MEDICINA LEGAL



- La medicina legal y la justicia criminal
- Investigación en el escenario del crimen
- Antropología y entomología forense
- Recolección y manejo de las evidencias





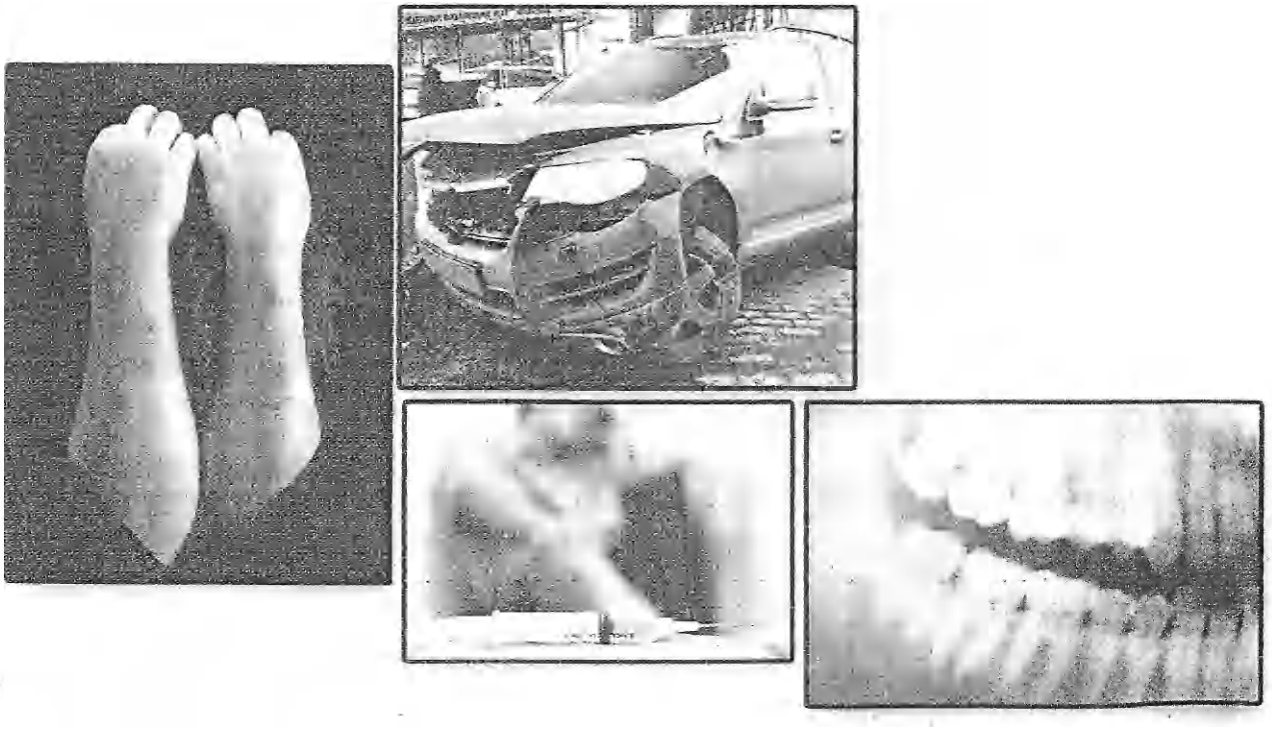
booksmedicos.org

Eduardo Vargas Alvarado

trillas®

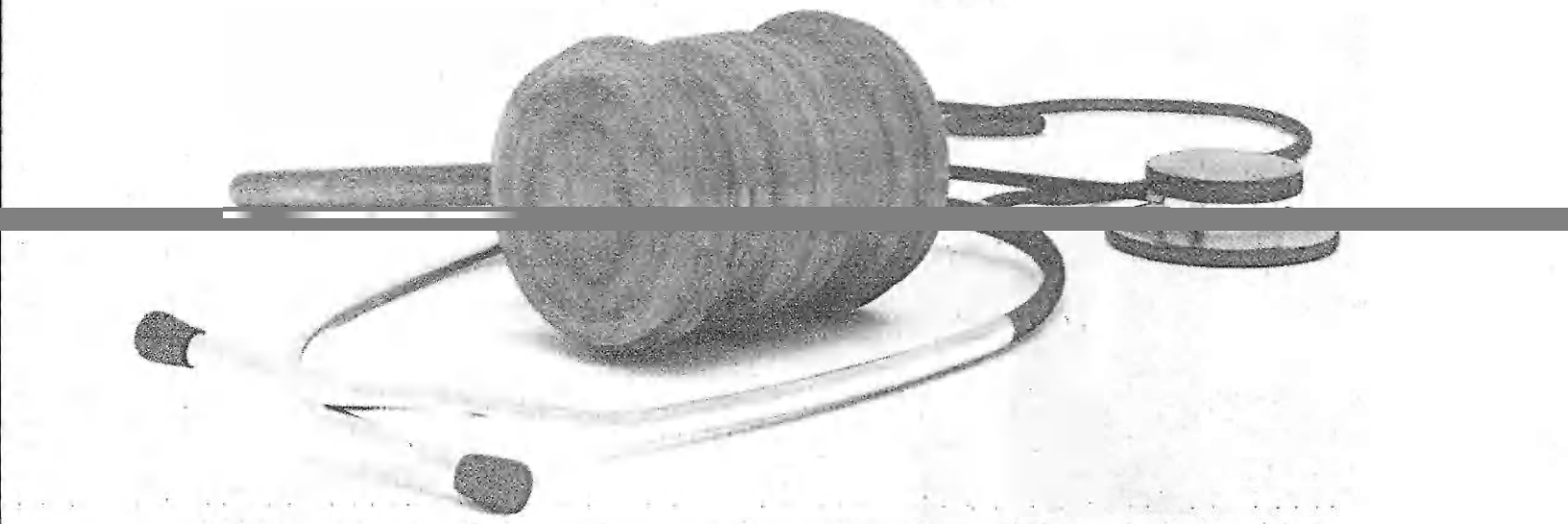
Eduardo Vargas Alvarado

Profesor emérito de medicina legal, Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica.
Miembro fundador y de número de la Academia Nacional de Medicina de Costa Rica.
Exjefe (por jubilación) del Departamento de Medicina Legal de la Suprema Corte de Justicia de Costa Rica.



MEDICINA LEGAL

Eduardo Vargas Alvarado



EDITORIAL TRILLAS

México, Argentina, España,
Colombia, Puerto Rico, Venezuela

1ª I (s)

Catalogación ep -lg-fuente

Vargas Alvarado, Eduardo
Medicina legal. - 4a ed\ - México : Trillas, 2012 (reimp. 2012).
552 p. : il. ; 25 cm.
Incluye bibliografías e índices"
¡5Bt1 978-607-17-0990^,-

1. Medicina legal. I. t.

D- 614.19V154m LC- RA1055V5.5 2855

La presentación y disposición en conjunto de MEDICINA LEGAL son propiedad del editor. Ilinguna parte de esta obra puede ser reproducida o trasmitida, mediante ningún sistema o método, electrónico o mecánico (incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito del editor

Derechos reservados
© OM, *2012, Editorial Trillas, 5. A. de* C. *V.*

División Administrativa,
Av. Río Churubusco 585,
Col. Oral. Pedro María Anaya,
C. P. 05540, México, D. F.
Tel. 56884255, FAX 56041564

División Comercial,
Calzada de la Viga 1152,
C. P. 09459, México, D. F.
Tel. 56550995, FAX 56550870

Tienda en línea
www.etrilla5.com.mx

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial
Reg. núm. 158

Primera edición Oh (*I5Bí1 968-24-5242-2)*
KOE)
5egunda edición 00
I5BÍ1 978-968-24-5777-7
^(55, 5R, 51, 51, 5A, 5E, 5X)
Tercera edición 1-T5
I5BÍ1 978-607-17-0546-0
M8-T5)
Cuarta edición 1-TR
l5Bt1 978-607-17-0990-5

Reimpresión, 2012

Impreso en México
Printed in México

5e imprimió en
Irema, 5. *A.* de C. 1/

EM 65 RW

PROLOGO
a la CUARTA EDICIÓN

En correspondencia a la buena acogida que *Medicina legal* ha tenido desde que vio la luz la primera vez que apareció, hemos decidido lanzar en tiempo récord esta nueva edición, cuyo propósito es, como siempre, mantener al lector al día en aspectos útiles de esta asignatura.

Está claro que este libro es para estudiantes de medicina y de derecho, quienes ahora podrán consultar también la serie que recientemente publicamos con esta gran empresa editorial, titulada Medicina y ciencias forenses para médicos y abogados, que consta de los siguientes títulos, y cuyo objetivo central es ampliar los conocimientos del lector interesado en el campo de las ciencias forenses:

- Medicina forense criminalística.
- Tanatología forense.
- Traumatología forense.
- Sexología forense.
- Medicina forense psiquiátrica.
- Medicina forense toxicológica y laboral.
- Bioética y deontología médica.
- Atlas de ciencias forenses.

Como siempre, nuestro agradecimiento sincero para Editorial Trillas, especialmente en la persona del gran visionario que fue don Francisco Trillas Mercader! y de sus hijos Carlos y Femando, así como de quien ha sido nuestro enlace con la empresa desde hace más de 20 años, el señor Fernando Flores Rodríguez.

EDUARDO VARGAS ALVARADO

PRÓLOGO
ala TERCERA EDICIÓN

Agradecemos a nuestros lectores, en especial a los amigos mexicanos, la acogida que ha permitido que este libro llegue en poco tiempo a su tercera edición.

Esta vez se ha reordenado deontología médica y bioética, de manera que cada una de ellas conforme una parte independiente. Deontología ha sido remozada con nuevas orientaciones sobre mala praxis médica.

La bioética presenta los derechos del paciente, la fecundación *invitro* con transferencia de embriones (FIVET), y las decisiones médicas acerca del paciente terminal, información que es de interés medicolegal.

Se han incluido algunas ilustraciones nuevas y se han actualizado conceptos, pero siempre con la idea de que el libro conserve sus características de compacto y conciso.

Como se dijo desde la primera edición, la presente obra es la hermana menor de *Medicina forense y deontología médica,* que acaba de parecer en fascículos a fin de facilitar su adquisición, y la cual está dirigida a médicos y abogados especializados en medicina forense y ciencias conexas. Por eso, aquélla desarrolla los temas con mayor extensión y profundidad, mientras que ésta tiene por objetivo que los estudiantes y profesionistas de ambos campos conozcan los fundamentos de estas ciencias tan importantes en la procuración moderna de justicia.

EDUARDO VARGAS ALVARADO

PRÓLOGO
ala SEGUNDA EDICIÓN

A escasos nueve meses ele haber salido a la luz la primera edición de esta obra, recibimos del editor la grata noticia de que ya era tiempo de preparar una nueva porque aquélla estaba por agotarse.

En aras de corresponder de la mejor manera a la acogida que se nos ha dispensado, especialmente de parte de estudiantes universitarios, hemos elaborado un resumen al final de cada capítulo que facilita el repaso de los conceptos fundamentales.

Además, se han reescrito algunas partes y se han ampliado otras, sin alejarnos del propósito inicial de brindar un libro de texto conciso y actualizado, al alcance de quienes se forjan hoy en las aulas como los médicos y abogados de la Iberoamérica del siglo XXI.

EDUARDO VARGAS ALVARADO

PRÓLOGO

Como su nombre lo indica, esta obra abarca los diferentes aspectos que integran la medicina legal, y ello se hace con un criterio selectivo, ya que se pone énfasis en aquellos temas que por su frecuencia o complejidad representan la mayor parte de la práctica forense. Tal es el caso de las contusiones, los accidentes de tránsito, las heridas por arma de fuego, la violación, la intoxicación alcohólica aguda y la farmacodependencia.

Con respecto a *Medicina forense y deontología médica* (Trillas, 1991), la presente obra constituye la hermana menor. Aquélla fue escrita como texto de posgrado y de consulta para médicos forenses y abogados del fuero penal. En cambio, este nuevo libro ha sido diseñado para estudiantes de medicina y de derecho, y profesionales de ambas áreas no especializados en este campo.

Por su paternidad común, ambas obras se complementan. La primera nació como fruto de más de 25 años de experiencia en el ejercicio forense y en la docencia universitaria. La actual representa la culminación de una carrera de más de tres decenios en la cátedra y en el medio judicial.

EDUARDO VARGAS ALVARADO

ÍNDICE de CONTENIDO

Prólogo a la cuarta edición 5
Prólogo a la tercera edición 6
Prólogo a la segunda edición 7
Prólogo 8

PARTE I. Medicina legal general

Cap. 1. Concepto de medicina legal 15
Importancia profesional, 15. Evolución de la especialidad, 16. Características médicas, 16. Criterio medicolegal, 16. Ubicación institucional de la especialidad, 17. Docencia de pregrado, 17. Docencia de posgrado, 17. Características del buen especialista, 18. Clasificación didáctica, 18.

Cap. 2. Historia de la medicina legal 21
Antigüedad, 21. Edad Media, 21. Renacimiento, 22. Desarrollo extracontinental, 22. Desarrollo en el continente americano, 25. Actividad medicolegal actual, 35.

Cap. 3. Documentos medicolegales 39
Informe medicolegal, 39. Preparación de la pericia, 40. Peritos médicos, 41. Historia clínica, 41. Valor probatorio de la historia clínica, 43. Legislación procesal penal, 44.

PARTE II. Medicina legal criminalística

Cap. 4. Investigación en el escenario de la muerte 55
Examen externo del cadáver, 55. Examen de las ropas del cadáver, 56. Inspección del lugar y los alrededores, 57. Recolección de información, 57. Alteración de la escena e investigación criminalística, 57. Indicios en el escenario, 58. Manchas de sangre, 59. Legislación procesal penal, 60.

Cap. 5. Identificación medicolegal 63
Identificación del individuo vivo, 63. Identificación de restos esqueléticos, 65. Identificación por senos frontales, 72. Identificación de pelos, 73.
Cap. 6. Identificación dental 77
Aspectos históricos, 77. Aspectos de anatomía dental, 78. Identificación de un cadáver desconocido, 80. Identificación de un agresor, 83.
Cap. 7. Identificación policial 89
Métodos antropométricos, 89. Métodos dermopapiloscópicos, 90. Identificación por medio de la escritura, 92. Identificación por medio de la voz grabada, 92.

PARTE III. Medicina legal tanatológica

Cap. 8. Muerte 97
Tipos de muerte, 97. Diagnóstico clínico de muerte, 99. Certificado de defunción y dictamen medicolegal, 100.
Cap. 9. Muerte sospechosa 105
Muerte súbita, 105. Muerte por inhibición, 109. Muerte por inanición, 111. Muerte por anafilaxia, 112.
Cap. 10. Cadáver 117
Clasificaciones de los fenómenos cadavéricos, 117. Disposiciones mortuorias, 123.
Cap. 11. Autopsia medicolegal 131
Autopsia medicolegal, 131. Intervalo*posmortem,* 137.

PAR IE IV. Medicina legal traumatológica

Cap. 12. Lesiones 149
Clasificación, 149. Medidas de gravedad, 151. Clasificación de traumatismos, 152. Pericia en daño corporal, 154. Autolesionismo, 156. Legislación penal, 158.
Cap. 13. Contusiones 163
Contusiones simples, 163. Contusiones complejas, 168. Contusiones con desprendimiento, 172.
Cap. 14. Accidentes de tránsito 177
Accidentes de tránsito terrestre, 177. Accidentes de tránsito aéreo, 185.
Cap. 15. Asfixias mecánicas 191
Aspectos generales, 191. Aspectos especiales, 192.
Cap. 16. Heridas ocasionadas por arma blanca 209
Heridas predominantemente extendidas en superficie, 209. Heridas predominantemente extendidas en profundidad, 211. Tipos particulares de heridas, 213. Problemas medicolegales, 214. Complicaciones de las heridas, 215.
Cap. 17. Heridas ocasionadas por armas de fuego 219
Armas manuales, 219. Aspectos traumatológicos, 222. Heridas por proyectiles de alta velocidad, 230. Heridas por proyectil compuesto, 230. Estudios complementarios, 232. Normas medicolegales, 233. Problemas medicolegales, 233.

Cap. 18. Trauma térmico 235
Acción del frío, 235. Acción del calor, 236. Cadáver carbonizado, 239.
Cap. 19. Explosiones 243
Explosivos, 243.
Cap. 20. Trauma eléctrico 247
Traumatismo ocasionado por electricidad doméstica, 247. Traumatismo ocasionado por electricidad atmosférica, 251. Traumatismo ocasionado por radiación ionizante, 252.
Cap. 21. Persona privada de libertad corporal 261
Indiciado, 261. Muerte de detenidos, 265. Víctima de tortura, 267.

PARTE V. Medicina legal maternoinfantil

Cap. 22. Delitos contra la libertad sexual 275
Aspectos jurídicos, 275. Examen de la víctima, 277. Examen del acusado, 287. Examen del escenario, 289. Legislación penal, 289.
Cap. 23. Trastornos de la sexualidad 297
Trastornos cuantitativos de la sexualidad, 297. Legislación civil, 299. Trastornos cualitativos de la sexualidad, 300.
Cap. 24. Trastornos de la procreación 305
Esterilidad, 305. Esterilización, 308.
Cap. 25. Embarazo 313
Estados afines al embarazo, 316. Problemas medicolegales, 317.
Cap. 26. Aborto 321
Aborto espontáneo, 321. Aborto provocado, 322. Legislación penal. 326.
Cap. 27. Homicidio del recién nacido 331
Aspectos jurídicos, 332. Diagnóstico medicolegal, 332. Legislación penal, 337.
Cap. 28. Violencia doméstica 341
Síndrome del niño maltratado, 341. Síndrome de la mujer maltratada, 344. Legislación en Costa Rica sobre violencia contra la mujer. Ley 8589, 351. Evaluación y secuelas, 357.
Cap. 29. Investigación de la paternidad 363
Aspectos procesales, 363. Aspectos medicolegales, 364. Aspectos matemáticos, 365. Ácido desoxirribonucleico (ADN), 365.

PARTE VI. Medicina legal toxicológica

Cap. 30. Toxicología general 371
Clasificación de los tóxicos, 372. Etiología de las intoxicaciones, 372. Toxicocinética, 373. Grandes síndromes toxicológicos, 375. Investigación de muerte por intoxicación, 376. Terminología toxicológica, 379.
Cap. 31. Tóxicos cáusticos 383
Formaldehído, 386.
Cap. 32. Tóxicos volátiles 389
Elanol, 389. Monóxido de carbono, 396. Cianuros, 398.

Cap. 33. Metales pesados 405
Arsénico, 405. Plomo, 409. Mercurio, 413. Cromo, 416.
Cap. 34. Farmacodependencia 423
Opioides y farmacodependencia, 424. Cocaína, 424. Heroína, 436. Marihuana, 439. Drogas en centros nocturnos, 444. *Doping,* 445.
Cap. 35. Plaguicidas 453
Inhibidores de la colinesterasa, 453. Plaguicidas organofosforados, 453. Carbamatos, 457. Paraquat, 458.

PARTE VIL Medicina legal laboral

Cap. 36. Medicina del trabajo 465
Objetivos de la medicina del trabajo, 465. Funciones del médico del trabajo, 466. Accidentes de trabajo, 466. Enfermedades del trabajo, 471.

PARTE VIII. Medicina legal psiquiátrica

Cap. 37. Psiquiatría forense 479
Capacidad civil, 479. Responsabilidad penal, 482. Trastorno mental transitorio (TMT), 484. Estado peligroso, 486.

PARTE IX. Deontología médica

Cap. 38. Deontología médica 493
Ejercicio de la medicina, 494. Legislación, 494. Legislación penal, 495. Secreto profesional, 496. Legislación penal, 497. Responsabilidad por mala praxis médica, 498.

PARTE X. Bioética

Cap. 39. La bioética y los derechos del paciente 509
Concepto de bioética, 509. Principios bioéticos fundamentales, 509. Carta de los derechos del paciente, 509.
Cap. 40. Fecundación *in vitro* con transferencia de embriones 515
Antecedentes históricos, 515. Aspectos biológicos, 516. Responsabilidad civil del médico, 517. Aspectos éticos, 517.
Cap. 41. El paciente terminal 519
Distanasia, 520. Eutanasia, 520. Suicidio asistido, 521. Legislación penal, 523.

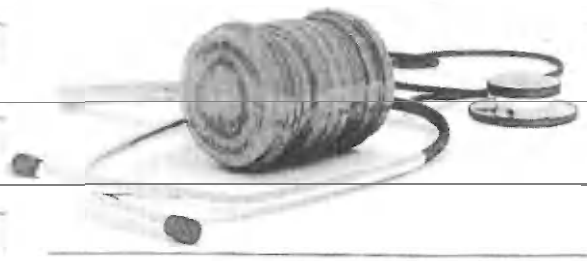
índice onomástico 525
índice analítico 528



PARTE I

Medicina legal general

- Concepto de medicina legal
- Historia de la medicina legal
- Documentos medicolegales



1 CONCEPTO de MEDICINA LEGAL

Se puede definir como la especialidad médica que reúne todos los conocimientos de la medicina que son útiles a la administración de justicia.

En palabras del maestro argentino Nerio Rojas, "es una ciencia que sirve de unión a la medicina con el derecho y, recíprocamente, aplica a una y otro las luces de los conocimientos médicos y jurídicos".

Tiene como sinónimos *medicina forense, medicina jurídica, jurisprudencia médica* y *medicina del derecho.*

IMPORTANCIA PROFESIONAL

Particularmente, la medicina legal interesa al médico y al abogado. Al médico, en el ejercicio de su profesión para conocer los linderos legales, y como perito en los tribunales para colaborar en el esclarecimiento de aspectos médicos de los litigios.

Al abogado que conoce la medicina legal se le ofrece un amplio repertorio de pruebas médicas como postulante, litigante, defensor o fiscal, ya sea para formularlas o rebatirlas; como juez, para aceptarlas, rechazarlas o interpretarlas.

Conviene también que el legislador y el policía tengan estas bases; el legislador para dictaminar normas congruentes con la doctrina medicolegal, y el policía para preservar indicios en víctima, victimario y escena, que permitan al médico rendir un dictamen más preciso y útil para la justicia.

Mientras la medicina estudia cada enfermedad de los seres humanos, la medicina legal analiza las consecuencias en cada uno de ellos, de la enfermedad de toda la sociedad: la delincuencia.

EVOLUCIÓN DE LA ESPECIALIDAD

En el siglo XIX, la escuela francesa aportó el modelo del médico legista omnisciente, quien realizaba exámenes físicos de personas vivas, pericias psiquiátricas, autopsias y análisis toxicológicos.

En el siglo XX surgió la escuela anglosajona, que circunscribía la práctica medicoforense a la morgue y al laboratorio toxicológico. Éste fue también el enfoque estadounidense hasta 1992, año en que se inició el primer posgrado en medicina legal clínica en la Universidad de Louisville, Kentucky, donde se pretende utilizar las bases de la medicina de urgencias para incorporar lo que en Inglaterra se conoce como *pólice surgeon.*

En América Latina, la medicina legal siempre ha comprendido los aspectos clínicos y tanatológicos. Sin embargo, es cada vez mayor la presencia de anatomopatólogos en las morgues judiciales, como se observa especialmente en Colombia, Costa Rica, y en menor proporción en Argentina, Brasil, Cuba y México. Por otra parte, las pericias psiquiátricas empiezan a ser tomadas por psiquiatras forenses en Argentina, Colombia, Costa Rica, Brasil y Venezuela, principalmente.

La toxicología analítica, junto con la balística, el análisis de documentos cuestionados, la inmunohematología, el estudio de pelos y fibras, así como los daños en vehículos automotores, han conformado el campo del laboratorio de ciencias forenses.

Puede decirse que para el siglo XXI se perfilan como áreas definidas, las siguientes:

1. Medicina legal clínica.
2. Patología forense.
3. Psiquiatría forense.
4. Laboratorio de ciencias forenses.

CARACTERÍSTICAS MÉDICAS

La medicina legal es esencialmente una especialidad diagnóstica. Los signos que el médico obtiene del examen de una persona viva o de un cadáver, le sirven de base para la formulación de un diagnóstico. Éste se plasma en el documento conocido como *dictamen medicolegal* que orientara al juez, primero en sus indagaciones y luego en su sentencia.

En pacientes vivos, cuando se refiere a la evaluación del daño corporal, puede, asimismo, formular un pronóstico.

Por otra parte, como en las demás especialidades médicas, en medicina legal suele ser necesario solicitar la opinión de otros expertos. Tal es el caso de las lesiones que afectan el órgano de la visión, por ejemplo, donde el examen y criterio del oftalmólogo resultan decisivos. En demandas por mala práctica médica, la interconsulta con especialistas en el área que ha originado el litigio, debe ser condición *sine qua non* para el estudio medicolegal. En este último caso, conviene que los colegios médicos mantengan listas de eventuales peritos consultores a disposición de los institutos o departamentos de medicina legal.

CRITERIO MEDICOLEGAL

Sin pretender la omnisapiencia para el médico legista, lo que sí es propio de su especialidad y le permite intervenir en todas las otras especialidades de la medicina, es el *criterio medicolegal.*

Como tal se entiende el análisis científico orientado a las necesidades de la administración de justicia que el legista efectúa sobre hechos médicos de cualquier especialidad de esta profesión. Este tratamiento para "hacer entendibles" por el abogado aspectos de la medicina, es la esencia indiscutible de nuestra especialidad. Otorga a la medicina legal el carácter de verdadero puente entre la medicina y el derecho.

UBICACIÓN INSTITUCIONAL DE LA ESPECIALIDAD

Los institutos o departamentos de medicina legal pueden tener su ubicación administrativa en alguno de los organismos siguientes, o instituciones similares en otros países:

I. En el Pocler Judicial:

1. Corte Suprema de Justicia.
2. Tribunal Superior o Corte Provincial.

II. *En el Poder Ejecutivo:*

1. Ministerio de justicia.
2. Procuraduría de Justicia.
3. Ministerio de Salud.
4. Policía.

En otras palabras, la medicina legal, por su naturaleza, puede estar ubicada en instituciones judiciales o en instituciones del Poder Ejecutivo. La primera tendencia se justifica por ser los jueces los usuarios naturales de esta especialidad médica. Es el caso de los países centroamericanos y el de los médicos de tribunales de Argentina, Bolivia, Paraguay y Uruguay, que dependen de la Corte Suprema de Justicia, y del Servicio Médico Forense de la ciudad de México, donde dependen del Tribunal Superior del Distrito Federal.

La segunda tendencia, con sus variantes, prevalece en Sudamérica. Dentro del Ministerio de Justicia están los institutos en Venezuela, el Servicio Medicolegal en Chile; de la Procuraduría de Justicia dependen los servicios medicoforenses de provincia en México, los institutos de Perú y de Panamá. Del Ministerio de Salud, sólo hay dependencia jerárquica en Cuba, lo que se explica por la naturaleza médica de la especialidad. De la Policía dependen los institutos en Brasil y Ecuador.

DOCENCIA DE PREGRADO

Las primeras cátedras universitarias de medicina legal se crearon en Alemania durante el siglo XVIII. En las universidades latinoamericanas se incluyeron desde el principio en los programas de estudios de las escuelas o facultades de medicina. En ambos continentes, en un principio se enseñó dentro de cátedras donde también se impartían otras materias, como higiene (más tarde llamada *medicina preventiva* o *salud pública).* Por ejemplo, en la Universidad de Buenos Aires, la primera cátedra se denominó de enfermedades de los niños, partos y medicina legal.

En las escuelas y facultades de derecho, esta asignatura no ha tenido igual suerte. Sólo se le ha concedido una importancia secundaria, o se le ha ignorado en la mayoría de los países, donde se le asigna el carácter de materia opcional en algunas, mientras en otras se le pone en manos de profesores sin preparación formal.

Por el contrario, en unos pocos países hermanos se imparte para estudiantes de odontología, enfermería y ciencias de la comunicación.

DOCENCIA DE POSGRADO

Argentina, Cuba y Costa Rica se han distinguido por implantar cursos serios de posgrado universitario en esta especialidad. Dos modalidades de posgrado se distinguen en el continente. Una es la europea, diseñada para médicos en servicio. Su especialización se cumple en cursos vespertinos o de dos a tres días por semana. Suelen ser cursos hipertrofiados en sus aspectos teóricos. La otra modalidad es la estadounidense, con residencia médica. El profesional se dedica de tiempo completo al posgrado; trabaja a la par de los médicos especializados. Existe el riesgo de sacrificar los aspectos teóricos por el gran

volumen de trabajo práctico que be impone al médico residente.

La modalidad europea se ha seguido en Argentina, y la de residencia médica en Costa Rica y Cuba. En Colombia existe una variante de ambas, que consiste en un curso inicial, común a todas las ciencias forenses, incluida la medicina legal. Posteriormente se diversifica la docencia para las diferentes especialidades (criminalística, toxicologia, medicina legal, etcétera).

CARACTERÍSTICAS DEL BUEN ESPECIALISTA

En nuestro criterio, el perfil del buen médico legista debe incluir los aspectos siguientes:

0 Solvencia científica.
« Integridad moral.
• Objetividad.
• Imparcialidad.
• Metodología.
• Humildad.
» Autocrítica.
® Claridad de exposición.
o Identificación con los objetivos de la justicia.
® Fortaleza moral ante las presiones, las amenazas, las tentaciones, la adulación, los sentimentalismos y los nexos gremiales.

CLASIFICACIÓN DIDÁCTICA

En esta obra, la materia se ha clasificado del modo siguiente:

1. *Medicina legal general.* Concepto, historia, documentos medicolegales.
2. *Medicina legal criminalística.* Estudio de los indicios de naturaleza médica que deja un delincuente en la escena del hecho o sobre la víctima.
3. *Medicina legal tanatológica.* Estudio de la muerte y del cadáver.
4. *Medicina legal traumatológica.* Estudio de las alteraciones anatómicas y funcionales causadas por una fuerza exterior, que sean de interés para la justicia.
5. *Medicina legal maternoinfantil.* Incluye las alteraciones de la conducta sexual y sus consecuencias en relación con la ley.
6. *Medicina legal toxicológica.* Abarca los aspectos judiciales de las intoxicaciones.
7. *Medicina legal laboral.* Comprende los aspectos legales de las alteraciones en la salud causadas por el trabajo.
8. *Medicina legal psiquiátrica.* Estudia la enfermedad mental y sus vinculaciones con la ley.
9. *Deontología médica.* Estudia los deberes y derechos de los médicos, tanto éticos como legales.

LECTURAS RECOMENDADAS

Costa Arduz, R., *Cuestionamiento a la medicino legal,* La Paz, 1986.

Eckert,W, G.,"New roles for forensic pathologist", *The American Journal offorensic medicine and pathology,* 1986,7: 181.

Noguchi.T.T., "Conflicts and challenges forthe medical examiner", *Journal offorensic sciences,* 1987; **32**:829-835.

RESUMEN

La medicina legal es la especialidad que reúne todos los conocimientos de la medicina útiles para la administración de justicia.

Al médico le interesa esta disciplina como perito y, en general, para conocer los límites del ejercicio de la profesión; al abogado, para su adecuado desempeño en el proceso penal, ya sea como postulante o litigante, defensor, fiscal o juez.

Esta disciplina ha evolucionado desde el modelo francés del siglo xix, en el que el médico examinaba personas vivas, practicaba autopsias, hacía estudios psiquiátricos y realizaba análisis toxicológicos, hasta el modelo que se vislumbra para el siglo xxi, en el que son áreas definidas: la medicina legal clínica, la patología forense, la psiquiatría forense y el laboratorio de ciencias forenses con sus ramas (toxicología, inmunohematología, balística, etcétera).

La medicina legal es una especialidad esencialmente diagnóstica; a su vez, la interconsulta es válida para apoyar sus dictámenes.

Lo propio de esta especialidad es el criterio medicolegal, o sea, el tratamiento de aspectos médicos para hacerlos útiles a las necesidades de la administración de justicia. *Véase* el cuadro siguiente:

Ubicación institucional de servicios medícoforenses en Latinoamérica

Institución	*País*
Corte Suprema de Justicia	Bolivia
	Costa Rica
	El Salvador
	Nicaragua
	Paraguay
Corte Suprema de Justicia y Ministerio del Interior	Argentina
	Uruguay
Ministerio Público o Fiscalía General	Colombia
	Guatemala
	Honduras
	Panamá
	Perú
Procuradurías de Justicia	México (excepto la capital)
	República Dominicana
Ministerio de Justicia	Chile
	Venezuela
Ministerio de Salud	Cuba
Policía	Brasil
	Ecuador



2

HISTORIA déla MEDICINA LEGAL

Aristóteles afirmaba que las cosas se entienden mejor cuando se ha logrado comprender con cierta claridad de qué manera se formaron.

Es así como se expondrá el desarrollo histórico de la medicina legal: en su ámbito universal.

ANTIGÜEDAD

El primer experto medicolegal fue Imhotep, que vivió en Egipto aproximadamente 3000 años a. C. Fue la más alta autoridad judicial del rey Zoser y el arquitecto de la primera gran pirámide de Saqqara. La medicina egipcia en esa época estaba socializada; los médicos eran pagados por el Estado, existían algunas especialidades y se castigaban severamente los errores profesionales.

El primer código escrito fue el *Código de Hammurabi*, en Babilonia, 1700 años a. C., que junto con el *Código de los hititas* (1400 a. C.), constituyen las pruebas de la relación entre la medicina y la ley. Posteriormente, podemos citar las *Doce tablas*, que tuvieron vigencia durante nueve siglos, a partir del año 451 a. C., y donde se incluyen normas acerca de la duración del embarazo y la responsabilidad del enfermo mental.

EDAD MEDIA

Se destacan dos documentos, el *Código de Justiniano* y el *Hsi Yuan Lu.* El *Código de Justiniano* apareció entre los años 529 y 564 a. C., en la declinación del Imperio Romano. Regulaba la práctica de la medicina, la cirugía y la obstetricia, así como el papel del experto médico e imponía penas por la mala práctica profesional.

El *Hsi Yiian Lu* fue un documento escrito en el siglo XIII por un juez chino. En él las lesiones se clasificaban de acuerdo con el instrumento que las Causaba y su gravedad se graduaba según la región corporal afectada.

RENACIMIENTO

En 1507 Alemania contó con un completo código penal. Por ser auspiciado por el obispo de Bamberg, se conoció como *Código de Bamberg.*

En 1537, el emperador Carlos V promulgó el *Código Carolina*, basado en el anterior. Estipulaba la obligación del médico de auxiliar a los jueces en casos de homicidio, lesiones, envenenamiento, aborto e infanticidio.

En la segunda mitad del siglo XVI destacaron tres personajes: el francés Ambrosio Paré, que en 1575 dedicó algunos volúmenes de su obra a la metodología para preparar informes medicolegales y descubrir las enfermedades simuladas; y dos italianos, Fortunato Fedele, quien alrededor de 1602 publicó *De Relationibus medicorum,* en cuatro tomos, y Paulo Zacchia. médico del papa, que superó a su compatriota con la obra *Questiones medicolegales,* publicada entre 1621 y 1635. A ellos, especialmente Paré y Zacchia, se les reconoce como los precursores de la medicina legal moderna (fig. 2.1).



Fig. 2.1. *Ambrosio Paré (1517-1590), fue considerado por muchos el precursor de la medicina legal moderna.*

El siglo XVIII se caracterizó por el desarrollo de las primeras cátedras de medicina legal en las universidades alemanas. Por entonces se impartía junto con otras materias, como salud pública. Uno de sus primeros catedráticos fue Johann Michaelis, en la Universidad de Leipzig.

La primera cátedra independiente de medicina legal se estableció en la Universidad de Viena en 1804, y estuvo a cargo de Ferdinand Bernhard Vietz.

DESARROLLO EXTRACONTINENTAL

Francia

En el siglo XIX la medicina alcanzó su máximo esplendor en Francia, y dentro de ella la medicina legal.

La primera obra de renombre en este campo fue el *Traité de Médicine Légale* de Foderé, con una primera edición en 1796 y una segunda en 1813. En 1814, el médico de origen español, y que llegó a ser catedrático de medicina legal en la Universidad de París, Mateo José Buenaventura Orfila, publicó su *Tratado de los venenos,* que lo consagró como precursor de la toxicología; en 1821 vieron la luz sus *Legons de Médicine Légale* (fig. 2.2).

Le sucedieron en París, Devergie, Tardieu, Thoinot, Vibert, Brouardel, Balthazard, Derobert y Piedelievre. En la escuela de Lyon deben mencionarse Lacassagne, su fundador, Etienne Martin y Louis Roche. En Estrasburgo destaca el profesor Camilo Simonin, con su gran obra *Médicine Légale Judieiaire*, con una primera edición



Fig. 2.2. *Maleo José Buenaventura Orfila (1787-1853), precursor de la loxicología forense, a quien se debe el primer tratado con un enfoque sistemático en el estudio de la naturaleza química y fisiológica de los venenos.*

en Argelia en 1941, una segunda en 1947 y una tercera en 1955, estas dos últimas en Estrasburgo, obra hermana de su *Précis pratique de mediciné du travail.*

España

La primera cátedra se fundó en Madrid en 1843, a cargo del profesor Pedro Mata, cuyo tratado alcanzó seis ediciones, la última de ellas póstuma (1912). Poco después se creó otra cátedra en Barcelona, bajo la responsabilidad del profesor Ramón Ferrer y Garcés, quien publicó un tratado sobre la materia. En la primera mitad del siglo XX se han destacado Antonio Piga con su *Medicino, legal de urgencia* y Ricardo Royo-Villanova y Morales con sus *Lecciones de medicina legal*, ambos de Madrid; en la segunda mitad Leopoldo López Gómez y Juan Antonio Gisbert Calabuig, los dos de Valencia, quienes escribieron en colaboración su *Tratado de medicina legal*, en tres tomos, con tres ediciones, y luego el segundo, con su propia obra *Medicina-legal y toxicología,* la cual, a partir de la cuarta edición (1991), contó con la autoría de las más connotadas figuras españolas contemporáneas.

En la organización medicolegal de España se distinguen:

El cuerpo nacional de médicos forenses. Depende del Poder Judicial. Para su ingreso se requiere ser licenciado en medicina y aprobar una primera etapa de tres pruebas y una segunda etapa que consiste en un curso en el Centro de Estudios Judiciales, de una duración máxima de dos meses. Estos médicos son luego destinados a una población o a un instituto de medicina legal regional o provincial; deben realizar levantamiento de cadáveres, autopsias, reconocimiento de lesionados, exámenes de víctimas de asaltos sexuales, exhumaciones, etcétera.

Los organismos médicos consultivos de la administración de Justicia. En ellos se realizan los exámenes que requieren instalaciones o instrumental especial. Son los siguientes:

Institutos de Medicina Legal. Dependen del Poder Judicial. Pueden ser provinciales y regionales. En estos últimos, además, colaboran quienes ejercen la docencia en los departamentos de Medicina Legal.

Instituto Nacional de Toxicología. Está adscrito al Ministerio de Justicia.

Institutos Anatómicos Forenses. Dependen del Ministerio de Justicia. Tienen a su cargo la realización de toda autopsia que ordenen los jueces de instrucción.

Clínicas medicoforenses. También adscritas al Ministerio de Justicia, atienden a los enfermos y lesionados que envíen los jueces y tribunales.

Escuela de Medicina Legal. Depende del Ministerio de Educación y Ciencia. Está adscrita a la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense. La dirección suele desempeñarla

el catedrático de la materia en dicha facultad. Los médicos forenses de Madrid se desempeñan como profesores. Las principales funciones de esta institución son ser centro consultor nacional para la administración de justicia; impartir docencia para estudiantes de medicina y de derecho y, para los médicos que ingresan al cuerpo nacional de forenses, la investigación científica.

En palabras del profesor Gisbert Calabuig, "la formación en la especialidad de Medicina Legal y Forense en España se define en los siguientes términos:

"Periodo de pregrado. Aceptable por su extensión y contenido (alrededor de 60 horas de clases teóricas y 20 horas de clases prácticas).

"Periodo de especialización. Satisfactorio en cuanto a su reglamentación, pero insuficiente por falta de escuelas que lo impartan.

"Periodo de formación continua. Prácticamente inexistente".

Respecto a la formación de especialistas, hasta 1991 sólo existía una escuela de especialización en la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense, aunque ya se habían legalizado posgrados similares en Granada, Sevilla y Valladolid. El plan de estudios es de tres años, con diez materias teóricas y un programa práctico en el que se incluye la realización de 60 autopsias (20 por curso), 20 historias clínicas psiquiátrico-forenses, etcétera.

Inglaterra

La docencia de la medicina legal en Reino Unido fue iniciada por Andrew Duncan (1744-1825) en la Universidad de Edimburgo, Escocia, en 1807. Una segunda cátedra escocesa se estableció en Glasgow, en 1839. La primera en Londres se fundó en el King's College, en 1831. La figura inglesa contemporánea más sobresaliente en este campo fue Sydney Smith, profesor primero en El Cairo, durante la época del protectorado británico en Egipto, y luego en Edimburgo.

En la organización medicolegal inglesa deben destacarse tres tipos principales de funcionarios:

® *Coroner.*
- Cirujano de policía.
- Patólogo forense.

El *coroner* es el funcionario que ordena la investigación de las muertes sospechosas. Debe ser médico o abogado. El Consejo Municipal nombra uno en cada condado, pero no es empleado del Consejo. Su labor es regulada por el Home Office (especie de procuraduría) y está sujeta a la disciplina del Lord Chancellor. Su mandato es prácticamente vitalicio. Su ventaja fundamental es ser un funcionario independiente, sin presiones del aparato judicial o ejecutivo.

El *cirujano de policía (Pólice surgeon*) es el facultativo que practica la medicina legal clínica para la policía. A solicitud de la fiscalía, éste puede comparecer ante un tribunal.

El *patólogo forense* es un médico especialista en anatomía patológica y en medicina legal. Con frecuencia se trata de profesores de la materia.

Italia

Treinta escuelas de medicina tienen departamento de medicina legal que suelen abarcar la medicina de los seguros (*Medicina delle Assicurazioni).*

Las autopsias judiciales son practicadas por médicos que los fiscales o los jueces escogen de una lista, con base en su entrenamiento o competencia.

El entrenamiento en medicina legal se realiza en las escuelas o facultades de medicina que expiden un diploma de especialización; la pa-

tología. forense es una de las materias incluidas en tales programas, aunque no hay un entrenamiento específico oficial.

Desde tiempos de Cesare Lombroso, la medicina legal italiana tradicionalmente se ha caracterizado por la prevalencia de la psiquiatría.

DESARROLLO EN EL CONTINENTE AMERICANO

Argentina

La medicina legal argentina ha tenido una sólida tradición universitaria. El 3 de mayo de 1826, el presidente Rivadavia dispuso que la Facultad de Medicina tendría cuatro cátedras, una de las cuales sería la "cátedra de teoría y práctica de partos, enfermedades de los niños y medicina legal". Su primer profesor fue el doctor Francisco Cosme Argerich.

En el siglo XX, la figura más destacada en la primera mitad fue el maestro Nerio Rojas (1890-1971), especializado en París con Víctor Balthazard. Fue titular en Buenos Aires desde el 23 de junio de 1924 hasta el 13 de diciembre de 1946, cuando renunció. Llevó la cátedra a su máximo esplendor. En 1924 inició el posgrado para médicos legistas, establecido por iniciativa del profesor Osvaldo Loudet. Sus libros *Psiquiatría forense* y *Medicina legal* alcanzaron gran difusión. Fue el creador de una verdadera escuela argentina de medicina legal, de la que fueron dignos exponentes sus alumnos Belbey y Bonnet.

José Belbey (1894-1960) fue profesor titular en la Universidad de Buenos Aires entre 1957 y 1960. Falleció el 27 de septiembre de ese mismo ario. Había sido el primer profesor titular de la materia en la Facultad de Medicina de la Universidad de La Plata en 1937.

Emilio Federico Pablo Bonnet ha sido la figura más brillante de la medicina legal argentina en la segunda mitad del siglo XX. Ligado a la cátedra desde 1935 y luego de escalar los puestos de adscrito, docente libre, profesor adjunto y profesor suplente (1960), llegó a titular en 1961, cargo que desempeñó hasta el 15 de abril de 1969, cuando renunció. Fue autor de la obra más erudita de medicina legal en lengua española. Su primera edición en un volumen se publicó en 1967 y la segunda, en dos volúmenes, apareció en 1980. En enero de 1983 veía la luz la parte general de su *Psicopatología y psiquiatría forense,* cuya parte especial lo hizo en septiembre. El maestro Bonnet murió el 10 de diciembre de 1983.

La cátedra de Buenos Aires entre 1969 y 1983 estuvo a cargo de una especie de triunvirato integrado por los profesores adjuntos Horacio San Martín, Avelino do Pico y Víctor Luis Poggi, quienes se alternaban cada año en la dirección. Desde 1983, ocupó el cargo de titular el doctor Víctor Luis Poggi, quien lo desempeñó por 15 años. A partir del año 2000, la cátedra está a cargo de los doctores José Ángel Patitó y Julio Ravioli, como profesores titulares.

El 31 de agosto de 2005 se incorporó a ellos un tercer titular, el profesor Luis Alberto Kvitko, a quien se debe, en gran parte, el resurgimiento de la Asociación Latinoamericana de la especialidad.

En la Facultad de Medicina de la universidad privada de El Salvador, en la capital federal, el profesor titular de medicina legal ha sido el doctor Avelino do Pico, quien en 1991 se jubiló de la justicia nacional después de 45 años de desempeñarse como médico forense.

En la Universidad Nacional de Córdoba, la cátedra de medicina legal figuró en el programa de estudios desde 1883, aunque había sido creada en 1874. Su primer profesor fue el doctor Juan Bialet Masse (1846-1907), quien una vez nombrado como titular, cursó la carrera de abogado en 28 meses; escribió la obra en dos tomos *Lecciones de medicina legal*, que apareció en 1885. En los últimos años, el profesor titular

ha sido el doctor Víctor L. üinelli. En 1992 se inauguró el Instituto de Medicina Forense; como primer director se designó al doctor Ernesto B. Linares, profesor asociado de la materia en la Universidad Nacional.

En la Universidad de Rosario, la cátedra se creó desde la fundación de la Facultad de Medicina en 1921. Su primer profesor fue el doctor Raimundo Bosch, quien desempeñó el cargo de 1923 a 1952; estableció el curso de médico legista en 1937. El penúltimo profesor titular fue el doctor Leo Julio Lencioni, nombrado por concurso en marzo de 1983, aunque interinamente dirigió la cátedra desde 1978, y desempeñó el cargo por cerca de dos decenios. Fue director de la carrera de especialización en medicina legal, de 1987 hasta su muerte acaecida en 2009. En lo profesional, entre 1984 y 1992, fue el primer director del Instituto de Medicina Legal de Rosario, dependiente de la Corte Suprema de Justicia. El profesor Lencioni fundó la Asociación de Médicos Forenses de la República de Argentina (AMFRA), la cual presidió de 1981 a 1992. En ios últimos años de su vida, publicó tres obras relevantes: *Los delitos sexuales* (Trillas, 2002), *Sexología y tocoginecología médico legal* (Corpus, 2005) y *Guías y protocolos para, la investigación médico legal* (Corpus, 2007). En los últimos años, el profesor Agustín Frigieri ha sido el profesor titular de la materia en la Facultad de Medicina, en tanto que el profesor Oscar Sánchez ha fungido como director del Instituto de Medicina Legal.

En la Universidad de La Plata, la cátedra se fundó en 1937. Su primer titular fue el doctor José Belbey, quien la ocupó de 1937 a 1946. En los últimos años sus titulares han sido los profesores A. Lara y Miguel Ángel Maldonado.

En la Universidad de Tucumán, la cátedra en sus inicios estuvo interinamente a cargo del doctor Alberto Daniel (1956 a 1959). Sus últimos titulares han sido los doctores Isaac Freidenberg y Alberto V. Dilascio.

En la Universidad de. Corrientes, el primer titular fue el doctor Jesús Díaz Colodrero, y en los últimos años lo ha sido el doctor Alberto José VitUITO.

En la Universidad de Mendoza, la cátedra se creó en 1957 al fundarse la Facultad de Medicina. Su primer titular fue el doctor Alberto Semonille. Entre sus últimos titulares puede mencionarse a los profesores Roberto A. Thapanel y Carlos C. de Sicco.

En el plano técnico, existen en Argentina dos tipos de médicos legistas: los médicos de policía y los médicos de tribunales. Los médicos de policía funcionan desde 1822; llevan a cabo la investigación en la escena de la muerte y los estudios preliminares en personas vivas, propios de la etapa sumarial judicial. Los médicos de tribunales, también conocidos como *médicos forenses de la Justicia Nacional,* existen desde 1881; en la Capital Federal dependen de la Cámara de Apelaciones en lo Criminal y Correccional, y en las provincias dependen de la Corte Suprema de Justicia local. Tienen a su cargo la práctica de autopsias y otras pericias que ordenen los tribunales de justicia "para mejor proveer".

Brasil

Desde el punto de vista académico, en el desarrollo de la medicina legal brasileña se pueden distinguir tres escuelas:

a) La *escuela de Bahía* con Raimundo Nina Rodrigues y sus discípulos Afranio Peixoto, Óscar Freiré y Leonidio Ribeiro.
b) La *escuela de Sao Paulo* con Óscar Freiré y sus discípulos Flaminio Fávero e Hilario Veiga de Carvalho, y
c) La *escuela de Río de Janeiro* con Peixoto y Ribeiro.

El profesor Nina Rodrigues fue el maestro de los grandes maestros brasileños contemporáneos.

Promovió el cultivo de la criminología, en tal grado que Lombroso lo llamó el "apóstol de la antropología criminal" en América y, por la excelencia de sus trabajos, Lacass-agne lo citó en su obra.

Desde el punto de vista técnico, los institutos de medicina legal dependen de la policía de cada estado.

En algunos estados, entre ellos Bahía, esta subordinación ha pasado a la *policía científica,* la cual, junto con las policías civil y militar, conforman el área policial de la Secretaría Estatal de Seguridad Pública.

Bolivia

Hay cátedras de medicina legal en las facultades de medicina de las universidades Mayor de San Andrés, en la Paz; San Francisco Javier, en Sucre; y Mayor de San Simón, en Cochabamba.

También hay docencia de esta disciplina en las facultades de derecho de las citadas tres universidades, y de la Universidad René Moreno, en Santa Cruz; Universidad Ballivian, del Departamento del Bene; Universidad de Tarija; Universidad de Oruro, y Universidad Tomás Frías, en Potosí.

En el plano técnico, hay un distrito judicial en cada uno de los nueve departamentos que conforman la división político-administrativa del país. Con excepción de La Paz que tiene cuatro, hay dos médicos forenses por distrito judicial. Estos profesionales dependen de la Corte Suprema de Justicia, que tiene su sede en Sucre.

Colombia

La Facultad de Medicina de la Universidad Nacional, en Santa Fe de Bogotá, desde su fundación el 3 de febrero de 1827, incluyó la medicina legal entre sus cátedras. Su primer profesor fue el doctor José Félix Merizalde. En la actualidad, funcionan cátedras de esta asignatura en todas las escuelas de medicina del país y en numerosas escuelas de derecho.

En el plano técnico, la organización medicolegal data de 1914 en que por Ley 53 del 20 de octubre se estableció la Oficina Central de Medicina Legal, en Bogotá, cuyo primer jefe fue el doctor José María Lombana Barreneche. En 1945, se emitió la ley orgánica del Instituto de Medicina Legal. Por reforma constitucional de 1991, la Dirección General de Medicina Legal que dependía del Ministerio de Justicia pasó al Poder Judicial como parte de la Fiscalía General de la República. En lo demás, se mantienen las direcciones regionales para los servicios medicoforenses en el interior del país. Los principales institutos departamentales están en Medellín, Barranquilla, Cali, Bucaramanga y Pereira.

Hasta 1973, el profesor Guillermo Uribe Cualla fue la figura colombiana de mayor renombre internacional en la especialidad. Formado en Francia, fue profesor en la Universidad Nacional de 1936 a 1960, y director del Instituto Nacional por cuatro decenios. Su libro *Medicina legal y psiquiatría forense* alcanzó nueve ediciones.

Hasta comienzos del siglo XXI destacaron dos figuras: el doctor Ricardo Mora Izquierdo, director del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, y el doctor César Augusto Giraldo, director regional noroccidente, con sede en el Instituto de Medellín, Colombia, y autor del texto *Medicina forense,* con varias ediciones, y coordinador de la serie Casos forenses en Medicina Legal. Ambos se retiraron en 2003.

Costa Rica

Fue el ultimo país de Latinoamérica en tener escuela de medicina.

Fue precisamente en ocasión del establecimiento de esta unidad académica en 1961, cuando se preparó el núcleo de científicos que permitiría organizar su instituto de medicina legal.

En el plano técnico, la medicina legal de Costa Rica puede estudiarse en tres etapas:

- Municipal.
- Ministerial.
- Judicial.

Etapa municipal (1894-1931). Tuvo como fundamento legal, la Ley relativa a médicos de pueblo, de 1894. Los médicos de las municipalidades tenían la obligación adicional de auxiliar en asuntos medicolegales a las autoridades judiciales. Su ubicación en las municipalidades los exponía a presiones locales.

Etapa ministerial (1931-1964). A su vez, se divide en dos subetapas:

Primera subetapa (1931-1949). Su fundamento legal fue la Ley de médicos oficiales, de 1931. El papel de forenses se trasladó a los médicos de las unidades sanitarias del Ministerio de Salubridad Pública (inicialmente llamado *subsecretaría).*

Segunda subetapa (1949-1964). Su fundamento legal fue el *Código Sanitario* de 1949. Creó el Departamento de Medicatura Forense en el Ministerio de Salubridad para coordinar las funciones medicolegales de sus facultativos.

Durante la etapa ministerial, las apelaciones contra los dictámenes rendidos por esos médicos eran elevadas al Colegio de Médicos y Cirujanos. Esta entidad las conocía en dos niveles sucesivos: el primero constituido por la Junta de Gobierno y el segundo por la Asamblea General de Médicos. En el primer nivel, las apelaciones se resolvían con algún tecnicismo porque el caso era previamente estudiado por uno de sus miembros; en cambio, en el segundo nivel se decidía por simple mecánica electoral.

Etapa judicial (a partir de 1965). El sistema medicolegal pasó al Poder Judicial. Comprende dos subetapas:

Primera subetapa o del Organismo Médico Forense (1965-1974).

Segunda subetapa o del Departamento de Medicina Legal (desde 1974).

El comienzo de la etapa judicial coincidió con la organización de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica. A sugerencia del doctor Alfonso Acosta Guzmán, la Corte Suprema de Justicia aprovechó a los tres profesionales enviados por la universidad para prepararse en medicina legal, toxicología y criminalística, respectivamente, para que además de sus funciones docentes se desempeñaran como expertos del Instituto de Medicina Legal del Poder Judicial. Dicho instituto tuvo como fundamento la Ley 3265 de febrero de 1964, y con el nombre de *Organismo Médico Forense* abrió sus puertas el lo. de enero de 1965. Constaba de una sección central (medicina legal clínica, medicina del trabajo y psiquiatría forense), una sección de patología forense, otra de toxicología y una cuarta sección de criminalística. Todos los profesionales del organismo constituían el Consejo Médico Forense presidido por el jefe médico examinador, que asumió las funciones de ente de apelaciones de dictámenes médicos que antes tenía el colegio de médicos.

La segunda subetapa se inició en mayo de 1974, al establecerse por Ley 5524 el Organismo de Investigación Judicial (OIJ). Esta nueva entidad absorbió al Organismo Médico Forense e incorporó la policía judicial. Este cuerpo de policía se constituyó dentro de la nueva estructura del Departamento de Investigaciones Criminales, mientras lo puramente médico conformó el Departamento de Medicina Legal y todo lo referente a laboratorios (toxicológico y criminalístico), el Departamento de Ciencias Forenses.

El actual Departamento de Medicina Legal consta de cuatro secciones: medicina legal clínica, patología forense, medicina del trabajo y psiquiatría forense. Hasta 1993, el Consejo Médico Forense estuvo integrado por los cuatro jefes de

sección y presidido por el jefe del departamento; a partir de entonces fue convertido en una sección más, constituida por médicos especialistas en la materia, pero de menor rango jerárquico.

El Departamento de Medicina Legal es sede de la cátedra, instituto o departamento de esta asignatura para la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica. Como tal tiene dos niveles de docencia: un nivel de grado para estudiantes de medicina, con un curso semestral de 104 horas lectivas, divididas equitativamente en conferencias y trabajos prácticos, y un nivel de posgrado para especializar médicos, de acuerdo con el sistema de residencia médica de tres años de duración. En su transcurso, los futuros especialistas rotan semestralmente por medicina legal clínica, patología forense, medicina del trabajo y con menor intensidad por psiquiatría forense, en la parte práctica; y atienden todas las mañanas una hora de seminarios sobre los diversos temas de la especialidad; aprueban con exámenes trimestrales y al final de la residencia defienden una tesis.

En el desarrollo histórico de la medicina legal de Costa Rica se destacan dos médicos: los doctores Alfonso Acosta Guzmán y Eduardo Vargas Alvarado.

El doctor Acosta Guzmán (1905-1985) fue un distinguido cirujano general y ginecobstetra, que se graduó en la Universidad de Bonn, Alemania. A su regreso a Costa Rica en 1929 empezó a dictar lecciones de medicina legal en la Escuela de Derecho, y a partir de 1964 también en la Facultad de Medicina de la Universidad de Costa Rica, donde fue el primer profesor de la materia, cargo que desempeñó hasta 1969. Su libro de texto tuvo ediciones en 1932,194-6,1964 y 1968. Sus méritos en el desarrollo de la medicina legal costarricense pueden resumirse así:

1. Como primer profesor de esta materia, promovió notablemente en Costa Rica el desarrollo de la medicina legal en el derecho y en la medicina.

2. Fue el fundador del Instituto de Medicina Forense de Costa Rica (Organismo Médico Forense), cuya dirección ocupó de 1965 a 1973.

El doctor Vargas Alvarado se graduó de médico en la Universidad de Buenos Aires, donde fue alumno del profesor Bonnet. Fue el primer médico costarricense en seguir un posgrado formal en medicina legal y patología forense, el cual realizó en Estados Unidos. En el Poder Judicial de Costa Rica fue sucesivamente fundador y primer jefe de la sección de patología forense, director del Organismo Médico Forense, y primer jefe del Departamento de Medicina Legal, hasta su jubilación. Hasta 1995 fue presidente de la Asociación Latinoamericana de Medicina Forense, de la que es miembro fundador desde 1977. Fue profesor de la materia en la Universidad de Costa Rica, de 1961 a 1992, tanto en la Facultad de Medicina como en la Facultad de Derecho.

Su *libro Medicina legal,* con ediciones en 1977, 1980,1983,1996,1999 y 2010, y su tratado *Medicina forense y deontología médica*, publicados por Editorial Trillas en 1991, han tenido amplia difusión en el continente. En 2009 apareció la serie Medicina y ciencias forenses para médicos y abogados, publicada en ocho volúmenes, los cuales prácticamente constituyen la segunda edición de la obra *Medicina forense y deontología médica,* cuya primera edición fue realizada por Trillas en 1991. Sus méritos en el desarrollo de la medicina legal costarricense pueden resumirse así:

1. Consolidó el Departamento de Medicina legal del Poder Judicial de Costa Rica.

2. Fundó y consolidó el posgrado en medicina legal en la Universidad de Costa Rica.

3. Fundó la Asociación Costarricense de Medicina Forense como una entidad de educación continua para médicos y abogados.

4. Fundó y consolidó la revista *Medicina Legal de Costa Rica,* como una publicación prestigiosa de circulación mundial.

5. Como fundador de la morgue judicial de Costa Rica, fue el pionero de la patología forense en su país y, junto con el salvadoreño Roberto Masferrer, en Centroamérica.

Al doctor Vargas Alvarado le han sucedido en la jefatura del Departamento de Medicina Legal los doctores Wagner Rodríguez-Camacho y Leslie Solano-Calderón, ambos especialistas en medicina legal. El doctor Rodríguez-Camacho, además, hizo un posgrado en Medicina del Trabajo, en Lyon, Francia, con el profesor Louis Roche. Permaneció seis años en dicha jefatura. La doctora Solano-Calderón con anterioridad había tenido a su cargo la Unidad de Medicina Legal en la ciudad de Alajuela, cabecera de la segunda provincia del país.

Cuba

La primera cátedra de medicina legal fue creada en 1842, mediante la reforma que estableció la Real y Literaria Universidad de La Habana, que así dejo de ser pontificia. Su primer profesor fue José de Lletor Castroverde, natural de Andaluda, quien en el curso inaugural en el Real Colegio de San Carlos, el 24 de noviembre de 1839, afirmó que la medicina legal "no es una ciencia por sí misma". Por este motivo se reconoce como precursor al profesor Ramón Zambrana y Valdés quien, por el contrario, luchó por el reconocimiento de esta materia como una verdadera ciencia.

El transformador del método de enseñanza fue el profesor Raimundo de Castro y Bachiller, quien murió en enero de 1954. Creó un laboratorio, un museo, una biblioteca y archivos, y logró integrar un grupo de docentes con afinidad de ideas y vocación científica.

En opinión de Fournier Ruiz, al profesor Francisco Lancís y Sánchez se debe el desarrollo de la especialidad en Cuba. En el advenimiento de la Revolución de 1959, fue uno de los pocos profesores que permaneció en su puesto en la Escuela de Medicina de la Universidad de La Habana; así evitó la extinción de la medicina legal en Cuba. En reconocimiento a su extraordinaria labor, en un acto público y solemne.celebrado en la universidad el 18 de marzo de 1986, se le confirió la categoría especial de *profesor de mérito* del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. El maestro Lands falleció el 3 de marzo de 1993.

En el aspecto docente hay un departamento de medicina legal en la Facultad de Medicina de cada uno de los institutos superiores de ciencias médicas del país. En La Habana, el departamento de medicina legal tiene como sede el hospital escuela General Calixto García. Uno de los penúltimos profesores principales ha sido el doctor Francisco Ponce Zerquera, quien ha realizado una gran labor de acercamiento con los colegas de los demás países de Latinoamérica.

En el aspecto técnico, existe el Instituto de Medicina Legal de La Habana, que depende del Ministerio de Salud Pública. Es la sede del curso de posgrado de tres años que ha permitido dotar al país de médicos especialistas para todas las provincias. Su actual director es el profesor Jorge González-Pérez, quien tuvo el mérito de localizar en Bolivia los restos de Ernesto "Che" Guevara, figura emblemática de la Revolución Cubana.

Chile

La Escuela de Medicina, en Santiago, inició sus cursos el 17 de abril de 1832. La medicina legal figuraba en el último año de una carrera de cinco, y formaba parte de la clínica médica, de la terapéutica y de la anatomía patológica. El doctor Guillermo Blest la enseñó en esas condiciones hasta 1851. Pablo Zorrilla, quien la desempeñó de 1860 a 1883, es considerado por muchos como el primer profesor de la materia porque tuvo la

oportunidad de dedicarse exclusivamente a su enseñanza.

Las figuras sobresalientes de la especialidad han sido el profesor Carlos Ibar de la Sierra, en la primera mitad del siglo XX, y el profesor Alfredo Vargas Baeza en-la segunda mitad.

El profesor Ibar de la Sierra desempeñó el cargo de 1901 a 1928; logró la fundación del Servicio Medicolegal en 1915 y la construcción de su edificio, basado en los planos del instituto de Copenhague. Falleció el 3 de marzo de 1930.

El profesor Vargas Baeza fue director del Servicio Medicolegal y profesor titular en la Universidad de Chile, de 1959 a 1977, año en que lo sorprendió la muerte. Se había preparado en la anatomía patológica para el desempeño del cargo.

El Servicio Medicolegal depende del Ministerio de Justicia. Es sede de las cátedras de la materia para la Universidad de Chile y la Universidad Católica.

Ecuador

En el plano docente, la Universidad Central ha tenido cátedras de medicina legal en las facultades de Medicina, Derecho y Odontología, y en la Escuela de Obstetricia. La Universidad Católica de Quito tiene una cátedra en su Escuela de Derecho.

En la Universidad de Guayaquil, hay cátedra en las facultades de Medicina y de Jurisprudencia. En la misma provincia, hay cátedra de la materia en la Facultad de Medicina de la Universidad Católica local.

En el plano técnico, existe la jefatura nacional de medicina legal dentro de la Procuraduría General de Justicia de la República, y departamentos medicolegales que dependen de la Policía Nacional, en Quilo y en Guayaquil.

En los últimos años la dirección del Instituto de Quito ha estado a cargo del doctor Marcelo Jácome Segovia, quien se especializara, en Costa Rica, bajo la orientación del profesor Vargas Alvarado.

El Salvador

En el plano académico, la primera referencia sobre la materia fue su inclusión como práctica forense en el programa de estudio de la Facultad de Medicina, en 1850. Cinco años más tarde se le dio la denominación de *Medicina legal.*

A partir de 1944, con el regreso al país del doctor Roberto Masferrer como patólogo, se inició la tecnificación de la práctica de autopsias y una docencia más científica de la patología forense. Fue el propulsor del instituto de medicina legal que, con los auspicios de la Corte Suprema de Justicia, se inauguró en marzo de 1991 y al cual se le dio su nombre.

Estados Unidos

La primera cátedra de medicina legal se estableció en el Colegio de Médicos y Cirujanos de la Universidad de Columbia en 1813. En la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard se fundó la cátedra en 1815, y hasta 1878 la materia se impartió combinada con la de obstetricia. Fue en Harvard donde el profesor Alan Moritz inició en 1937 el primer posgrado de patología forense en la Unión Americana.

La medicina legal en ese país tradieionalmente ha consistido en anatomía patológica forense y toxicología analítica. No fue sino hasta 1991 cuando en la Universidad de Louisville, Kentucky, se inauguró el primer posgrado de un año en medicina legal clínica.

En el plano técnico, la organización medicolegal varía, según los estados, desde el arcaico sistema de *coroner* hasta el de *medical examiner,* con formas intermedias como *medical examiner-coroner y medical investigator.*

En 1877 se estableció el primer sistema de *medical examiner* en Massachusetts; sin embargo, careció de la cohesión que tuvo el sistema adoptado en la ciudad de Nueva York en 1915. El primer sistema de jurisdicción estatal en la modalidad de *medical examiner* se estableció en Maryland, en 1939.

En 1958, el American Board of Pathology reconoció a la patología forense como subespecialidad.

En 1950, se fundó la Academia Estadounidense de Ciencias Forenses, que reúne a todos los especialistas de ese país en los campos de la medicina legal, la patología forense, toxicología, inmunología, jurisprudencia, criminalística, documentos cuestionados, odontología, antropología, psiquiatría e ingeniería forenses. Esta academia celebra una reunión anual en alguna ciudad de la Unión, y tiene corno publicación oficial el *Journal of Forensic Sciences*, que aparece bimestralmente.

Guatemala

La Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos, se creó por decreto del 7 de octubre de 1840, pero la cátedra de medicina legal no se estableció sino hasta 1869. Su primer profesor fue el doctor Mariano Gándara.

En el plano técnico, existe el Servicio Médico Forense dependiente del Ministerio Público. El servicio consta de una oficina central con salas para exámenes clínicos y una sala para autopsias. Los estudios toxicológicos se realizan en el laboratorio respectivo de la Facultad de Farmacia, y los restantes análisis en el Hospital General Nacional. En el área rural, hay un médico por cabecera de departamento, que de tiempo parcial desempeña las funciones ele forense.

La figura más destacada en la materia ha sido el doctor Carlos Federico Mora, especializado en París, y quien ocupó el cargo de jefe del Servicio Médico Forense de 1922 a 1932. Fue autor de un práctico libro de texto.

Honduras

La materia empezó a impartirse en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en 1930. El primer profesor en la Facultad de Medicina fue el doctor Rafael Rivera.

En el plano técnico, la Corte Suprema de Justicia creó en enero de 1975 el Departamento Medicolegal, por gestiones del doctor Luis Vidal Ramos, quien realizó estudios de especialización en la Universidad de Milán, Italia. El doctor Ramos estuvo a cargo del Departamento hasta el 11 de octubre de 1986, año en que murió repentinamente. En la actualidad, el departamento depende del Ministerio Público.

México

Durante la Colonia, por gestiones del obispo Zumárraga y del virrey De Mendoza, se estableció la Real y Pontificia Universidad de México, inaugurada en 1533, durante el gobierno del virrey Luis de Velasco.

La Real y Pontificia Universidad de México fue clausurada en el siglo XIX. Posteriormente, el presidente de la República Mexicana don Valentín Gómez Farías, por decreto del 23 de octubre de 1832, fundó el Establecimiento de Ciencias Médicas. Dentro de la carrera de medicina se creó la cátedra de medicina legal, cuyo primer profesor fue el doctor Agustín Arellano, nombrado el 27 de noviembre de 1833.

En el siglo XIX, la figura más destacada fue el maestro Luis Hidalgo y Carpió (1818- 1879), a quien se le reconoce como el fundador de la etapa científica de la medicina legal en México. Sus áreas de interés fueron la clasificación

medicolegal de las lesiones y la relación de los médicos con las autoridades. En el primer aspecto pugnó por separar el daño en el cuerpo y la repercusión en los intereses. En el segundo aspecto, luchó contra la disposición que imponía severas penas al facultativo que no atendiese de inmediato a un paciente, así como contra la obligación del médico de revelar secretos conocidos en el ejercicio profesional. Escribió dos obras: *Introducción a la medicina legal mexicana* y, posteriormente, el *Compendio de medicina legal mexicana*, en colaboración con el doctor Gustavo Ruiz Sandoval, publicada en 1877 y que fue el texto en la Facultad de Medicina durante varios años.

En el plano técnico, los médicos legistas del Distrito Federal están agrupados principalmente en tres instituciones:

Servicio Médico Forense. En la capital depende del Tribunal Superior de Justicia del Distrito Federal, y se encarga de la práctica de autopsias medicolegales.

Dirección General de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. Sus médicos asisten ai escenario de la muerte, atienden los casos de lesiones, así como de delitos contra la libertad sexual.

Procuraduría General de Justicia de la República. Sus médicos atienden los casos de farmacodependencia y otros delitos federales.

En cada estado existe un servicio medicoforense que depende de la Dirección General de Servicios Periciales de la Procuraduría General de Justicia estatal.

En el estado de Jalisco, por decreto 17 152 de su Congreso, en 1998 se estableció el Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses como organismo público descentralizado, con domicilio en Guadalajara. Este instituto tiene como primera autoridad una Junta de Gobierno, presidida por el procurador general de Justicia del estado. Como primer director general se nombró al doctor Macedonio S. Támez Guajardo.

México ha sido sede de varios eventos medicolegales internacionales: *simposium* de medicina legal, dos congresos de la Asociación Latinoamericana de Medicina Forense, uno de ellos con carácter mundial.

En la bibliografía científica se han destacado las obras siguientes: *Medicina forense*, de Alfonso Quiroz Cuarón; *Medicina forense*, de Ramón Fernández Pérez; *Manual de introducción a la criminalística,* de Luis Rafael Moreno González; *Traumatología ocular en la medicina legal,* de Javier Grandini González en colaboración con Juvencio Poblano Ordóñez; *Atlas de medicina forense,* de Mario Alva Rodríguez y Aurelio Núñez Salas, y los manuales para estudiantes, de Grandini González y de Alva Rodríguez. .

Panamá

En el plano académico, el primer profesor de medicina legal en las facultades de Medicina y de Derecho de la Universidad de Panamá ha sido el doctor Rodolfo Ermocilla, jefe del Servicio de Patología del Hospital Santo Tomás.

La Procuraduría General de Justicia de la República creó en 1987 el Instituto de Medicina Legal, cuya dirección, en los últimos años, ha ocupado el doctor Humberto Mas Calzadilla, quien realizara su especialización en las universidades de Buenos Aires y Costa Rica, cuya dirección ha sido ocupada sucesivamente por los doctores Roger Montero, Humberto Mas Calzadilla y José Vicente Pachar; el primero realizó estudios de posgrado en la materia en la Universidad de Rosario, Argentina; el segundo se especializó en las universidades de Buenos Aires y Costa Rica. Por su parte, el doctor Pachar, anatomopatólogo, realizó estudios superiores de Patología Forense en la Universidad de Londres.

Paraguay

La cátedra de medicina legal en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional fue creada en 1903. Su primer profesor fue el doctor Manuel Fernández Sánchez.

En el campo del derecho, hay cátedra de medicina legal y criminología en la Universidad Nacional y en la Universidad Católica de Nuestra Señora de Asunción.

En el plano técnico, hay una Oficina Forense en el Palacio de justicia, que fue establecida pol la Corte Suprema de Justicia. Consta de seis médicos, uno de ellos psiquiatra; diariamente hay un médico disponible para trabajar con el juez de turno.

Los exámenes clínicos forenses se realizan en el consultorio particular de cada médico. Las autopsias se efectúan en el Instituto Anatomopatológico de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Asunción. Los análisis toxicológicos también se llevan a cabo en los laboratorios universitarios.

En el resto del país hay un médico forense para cada circunscripción judicial.

Perú

La escuela de medicina fue fundada el 21 de enero de 1809 con el nombre de Colegio de San Fernando. El curso de medicina legal se estableció en 1844 y su primer profesor fue Juan Vásquez Solís.

En la actualidad, la asignatura se imparte en las universidades estatales Villarreal y San Fernando, y en la privada Cayetano Heredia.

Desde 1993, por Ley 25 993, en cada departamento del país existe una división medicolegal que depende del Ministerio Público. Cuando una división no cuenta con laboratorio, puede recurrir al Laboratorio de Criminalística de la Policía Técnica ubicado en Lima, el cual es dependencia del Ministerio del interior. El 18 de septiembre de 1998 terminó de construirse la nueva Morgue Central de Perú, en un terreno colindante con la Facultad de Medicina de San Fernando, de la Universidad Mayor de San Marcos, y destinada a dar servicio al área metropolitana de Lima.

República Dominicana

En el plano docente, se enseña la medicina legal en la Universidad Central del Este y en la Universidad Católica Madre y Maestra de Santiago de los Caballeros, en las facultades de Medicina y de Derecho.

En el plano técnico, la Procuraduría General de la República tiene un médico legista en cada distrito judicial.

Uruguay

La Facultad de Medicina fue fundada el 15 de diciembre de 1875. La medicina legal, junto con la toxicología, estaba ubicada en el último año de un programa de cinco y la dictaba el profesor de la cátedra de Higiene. El primer profesor titular fue el doctor Diego Pérez, graduado en la Universidad de Buenos Aires, y quien desempeñó el cargo por dos años.

En el plano judicial , existe el Instituto Técnico Forense con su sección medicolegal. Fue creada en 1937 como organismo asesor de la Corte Suprema de Justicia. A partir de 1988, se inició la designación de médicos forenses en las provincias. Por otra parte, existen los *médicos de policía* que dependen del Ministerio del Interior.

Venezuela

La medicina legal empezó a enseñarse en las universidades en 1841. Los primeros profesores

fueron Antonio José Rodríguez, José María Vargas y Gregorio Blanco.

En el plano técnico, el Instituto de Medicina Legal ele Caracas fue fundado el 22 de mayo de 1937, como dependencia del Ministerio de Justicia. Su primer director fue el doctor Raúl Ramos Calles. Cuando en 1958 se creó el Cuerpo Técnico de Policía Judicial, el Instituto pasó a formar parte de la División General de Medicina Legal. Consta de:

® Jefatura.
® Tres divisiones: medicina legal, patología forense y toxicología forense.
• Una brigada de psiquiatría forense.
® Cinco departamentos: odontología forense, antropología forense, radiología forense, histología y citología forenses, y fotografía forense.

En el resto del país, existe en cada estado la llamada *medicatura forense*, dependiente de la Policía Técnico Judicial.

En 1977, Caracas fue escenario de un hecho trascendental para la medicina legal latinoamericana. Con motivo de la Quinta Reunión de la Academia Internacional de Medicina Legal y Medicina Social (europea) se dieron cita en esa capital los médicos legistas de diversos países de nuestro continente. En esa ocasión se fundó la Asociación Latinoamericana de Medicina Legal y Deontología Médica, la cual ha promovido una reactivación de la especialidad que no se veía desde 1946, cuando se celebró en La Habana un primer congreso del que no hubo continuidad. El mérito fue del entonces director del Instituto de Caracas, el patólogo forense doctor Jack Castro Rodríguez.

En la producción bibliográfica venezolana destacan: *Jurisprudencia médica venezolana* (1939), de G. T. Villegas Pulido; *Medicina legal* (1968), de Marcelino Pulgar; *Derecho médico* (1970), de Miguel Gómez; *Estudio medicolegal de las medidas de gravedad* (1976), de David Pérez Manzaneda, y *Ética en medicina* (.1977), del maestro Augusto León Cechini, que lo ha convertido en la máxima autoridad médica de la ética profesional en Latinoamérica.

ACTIVIDAD MEDICOLEGAL ACTUAL

En la organización mundial de la especialidad destacan tres entidades regionales:

® Academia Internacional de Medicina Legal y Medicina Social (europea).
® Academia Americana de Ciencias Forenses (estadounidense).
® Asociación Latinoamericana de Medicina Legal y Deontología Médica.

La Academia Internacional de Medicina Legal y Medicina Social es de jurisdicción europea, aunque acepta como miembros a médicos legistas de otros continentes. Celebra congresos periódicos en ciudades importantes del Viejo Continente, y reuniones anuales en ciudades menores. Su principal publicación es *Forensic Science*, de aparición trimestral y que se edita en Holanda.

The American Academy of Forensic Sciences, fundada en 1950 por iniciativa del profesor R. B. H. Gradwhol, consta ele varias secciones: medicina legal, patología forense, toxicología, criminalística, odontología forense, jurisprudencia, antropología forense, ingeniería forense, etc. Además de estadounidenses o residentes en la Unión, acepta especialistas del resto del mundo. Su órgano oficial es el *Journal of Forensic Sciences,* que empezó a publicarse en 1955, al principio trimestral, y a partir de 1987 bimestralmente. Celebra reuniones anuales en el mes de febrero en diferentes ciudades del país.

Otra publicación estadounidense importante es *The American Journal of Forensic Medicine*

and Pathology, que se edita desde 1980, y que es el órgano de la American Association of Medical Examiners. Fue fundada por el doctor William Eckert.

. La Asociación Latinoamericana de Medicina Legal y Deontología Médica se fundó en Caracas el 8 de diciembre de 1977. Agrupa a médicos legistas de la América lusohispánica. Ha tenido como presidentes al profesor Horacio San Martín (fallecido), argentino; al doctor Luis Alberto Kvitko, argentino, al profesor Eduardo Vargas, costarricense, al profesor Luis Vásconez Suárez, ecuatoriano, y el profesor José Ramón Fernández Cáceres, mexicano. Su primer congreso se celebró en Medellín (1980); el 2o. en La Habana (1985); el 3o. en la Ciudad de México (1986); el 4o. en la ciudad de Aguascalientes, México (1988); el 5o. y 6o. en La Habana (1989 y 1993); el 7o. en Guayaquil (1995); el 8o. en Sao Paulo, Brasil, y el 9o. (1997) nuevamente en La Habana.

Otras publicaciones latinoamericanas son la *Revista del Instituto Nacional de Medicina Legal de Colombia* y el *Boletín de la Asociación de Médicos Forenses de la República Argentina* (AMFRA). Desde 1991, en Medellín, Colombia, el profesor César Augusto Giraldo coordina los fascículos *Casos forenses.*

LECTURAS RECOMENDADAS

Bonet, E. F.R, *Medicina legol,* 2a. ed., López Libreros Editores, Buenos Aires, 1980,2 tomos.

Patito, J, A., Lossetti, O, A.,Treza, F.C, Guzmán, C. y Stingo N. R., *Tratado de medicina legal,* Editorial Quorum, Buenos Aires, 2003.

Quiroz-Cuarón, A., *Medicina forense,* Porrúa, México, 1971.

Uribe-Cualla, G., *Medicina legal y psiquiatría forense,* 9a. ed.,Temis, Bogotá, 1971.

RESUMEN

El primer experto en medicina legal fue Imhotep, en Egipto (3000 años a. C.), y el primer escrito sobre esta disciplina fue el *Código de Hammurabi (1700* años a. C.).

A Ambrosio Paré (francés) y a Paulo Zacchia (italiano) se les considera como los precursores de la medicina legal moderna.

La primera cátedra independiente de esta disciplina se estableció en la Universidad de Viena, en 1804, y estuvo a cargo de Ferdinand Bernhard Vietz.

En América también se fundaron importantes centros de enseñanza, en los cuales destacados profesores impartieron cátedra. Los países en los que se establecieron universidades se mencionan enseguida:

Primeros profesores que impartieron medicina legaf en universidades de varios países y ciudades de América

País	*Ciudad*	*Año*	*Profesor*
Argentina	Buenos Aires	1826	Francisco Cosme Argerich
	Córdoba	1883	Juan Bialet Massé
	Rosario	1921	Raymundo Bosch
	La Plata	1937	José Belbey
	Tucumán	1956	Alberto Daniel
	Corrientes	1957	Jesús Díaz Colodero
	Mendoza	1957	Alberto Semoniie
Brasil	Bahía	1832	João Francisco de Almeida
	Sao Paulo	1918	Óscar Freire
	Río de Janeiro		José Martín de Cruz Jovin
Colombia	Bogotá	1827	José Félix Merizalde
Costa Rica	San José	1829	Alfonso Acosta Guzmán
Cuba	La Habana	1842	José de Lletor Castroverde
Chile	Santiago	1833	Guillermo Blest
El Salvador	San Salvador	1858	Rafael Pino
Guatemala	Guatemala	1869	Mariano Gándara
Honduras	Tegucigalpa	1930	Rafael Rivera
México	México, D. F.	1833	Agustín Arellano
Panamá	Panamá		Rodolfo Ermocilla
Paraguay	Asunción	1903	Manuel Fernández Sánchez
Perú	Lima	1844	Juan Vásquez Solís
Uruguay	Montevideo	1875	Diego Pérez
Venezuela	Caracas	1841	Antonio José Rodríguez José María Vargas Gregorio Blanco



3

DOCUMENTOS MEDICOLEGALES

Dentro de la prueba documental, se distinguen dos grupos de pruebas: a) prueba *preconstituida*, y *b)* prueba que inicialmente no tiene ese carácter.

Al primer grupo pertenecen los documentos creados con el único objetivo de que sirvan como elemento probatorio en un posible litigio. Al segundo grupo corresponden aquellos documentos que no adquieren valor probatorio en el mismo acto de originarse, sino con posterioridad, en virtud de diferentes causas que sobrevienen a ellos. Dentro del primer grupo está el informe medicolegal y dentro del segundo, la historia clínica.

INFORME MEDICOLEGAL

El informe medicolegal es el medio a través del cual el médico legista hace efectiva su colaboración con la administración de justicia (Navarro Batres).

Los principales tipos de informes son: el dictamen, el certificado y la consulta.

Dictamen

Se conoce también como *informe propiamente dicho, informe pericial, experticia* o *pericia.* Es un documento emitido por orden de autoridad judicial para que el perito lo ilustre acerca de aspectos médicos en hechos judiciales o administrativos.

Suele constar de las siguientes partes:

Preámbulo. Contiene el nombre, título y lugar de residencia del perito; autoridad judicial que solicita la pericia; tipo de asunto y nombre de las partes; objetivo del informe.

Exposición. Contiene la relación y descripción de objetos, personas o hechos acerca de los cuales debe informarse; descripción de las técnicas empleadas por el perito y de los resultados obtenidos.

Discusión. Es la evaluación mediante un razonamiento lógico y claro en el que se relacionan los elementos estudiados con las conclusiones a que se llega una vez efectuado el estudio.

Conclusiones. Deben sintetizar la opinión del perito, de modo concreto y breve y, si es posible, categórico también.

Fórmula final. Puede utilizarse alguna de estas expresiones: "A la disposición del señor juez para cualquier información adicional que considere pertinente" o "Es cuanto puedo manifestar en cumplimiento de la misión que me ha sido encomendada". La fórmula final incluye la firma del médico.

A su vez, el dictamen puede originar, de oficio o a solicitud de parte, dos subtipos de informes; aclaración y ampliación.

La *aclaración* tiene el propósito de una mayor o mejor explicación de aspectos que no se entendieron adecuadamente. El perito no debe abusar de términos técnicos, y cuando es indispensable su empleo, debe explicarlos en su acepción particular.

La *ampliación* tiene por finalidad que el perito profundice en aspectos en los que fue omiso o demasiado parco.

Cuando el perito informa verbalmente se habla de *declaración*, la cual se diferencia del informe por carecer de discusión o razonamiento y por rendirse bajo juramento.

Certificado

Es un documento que da constancia escrita de un hecho o hechos que el médico ha comprobado con base en exámenes clínicos, de laboratorio o en otros estudios profesionales efectuados al paciente; o por haber sido testigo de la enfermedad.

Este documento tiene dos características medicolegales más:

1. El médico queda relevado del secreto profesional por ser extendido a solicitud de la parte interesada (el paciente o sus familiares).
2. No va dirigido a nadie en particular.

En algunos países se extiende en fórmulas impresas por el respectivo colegio médico.

Consulta

Se conoce también como *opinión.* Es un informe breve, que puede expresarse de modo verbal o escrito. Se extiende a solicitud de autoridad judicial o de alguna de las partes. Tiene como objetivo valorar o estimar algún aspecto referente a personas o hechos.

PREPARACIÓN DE LA PERICIA

El método experimental es el instrumento de trabajo para investigar la verdad en una pericia. Sus pasos son los siguientes:

Observación. Ésta debe ser atenta, precisa, minuciosa, directa o inmediata, e imparcial.

Hipótesis (le trabajo. Es el todo armónico en que se integran todos los hechos recogidos.

Experimentación. Su propósito es reunir hechos que confirmen o descarten la hipótesis. A esta comprobación experimental puede llegarse por las siguientes vías:

- Concordancia.
- Diferencia.
- Variación concomitante.

- Método ele los residuos ("cuál fenómeno no puede ser la causa del hecho").

Conclusión. Es la verdad científica que sintetiza el resultado de la investigación pericial.

En la elaboración de la pericia se comienza por *analizar* los componentes del problema medicolegal y luego se *sintetiza* en un juicio de valoración, el cual se plasma en la conclusión (Gisbert Calabuig).

PERITOS MÉDICOS

Perito (del latín *peritus*: docto, experimentado, práctico en una ciencia o arte) es la persona que por poseer determinado conocimiento científico, artístico o simplemente práctico, es requerido para dictaminar sobre hechos cuya apreciación no puede ser llevada a cabo por cualquier persona (Bonnet).

De acuerdo con quien los proponga, se distinguen *peritos de oficio*, cuando es el juez quien los designa, y *peritos de parte* cuando son sugeridos por uno de los accionantes o por el interesado. Queda a criterio del juez aceptar o no un perito propuesto.

De acuerdo con la amplitud de sus conocimientos, los peritos pueden *ser peritos generales*, cuando abarcan una gran gama de conocimientos, o *peritos especiales*, quienes sólo pueden referirse a determinadas ramas de ese campo (por ejemplo, el médico especialista).

Entre los delitos en que pueden incurrir los peritos están el perjurio y el falso testimonio.

Se comete *perjurio* cuando se falta a la verdad en relación con hechos propios, bajo juramento o declaración jurada.

Se incurre en *falso testimonio* cuando se afirma una falsedad, se niega o calla la verdad, en todo o en parte, en el informe ante la autoridad judicial.

HISTORIA CLÍNICA

La historia clínica o patografía puede definirse como el relato escrito de lo que le ha sucedido al paciente durante su permanencia en el hospital o centro de salud. En palabras de Pedro Laín Entralgo, es "la expresión del conocimiento médico de una realidad individual, la del enfermo, descriptiva y mensurativamente expresada".

Es un documento de valor médico y de potencial valor legal. La historia se considera completa cuando contiene suficiente información acerca de los acontecimientos que justifiquen el diagnóstico, el tratamiento y el resultado final.

La historia clínica se inicia cuando el paciente es entrevistado para su admisión, y aumenta mediante los informes de los médicos, los exámenes de laboratorio y de gabinete, las notas de enfermería, etcétera.

Las tres secciones principales de la historia son las que se detallan enseguida:

I. Sección sociológica:

- Datos de identificación.
- Informes de servicio social.

II. *Sección médica:*

® Interrogatorio o anamnesis.
- Examen físico.
- Resumen.

® Diagnósticos tentativos.
- Diagnósticos finales.
- Tratamiento sugerido.

o Notas de evolución.
- Firma del examinador.

® Otros informes (biopsias, exámenes de laboratorio, radiografías, interconsultas, intervenciones quirúrgicas, fisioterapia, etcétera).

III. *Sección de enfermería'.*

® Cuadro clínico.
® Anotaciones de la enfermera.

Aspectos legales

La historia clínica es un documento de valor legal potencial. Es propiedad del hospital, y se elabora y se conserva para beneficio del enfermo. Sin embargo, su contenido pertenece exclusivamente al paciente, porque se trata de información personal. De ahí que se considere estrictamente confidencial y privada.

En consecuencia, el hospital puede expedir copias o resúmenes (epicrisis) de las historias clínicas únicamente en los siguientes casos:

1. Por orden judicial.
2. A solicitud del paciente, con autorización escrita de un médico.
3. A solicitud escrita de un médico:

   a) Para continuar el tratamiento del paciente.
   b) Con fines estrictamente científicos. Aquí se debe respetar el derecho a la confidencia, manteniendo el caso bajo anonimato.

4. A solicitud de una institución de seguros, mediante petición escrita y autorización firmada por el asegurado.

Interrogatorio

Toda historia clínica se inicia con un interrogatorio. Por lo común, el paciente relata su malestar actual.

El abogado debe tener en cuenta que la mayoría de los médicos están capacitados para registrar los detalles de la enfermedad en las palabras literales del paciente. Esto puede ayudar al diagnóstico, aunque no hay que perder de vista las exageraciones conscientes o inconscientes en que puede incurrir el enfermo.

Los malestares suelen describirse en orden de severidad con sus características (punzada, ardor, cólico o retortijón), localización, propagación, duración, intermitencia o carácter cíclico, interferencia en el sueño, actividades cotidianas, etcétera.

El jurista tiende a subestimar la importancia de la anamnesis. Cree que el médico no empieza a investigar realmente la enfermedad sino hasta que inicia la exploración física del paciente. Esto constituye un grave error de apreciación. Un interrogatorio clínico adecuadamente recogido es la clave del éxito diagnóstico. Médicos y abogados de experiencia coinciden al respecto.

Examen físico

El examen o exploración física representa el paso subsiguiente en la historia clínica. En el caso de las especialidades, el examen es más detallado respecto del órgano, sistema o región del cuerpo de que se trate.

Para efectos legales, puede ser importante registrar tanto los resultados *positivos* como los *negativos*, puesto que permiten descartar otras posibilidades diagnósticas.

En el examen físico que se lleva a cabo con fines medicolegales, el facultativo debe orientarse hacia la región u órgano que es motivo de la demanda, y profundizar en su estudio.

Exámenes de laboratorio y gabinete

A partir del interrogatorio y el examen físico, el médico está en condiciones de formular un

diagnóstico tentativo o *impresión diagnóstica.* Cuando cuenta además con los exámenes de laboratorio y gabinete, le es posible arribar a un *diagnóstico final.*

La importancia legal de los exámenes de laboratorio y gabinete reside en que constituyen la prueba más objetiva en el estudio de las reclamaciones judiciales del paciente.

Diagnósticos

Al comienzo, un caso clínico puede conducirse mediante un *diagnóstico tentativo,* y la respuesta al tratamiento que con base en él se instituyó ayudará a establecer el *diagnóstico final.*

En la dinámica de la clínica, los síntomas y signos permiten al médico considerar varias posibilidades, entre las cuales escoge aquella que, a su buen juicio, es la enfermedad de su paciente. Este proceso de selección constituye el *diagnóstico diferencial.*

La evolución del caso, los resultados de los exámenes complementarios y la respuesta al tratamiento permiten definir y precisar la lista de posibilidades diagnósticas. Por ejemplo, si no se logra mejoría o alivio mediante el tratamiento instituido, el médico.debe asumir que esa primera impresión diagnóstica no fue la más correcta; debe entonces intentar otro tratamiento y esperar una nueva evaluación de los resultados.

En ocasiones, es común que los abogados no capten el sentido de esta dinámica de la clínica y tienden a considerar que cualquier error diagnóstico equivale a mala práctica profesional.

Tratamiento

Como queda dicho, es necesario comprender que la atención médica constituye un proceso dinámico en que diagnóstico y tratamiento a menudo se combinan.

Dentro de este proceso lo esencial son los *resultados,* que pueden consistir en el alivio de los síntomas, en la comodidad del enfermo o en restituirle su sensación de bienestar.

Sin embargo, con cierta frecuencia los abogados dirigen sus preguntas al médico en el sentido de aclarar si el paciente tuvo dolor u otras molestias durante su hospitalización. El médico debe estar advertido de que cuando se le formulan tales interrogantes, los abogados ya han consultado las notas de enfermería que así lo describieron. Por tanto, no deben negar o minimizar estos detalles, ya que de hacerlo se expondrá a que su testimonio sea debilitado.

Pronóstico

El diagnóstico, el tratamiento y el pronóstico constituyen una trilogía clínica. El pronóstico se refiere a la estimación que el médico hace acerca de la duración de la enfermedad o las posibilidades de curación.

En general, el abogado que debe tratar con un médico tiene que convencerse de que para obtener resultados satisfactorios y efectivos en una indagatoria, es necesario crear y mantener un clima de buenas relaciones humanas y esforzarse por comprender los medios y los objetivos de los profesionales del arte de curar (Curran).

VALOR PROBATORIO DE LA HISTORIA CLÍNICA

Probar significa demostrar la existencia de los hechos afirmados por las partes, es decir, examinar los hechos expuestos a la luz de los elementos de convicción que se lleven al proceso.

La historia clínica, especialmente en los procesos por ejercicio inadecuado de la medicina, constituye una importante prueba documental, ya sea de cargo o de descargo.

Si bien no se elabora originalmente como elemento probatorio, la historia clínica adquiere este carácter cuando surge el conflicto medicolegal. En ocasiones constituye prueba por sí misma cuando a través de ella se evidencia impericia, negligencia, imprudencia o inobservancia de reglamentos por parte del médico, como causa generadora del daño al paciente. En otros casos solamente tiene el carácter de indicio, porque en ella no se observa, deduce o denota error alguno punible.

Por ser un instrumento científico, que en la mayoría de las ocasiones escapa a la comprensión del juez, la historia clínica requiere una interpretación o "traducción" por parte del perito médico legista para que aquél pueda entenderla y otorgarle a los hechos en ella contenidos su real valor probatorio.

En aras del objetivo de todo proceso judicial de la averiguación de la verdad sustancial, el juez dispone de tres sistemas principales para la valoración de la prueba:

Sistema de la íntima convicción. El juez disfruta de amplia libertad en la ponderación de la prueba porque no existen normas acerca de su valor, ni obligación alguna de dar razones acerca del motivo de su preferencia.

Sistema de la prueba legal. Establece ciertos supuestos legales que obligan al juez a considerar una prueba como verdadera, aunque él no esté plenamente convencido de su bondad. Se considera un sistema peligroso debido a ese carácter restrictivo.

Sistema de la libre convicción o *de la sana crítica racional.* Consiste en la libertad del juez para apreciar las pruebas conforme a las reglas de la lógica, de la psicología y de la experiencia común.

LEGISLACIÓN PROCESAL PENAL

México

Capítulo VIII
Peritos

Arte 162. Siempre que para el examen de alguna persona o de algún objeto se requieran conocimientos especiales, se procederá con intervención de peritos.

Art„ 163. Por regia general, los peritos que se examinen, deberán ser dos o más; pero bastará uno, cuando sólo éste pueda ser habido, cuando haya peligro en el retardo o cuando el caso sea de poca importancia.

Art. 164. Cada una de las partes tendrá derecho a nombrar hasta dos peritos, a los que se les hará saber por el juez su nombramiento, y a quienes se les ministrarán todos los datos que fueren necesarios para que emitan su opinión. Ésta no se atenderá para ninguna diligencia o providencia que se dictare durante la instrucción, en la que el juez normará sus procedimientos por la opinión de los peritos nombrados por él.

Art. 165. Cuando se trate de lesión proveniente de delito y la persona lesionada se encontrare en algún hospital público, los médicos de éste se tendrán por peritos nombrados, sin perjuicio de que el juez nombre otros si lo creyere conveniente, para que, junto con los primeros, dictaminen sobre la lesión y hagan su clarificación legal.

Art. 165 Bis. Cuando el inculpado pertenezca a un grupo étnico indígena, se procurará allegarse dictámenes periciales a fin de que el juzgador ahonde en el conocimiento de su personalidad y capte su diferencia cultural respecto a la cultura media nacional.

Art. 166. La autopsia de los cadáveres de personas que hayan fallecido en un hospital público la practicarán los médicos de éste, salvo la

facultad del Ministerio Público o del juez para encomendarla a otros.

Art» 167 * Fuera de los casos previstos en los dos artículos anteriores, el reconocimiento o la autopsia se practicará por los médicos legistas oficiales o por los peritos médicos que designe el Ministerio Público o el juez.

Arto 168. Los peritos que acepten el cargo, con excepción de los oficiales, tienen obligación de presentarse al juez para que les tome la protesta legal.

En casos urgentes, la protesta la harán al producir o ratificar el dictamen.

Art, 169. El juez fijará a los peritos el tiempo en que deban desempeñar su cometido. Transcurrido éste, si no rinden su dictamen, serán apremiados por el juez del mismo modo que los testigos y con iguales sanciones.

Si a pesar del primer apremio, el perito no presentare su dictamen, será procesado por los delitos previstos por el Código Penal para estos casos.

Art» 170. Siempre que los peritos nombrados discordaren entre sí, el juez los citará a una junta, en la que se decidirán los puntos de diferencia. En el acta de la diligencia se asentará el resultado de la discusión.

Art= 171o Los peritos deberán tener título oficial en la ciencia o arte a que se refiere el punto sobre el cual deben dictaminar, si la profesión o arte están legalmente reglamentadas; en caso contrario, el juez nombrará a personas prácticas. Cuando el inculpado pertenezca a un grupo étnico indígena, podrán ser peritos prácticos, personas que pertenezcan a dicho grupo étnico indígena.

Art. 172o También podrán ser nombrados peritos prácticos, cuando no hubiere titulados en el lugar en que se siga la instrucción; pero en este caso se librará exhorto o requisitoria al juez del lugar en que los haya, para que, en vista de la declaración de los prácticos, emita su opinión.

Art. **173.** Los peritos deberán ser citados en la misma forma que los testigos; reunirán, además, las propias condiciones de éstos y estarán sujetos a iguales causas de impedimento.

Art. 174. El juez y las partes harán a los peritos todas las preguntas que consideren oportunas; les darán por escrito o de palabra pero sin sugestión alguna, los datos que consten en el expediente y se asentarán estos hechos en el acta de la diligencia respectiva.

Art. 175. Los peritos practicarán todas las operaciones y experimentos que su ciencia o arte les sugiera y expresarán los hechos y circunstancias que sirvan de fundamento a su dictamen.

Art. 176. El Ministro Público o el juez, cuando lo juzguen conveniente, asistirán al reconocimiento que los peritos hagan de las personas o de los objetos.

Art. 177. Los peritos emitirán su dictamen por escrito y lo ratificarán en diligencia especial, en el caso de que sean objetados de falsedad, o el Ministerio Público o el juez lo estimen necesario.

Art. 178. Cuando las opiniones de los peritos discreparen, el juez nombrará un tercero en discordia.

Art. 179. Cuando el juicio pericial recaiga sobre objetos que se consuman al ser analizados, los jueces no permitirán que se verifique el primer análisis, sino sobre la mitad de las sustancias, a lo sumo, a no ser que su cantidad sea tan escasa, que los peritos no puedan emitir su opinión sin consumirlas todas. Esto se hará constar en el acta respectiva.

Art. 180. La designación de peritos, hecha por el juez o por el Ministerio Público, deberá recaer en las personas que desempeñen este empleo por nombramiento oficial y a sueldo fijo.

Si no hubiere peritos oficiales, se nombrarán de entre las personas que desempeñen el profesorado del ramo correspondiente en las escuelas nacionales, o bien, de entre los fun-

cionarios o empleados de carácter técnico en establecimientos o corporaciones dependientes del Gobierno.

Si no hubiere peritos de los que menciona el párrafo anterior y el juez o el Ministerio Público lo estimaren conveniente, podrán nombrar otros. En estos casos, los honorarios se cubrirán según lo que se pague por costumbre en los establecimientos particulares de que se trate a los empleados permanentes de los mismos, teniendo en cuenta el tiempo que los peritos debieron ocupar en el desempeño de su comisión.

Art. 181. Cuando los peritos que gocen sueldo del erario emitan su dictamen sobre puntos decretados de oficio o a petición del Ministerio Público, no podrán cobrar honorarios.

Art. 182. El juez, cuando lo crea conveniente, podrá ordenar que asistan los peritos a alguna diligencia y que se impongan de todo el proceso o de parte de él.

Art. 183. Cuando el inculpado, el ofendido o víctima, el denunciante, los testigos o los peritos no hablen o entiendan suficientemente el idioma castellano, el Ministerio Público o el juez nombrarán uno o dos traductores mayores de edad, que protestarán traducir fielmente las preguntas y respuestas que deben trasmitir. Sólo cuando no pueda encontrarse un traductor mayor de edad, podrá nombrarse uno de quince años cumplidos, cuando menos.

Art. 184. Cuando lo solicite cualquiera de las partes, podrá escribirse la declaración en el idioma del declarante, sin que esto obste para que el intérprete haga la traducción.

Art. 185. Las partes podrán recusar al intérprete, fundando la recusación y el juez fallará el incidente de plano y sin recurso.

Art. 1.86. Ningún testigo podrá ser intérprete.

Art. 187. Si el acusado o alguno de los testigos fuere sordo o mudo, el juez nombrará como intérprete a la persona que pueda entenderlo, siempre que se observen las disposiciones anteriores.

Art. 188. A los sordos y a los mudos que sepan leer y escribir, se les interrogará por escrito y se les prevendrá que contesten del mismo modo.

Costa Rica

Título IV
Peritos

Art. 213. Peritaje. Podrá ordenarse un peritaje cuando, para descubrir o valorar un elemento de prueba, sea necesario poseer conocimientos especiales en alguna ciencia, arle o técnica.

Art. 214. Título habilitante. Los peritos deberán poseer título habilitante en la materia relativa al punto sobre el cual dictaminarán, siempre que la ciencia, el arte o la técnica estén reglamentados. En caso contrario, deberá designarse a una persona de idoneidad manifiesta.

No regirán las reglas de la prueba pericial para quien declare sobre hechos o circunstancias que conoció espontáneamente, aunque para informar utilice las aptitudes especiales que posee en una ciencia, arte o técnica. En este caso, regirán las reglas de la prueba testimonial.

Art. 215. Nombramiento de peritos. El Ministerio Público, durante la investigación preparatoria, y el tribunal competente seleccionarán a los peritos y determinarán cuántos deben intervenir, según la importancia del caso y la complejidad de las cuestiones por plantear, atendiendo a las sugerencias de los intervinientes.

Al mismo tiempo, fijarán con precisión los temas de la peritación y deberán acordar con los peritos designados el plazo dentro del cual presentarán los dictámenes.

Serán causas de excusa y recusación de los peritos, las establecidas para los jueces.

En todo lo relativo a los traductores e intérpretes, regirán análogamente las disposiciones de este apartado.

Art. 216. Facultad de las partes. Antes de comenzarlas operaciones periciales, se notificará, en su caso, al Ministerio Público y a las partes la orden de practicarlas, salvo que sean sumamente urgentes o en extremo simples.

Dentro del plazo que establezca la autoridad que ordenó el peritaje, cualquiera de las partes podrá proponer por su cuenta, a otro perito para remplazar al ya designado o para dictaminar conjuntamente con él, cuando en las circunstancias del caso, íesulte conveniente su participación por su experiencia o idoneidad especial.

Las partes podrán proponer, fundadamente, temas para el peritaje y objetar los admitidos o propuestos por otra de las partes.

Art. 217. Ejecución del peritaje. El director del procedimiento resolverá las cuestiones que se planteen durante las operaciones periciales.

Los peritos practicarán el examen conjuntamente, cuando sea posible. Siempre que sea pertinente, las partes y sus consultores técnicos podrán presenciar la realización del peritaje y solicitar las aclaraciones que estimen convenientes; deberán retirarse cuando los peritos comiencen la deliberación.

Si algún perito no cumple con su función, se procederá a sustituirlo.

Art. 218. Dictamen pericial. El dictamen pericial será fundado y contendrá, de manera clara y precisa, una relación detallada de las operaciones practicadas y de sus resultados, las observaciones de las partes o las de sus consultores técnicos y las conclusiones que se formulen respecto de cada tema estudiado.

Los peritos podrán dictaminar por separado cuando exista diversidad de opiniones entre ellos. El dictamen se presentará por escrito, firmado y fechado, sin perjuicio del informe oral en las audiencias.

Art. 219. Peritos nuevos. Cuando los informes sean dudosos, insuficientes o contradictorios o cuando el tribunal o el Ministerio Público lo estime necesario, de oficio o a petición de parte podrán nombrar a uno o más peritos nuevos, según la importancia del caso, para que examinen, amplíen o repitan el peritaje.

Art. 220. Actividad complementaria del peritaje. Podrá ordenarse la presentación o el secuestro de cosas o documentos, y la comparecencia de personas, si esto es necesario para efectuar las operaciones periciales.

Art. 221. Peritajes especiales. Cuando deban realizarse diferentes pruebas periciales, como las psicológicas y las medicolegales, a mujeres y a menores agredidos, o a personas agredidas sexualmente, deberá integrarse, en un plazo breve, un equipo interdisciplinario, con el fin de concentrar en una misma sesión las entrevistas que requiera la víctima. Antes de la entrevista, el equipo de profesionales deberá elaborar un protocolo de ella y designará, cuando lo estime conveniente, a uno de sus miembros para que se encargue de plantear las preguntas.

Salvo que exista un impedimento insuperable, en la misma sesión deberá realizarse el examen físico de la víctima.

Art. 222. Notificación. Cuando no se haya notificado previamente la realización del peritaje, sus resultados deberán ser puestos en conocimiento del Ministerio Público y de las partes, por tres días, salvo que por ley se disponga un plazo diferente.

Art. 223. Deberá de guardar reserva. El perito deberá guardar reserva de cuanto conozca con motivo de su actuación.

Art. 224. Regulación prudencial. El tribunal o el fiscal encargado de la investigación podrá realizar una regularización prudencial, únicamente cuando no pueda establecerse por medio de peritos el valor de los bienes sustraídos o dañados o el monto de lo defraudado.

La decisión del fiscal podrá ser objetada ante el tribunal, el cual resolverá sin trámite alguno.

La regulación prudencial podrá ser variada en el curso del procedimiento, si aparecen nue-

vos *y* mejores elementos ele convicción que así lo justifiquen.

Argentina

Título XIII
Del examen pericial*

Art. 322. El juez ordenará el examen pericial, siempre que para conocer o apreciar algún hecho o circunstancia pertinente a la causa, fueren necesarios o convenientes conocimientos especiales en alguna ciencia, arte o industria.

Art. 323. Por regla general, los peritos deberán ser dos o más; pero bastará uno:

Primero. Cuando sólo éste pueda ser habido.

Segundo. Cuando haya peligro en el retardo.

Tercero. Cuando el caso sea de poca importancia.

Art. 324. Los peritos deberán tener títulos de tales en la ciencia, arte o industria a que pertenezca el punto sobre que ha de oírse su juicio, si la profesión o arte no estuviere reglamentada.

Art. 325. Si la profesión o arte no estuviere reglamentada o si estándolo, no hubiese peritos titulares en el lugar del juicio, podrán ser nombradas cualesquiera personas entendidas, aunque no tengan título.

Art. 326. Los peritos aceptarán el cargo bajo juramento, y para ello deberán ser ciLados en la misma forma que los testigos.

Art. 327. Nadie podrá negarse a acudir al llamamiento del juez, para desempeñar un servicio pericial, si no estuviera legítimamente impedido.

* Este título se halla complementado por la Ley número 3365, sobre nombramiento de médicos o químicos para expedir informes o practicar exámenes periciales, los artículos 52 a 63 del decreto-ley número 1285/58, ratificado polla Ley, 14,4-67, los artículos. 43, 63, inc. *a,* y 138 a 154 del *Reglamento para la. Justicia Nacional.*

En este caso, deberá ponerlo en conocimiento del juez, en el acto de hacérsele saber el nombramiento.

Art. 328. El perito que, sin alegar excusa fundada, dejare de acudir al llamamiento del juez, o se negare a prestar el informe, incurrirá en las responsabilidades señaladas para los testigos.

Art. 329. No podrán prestar informe pericial acerca del delito, los que no están obligados a declarar como testigos, ni los que se encuentren afectados por alguna de las inhabilidades para ser testigos.

Art. 330. Hecho el nombramiento de peritos, se notificará inmediatamente a las partes.

Art. 331. Si el reconocimiento o informe pericial pudiere tener lugar de nuevo en el plenario, los mismos peritos no podrán ser recusados por las parles, a menos que hubiese causa sobreviniente.

Art. 332. Si el nombramiento no pudiere reproducirse por cualquiera causa en el plenario, los nuevos peritos podrán ser recusados por las partes.

Art. 333. Los peritos podrán ser recusados por las mismas causas que los jueces, bajo las reglas siguientes:

Primera. Deducida la recusación durante el sumario, si la diligencia pericial fuera urgente, se practicará no obstante dicha recusación, nombrándose, siempre que fuese posible, otro perito acompañante, que deberá expedirse por separado.

La recusación se resolverá en pieza separada, y si fuese admitida, se considerará sin valor alguno el informe del recusado.

Segunda. En el plenario, el incidente de recusación suspenderá, mientras no sea resuelta, la diligencia o informe pericial.

Art. 334. La parte que intentase recusar el perito o peritos nombrados, deberá hacerlo por escrito antes de empezar la diligencia pericial,

expresando la causa de la recusación y la prueba testifical documental que tuviera.

Art. 335. El juez examinará los documentos que produjere el recusante, oirá inmediatamente a los testigos que se le presenten y resolverá lo que corresponda sobre la recusación. Si hubiere lugar a ella, suspenderá el acto pericial por el tiempo estrictamente necesario para nombrar el perito que hubiere de sustituir al recusado, y constituirse el nombramiento en el lugar correspondiente.

Si no la admitiere, se procederá como si no se hubiere usado de la facultad de recusar.

De la resolución que se dicte no habrá recurso, pero esta circunstancia puede considerarse por el superior al resolver sobre lo principal.

Art. 336. Decretado el reconocimiento pericial durante el sumario, podrán las partes nombrar peritos a su costa, que acompañarán a los que el juez haya designado, siempre que dicha diligencia no pueda reproducirse en el plenario.

Durante el plenario, las partes podrán usar libremente del mismo derecho, y aun solicitar cualquier prueba pericial en ios casos en que ella fuere procedente.

No es obligatoria la designación de perito por la parte que propone la prueba pericial, cualquiera que sea la etapa del proceso.

Art. 337. El juez fijará a los peritos todos aquellos puntos que crea oportunos, y les dará por escrito o de palabra todos los datos que tuviere, haciendo mención de ellos en la diligencia y cuidando muy particularmente de no darlos de una manera sugestiva.

Después de esto los peritos practicarán todas las operaciones y experimentos que su ciencia o arte les sugiera, expresando los hechos y circunstancias que sirvan de fundamento a su opinión.

Art. 338. Cuando lo juzgue conveniente, el juez asistirá al reconocimiento que los peritos hagan de las personas o de los objetos.

Art. 339/ Los peritos practicarán unidos diligencias y las partes podrán asistir a ella y hacerles cuantas observaciones quieran, debiendo retirarse cuando aquellos pasen a discutir y a deliberar.

En caso de que el expediente hubiere sido entregado a los peritos, éstos deberán mantenerlo a disposición de las partes para su examen; salvo que se trate de un sumario en estado de secreto, lo que el juez hará saber a los peritos al disponer su entrega.

Art. 340. Los peritos emitirán su opinión por medio de declaración que se asentará en acta, exceptuándose de estas disposiciones los casos en que la naturaleza y gravedad del hecho requiriese la forma escrita y los informes facultativos de los profesores de alguna ciencia, los cuales deberán emitir su opinión por escrito, y pedir que necesiten para formularla.

Art. 341. La diligencia de examen podrá suspenderse si la operación se prolongase demasiado; pero deberán tomarse en tal caso las precauciones convenientes para evitar alteraciones en las personas, objetos o lugares sujetos al examen.

Art. 342. El informe pericial comprenderá, si fuere posible:

Primero. Una descripción de la persona o cosa que debe ser objeto del mismo, en el estado o del modo en que se hallare.

Segundo. Una relación detallada de todas las operaciones practicadas por los peritos y su resultado.

Tercero. Las conclusiones que en vista de tales datos formulen los peritos, conforme a los principios de su ciencia o arte.

Art. 343. Cuando entre los peritos hubiera disidencia de opiniones, de suerte que ninguna haya tenido mayoría, el juez llamará uno o más peritos ante los cuales se renovarán las operaciones y experimentos, si fuere posible; y en caso contrario, los primeros peritos les comu-

"339. Texto conforme a la ley número 22,383.

nicarán el resultado que se haya obtenido, y con estos datos, los nuevamente llamados emitirán su opinión.

Art. 344. Cuando el juicio pericial recaiga sobre objetos que se consuman al ser analizados, los jueces no permitirán que se verifique el primer análisis, sino cuando más sobre la mitad de las sustancias, a no ser que su cantidad sea tan escasa que los peritos no puedan emitir su opinión sin consumirlas todas, cuya circunstancia se hará constar en el acta de diligencia, y se procederá de conformidad al artículo anterior.

Art. 345. Siempre que se tratara de exámenes medicolegales, será lícito a los peritos revisar las actuaciones producidas para tomar por sí mismos los antecedentes del caso, si creyesen no ser bastantes los datos suministrados para sus procedimientos. La divulgación de lo que de ellos resultare, hará incurrir en la responsabilidad de los que violan los secretos profesionales.

Art. 346. La fuerza probatoria del dictamen pericial será estimada por el juez, teniendo en consideración la competencia de los peritos, la uniformidad o disconformidad de sus opiniones, los principios científicos en que se fundan, la concordancia de su aplicación con las leyes de la sana lógica y las demás pruebas y elementos de convicción que el proceso ofrezca.

Art. 347. Los que prestaren informes como peritos en virtud de designación de oficio tendrán derecho a cobrar honorarios, si no tuviesen retribución o sueldo del Estado, sin que esto paralice la prosecución de la causa.

Presentada la pericia y brindadas las explicaciones que pudieran serle requeridas, el interesado podrá pedir la regulación de sus honorarios. El juez, con la presentación efectuada, ordenará la formación del respectivo incidente y, previa vista al Ministerio Fiscal y demás partes por el término común de tres días, regulará los honorarios del perito, cuyo pago estará a cargo del Estado con imputación al presupuesto del Poder Judicial de la Nación sin perjuicio del derecho de éste a repetirlo de la parte que resulte condenada en costas.

"347. Texto conforme a la ley número 22,383.

LECTURAS RECOMENDADAS

Curran, W. J. y Shapiro, E. D., *Law, Medicine, and Forensic Science,* Little Brown, Boston, 1970.

Laín-Entralgo, R, *El diagnóstico médico,* Salvat, Barcelona, 1982.

Antropología médica, Salvat, Barcelona, 1984.

RESUMEN

Los documentos medicolegales son fundamentales, ya que permiten llevar un control acerca de los registros en el aspecto judicial, administrativo, etc. Tales documentos se clasifican principalmente en tres: tipo, emisión y contenido; *véase* el cuadro siguiente:

Características de los documentos medicolegales

Tipo	*Emisión*	*Contenido*
Dictamen o pericia	Por el orden judicial	Preámbulo Exposición Discusión Conclusiones
Certificado	A solicitud de cualquier persona	Hechos comprobados personalmente o por estudios al paciente
Consulta	Para autoridad judicial o para las partes	Estimación de aspectos de personas o hechos
Historia clínica	Por hospital o centro de salud Copias o epicrisis a: autoridad judicial o paciente autorizado por el médico	Sección sociológica y médica: Interrogatorio Examen físico Exámenes de laboratorio y gabinete Diagnósticos Tratamiento Notas de evolución Sección de enfermería: Cuadro clínico Anotaciones



PARTE II

Medicina legal criminalística

- Investigación en el escenario de la muerte
- Identificación medicoiegal
- Identificación dental
- Identificación policial



4 INVESTIGACIÓN en el ESCENARIO DE LA MUERTE

Se conoce también como *levantamiento del cadáver, investigación en el escenario del suceso, descripción del lugar del delito, comprobación en el lugar, descripción del ambiente, estudio medicolegal del lugar del hecho.*

Es el trabajo multidisciplinario en el lugar clonde es hallado un cadáver que, con fines judiciales, realizan el médico legista y los investigadores judiciales que acompañan al juez de instrucción o al fiscal, según las legislaciones.

La intervención del médico en el escenario tiene tres objetivos:

® Confirmar o descartar la muerte.
• Determinar la hora del fallecimiento.
® Contribuir a establecer el carácter homicida, suicida, accidental, natural o indeterminado del deceso.

Para cumplir estos objetivos, el médico debe proceder en el siguiente orden:

® Examen externo del cadáver.
[9] Examen de las ropas del mismo.
• Inspección del lugar y los alrededores.
• Recolección de información que posean investigadores, familiares, amigos, compañeros y vecinos de la persona fallecida.

EXAMEN EXTERNO DEL CADÁVER

Conviene que el médico realice su trabajo en dos etapas. En la primera etapa actual en cuanto arriba al escenario, con el fin de buscar *fenómenos cadavéricos* y, si están ausentes, *signos de muerte.*

En caso de encontrar el menor indicio de vida, el médico forense debe ordenar el traslado urgente de la víctima a un hospital. Si la situación no es de urgencia, el investigador judicial puede tomarse su tiempo para anotar la posición de la víctima en un diagrama sencillo, dibujando su contorno en el suelo o formándose una imagen mental de la posición. Debe observar el modo en que la víctima está sentada o postrada; la posición de las manos, brazos y piernas; el aspecto de las ropas, así como si en las manos hay pelos, fibras, etcétera.

El personal paramédico o de ambulancia que llega al escenario debe ser advertido por el investigador a cargo del estudio en ese lugar, acerca de la manera cuidadosa en que deben desplazarse para no causar mayor alteración. Cuando la víctima es trasladada en una ambulancia no policial, se debe designar un investigador judicial o policial para que la acompañe. En ocasiones, la víctima puede pronunciar alguna palabra, nombre o confesión de moribundo que es clave para la solución judicial del caso.

Cuando, en el escenario, se ha confirmado la muerte de la víctima, el médico legista debe retirarse a una distancia prudencial, mientras los técnicos policiales proceden a realizar su trabajo criminalístico.

En el desplazamiento por el escenario, el médico debe observar las normas de la criminalística para no alterar indicios ni introducir artificios (por ejemplo, colillas o cenizas de cigarrillos).

Un dispositivo de gran valor utilizado para que el médico forense oriente la posición del cadáver de acuerdo con los puntos cardinales y verifique datos como la temperatura ambiente, lo constituye el *necrógrafo legista*, ideado por el maestro mexicano Javier Grandini González.

En la segunda etapa de su intervención en el escenario, el médico legista buscará elementos de juicio en el cadáver para los diagnósticos del intervalo *posmortem* y de la manera de la muerte.

Para el diagnóstico del intervalo *posmortem,* es de gran utilidad determinar la temperatura del cuerpo. En el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica se ha acostumbrado tomar la temperatura en el hígado, mediante una pequeña incisión por debajo del reborde costal derecho. Otros autores preconizan la comprobación de la temperatura rectal. Para la adecuada interpretación de estos datos conviene verificar la temperatura ambiental.

Otros elementos de juicio para este diagnóstico preliminar del lapso transcurrido desde la muerte, es la observación de los fenómenos cadavéricos tempranos como livor y *rigor mortis.*

En cuanto al diagnóstico de la manera de muerte (carácter homicida, suicida, accidental, natural o indeterminada del deceso), el médico debe observar:

- Actitud y posición en que fue encontrado el cadáver.
- El tipo y la localización de los traumatismos.
- El tipo, localización y características de manchas, especialmente en boca y nariz.
- El tipo, localización y características de fibras, hierbas y pelos.

EXAMEN DE LAS ROPAS DEL CADÁVER

En primer término, el médico observará si las ropas están en orden o en desorden; si están interesadas o no por el agente traumatizante empleado y, de estarlas, si hay coincidencia entre los traumatismos y las perforaciones o los desgarros en las ropas.

En segundo término, es importante aclarar si el medio lesivo se aplicó sobre ropas o trapos que sirvieron para proteger la piel, como suele ocurrir en la ahorcadura accidental autoerótica.

En tercer término, debe establecerse la localización, forma, trayecto y cuantía aproximada de manchas por líquidos orgánicos (sangre, semen, orina, loquios, vómito) o de tóxicos.

INSPECCIÓN DEL LUGAR Y LOS ALREDEDORES

Con propósitos de correlación, al médico legista le interesa observar en la escena:

Estado de desorden de muebles y objetos. Por lo común, el desorden sugiere lucha y, por tanto, homicidio.

Posición y estado de espejos próximos al cadáver. En los degüellos suicidas, se pueden encontrar salpicaduras de sangre en el espejo, frente al cual el individuo se infligió las heridas con arma blanca.

Distancia «Sel agente empleado en relación con el cadáver. En los suicidios, habitualmente el arma está próxima a la víctima.

Distribución y características de las manchas de sangre. Permiten reconstruir la posición y los movimientos de la víctima, la forma en que fue herida, el posible intervalo de sobrevida, así como la hora de la muerte (con base en la separación del coágulo y el suero sanguíneos).

Existencia de medicamentos. Esto permite suponer la condición psíquica del fallecido, o la enfermedad que padecía y pudo causarle la muerte.

Existencia de sustancias tóxicas. Puede tratarse de envases vacíos, como en el caso de los plaguicidas; de jeringas y cucharas, como en el caso de cocaína o heroína.

Existencia de notas u otros documentos orientadores. En ocasiones es posible encontrar la clásica nota suicida, en la cual la víctima expresa el motivo de su decisión; en otras, documentos que reflejan la situación financiera o sentimental, amenazas o extorsiones, que permiten suponer los móviles de la muerte.

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El médico legista puede recabar información de parte de los investigadores policiales, de los familiares, amigos, compañeros y vecinos de la víctima.

Interesa conocer por este medio, aspectos como los siguientes:

- Antecedentes de enfermedad.
- Manifestaciones, intentos o motivos para el suicidio.
- Temores o amenazas de muerte por parte de terceros.
- Vida sexual, incluidos celibato, divorcio o amistades sospechosas.

® Alcoholismo o farmacodependencia.

® Día y hora en que se le vio con vida por última vez.

ALTERACIÓN DE LA ESCENA E INVESTIGACIÓN CRIMINALÍSTICA

La escena puede ser alterada de dos formas: *inadvertida,* y *deliberadamente.*

La *alteración inadvertida* suele ser causada por personal paramédico de urgencia, bomberos, familiares, vecinos y periodistas.

La *alteración deliberada* obedece al interés en relación con pólizas de seguros de vida, herencias, prejuicios sociales o religiosos, etcétera.

Desde el punto de vista criminalístico, los objetivos de la investigación en el escenario de la muerte o del delito en general, son los siguientes:

1. Efectuar una reconstrucción completa con respecto a la secuencia de eventos, métodos de operación, motivo, bienes robados y cualquier otra cosa que el delincuente haya hecho.

2. Recobrar las pistas que servirán como prueba contra el delincuente.

Fisher recomienda que antes de iniciar la investigación física, el investigador debe detenerse en la periferia del escenario y formular un plan sistemático: geometría de la búsqueda, localización de las fotografías, posibles fuentes de pistas, etcétera.

En general, la investigación del delito puede dividirse en las siguientes fases:

- Fotografías.
- Investigación propiamente dicha.
- Planimetría.
- Notas escritas.

El orden de las fases puede modificarse en cada caso, así como la combinación de varias de ellas.

INDICIOS EN EL ESCENARIO

El término *indicio* se deriva del latín *indicare,* que significa indicar, descubrir, denunciar. Por su parte, *presunción* proviene de *praesumere,* que quiere decir opinar anticipadamente, suponer.

De acuerdo con el autor venezolano Borjas, "los indicios y presunciones son elementos de la prueba conjetural o indirecta, merced a los cuales, por un simple raciocinio, se pasa del conocimiento de un hecho comprobado al de uno desconocido que es preciso demostrar".

Es sabido que el punto de partida de todo conocimiento se constituye de los principios de *identidad* ("el ser es el ser") y de *causalidad* ("no hay efecto sin causa"). Los razonamientos que se basan en el *principio de identidad* llevan a una *presunción,* y los que se fundamentan en el *principio de causalidad* conducen a un *indicio.*

De este modo, puede definirse como indicio, evidencia física o material sensible significativo todo objeto, huella o elemento íntimamente relacionado con un presunto hecho delictuoso, cuyo estudio permite reconstruirlo, identificar a su autor o autores y establecer su participación.

La disciplina que tiene como objeto de estudio el indicio es la *criminalística.* El término criminalística fue empleado por primera vez por Hans Gross en su libro acerca de los conocimientos científicos y técnicos en la investigación criminal.

El maestro mexicano Rafael Moreno González define la criminalística como "la disciplina que aplica fundamentalmente los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las ciencias naturales en el examen del material sensible significativo relacionado con un presunto hecho delictuoso, con el fin de determinar, en auxilio de los órganos encargados de administrar justicia, su existencia, o bien reconstruirlo, o bien señalar y precisar la intervención de uno o varios sujetos en el mismo".

La criminalística emplea el método científico deductivo. De este modo, a partir de una verdad general, se llega al conocimiento de una verdad particular. Para ello, se basa en los cuatro principios siguientes:

Principio del intercambio. "No hay malhechor que no deje atrás de él alguna huella aprovechable".

Principio de correspondencia de características. Por ejemplo, dos impresiones dactilares que corresponden a la misma persona, o dos proyectiles que fueron disparados por la misma arma.

Principio de reconstrucción de fenómenos o hechos.

Principio de probabilidad. Permite deducir la probabilidad o imposibilidad de un fenómeno

con base en el número de características verificadas durante el cotejo.

La investigación criminalística consiste en la recolección de datos y en el análisis sistemático de los mismos.

MANCHAS DE SANGRE

Las manchas de sangre en el escenario del hecho constituyen un buen ejemplo de indicios.

Ubicación

Las manchas de sangre deben buscarse en el cuerpo de la víctima, sobre el acusado y en las ropas de ambos, en instrumentos, paredes, suelo y muebles.

En armas blancas, se debe investigar la presencia de sangre en la unión de la hoja con el mango; en el suelo, en las uniones de los mosaicos; en los muebles, en la parte inferior de la cubierta de mesas y escritorios; y en los cajones.

En las personas, se debe buscar sangre desecada debajo de las uñas, en los surcos periungueales y en el pelo.

En las ropas, se pesquisan en los forros y en los bolsillos; en los zapatos, en el surco entre la suela y la parte que recubre el pie.

Morfología

Por su forma, las manchas de sangre pueden clasificarse del siguiente modo:

Manchas de proyección. Comprenden gotas y salpicaduras.

Manchas de escurrimiento. Son los charcos, regueros y rebabas.

Manchas por contacto. Aquí se incluyen las impresiones sangrantes de pies, manos, etcétera.

Manchas por impregnación. Se producen especialmente por imbibición de la sangre en tejidos textiles.

Manchas de limpieza. Pueden quedar en la toalla o el trapo en que se limpió el arma blanca.

En las manchas por proyección, si las gotas caen perpendicularmente forman un disco que, conforme va aumentando la altura, muestra dentellones primero y gotas independientes más tarde. Sin embargo, para MacDonell el grado de salpicadura de una gota sola depende más de la lisura de la superficie soporte que de la distancia desde la cual cae la gota; así, conforme más tosca sea dicha superficie, mayor será la posibilidad de que la gota se rompa y salpique. Si las gotas caen oblicuamente, adquieren la forma de un "signo de admiración", con la parte más gruesa hacia el lugar de origen.

En cuanto al aspecto general, las manchas recientes son rojas, luego parduzcas y más tarde negruzcas, debido a las transformaciones de la hemoglobina.

Recolección y envío al laboratorio

Se considera que de los tipos más comunes de indicios en escenarios de delitos, la sangre quizá sea la más frágil.

Los indicios biológicos se deterioran con el tiempo. La desecación y la congelación de las muestras retardan este deterioro.

Si la sangre se encuentra en estado líquido, se recolectan aproximadamente dos mililitros (2 mi) con una pipeta limpia, se colocan en un tubo de ensayo con solución salina (0.85 % de cloruro de sodio en agua destilada). Se tapa el tubo y se invierte dos o tres veces con el propósito de mezclar la sangre con la solución.

La otra opción es recolectar la sangre líquida con un pedazo de material absorbente (papel de

filtro, apiicadores con algodón y gasa de algodón). Un material útil es el empleado en pañuelos de algodón, de los cuales se hacen cuadros de 0.5 cm de lado, útiles para recolectar manchas de sangre húmedas y secas.

Cuando se trata de sangre seca, se recolecta por raspado con una hojilla de afeitar o de bisturí, y el polvillo se recoge sobre un pedazo de papel, que es doblado de modo que evite su pérdida.

Cuando se trata de sangre seca, bajo la forma de gotas o frotis, conviene recolectarla con un pedazo de tela de algodón humedecida en agua destilada y sostenida por una pinza. Después de la recolección, la muestra se coloca dentro de un tubo de ensayo seco y sin tapas, con el fin de que la mancha se seque al aire.

En el caso de ropas manchadas de sangre, se debe proceder a su secado a la temperatura ambiente y lejos de la luz directa del sol; cuando se trate de prendas muy grandes, se corta una parte teñida y otra sin teñir que servirá de testigo.

En caso de objetos manchados de sangre, lo ideal es enviar el objeto o artículo completo, en vez de remover la sangre. Se debe anotar la localización y fotografiar la mancha. Si la sangre tiende a desprenderse, conviene recolectarla y envasarla separadamente.

De una manera general, se debe especificar el lugar de procedencia, así como las dimensiones y características de las manchas.

Problemas medicolegales

En el estudio de manchas de sangre, conviene seguir el razonamiento siguiente:

1. ¿Se trata de una mancha de sangre?
2. ¿De qué especie animal?
3. En sangre humana, ¿a cuál grupo sanguíneo pertenece?
4. ¿Cuál es la edad de la mancha?
5. Región orgánica de que procede:

   - *Sangre menstrual.* Contiene epitelio endometrial y vaginal, bacterias, protozoarios (tricomonas vaginales), hongos *{Candida albicans)* y moco.
   - *Sangre genital, en violación.* Orienta su ubicación; puede acompañarse de vello púbico, semen y células de la vulva.
   - *Sangre genital de parto.* Puede contener unto sebáceo, vello fetal, meconio y restos placentarios.
   - *Hemoptisis.* Suele presentarse en el escenario en forma de salpicaduras.
   - *Hematemesis.* La sangre puede estar mezclada con restos alimenticios y células de mucosa digestiva.
   - *Melena.* La sangre suele contener restos de materia fecal y hematina ácida.

LEGISLACIÓN PROCESAL PENAL

Costa Rica

Art. 191. Levantamiento e identificación de cadáveres. En los casos de muerte violenta o cuando se sospeche que una persona falleció a consecuencia de un delito, el juez deberá practicar una inspección en el lugar de los hechos, disponer el levantamiento del cadáver y el peritaje correspondiente para establecer la causa y la manera de muerte.

La identificación del cadáver se efectuará por cualquier medio técnico y, si no es posible, por medio de testigos. Si, por los medios indicados, no se obtiene la identificación y su estado lo permite, el cadáver se expondrá al público por un tiempo prudencial en la morgue del Departamento de Medicina Legal, a fin de que quien posea datos que puedan contribuir al reconocimiento se los comunique al juez.

LECTURAS RECOMENDADAS

Fishen B.A. j., *Techniques of Crime Scene Investigación,* 5a. ed., Elsevier; Nueva York.

Kvitko, L.A., *Escena del crimen,* La Roca, Buenos Aires, 2006.

Rajamnar, L.,"Determ¡nation ofthe age of bloodstains using immunoelectrophoresis",]. *Forensic* Se/., 1971,22: 159-164.

RESUMEN

A la investigación en el escenario de la muerte se le conoce también como:

- Levantamiento del cadáver.
- Investigación en el escenario del suceso.
- Descripción del lugar del delito.
- Comprobación en el lugar.
- Descripción del ambiente.

Por tanto, la intervención del médico en estos casos, es como se muestra a continuación:

- **Objetivos**
  - Establecer si la víctima está muerta
  - Establecer la hora de la muerte
  - Contribuir al diagnóstico de la manera de muerte
- **Examen externo del cadáver**
  - Buscar fenómenos cadavéricos o signos de muerte
  - Hacer diagnóstico del intervalo *posmortem*
    - Enfriamiento
    - Livideces
    - Rigidez, etcétera
  - Realizar diagnóstico de la manera de muerte
    - Actitud y posición del cuerpo
    - Tipo y localización de traumatismos
    - Tipo, localización y características de manchas
    - Tipo, localización y características de hierbas y fibras

(Continuación)

- **Examen de las ropas**
  - Interesadas o no por el agente
  - Coincidencia entre daños y lesiones
  - Protección de medio lesivo
  - Localización, cuantía y trayecto de manchas
- **Inspección del lugar**
  - Desorden de muebles y objetos
  - Posición y aspecto de espejos próximos
  - Distancia entre agente y cadáver
  - Distribución y características de manchas de sangre
  - Medicamentos y tóxicos
  - Notas y documentos orientadores
- **Acopio de información**
  - Antecedentes de enfermedad
  - Manifestaciones, intentos o motivos para suicidio
  - Amenazas de terceros
  - Vida sexual
  - Alcoholismo o farmacodependencia



5 IDENTIFICACIÓN MEDICOLEGAL

Se ha definido la *identidad* como el conjunto de características que hacen a una persona distinta de las demás y sólo igual a sí misma. Por *identificación* se entienden los métodos para establecer la identidad.

En este capítulo nos referiremos a los elementos médicos de identificación, los cuales se distinguen en generales e individuales.

Los *elementos generales* son edad, estatura, sexo y afinidad biológica (raza).

Los *elementos individuales* comprenden vicios de conformación y formaciones patológicas, cicatrices, tatuajes y estigmas profesionales.

IDENTIFICACIÓN DEL INDIVIDUO VIVO

Elementos generales

Permiten ubicar a un individuo como perteneciente a determinado grupo humano.

Diagnóstico de edad. Clínicamente, el médico legista se basa en la cronología de los puntos de osificación, la fusión de los extremos de los huesos largos (epífisis) y la cronología en el desarrollo de los dientes. Además, con un carácter orientador, puede ser de cierta utilidad la presencia de arrugas y la condición del sistema piloso.

Los *puntos de osificación* son formaciones a partir de las cuales se va a desarrollar el hueso maduro. En cuanto a las *epífisis*, interesa su aparición y su posterior unión al cuerpo del hueso (diáfisis). Hay tablas donde se especifican las épocas de la vida, en que unos y otros aparecen, y los segundos luego se fusionan. Para tal efecto, en medicina legal clínica se procede al estudio radiológico del individuo.

Una de las edades que más interesa establecer para fines judiciales es la comprendida entre los 17 y 18 años. En algunas legislaciones, si un delincuente es menor de 17 años se le juzga de acuerdo con el régimen tutelar de menores. En gran parte de las legislaciones civiles, la mayoría de edad se obtiene a los 18 años. Con tales objetivos, se procede al estudio radiológico de los huesos de las manos y sus hallazgos son confrontados con atlas como el de Creulich y Pyle (1959).

Con similar propósito, puede ser útil el tercer molar. En un trabajo de Mincer, Harris y Berryman (1993) se advierte que es la pieza dental más variable, porque puede estar congénitamente ausente, mal formada, impactada o extraída, además de sus variaciones de tamaño, tiempo de formación y periodo de erupción. Sin embargo, los mismos autores concluyen que, a falta de otros elementos de juicio, el tercer molar puede utilizarse para responder a la pregunta de la autoridad judicial de si "una persona tiene al menos 19 años de edad", particularmente cuando el molar está empezando o terminando su desarrollo corona-raíz.

Los caracteres sexuales tienen un valor orientador en lo que a la edad se refiere. En la mujer, entre los nueve y 16 años aparece la menstruación (*menarquia*), precedida por el vello púbico y a lo cual siguen el desarrollo de las glándulas mamarias, la maduración de la vulva y la aparición del vello axilar.

En el hombre, la madurez es más tardía. El signo inicial es la aparición del vello púbico con el desarrollo del pene y los testículos, el crecimiento de la barba, el cambio de voz y el comienzo de la producción de semen.

En lo que respecta al sistema piloso y las arrugas, a los 35 años suelen aparecer arrugas en el ángulo externo de los párpados, así como el encanecimiento en las regiones temporales. Entre los 45 y 50 años crece un ramillete de pelos en las orejas, en la cara interna del tragus, y en las mujeres puede crecer vello en el labio superior y en el mentón. Entre los 50 y 55 años empieza el encanecimiento del vello púbico.

Diagnóstico de estatura. En medicina legal clínica existen tablas de estatura y peso correspondientes a las diferentes edades. Ejemplo de ellas son las tablas pondoestaturales de Garraham-Bettinotti, la de Bonfils y la de Quetelet.

Himes y colaboradores (1977) en un estudio realizado en áreas rurales de Guatemala, comprobaron que es posible establecer la estatura en niños a partir de la longitud del segundo metacarpiano determinada por radiografía. La fórmula aplicada fue la siguiente:

Estatura en centímetros para niños =
8.80 + 2.90 longitud metacarpiano en milímetros ± 3.99; r = 0.95

Estatura en centímetros para niñas =
7.90 + 2.89 longitud metacarpiano en milímetros ± 3.90; *r* = 0.96

Diagnóstico de sexo. Se establece fácilmente por los órganos genitales externos, y en caso de duda, por el corpúsculo de Barr. Éste consiste en una condensación de la cromatina en la superficie interna de la membrana nuclear de células de individuos del sexo femenino. Para su reconocimiento se pueden tomar células epiteliales de la mucosa que reviste por dentro a la mejillas, mediante el deslizamiento de una espátula o abatelengua de madera.

Afinidad biológica (raza). En medicina legal clínica se puede seguir la clasificación tradicional en raza blanca (caucasoide), raza negra (negroide) y raza amarilla (mongoloide).

En la raza blanca, la piel puede ser de color rosa pálido, los ojos castaños o azules, el pelo castaño (pardo) o rubio, fino, ligeramente ondulado, y las glándulas sudoríparas axilares, moderadas en cantidad.

A su vez, en la raza amarilla la piel suele ser amarillenta o pálida, los ojos castaños oscuros, el pelo negro, lacio, y las glándulas sudoríparas axilares escasas.

En ía raza negra, la piel puede ser achocolatada o pardo azulosa, los ojos negros, el pelo negro, grueso, ensortijado, y las glándulas sudoríparas axilares abundantes.

Elementos individuales

Permiten identificar a un determinado individuo con base en las marcas particulares. Como tales se definen "las señales indelebles en la superficie del cuerpo que por naturaleza, morfología, dimensiones o localización son propias de una persona" (López Gómez).

Vicios de conformación. Pueden ser congénitos y adquiridos. Entre los congénitos están las anomalías del cráneo (microcefalia, turricefalia), de las orejas (ausencia del pabellón), de los ojos (estafilomas de la córnea y el ojo mongol), de la cara (labio leporino), del tronco (ginecomastia, criptorquidia, hipospadias), de los miembros (íocomelia, es decir, anormalidades de tamaño y forma), y de los dedos (polidactilia). Entre las anormalidades adquiridas figuran las producciones patológicas como tumores, quistes, várices, hernias, y enfermedades de la piel, de los huesos y de las articulaciones.

Cicatrices. Son señales indelebles, persistentes, que resultan de los procesos de reparación de heridas. En su estudio interesa la antigüedad, y el origen (por agresión, quemaduras, cirugía o enfermedades). Para ello se debe describir su color, forma, dimensiones, dirección principal según planos anatómicos y la localización.

Tatuajes. Etimológicamente, la palabra *tatuaje* se deriva del polinesio (de *ta:* dibujo). Se forman por el depósito de polvos inertes en la dermis, donde los atrapa el sistema reticuloendotelial. Bonnet los clasifica en decorativos, identifícativos y médicos. En su estudio se debe describir la forma (a veces conviene dibujarlo), dimensiones, colores y localización.

Estigmas profesionales. Son modificaciones en el cuerpo de una persona, relacionadas con su trabajo. Estas modificaciones pueden deberse a la posición que el individuo adopta en sus tareas, a la repetición continua de un determinado tipo de movimiento, o a la acción directa de los instrumentos y útiles del trabajo diario.

Como ejemplos citamos la cifosis de los sastres, el tórax en embudo de los zapateros; el aplanamiento del arco plantar y las várices en piernas de camareros, porteros y cocineros; la hipertrofia de pantorrillas en bailarines y ciclistas profesionales, y la hipertrofia y callosidad en los dedos anular y pulgar de peluqueros.

IDENTIFICACIÓN DE RESTOS ESQUELÉTICOS

El estudio de restos esqueléticos con fines de identificación corresponde en sentido estricto a la *antropología física.* En lo que respecta a la solución de problemas de la administración de justicia, configura la *antropología forense.*

Procedimiento antropológico

Lo ideal es que el estudio antropológico forense se inicie en el lugar donde han sido encontrados los restos esqueléticos, aplicando métodos arqueológicos para la recuperación de todas las partes de un cuerpo esqueletonizado.

Por lo común, ios restos que suelen someterse a estudio antropológico forense están más o menos esqueletonizados y pueden conservar partes blandas y material extraño. Para Stewart (1979) es un serio error limpiar los huesos sin anotar cuidadosamente la localización y cantidad de tejido blando remanente (incluyendo adipocira), la intensidad del olor de putrefacción y las diferentes clases de material extraño adherido (lodo, arena, arcilla, musgo, pasto, hojas, restos de insectos, etc.). Todo eso asociado con los huesos es eviden-

cia de cómo llegaron a su condición actual y del lapso en que ocurrió. Los restos de cabello adherido pueden constituir el mejor indicador de raza.

El procedimiento antropológico comprende determinaciones principales y determinaciones secundarias.

Entre las determinaciones principales están el sexo, la edad, raza y estatura.

Entre las determinaciones secundarias destacan el intervalo *posmortem* y la causa de muerte.

Diagnóstico de sexo. Para esta determinación son útiles el cráneo, la mandíbula y el hueso iliaco, principalmente.

En el *cráneo del hombre*, los rebordes, procesos y crestas son más gruesos y prominentes. Sin embargo, estas diferencias no son fácilmente cuantificables y, por ende, resultan poco prácticas.

La *mandíbula* es más útil. Un mentón cuadrado corresponde al hombre, mientras un mentón redondeado o puntiagudo es de mujer.

En el *hueso iliaco*, para el diagnóstico de sexo, se distinguen dos características principales (cuadro 5.1):

El ángulo subpúbico. Es agudo en los hombres y obtuso en las mujeres.

La escotadura ciática mayor. Es contraída en los hombres y abierta en las mujeres.

Las *cicatrices* del embarazo suelen observarse en dos sitios del hueso iliaco:

1. Sobre el lado dorsal de la sínfisis púbica cerca de los márgenes de las superficies articulares.

2. En los surcos preauriculares del ilion, donde pueden extenderse, a través de la articulación sacroiliaca hasta el sacro. Esta localización es más frecuente porque la inserción de los ligamentos sacroiliacos está más expuesta a tensión, especialmente durante el embarazo.

La *osteofitosis sacroiliaca* es la osificación de los ligamentos sacroiliacos anteriores, que puede conducir a la fusión de la articulación. Se observa después de los 40 años en donde 90 % de los casos corresponde a hombres.

Diagnóstico de edad. Para este diagnóstico se utilizan principalmente la cronología de los puntos de osificación, la unión de los citados centros de osificación, la fusión de las epífisis, los cambios en la sínfisis del pubis y la soldadura de las suturas craneales.

Aparición de los centros primarios de osificación. En la práctica es un criterio poco útil. Por ser pequeños y amorfos son difíciles de recuperar cuando caen las partes blandas.

Unión de centros primarios de osificación. En el recién nacido, hay huesos separados en dos o más partes derivadas de los centros primarios de osificación, como la mandíbula y el hueso frontal, que en esa época están divididos en la línea media (cuadro 5.2).

Cuadro 5.1. Diferencias sexuales de la pelvis

Morfología	En el hombre	En la mujer
En general	Pesada, rugosa, con inserciones musculosas marcadas	Más liviana, lisa, con inserciones leves
Concorno	En forma de corazón	Circular, más espaciosa
Pelvis menor	Relativamente pequeña	Espaciosa, superficial, oblicua
Ilion	Alto, grande	Bajo, lateralmente divergente
Articulación sacroiliaca	Grande	Pequeña, más oblicua
Acetábulo	Grande, dirigido lateralmente	Pequeño, dirigido anterolateralmente

Rama ¡sqüiopubiaria	Ligeramente evercido, convexo	Marcadamente evercido, cóncavo
Agujero obturador	Grande, Oval	Pequeño, triangular
Cuerpo del pubis	Triangular	Rectangular
Sínfisis	Alta.	Baja
Ángulo subpúbico	Estrecho, en forma de "V"	Amplio, en forma de "U"
Sacro	Largo, estrecho, suavemente curvo	Corto, ancho, marcadamente curvo en S 1-2

Púodon Girarse; además, lavacamces^'dei embarazo y los osceófitos sácfóiliacos:

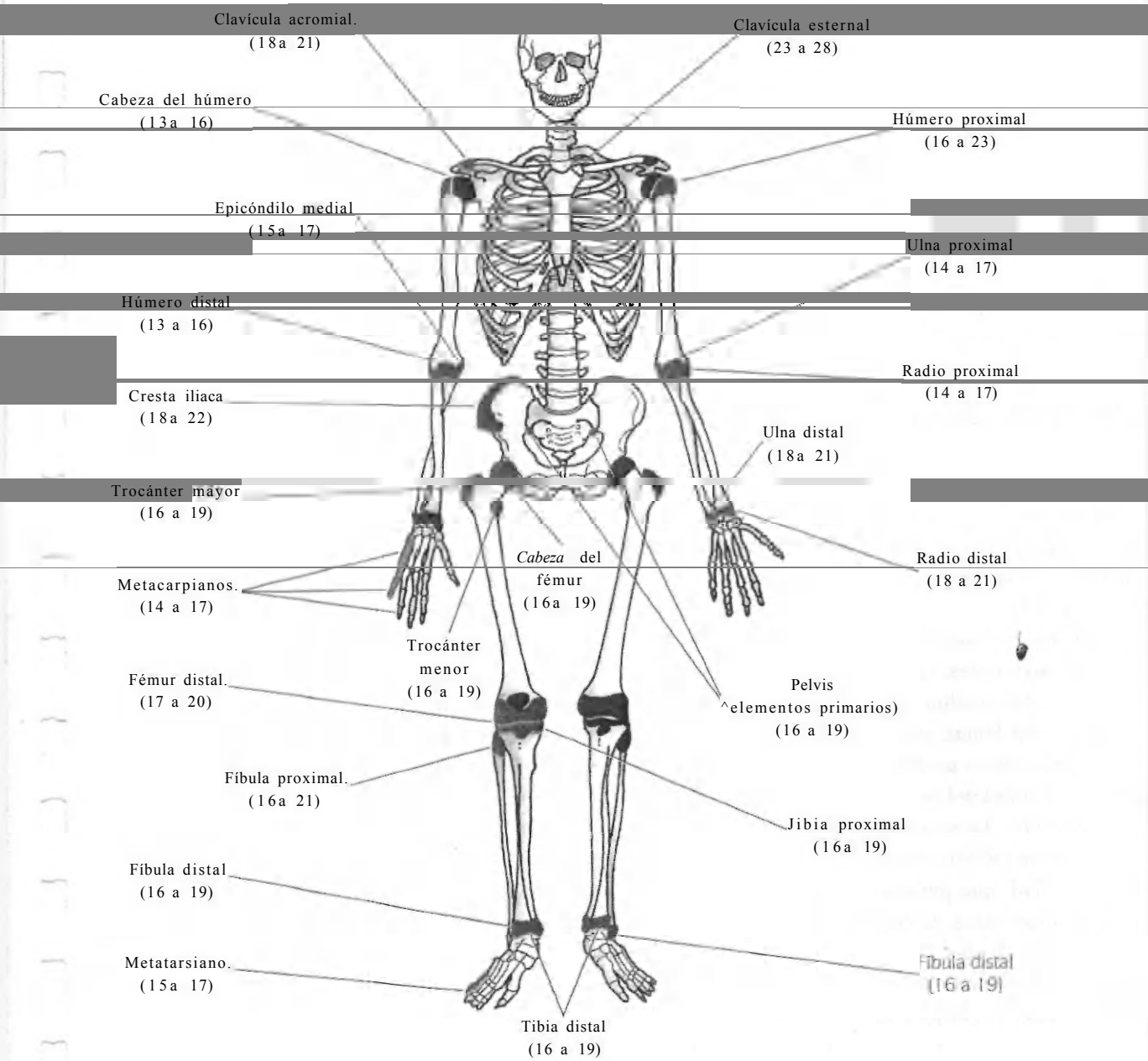


Fig. 5.1. *Edad aproximada, en años, en que ocurre la unión epifisaria.*

Cuadro 5.2. Uniones óseas

Centros primarios de osificación	Momento de la unión
Fontanelas	
Esfenoide y mastoide	Se cierra después del nacimiento
Occipital	Se cierra después del primer año
Frontal	Se cierra después del segundo año
Mandíbula	
Sínfisis	La unión se completa en el segundo año
Hueso frontal	
Sutura metópica	Permanece abierta en 8-9 % de individuos blancos Cuando se cierra, empieza a hacerlo en el segundo año
Atlas	
Posteriormente	La unión ocurre en el tercer año
Anteriormente	La unión ocurre alrededor del sexto año
Axis	
Apófisis odontoides, cuerpo y las dos mitades del arco	La unión de las cuatro partes ocurre durante el tercer o cuarto año
Occipital	
Escama con partes laterales	La unión se completa en el quinto año
Partes laterales con partes basilares	La unión se completa antes del séptimo año

Aparición y fusión de epífisis. Las epífisis son los extremos de los huesos largos. Es de considerable importancia la época en que aparecen y la época en que se sueldan a la parte media del cuerpo llamada diáfisis (fig. 5.1).

Según McKern (1957), los mejores indicadores de edad ósea son los siguientes: epífisis proximal del húmero, epicondilo medio, epífisis distal del radio, cabeza del fémur, epífisis distal del fémur, cresta iliaca, epífisis medial de la clavícula, articulaciones laterales del sacro.

Cambios en la sínfisis del pubis. La superficie de la sínfisis del pubis muestra modificaciones entre los 17 y 70 años de edad, que permiten establecer, en periodos de cinco años, la edad probable del individuo. Para Krogman, "la sínfisis pubiana es probablemente el mejor criterio aislado para establecer la edad en el esqueleto" (cuadro 5.3).

Soldadura de las suturas craneales. El cráneo está constituido por ocho huesos. Las suturas son las articulaciones con que los huesos inmediatos se ponen en contacto unos con otros. Estas articulaciones pueden ser verdaderas y falsas. Las suturas verdaderas son aquellas en las cuales los bordes de los huesos están unidos por el engranaje de prolongaciones digitiformes. En las suturas falsas, hay superposición de las superficies de dos huesos vecinos.

Las suturas craneales más conocidas son la *sutura coronal,* de dirección transversal, entre el frontal y los huesos parietales; la *sutura sagital,* en la línea media, entre los dos huesos parietales, y la *lambdoidea,* transversal, entre los huesos occipital y parietales. Las dos primeras se subdividen en cuatro segmentos y la última en tres. Para efectos de diagnóstico de edad sólo es útil el cierre de las suturas en la superficie inter-

Cuadro 5.3. Cambios en la sínfisis pubiana para el diagnóstico de edad

Períodos	Superficies de la sínfisis	Nódulos osificantes	Margen ventral	Margen dorsal	Extremos
Primero 18 a 19 años	Surcos y eminencias horizontales ásperas.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Sin definir
Segundo 20 a 21 años	Surcos que llenan dosálmente	Pueden aparater	Bisel ventral que empieza	Comienza.	Sin definir
Tercero 22 a 24 años	Eminencias y surcos que progresan	Casi constantes	Bisel más pronunciado	Planicie dorsal más definida	Sin definir
Cuarto 25 a 26 años	Progresan rápidamente	Presente.	Bisel muy aumentado	Empieza planicie dorsal completa	Inferior, empieza a definirse
Quinto 27 a 30 años	Poco cambio	A veces	Intento esporádico de muro ventral	Completamente definido	Inferior más claro; superior en formación
Sexto 30 a 35 años	Apariencia granular retenida	A veces	Muro ventral completo	Definido	Aumenta definición de ambos
Séptimo 35 a 39 añbs	Textura más fina: cambio debido a actividad disminuida	A veces	Completa	Definido	Continúa
Octavó-:. 39 a '4'4 años	Liso e inactivo; sin borde	A veces	Sin labios	Sin labios	Contorno oval'completo; extremos claramente definidos
Noveno 44 a 50 años	Borde presente	A veces	Labiado irregular	Uniformemente labiado	Continúa
Décimo Más de 50 años	Erosión y osificación erráticas		Arruinado	Arruinado	Arruinado

na. del cráneo (Montiel-Larios, 1985). Su mayor aplicación, desde luego, es cuando sólo se cuenta con la cabeza, porque en caso contrario hay otros indicadores de edad más precisos. La obliteración de las suturas craneales como único criterio para fundamentar la edad "es un procedimiento peligroso y poco confiable" (Singer, 1950).

De acuerdo con Montiel-Larios, el cierre de las suturas endocraneanas sigue esta cronología:

I. Para la sutura coronal:

C 4 y C 3 = 30 a 34 años
= 40 a 44 años
= 45 a 49 años

II. *Para la sutura sagital:*

S 4 y S 2 = 40 a 44 años
S 1 y S 2 = 45 a 49 años
S 3 = 50 a 54 años

III. *Para la sutura lambdoidea:*

L 3 = 35 a 39 años
L 2 = 45 a 49 años
L 3 = 50 a 54 años

Otros procedimientos para el diagnóstico de edad en el esqueleto se basan en la cronología de la erupción dentaria, que por su carácter se estudian en el capítulo correspondiente a *identificación dental.*

Disminución del tejido esponjoso. Algunos investigadores europeos han observado la progresiva disminución etaria del tejido esponjoso en la cabeza del húmero.

Sin embargo, como criterio para la determinación de edad, sólo es útil cuando se combina con la metamorfosis de la sínfisis pubiana y el cierre de las suturas craneales. Nemeskeri y colaboradores (1960) han obtenido una estimación ± 2.5 años en 80 % de los casos. Stewart considera que aun así no se justifica seccionar el hueso, y propone como alternativa el uso de la tomografía para demostrar el citado signo.

Diagnóstico de estatura. Dentro del procedimiento de identificación, la estimación de la estatura o talla es el que ha experimentado un curso más complicado en su desarrollo.

Pueden distinguirse dos métodos principales al respecto: el matemático y el anatómico. En el *método matemático*, la estatura se establece pol la relación entre la longitud de ciertos huesos y su proporción con la estatura. El *método anatómico* simplemente coloca todos los huesos juntos, reproduciendo las curvas de la columna vertebral, así como el agregado correspondiente a las partes blandas, y procede a medir la estatura.

El primer exponente del método matemático fue Jean Joseph Sue (1710-1792), profesor de anatomía en el Louvre, quien publicó en 1755 cuatro medidas corporales y largo máximo de muchos de los huesos de 14 cadáveres con edades de seis semanas intrauterinas, hasta un adulto de 25 años. Orfila concedió en sus libros gran atención a estos criterios de Sue. Otros exponentes fueron Paul Broca (1824-1880), Paul Topinard (1830-1911) y Leonce Manouvrier (1850- 1927). Pero fueron las mediciones de Etienne Rollet (1862-1937), quien midió 100 cadáveres para su tesis doctoral bajo la dirección de Alexander Lacassagne, las que proporcionaron los datos útiles para que Karl Pearson (1857-1936) enfocara la estimación de la estatura con base en la teoría de la regresión, que implica la desviación estándar para la serie de huesos largos y de coeficiente de correlación entre los diferentes huesos y la estatura (cuadro 5.4).

Las versiones más modernas del método matemático son la de Wesley Dupertuis, de Case Western Reserve University y la de Mildred Trotter, de Washington University. Las ecuaciones de Trotter y Gleser tienen la ventaja de haber sido complementadas con la que Trotter obtuvo de los soldados estadounidenses muertos en el frente del Pacífico durante la Segunda Guerra Mundial.

Para cada ecuación debe leerse:

Estatura estimada (cm) =
Factor r X longitud del hueso (cm)
+ factor ± de error estándar (cm)

El *método anatómico* tuvo como su primer defensor a Thomas Dwight, quien en 1894 consideró, tras 20 años de perfeccionamiento, que su método anatómico daba la estimación más precisa de estatura.

En 1956, el francés Georges Fully creyó describir este método por primera vez tras el estudio de 3165 restos esqueletonizados de franceses deportados que murieron y fueron sepultados en las inmediaciones del campo de Mauthausen, Austria. En 1960, al referirse de nuevo al asunto en conexión con la variable suya y de Pineau del método matemático, reconoció el crédito de Dwight y sólo se reservó para sí algunas simplificaciones importantes del procedimiento.

Diagnóstico de afinidad biológica (raza). Como tales se consideran tres grupos principales: *caucasoides* (grupo blanco), *negroides* (grupo negro) y *mongoloides* (grupo oriental).

Desde el punto de vista anatómico, la diferenciación puede hacerse con base en la forma de las órbitas, fosas nasales, maxila, primer molar

inferior e incisivo lateral superior (fig. 5.2). Entre negros y blancos, además, existen diferencias en la curvatura anterior de la diáfisis del fémur, que es más acentuada en los blancos, mientras en los negros hay un mayor aplanamiento anteroposterior y una menor torsión anterior de la epífisis superior.

Desde el punto de vista métrico, existen una serie de índices craneales y pélvicos. Entre los *índices craneales*, el más conocido es el *índice de*

a

Cuadro 5.4. Promedio (en cm) de estatura y longitud de huesos largos

Edad	Número	Estatura	Fémur	Tibia	Húmero
Hombre negro					
20-29	46	176.54	48.05	38.65	34.34
30-39	66	174.17	47.14	37.82	33.81
40-49	69	172.58	46.59	37.37	33.42
50-59	76	172.20	47.12	37.59	33.79
60-69	65	171.77	47.13	37.58	33.78
70-89	38	169.84	46.60	37.07	33.66
Total	360	172.73	47.07	37.67	33.78
Hombre blanco					
28-49	49	170.92	45.36	36.07	32.79
50-59	53	170.76	45.26	35.14	32.96
60-64	39	171.54	45.65	35.58	32.94
65-69	47	169.79	45.38	35.54	33.30
70-87	67	169.48	45.47	35.44	33.00
Total	255	170.39	45.42	35.35	33.00
Mujer negra					
19-29	33	161.76	43.71	34.81	31.00
30-39	38	161.71	43.10	34.51	30.57
40-49	36	161.50	43.37	34.58	30.78
50-59	26	161.19	43.42	34.40	30.70
60-69	16	162.06	43.66	34.83	30.86
70-91	28	157.04	42.77	34.16	30.74
Total	177	160.89	43.27	34.54	30/76
Mujer blanca					
27-39	9	162.44	43.21	32.39	30.33
40-59	11	163.09	43.52	34.05	31.08
60-69	16	162.00	42.80	33.49	30.28
70-79	18	161.28	43.01	33.43	30.71
80-87	9	152.44	41.08	31.87	29.43
Total	63	160.68	42.65	33.18	30.43

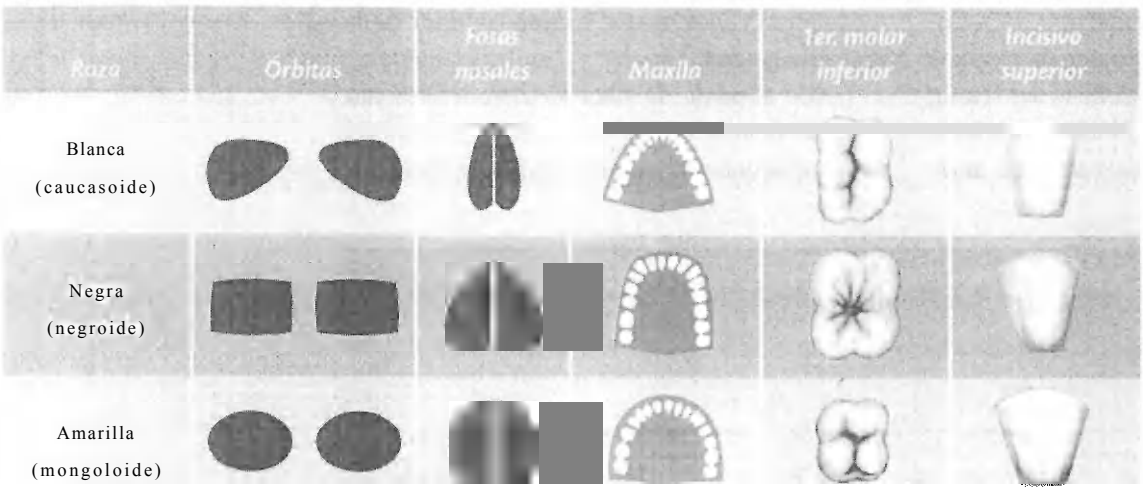


Fig. 5.2. *Morfología según las razas blanca, negra y amarilla, de órbitas, fosas nasales, maxila, primer molar inferior e incisivo superior.*

anchura, que es la relación entre el ancho y el largo del cráneo. De acuerdo con este índice, la raza blanca es *normocéfala* con leve predominio del largo sobre el ancho; la raza negra es *dolicocéfala* con un cráneo alargado en sentido anteroposterior, y la raza amarilla *mesocéfala*, con un cráneo casi redondo por semejanza entre ancho y largo.

IDENTIFICACIÓN POR SENOS FRONTALES

Los senos frontales aparecen como extensiones de la cavidad nasal en el segundo año de la vida, y su tamaño aumenta durante los dos primeros decenios. Son unilaterales en 1 % de las personas y están ausentes en 5 por ciento.

En 1931, Thomas A. Poole estableció que el contorno de estos senos es diferente en cada persona. Schüller en 1921 ya había señalado la utilidad de su estudio radiológico con fines de identificación.

Son especialmente útiles en el reconocimiento de cadáveres mutilados o quemados. Para tal efecto, deben superponerse radiografías *antemortem* del cráneo lomadas en sentido anteroposterior, con radiografías de la cabeza del cadáver tomadas en igual sentido. En 1965, Asherson recomendó radiografías en el plano occipitomentoniano de Caldwell.

También han sido señalados como criterios de identificación la apófisis mastoides (Culbert y Law, 1927) y el hueso esfenoides, especialmente en el área de la silla turca (Voluter, 1959).

Determinaciones secundarias

Intervalo *posmortem.* Contribuyen a su estimación los siguientes aspectos en el estudio de restos óseos:

- Olor.
- Partes blandas.
- Tierra adherida.
- Vegetación adherida.
- Insectos adheridos.
- Marcas de dientes.
- Manchas o blanqueamiento.
- Adipocira.

Causa de muerte. Sobre este tema, Stewart recomienda que el antropólogo forense simplemente describa cualquier evidencia de daño óseo, destaque su localización en relación con ceñiros vitales, explique la posibilidad de haber sido ocasionados o no en el momento de la muerte y discuta los posibles tipos de instrumentos que pudieran haber causado el daño.

En general, las características del daño en el hueso dependen de la forma del instrumento y de la fuerza con que se descargó sobre la víctima.

Las fracturas en el hueso hioides y el cartílago tiroides cuando están osificados, pueden indicar la aplicación de una fuerza constrictiva en el cuello y la causa de la muerte por estrangulación.

IDENTIFICACIÓN DE PELOS

En el lenguaje común, pelos son las prolongaciones filiformes o filamentosas que recubren el cuerpo del ser humano y de otros mamíferos inferiores. Científicamente es más conecto llamarlos elementos pilosos y reservar el término pelos para los filamentos de los mamíferos inferiores (Molina, 1997).

Alemania ha sido el país pionero én la *tricologia* (del griego *trieos:* pelo; *logos:* estudio). Así, en 1902, Haase analizó unos filamentos hallados en el bolsillo de un sospechoso de haber cometido un homicidio, los cuales posteriormente se compararon con los de la víctima.

En el escenario de un delito, los elementos pilosos pueden encontrarse sobre armas, ropas o en un vehículo automotor, y sobre la víctima en casos de violación.

El estudio de los elementos pilosos se hace desde dos puntos de vista:

- *Estudio macroscópico*, o sea, a simple vista.
® *Estudio microscópico*, o sea, la apariencia bajo el microscopio.

Estudio macroscópico

Un elemento piloso tiene tres partes:

® *Raíz* o *bulbo,* que es la porción proximal enclavada en la dermis, dentro de una cavidad conocida como *folículo piloso.*
® *Tallo o caña*, que es la porción libre, proyectada fuera de la piel.
® *Punta*, que es la porción distal del elemento piloso.

Estudio microscópico

Un elemento piloso está compuesto por tres capas o zonas concéntricas, que de la periferia hacia el centro son: cutícula, corteza y médula (fig. 5.3).

Cutícula. Es la capa externa. Tiene un espesor de 0.7 mieras y está constituida por células transparentes que carecen de núcleo, las cuales se disponen de acuerdo con un patrón determinado. En el ser humano, estas células son planas, aserradas, con el borde libre hacia la punta y rodean todo el tallo. A estas células se adhieren las escamas.

Corteza. Es la zona media. Constituye el cuerpo del elemento piloso y está formada por células alargadas, con núcleo. Esta capa contiene estriaciones longitudinales, con gránulos de pigmento hacia la periferia.

Médula. Es la zona interna. Representa la más característica de las tres. En los elementos pilosos humanos es estrecha y carece de patrón celular (amorfo), mientras que en los animales es muy gruesa y tiene patrones celulares definidos.

Elementos del estudio tricológico

En el laboratorio forense, los elementos pilosos son estudiados por el biólogo forense. De su

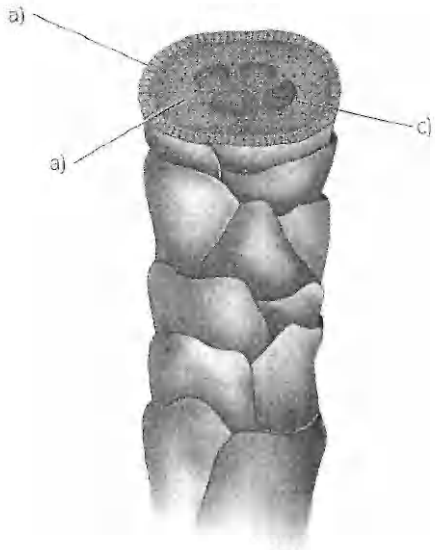


Fig. *5.3. Zonas del tallo de un pelo: a) cutícula; h) corteza; c) médula.*

estudio puede obtenerse información sobre los siguientes aspectos: origen, afinidad biológica, procedencia y mutaciones.

Origen. Puede ser humano o animal. Se establece mediante el análisis del canal medular, la cutícula, la distribución de los gránulos de pigmento y las escamas de la cutícula.

Afinidad biológica (raza). Macroscópicamente, en el europeo el cabello es corto, pardo o rojizo; en la raza negra, lanudo, corto y ensortijado; y en la raza amarilla, largo y grueso. Al microscopio, esto se diagnostica por la forma del corte transversal del elemento piloso, el pigmento y su distribución, el diámetro a lo largo de la caña, y el canal medular.

Procedencia. Esto permite establecer si el elemento piloso cuestionado es un *cabello,* o sea, si procede de la cabeza; si es un vello púbico, una pestaña, ceja, bigote, etcétera.

Mutaciones. Se refiere a las alteraciones no naturales de la caña del elemento piloso. Así, elementos pilosos jalados o reventados mostrarán restos de vaina o células epiteliales en el extremo proximal; si se ha sometido a golpes, la caña mostrará abultamientos; si se ha expuesto al calor excesivo, mostrará fusión de queratina e inclusión de numerosas burbujas aéreas, que dará imagen de "racimo de uvas" de la médula. Para el diagnóstico de decoloración puede someterse al "test de infiltración con azul de metileno", el cual penetra entre la cutícula y la corteza. En cuanto a cambios *posmortem,* el color del cadáver cambia en tres meses cuando está sepultado a poca profundidad, y de seis a 12 meses si se halla a gran profundidad.

Manejo de elementos pilosos

En el escenario del hecho deben recogerse los elementos pilosos con una pinza de metal de punta delgada, recubierta con hule o plástico para evitar dañarlos. Luego se deben embalar en bolsas de papel. Los elementos dubitados deben compararse con elementos conocidos, los cuales constituyen el *patrón tricológico.*

LECTURAS RECOHEMDADAS

Krogman,W. N., *The human skeleton in forensic medicine,* 3a. ed.,Thomas, Illinois, 1978.

Molina, Marycell, *Biología forense,* Euned, San José, Costa Rica, 1997.

Morse, D., Duncan, J. y Stoutamire, J„ *Handbook of forensic archaeology and anthropology,* Florida State University Foundation,Tallahassee, 1984.

Stewart,! D„ *Essentials of forensic anthropology,*Thomas, Illinois, 1979.



RESUMEN

Se define como identidad al conjunco de caraccerísticas que hacen a una persona distinta de las demás. Como idencificación se conocen los diversos mécodos que se emplean para definir la identidad.

Criterios pora identificar al individuo vivo

- Edad
  - Puntos de osificación
  - Caracteres sexuales secundarios
  - Sistema piloso
- Estatura
  - Tablas pondoescaturales
- Sexo
  - Genitales externos
  - Corpúsculos de Barr
- Afinidad biológica (raza)
  - Color de la piel
  - Color de los ojos
  - Cabellos
  - Glándulas sudoríparas axilares
- Características individuales
  - Vicios de conformación
  - Cicatrices
  - Tatuajes
  - Estigmas profesionales

Criterios paro identificar restos óseos

- Sexo
  - Cráneo
  - Mandíbula
  - Hueso iliaco
- Edad
  - Punco de osificación
  - Unión de puntos de osificación
  - Fusión epifisaria
  - Cambios en sínfisis de pubis
  - Soldadura de suturas craneales (internas)
  - Cronología de erupción dentaria
- Escacura
  - Método matemático
  - Método anacómico
- Individualidad
  - Órbitas
  - Fosas nasales
  - Maxilar superior
  - Primer molar e incisivo lateral
  - Senos frontales



6

IDENTIFICACIÓN DENTAL

La identificación por medio de las características de los dientes es parte de la odontología forense.

Se define la *odontología, forense* como la aplicación de los conocimientos propios del odontólogo para resolver necesidades de la administración de justicia.

ASPECTOS HISTÓRICOS

La primera prueba de la odontología como profesión fue el hallazgo de un cráneo de 2500 años a. C. en la pirámide de Gizeh, Egipto, el cual mostraba un alambre de oro que sostenía dos molares.

La primera aplicación de elementos dentales a la identificación se remonta a la época del emperador romano Claudio. Lollia, su amante, fue asesinada por órdenes de Agripina, la esposa del emperador, la cual identificó la cabeza que le fue llevada como de su víctima, por medio de la tonalidad de los dientes y una maloclusión.



Fig. 6.1. *Doctor Óscar Amoedo, precursor de la odontología forense.*

El origen de la odontología forense como especialidad se reconoce en 1897, en Francia, cuando los cadáveres de 126 víctimas del incendio del Bazar de la Caridad, en París, fueron en su mayoría identificados por el doctor Óscar Amoedo (1863-1945), de nacionalidad cubana, quien trabajó junto con dos odontólogos franceses (fig. 6.1). Al año siguiente, el doctor Amoedo publicó *El arte dental en*

medicina legal, que fue su tesis de doctorado en medicina, en la Universidad de París.

ASPECTOS DE ANATOMÍA DENTAL

Las dos partes principales del diente son la *corona,* que es la porción visible en la boca, y la *raíz,* que es la porción incluida en el hueso maxilar. La *porción cervical* es el límite anatómico fijo que marca la unión de la raíz con la corona.

Los elementos calcificados del diente son la *dentina,* que constituye la estructura fundamental de la corona y de la raíz; el *esmalte,* que es el tejido más resistente del organismo y el cual recubre la corona, y el *cemento,* que reviste la raíz (fig. 6.2).

Los tejidos blandos del diente son la *pulpa,* que está localizada centralmente, rodeada por la dentina, en la cámara pulpar de la corona y en los conductos radiculares de la raíz o raíces. A su vez, las raíces de los dientes se encuentran dentro de los alveolos del proceso alveolar de la maxila (maxilar superior) y de la mandíbula (maxilar inferior). Entre la raíz y el alveolo circundante hay una delgada capa de tejido fibroso, la *membrana periodontal* o *perioclonto,* que sostiene el diente dentro del hueso y actúa como amortiguador ante fuerzas externas. El hueso está •recubierto por fuera por una membrana mucosa, la *encía* o *gingiva,* la cual se adhiere al diente en los puntos donde éste se proyecta en la cavidad bucal. Este tejido es similar y contiguo a la membrana mucosa que tapiza la boca.

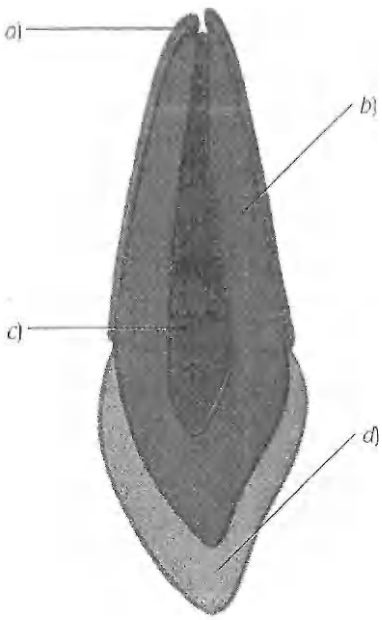


Fig. 6.2. *Tejidos del diente:* a) *cementa,* b) *dentina, c) pulpa, el) esmalte.*

Clasificación de los clientes

De acuerdo con la forma de la corona, los dientes se clasifican en cuatro grupos: incisivos, caninos, premolares y molares.

Incisivos. Están situados en la parte anterior de la boca. Tienen un borde incisa!, cuya función es cortar los alimentos, además de las funciones estética y fonética de estos dientes. Hay cuatro de ellos en cada maxilar, dos centrales y dos laterales.

Caninos. Llamados también *cúspides* o *colmillos,* son dientes largos y fuertes. Su corona tiene un saliente que divide el borde incisal en dos brazos. Los caninos desgarran los alimentos y contribuyen a la estética. Hay dos en cada maxilar.

Premolares. Denominados *biciíspides,* tienen dos o más cúspides. Su superficie especializada para la trituración de alimentos se llama *superficie oclusal.* En cada maxilar hay cuatro premolares.

Molares. Tienen tres o más cúspides, y más de dos raíces. La superficie oclusal es más especializada que la de los premolares, puesto que comprimen y trituran los alimentos. Son las piezas dentarias de mayor tamaño; hay seis en cada maxilar.

Dentición

En el ser humano hay dos denticiones: la temporal y la permanente (también llamada *decidua* o *primaria).*

El adulto cuenta con 32 dientes permanentes que se disponen simétricamente en ocho pares opuestos en la maxila y ocho pares en la mandíbula.

Los dientes temporales, en número de 20, preceden a los incisivos, caninos y molares permanentes, en desarrollo y erupción, y son remplazados por ellos entre los seis y 14 años de edad.

La dentición temporal consiste en cinco dientes en cada cuadrante: incisivo central, incisivo lateral, canino, primer molar y segundo molar. Comparados con los dientes permanentes, los dientes temporales son más pequeños, más blancos, y tienen una acentuada constricción en la unión de la corona con la raíz.

La dentición temporal se extiende desde la erupción del primer diente, a los seis meses de edad, hasta la erupción del último diente temporal, que ocurre a los dos o tres años (cuadro 6.1).

Entre los seis y 14 años de edad hay piezas permanentes y temporales, y debido a tal condición este periodo se denomina *periodo de dentición mixta.*

La dentición permanente propiamente dicha se cuenta a partir de los 14 años de edad (cuadro 6.2).

Superficies del diente

Todas las coronas tienen cuatro superficies verticales:

Facial o vestibular. En los premolares y molares, y *labial* en los incisivos y caninos. Dicha superficie mira hacia las mejillas y los labios, respectivamente.

Cuadro 6.1. Edad en meses de erupción de los dientes temporales o deciduos

Arcada	Incisivo central	Incisivo lateral	Canino	Primer molar	Segundo molar
Superior	7-É	8-11	17-20	15-20	23-26
Inferior	7-9 *m*	8-11	16-19	15-20	22-26

Cuadro 6.2. Edad de erupción de dientes permanentes

Orden	Clase de diente	Época (en años)
1	Primer molar	5-8
2	Incisivo central	6-8
3	Incisivo lateral	7-9
4	Primer premolar	9-12
5	Canino	9-12
6	Segundo premolar	11-14
7	Segundo molar	10-14
8	Tercer molar (cordal)	17-21

Lingual. Es la superficie que mira hacia la lengua. Se llama *palatina* cuando mira hacia el paladar.

Mesial. Es la superficie cercana a la línea media de la boca.

Distal. Es la superficie alejada de esa línea media.

En los premolares y molares hay una quinta superficie llamada *oclusal,* la cual está en ángulo recto con las otras superficies y se pone en contacto con los dientes del maxilar opuesto.

Las superficies facial y lingual de los incisivos y caninos tienen un borde cortante o incisal.

Disposición de los dientes

Dos términos designan la relación entre los dientes: alineamiento y oclusión.

Alineamiento. Es la dis posición de los dientes en cada maxilar, en forma de semielipse.

Oclusión. Es la interdigitación o relación entre los dientes superiores y los dientes inferiores, cuando los maxilai-es se ponen en contacto. La oclusión es fisiológica cuando hay relación de cúspides con fosas sin interferencias, lo que permite el deslizamiento suave de lateralidad y el cierre de los maxilares.

Aplicación de la odontología forense

En el campo de acción del odontólogo forense se destacan la identificación, el examen y la evaluación del daño bucodentomaxilar, y la peritación.

La *identificación* es la principal actividad del odontólogo forense. Ésta puede consistir en:

1. Identificación de los restos de una persona desconocida, en etapa variable de putrefacción, con base en sus características dentarias. Éstas son comparadas con radiografías y registros *antemortem.*

2. Identificación en desastres masivos, donde las víctimas suelen ser numerosas, y sus cuerpos están carbonizados, putrefactos o fragmentados.

En estas situaciones, el trabajo de identificación debe sistematizarse. Por lo general, los odontólogos forenses se organizan en tres equipos: uno examina, otro registra hallazgos y el tercero observa, asiste y toma fotografías.

La *identificación del autor de una agresión,* con base en las marcas de diente y la saliva que dejó en la piel de la víctima, es otra modalidad para la identificación dental.

El *examen y evaluación del daño bucodentomaxilar* está implícito en la *peritación odontológica.* Está indicado en casos de riesgos de trabajo, de lesiones en niño maltratado, accidentes de tránsito y agresiones; en fraudes y en mala práctica odontológica.

De estas aplicaciones, se desarrollará exclusivamente la identificación de un cadáver desconocido con base en sus características dentarias, y la identificación de un agresor con base en las marcas de dientes en la piel de su víctima.

IDENTIFICACIÓN DE UN CADÁVER DESCONOCIDO

Las técnicas de identificación dental comprenden la recolección de datos, los diagnósticos de edad, afinidad biológica y sexo, y la identificación individual.

Recolección de datos

Mediante el examen visual se registra la condición de los dientes y las características de los

maxilares y de los tejidos blandos adyacentes. Los hallazgos se registran en diagramas, videos, radiografías, fotografías y modelos de yeso (vaciados). Los aspectos de valor identificador son los siguientes:

Número de clientes. En cuanto a los ausentes, es muy importante establecer si se debe a ausencia verdadera, diente impactado, dientes flojos o pérdida *posmortem.* Esta última condición debe indicarse en el diagrama o la cartilla de anotación mediante letras como "PPM". Los clientes supernumerarios son de particular significado debido a su rareza.

Restauraciones y **prótesis.** Deben ubicarse por el diente o dientes que rehabiliten, de acuerdo con el sistema de anotación seguido; asimismo, se deben indicar las superficies implicadas, los materiales empleados e incluir un esquema de la restauración. Cuando se trate de puentes lijos o removibles debe especificarse el tipo de material, el número de dientes sustituidos y los dientes naturales que le sirven de pilares. Cuando se trata de dentaduras la información que pudo dejar el fabricante en la base suele ser útil (número de módulo, número de tonalidad, si son dientes anteriores o posteriores, y cualquier característica o alteración en la dentadura). En algunos países se acostumbra grabar en la prótesis del paciente su número de seguro social. Han ocurrido casos en los cuales se ha logrado la identificación del sujeto mediante el hallazgo de una dentadura parcial o completa antigua, que estaba guardada en el cajón de un mueble de la familia.

Caries dentarias. Deben ubicarse por superficie afectada y por configuración. En algunos casos aparecen en los registros y radiografía *antemortem* aportados por el odontólogo, y que en el cadáver pueden comprobarse restauradas. En tal caso debe describirse dentro de la sección correspondiente a "tratamiento".

Malposición y **rotación.** La malposición consiste en apiñamiento, traslape o espaciamiento anormal entre dientes. En la rotación debe especificarse si es hacia mesial o distal.

Formación anómala de un diente. Esto se refiere a cúspides extra, incisivos en forma de clavija y dientes fusionados.

Terapia de conducto radicular. Es un hallazgo importante y muy específico. Una radiografía puede revelar el material de relleno empleado y las imperfecciones del conducto ocasionadas por los instrumentos.

Patrones del hueso. El hueso de los maxilares puede mostrar un patrón trabecular que a veces está duplicado en el estudio *posmortem:* angulación del diente, morfología de la raíz, pérdida ósea por periodontitis y cambios en el contomo de la cámara pulpar, así como la configuración de los senos maxilares que puede observarse en radiografías de molares superiores.

Oclusión. La cantidad de sobremordida y de saliente, así como las relaciones del primer molar pueden establecerse mediante la clasificación de Angle para la oclusión.

Patología bucal. Se trata de anormalidades anatómicas de los dientes, como hipoplasias del esmalte causadas por enfermedades febriles de la niñez; de tejidos bandos, como la hiperplasia gingival por dilantín; de estructuras óseas, como paladar hendido, y de la lengua, como la lengua fisurada o geográfica.

Cambios, ocupaciones y patrón socioeconómico de la dentición. Las alteraciones vinculadas con el trabajo se observan en peinadores, carpinteros, zapateros y sastres, como muescas en el borde incisal de los incisivos. El nivel socioeconómico puede ser sugerido por la presencia de múltiples coronas, dentaduras parciales o removibles, restauraciones de oro, tratamiento de conductos radicuales y aparatos de ortodoncia.

Como técnica de examen para recolección de datos conviene que un odontólogo examine, mientras otro toma nota de los hallazgos.

Diagnóstico de edad

La edad dental depende de los factores siguientes:

« Aparición de gérmenes dentales.
® Indicios témplanos de mineralización.
• Grado de mineralización en el diente no erupcionado.
« Grado de formación del esmalte y de la línea neonatal.
® Erupción clínica.
• Grado de desarrollo completo de las raíces de los dientes erupcionados.
• Grado de resorción de las raíces de los dientes temporales.
• Atrición de la corona.
• Formación de dentina secundaria fisiológica.
• Formación de cemento.
• Transparencia de la dentina radicular.
• Refracción de la encía.
[9] Resorción de la superficie de la raíz.
• Decoloración y manchado de los dientes.
• Cambios en la composición química de los mismos.
• Influencia de enfermedad o desnutrición en la erupción del diente.
• Influencia del sexo en la erupción dentaria.

De un modo general, se ha comprobado que las edades dental y ósea se corresponden muy aproximadamente en el hombre, mientras en la mujer la edad ósea está alrededor de un año adelante de la edad dental.

De acuerdo con Gustafson (1950), hay seis factores dentales en el diagnóstico de edad:

• Atrición.
• Inserción gingival.
• Forma de la cámara pulpal debida al depósito de dentina secundaria.
• Transparencia de la raíz.
* Espesor del cemento.
• Resorción de la porción apical de la raíz.

Entre ellos, la transparencia de la raíz parece ser el factor más preciso.

Diagnóstico de afinidad biológica (raza)

Se consideraran las características bucodentales más útiles en los grupos oriental, europeo y negroide:

a) Oriental. Arco amplio; extensión del esmalte entre las raíces de los molares; terceros molares de cinco cúspides; molares temporales de tres raíces.
b) Europeo. Arco estrecho y apiñado; cúspide de Carabelli.
c) *Negroide.* Primer molar inferior con dos o tres cúspides linguales.

Diagnóstico de sexo

La longitud de los caninos es uno de los elementos más confiables en la determinación dentaria del sexo.

Identificación individual

En la correlación de datos para la identificación de un individuo se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

Puntos de comparación. En la identificación positiva no deben existir incompatibilidades e inconsistencias entre los datos *antemortem* y los datos *posmortem.*

Comparación panorámica radiológica. Este tipo de estudio radiológico causa distor-

sión. No es de uso común entre los recursos de morgue.

Población cerrada. La identificación basada en uno o en pocos dientes sólo es posible cuando el procedimiento se hace dentro de un grupo de identidades conocidas sospechosas.

Informe odontológico forense

En su totalidad debe ser objetivo y contener toda la información *antemortem* y *posmortem* conocida.

Cuando no sea posible hacer la identificación, el caso quedará abierto y todas la fichas, cartillas, radiografías y fotografías *posmortem* deben ser archivadas en sitio seguro para preservarlas y aprovecharlas en cualquier nueva revisión del caso.

Problemas especiales

Sistemas de registro. En orden de frecuencia, los más usados son el sistema universal, el sistema Palmer y el sistema de dos dígitos de ía FDI (Federación Dental Internacional).

En el *sistema universal* los dientes son numerados de 1 a 32, de la región o cuadrante superior derecho al inferior izquierdo.

El *sistema Palmer* consiste en dividir la boca por líneas en cruz, cuyo eje vertical representa la línea media. En ambos lados, los dientes se numeran de 8 a 1, empezando por el tercer molar para continuar hasta la línea media; de este modo, el incisivo central tiene el número 1. Cada cuadrante se indica por un símbolo que se deriva del ángulo correspondiente de la cruz. Para cada diente se coloca el número respectivo dentro del símbolo del cuadrante correspondiente.

En el *sistema de dos dígitos de la FDI* se sigue la misma numeración del sistema Palmer, pero los signos de los cuadrantes se sustituyen por otro número colocado antes del número del diente (1 para el cuadrante superior derecho; 2 para el superior izquierdo; 3 para el inferior izquierdo, y 4 para el inferior derecho).

Diente rosado. Es un hallazgo no raro en las autopsias. Se debe a la hemosiderina liberada por degradación de la hemoglobina en la pulpa dentaria. Los productos de degradación son absorbidos por los canalículos dentinarios. Ocurre en la descomposición en medio húmedo y tibio.

Identificación en incendios. Aunque los dientes son resistentes al fuego, cuando se calientan de modo súbito y violento pueden fracturarse y desintegrarse.

IDENTIFICACIÓN DE UN AGRESOR

De acuerdo con Levine, los diente constituyen una herramienta que posee características únicas y, a menudo, muy individuales. De este modo, las *marcas de dientes* son básicamente "marcas de herramienta" que representan las impresiones, indentaciones, estriaciones y otras marcas dejadas por un material más duro en una sustancia más suave (piel, frutas, etcétera).

Sin embargo, en la producción del patrón de lesión en la piel humana frecuentemente desempeñan un papel importante la musculatura de los labios, la lengua y las mejillas, así como la condición mental del agresor. La lesión resultante se reconocerá como una *marca de mordedura.*

Luntz advierte que en el estudio de la prueba dental se debe tener en cuenta que la mordedura no es una reproducción exacta de la arcada dental del agresor, debido a los cambios de los tejidos en el momento y después de la mordedura. Por no estar todo el borde incisal de un diente en el mismo plano, no siempre puede reproducirse dicho borde en su totalidad. Así, bordes o porciones de bordes incisales más largos penetran más profundamente en la piel, mientras

otros que se encuentran por encima cíe! plano de oclusión no imprimirán marca alguna.

En general, las impresiones identificables en una mordedura corresponden a los incisivos y a los caninos, y sólo ocasionalmente incluyen los primeros premolares.

Registro de la mordedura

Las marcas de mordedura deben ser fijadas por alguno de los métodos siguientes:

a) *Notas y esquemas.* La mordedura ha de copiarse en papel traslúcido lo antes posible, a fin de evitar deformación o desaparición con el transcurso del tiempo.
b) *Regist ro fotográfico.* La marca dentaria se debe fotografiar desde ángulos diversos, consignando distancias, magnificación y tipo de cámara empleada.
c) *Modelos plásticos.* Puede tomarse una impresión de la mordedura usando materiales dentales de base de caucho, alginatos y plásticos.

Además, hay que recoger una *muestra de saliva* para determinar grupo sanguíneo y enzima. Para ello se emplea un aplicador con punta de algodón humedecido en agua destilada, que luego se coloca en un tubo de ensayo estéril y se deja secar al aire. Una muestra control se obtiene del mismo modo en otra región de la piel de la víctima.

Patrón de marcas de dientes

De acuerdo con Levine, cada tipo de diente deja una marca característica de su borde incisal o cara oclusal, así:

a) *Incisivos:* rectangular.
b) *Caninos:* triángulos con alguna variación.
c) *Premolares:* triángulos únicos o dobles.
d) *Molares:* raramente dejan marcas. Cuando lo hacen, dejan la forma del área morded ora.

Localización de las marcas de dientes

Para tal efecto, las marcas pueden clasificarse en dos grandes grupos: por agresión no sexual y por agresión sexual (Levine).

a) *Por agresión no sexual.* Suelen hallarse en miembros y en tórax.
b) *Por agresión sexual.* Deben distinguirse en el hombre y en la mujer.

En el hombre, a su vez, se debe distinguir si es heterosexual u homosexual. En la agresión heterosexual se localizan en abdomen, pecho y brazos. En la agresión homosexual pueden estar en la parte superior de la espalda, axila, parte posterior de los hombros, pene, escroto, mama o brazos.

La agresión sexual en la mujer suele ser heterosexual. Las marcas pueden estar en mamas,



Fig. 6.3. *Mordedura sexual conformada por excoriaciones radiadas y sugilación hacia el cen tro.*

muslos, parte anterior de los hombros, pubis, cuello, brazos y glúteos.

Las mordeduras sexuales son infligidas típicamente de modo lento y deliberado con succión de tejidos. De este mecanismo resulta sugilación en el centro o en la periferia, y excoriaciones lineales y radiadas causadas por los ángulos incisales de los dientes anteriores (fig. 6.3).

Análisis de las mordeduras

Ante un caso de marcas de dientes, el odontólogo forense debe plantearse las siguientes preguntas (Levine):

- ¿Corresponde la lesión a la mordedura por un ser humano?
- ® ¿Puede esa marca ser individualizada con certeza dental razonable?
- ® ¿Puede esa marca relacionarse con el lapso en que ocurrió el delito?
- ¿Es consistente con el tipo de delito (agresión sexual o no sexual, niño agredido o maltratado)?
- ® ¿Pudo dicha marca ser autoinfligida?

Identificación del mordedor

Diferenciar entre mordedura por un ser humano y mordedura por un animal:

Forma del arco dentario. El perro tiene una arcada más larga y estrecha.

Tamaño individual de los dientes. Los dientes del perro son más pequeños y puntiagudos.

En mordeduras por humanos los criterios de comparación son los siguientes:

Criterio métrico. Consiste en cotejar en la mordedura y en el modelo de los dientes del sospechoso, las medidas de bordes incisales, las distancias entre un diente y otro, la distancia entre grupos de dientes, etcétera (fig. 6.4).

Criterio morfológico. Consiste en establecer similitudes de forma entre las marcas y los dientes del sospechoso, con énfasis en malformaciones, dientes supernumerarios, mala posición dentaria, ausencias de piezas, piezas ectópicas y fracturas de dientes o de maxilares, entre otros.

Papel del médico forense

En general, en un caso de marcas de dientes el médico legista debe limitarse a:

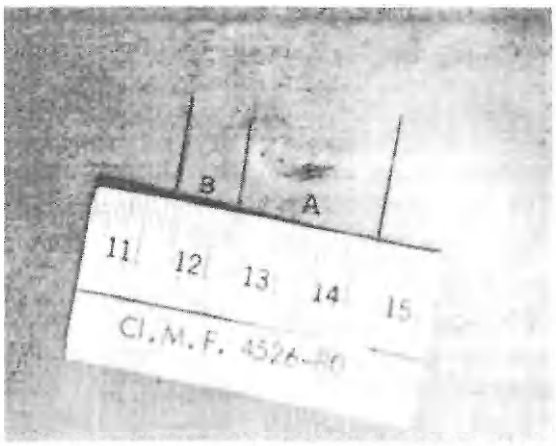
1. Reconocer el patrón de la lesión como compatible con una mordedura.
2. Notificar de inmediato al odontólogo forense.
3. Registrar o preservar la marca mediante calcado, fotografía, fijación de la piel, etcétera.
4. Recolectar una muestra de saliva en el tejido asiento de la marca, y una muestra control en otra región de la piel.

LECTURAS RECOMENDADAS

Cottone, J.A. y Miles Standish, S., *Outline of forensic dentistry,* Year Book< Medical Publisher, Chicago, 1981.

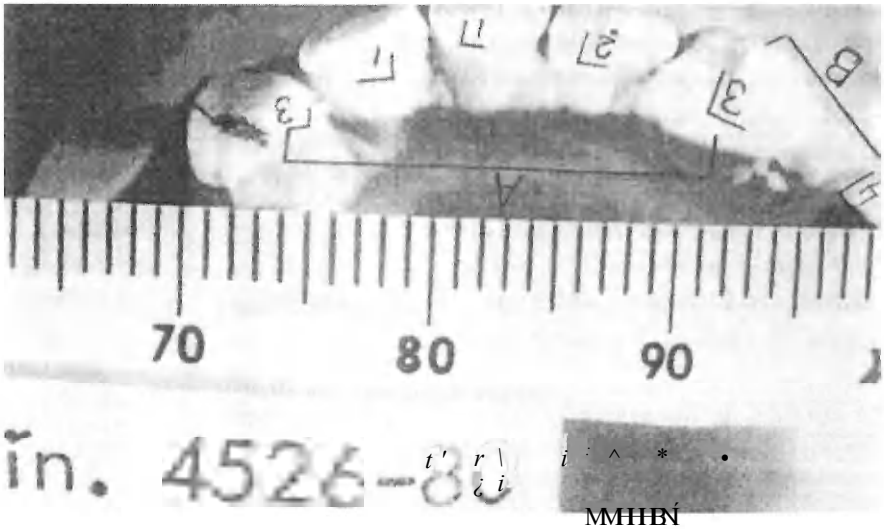
Luntz, L. L. y Luntz, R, *Hondbook for dental identification,* Lippincott, Filadelfia, 1973.

Sopher I.M,, *Forensic dentistry,* Thomas, Illinois, 1976.

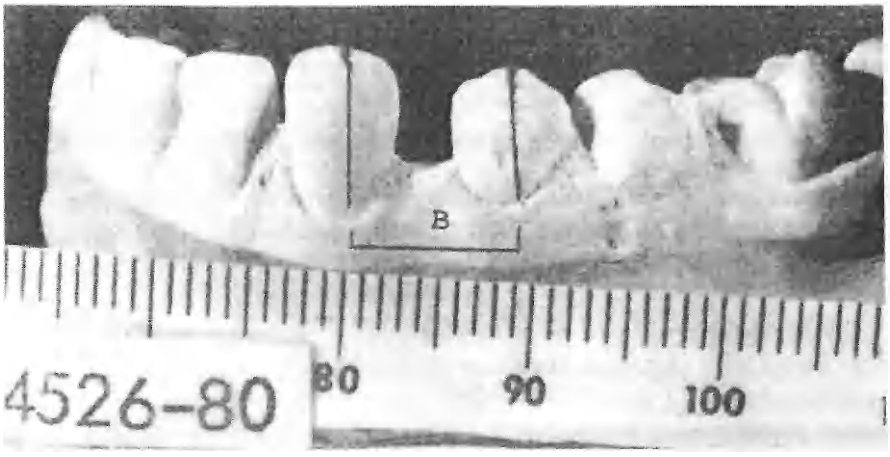


a)

Fig. 6.4. *Criterio métrico (le comparación entre la mordedura en la. víctima (a) y los dientes del agresor* fb *ye). Hay concordancia en la distancia* A, *de 20 mm, entre las cúspides de los caninos inferiores (h), y la distancia* B, *de 10 mm, entre la cúspide del canino inferior y el primer premolar inferior derecho (c). De esta manera se logró identificar al acusado en un caso de ten tativa de violación.*



b)



c)

RESUMEN

La odontología forense es la encargada de identificar las características que presentan los dientes.

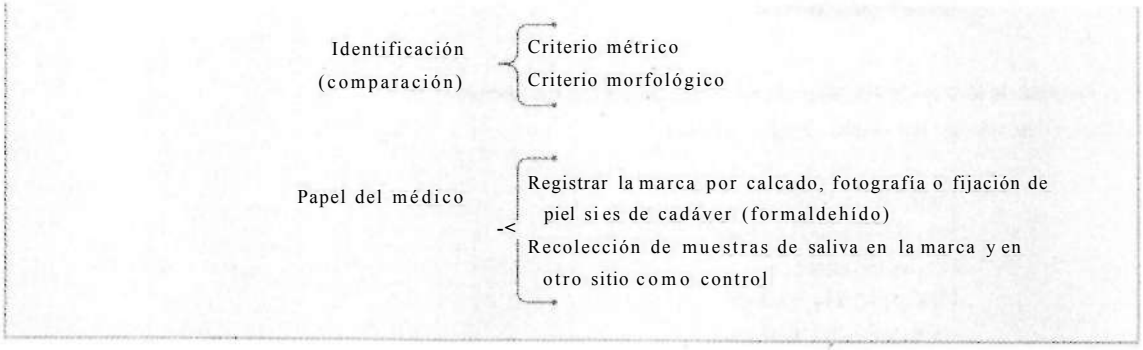
Criterios para identificar un cadáver desconocido por medio de su dentadura

- **Datos que se deben reunir**
  - Número de dientes
  - Restauraciones y prótesis
  - Caries dentarias
  - Malposición y rotación
  - Anomalías en un diente
  - Terapia de conducto radicular
  - Patrones del hueso maxilar
  - Oclusión
  - Enfermedad de dientes, encías y huesos
  - Cambios ocupacionales y socioeconómicos
- **Diagnóstico acerca de la edad**
  - Aparición de gérmenes dentarios
  - Mineralización
  - Formación de esmalte
  - Erupción clínica
  - Desarrollo de raíces
  - Atrición de corona
  - Formación de dentina secundaria
  - Formación de cemento
  - Transparencia de la raíz (Guscafson)
- **Diagnóstico de infinidad biológica**
  - *Oriental:* cordal de cinco cúspides
  - *Europeo:* cúspide de Carabelli
  - *Negroide:* primer molar inferior con dos o tres cúspides linguales
- **Sexo**
  - Longitud de caninos
- **Individualidad**
  - Puntos de comparación
  - Comparación panorámica radiológica
  - Población cerrada

Criterios para identificar a un agresor a partir de una mordedura

- **Registro de la mordedura**
  - Notas y esquemas
  - Fotografías
  - Modelos en plástico
- **Patrón de marcas de dientes**
  - Agresión no sexual: miembros y tórax
  - Agresión sexual: hay sugilación
- **Localización de las marcas**
  - Puede haber agresión de homosexual o heterosexual

(Continuación)





7 IDENTIFICACIÓN POLICIAL

Desde tiempos remotos se trató de identificar a los individuos. Así, se recurrió a darles nombres derivados del lugar de nacimiento, del oficio, de habilidades, del color de la piel o de defectos físicos.

Posteriormente, los métodos de identificación se basaron en argollas, mutilaciones, cadenas, marcas por hierros candentes, números tatuados, etcétera.

Entre 1826 y 1829, Nicéforo Niepce y Daguerre inventaron la fotografía. Alphonse Bertillon la aplicó como método de identificación mediante una toma de frente y otra del perfil derecho.

En 1864, Lombroso generalizó los sistemas antropométricos y en 1882 adquirieron gran popularidad cuando Bertillon los introdujo en la policía de París.

En 1888, Francis Galton propuso la identificación dactiloscópica basada en los dibujos papilares que Marcel Malpighi había descrito en los pulpejos de los dedos en 1686, en Polonia.

En este capítulo se estudiará la identificación por medio de métodos antropométricos y dermopapiloscópicos, por la escritura y por la voz grabada.



Fig. 7.1. *Alphonse Bertillon, precursor de la criminalística moderna.*

MÉTODOS ANTROPOMÉTRICOS

El doctor César Lombroso (1836-1909), profesor de Medicina Legal de Turín, con base en su teoría de que los criminales eran "seres atá-

vicos", trató de clasificar a los delincuentes por las medidas de¡ ojo, oreja, nariz, boca, pelvis, abdomen y miembros.

En 1879 Alphonse Bertillon (fig. 7.1), escribiente de la Prefectura de Policía de París, inspirado en el curso de medidas de los segmentos corporales que su padre, el médico Luis Adolfo Bertillon y Paul Broca dictaban en la Escuela de Antropología, presentó un complicado sistema para registrar las medidas individuales de los delincuentes. El método se aplicó como obligatorio en la Policía de París, en 1888.

Dicho método estaba constituido por:

® Señalamiento antropométrico.
- Señalamiento descriptivo ("retrato hablado").
- Señalamiento según las marcas particulares.

Señalamiento antropométrico

Se basaba en los siguientes principios:

a) El esqueleto humano no cambia después de los 20 años de edad.
b) No existen dos personas que tengan huesos exactamente iguales.
c) Las medidas necesarias se tomaban con facilidad mediante instrumentos sencillos.

De los 11 puntos de referencia empleados por Bertillon, los primeros eran longitud y anchura de la cabeza, longitud del dedo media de la mano izquierda, longitud del pie izquierdo y longitud del antebrazo desde el codo hasta la punta del dedo medio.

Señalamiento descriptivo

Comprendía en el retrato hablado y los álbumes signalépticos. El retrato hablado es la descripción minuciosa de una persona mediante palabras convencionales para identificarla. Los álbumes signalépticos consistían en colecciones de fotografías con las características del retrato hablado, entre las cuales las orejas constituían los elementos importantes. Para ello se uniformó el procedimiento de fotografía de frente y perfil derecho, desde la misma distancia, con la misma luz y la cabeza en la misma posición.

Señalamiento según marcas particulares

Como *marcas* agrupaba anomalías de la piel, congénitas o adquiridas, descritas y ubicadas, que permitieran identificar a una persona.

El método de Bertillon o bertillonaje evidenció su falibilidad en 1903 en el caso de dos reos en cárceles estadounidenses, que tenían 11 medidas idénticas.

MÉTODOS DERMOPAPILOSCÓPICOS

Estos métodos se basan en el estudio de la disposición de las crestas papilares de la piel en los dedos, las palmas de las manos y las plantas de los pies.

Dactiloscopia

Es el estudio de los dibujos de las papilas de la piel en los pulpejos de los dedos (fig. 7.2).

Tuvo su origen en los estudios de Marcel Malpighi, quien en 1687 describió los dibujos en los pulpejos de los dedos y los orificios de las glándulas sudoríparas. En 1819, Johannes Evangelista Purkinje describió, en su tesis doctoral, nueve variedades de dibujos dactilares. En 1892, el inglés Francis Galton publicó sus propias investigaciones con el título de *Finger Pririts,* con una clasificación de 101 tipos.



1. Núcleo
2. Bifurcación
3. Bifurcación
4. Cicatriz
5. Encierro
6. Delta derecha
7. Bifurcación
8. Bifurcación
9. Terminación de cresta
10. Terminación de cresta
11. Bifurcación
12. Bifurcación
13. Terminación de cresta
14. Terminación de cresta
15. Cicatriz
16. Bifurcación
17. Bifurcación
18. Delta izquierda
19. Encierro
20. Cicatriz
21. Bifurcación
22. Terminación de cresta
23. Bifurcación
24. Bifurcación
25. Terminación de cresta
26. Terminación de cresta
27. Terminación de cresta
28. Terminación de cresta
29. Bifurcación

Fig. 7.2. *Características de una impresión dactilar.*

En Argentina, Juan Vucetich, de la policía de la ciudad de La Plata, con base en los estudios de Galton había desarrollado un método de identificación, que inicialmente llamó *icnofalangométrico.* En 1896 creó su propia clasificación en cuatro tipos fundamentales: arco, presilla interna, presilla externa y verticilo. Este método se emplea actualmente en Argentina y México.

En 1901, Edwarcl Richard Henry, inspector general de policía en Bengala, India, basado también en los estudios de Gal ton desarrolló un sistema que denominó de *dibujos papilares:* arcos, lazos, remolinos y compuestos. Este método fue adoptado en Inglaterra, Estados Unidos, Suecia, Noruega y Costa Rica (fig. 7.3).

La dactiloscopia se basa en los siguientes principios:

a) Los dibujos papilares son *absolutos* e *infinitamente diferentes.* Cada persona tiene una fórmula dactilar propia.
b) Son *inmutables.* La edad y las enfermedades sólo pueden modificar o anular su nitidez.
c) *No son hereditarios.*

Los archivos dactiloscópicos pueden ser *rrionodactilares* (de un dedo) o *decadactilares* (de todos los dedos de ambas manos).

Las *huellas o impresiones latentes* son aquellas ocultas o poco visibles producidas cuando los dedos humedecidos por el sudor y con grasa, al tocarse el cabello o el rostro, transfieren a un objeto una película de humedad y grasa con impresiones dactilares. Este tipo de huella puede ser visualizada mediante vapores de yodo, polvos negros o grasas, aerosol de solución de ninhidrina o de nitrato de plata, técnica de láser por ion argón, vapores de cianoacrilato y, últimamente, el estudio por computadora con cámara de video.

Palametoscopia

Es el estudio de los dibujos de las palmas de las manos. Se aplica en delincuentes reincidentes y para la identificación de recién nacidos.

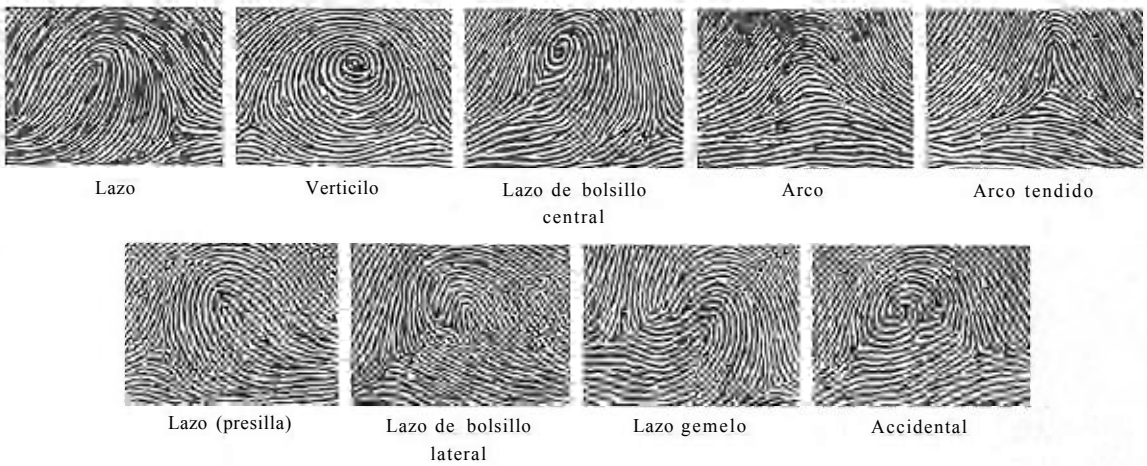


Fig. 7.3. *Sistema dactiloscópico de Henry.*

Pelmatoscopia

Es el estudio ele las impresiones plantares. Se aplica en la identificación de recién nacidos.

Poroscopia

Es el estudio de los orificios o poros de las glándulas sudoríparas. Aparecen como puntos blancos en las crestas. Están en número de nueve a 18 por milímetro cuadrado, aunque puede ser menor en la mujer. Es poco útil porque requiere lentes de gran aumento y un procedimiento muy especializado.

IDENTIFICACIÓN POR MEDIO DE LA ESCRITURA

Se fundamenta en el análisis de los factores caligráficos. Consisten en los principales trazos, rasgos distintivos, elementos, cualidades y características que constituyen, determinan o contribuyen a la identidad en un texto manuscrito. Su estudio conforma la *grafoscopia.*

En el análisis comparativo de documentos es indispensable contar con los siguientes elementos de juicio:

a) Original del documento cuestionado.
b) Escritura y firma en documentos indubitados contemporáneos al cuestionado.
c) Un adecuado *cuerpo de escritura* o dictado al presunto autor del documento en estudio. Este documento debe ser extenso y contener parte del texto del documento que motiva la investigación, incluidos números, si aquel los tenía.

IDENTIFICACIÓN POR MEDIO DE LA VOZ GRABADA

Tuvo su origen en los estudios de Hennessy y Romig en la Universidad de Illinois, en 1971. Se basa en la identificación de una persona mediante el estudio del trazado de su voz. Para ello debe seguirse este procedimiento:

1. Grabar la voz del desconocido.

2. Descubrir a las personas sospechosas y obtener muestras de sus voces usando el mismo texto cuestionado.
3. Enviar este material a un examinador profesional, quien prepara ejemplares para comparación de las voces conocidas y desconocidas.
4. Completado el estudio, el fiscal de juicio decidirá si la prueba debe elevarse al tribunal.
5. La defensa puede solicitar, de manera independiente y con propósitos de eliminación, un examen de las voces de sus clientes, el cual debe ajustarse al mismo procedimiento técnico.

LECTURAS RECOMENDADAS

Conway J.V. R, *Evidential documents,* Thomas, Illinois, 1978.

Field, A.T., *Fingerprint handbook,* Thomas, Illinois, 1976.

Tossi, D., *Voice identification: theory and legal aplicatlons,* University Park Press, Baltimore, 1979.

RESUMEN

Desde hace muchos años se han empleado diversos sistemas con el fin de identificar a los individuos. Algunos de ellos son su lugar de nacimiento, oficio, color de la piel, defectos físicos. Después, ios medios para investigación se basaron en mutilaciones, marcas por hierros candentes, tatuajes, argollas, cadenas, eccétera.

Los métodos antropométricos se agrupan de la manera siguiente:

En el señalamiento antropométrico se mide la longitud y anchura de la cabeza. La longitud del dedo medio de la mano izquierda, la del pie izquierdo y la del antebrazo izquierdo.

El señalamiento descriptivo consta de: *a)* retrato hablado (descripción de rasgos), y *b)* álbumes signalécticeos (colección de fotografías).

Señalamiento según las marcas particulares, ya sean anomalías de la piel, congénitas o adquiridas.

Los métodos dermopapiloscópicos son, por ejemplo, la dactiloscopia: *a)* de Henry (arcos, lazos, remolinos y compuestos), *b)* de Vucetich (arco, presilla interna, presilla externa y verticilo), palametoscopia (palma de la mano), permatoscopia (impresión plantar) y poroscopia (poros).

La identificación por medio de la escritura se conoce como grafoscopia.

En la identificación por medio de la voz grabada se realiza un estudio del trazado de la voz.



PARTE III

Medicina legal tanatológica

- Muerte
- Muerte sospechosa
- Cadáver
- Autopsia medieolegal



8 MUERTE

De una manera simplista, puede definirse la muerle como el fin de la vida. Por su parte, el mecanismo que mantiene la vida es el *ciclo del oxígeno.*

Este ciclo comprende:

1. *Centros vitales en el bulbo raquídeo*, que mantienen la respiración y la circulación de la sangre.
2. *Los pulmones,* que reciben el oxígeno en el aire inspirado y eliminan el dióxido de carbono y otros desechos en el aire espirado.
3. *La sangre*, que por medio de los glóbulos rojos, transporta el oxígeno a las células de los tejidos y toma de ellas el dióxido de carbono y otros productos de desecho.
4. El *corazón* y los *vasos sanguíneos*, que impulsan y conducen la sangre de los pulmones a los tejidos y de éstos nuevamente a los pulmones.

En otras palabras, la vida depende del funcionamiento de los sistemas circulatorio, respiratorio y nervioso central (*trípode de vida, de Bichat),* los cuales mantienen el ciclo del oxígeno. El objetivo último del impulso vital es la *oxigenación de los tejidos.*

TIPOS DE MUERTE

Desde el *punto de vista anatómico*, hay muerte somática y muerte celular.

Muerte somática. Es la detención irreversible de las funciones vitales del individuo, en conjunto.

Muerte, celular. Es el cese de la vida en los diferentes grupos celulares que componen el organismo. En efecto, la vida no se extingue al mismo tiempo en todos los tejidos. Así, los cilios del epitelio respiratorio pueden conservar sus movimientos hasta 30 horas y los espermatozoides hasta 100 horas después de la muerte somática.

Desde el *punto de vista medicolegal,* se distingue muerte aparente y muerte verdadera.

Muerte aparente. Es aquella en que hay inconsciencia e inmovilidad con detención *aparente* de la circulación y la respiración. Puede ocurrir en la asfixia por sumersión, la electrocución, el síncope, la hipotermia y la intoxicación por barbitúricos. Es una condición reversible siempre que con oportunas maniobras de resucitación se torne al individuo a la vida. Si esto no ocurre, la muerte aparente se hace *muerte verdadera.*

Muerte verdadera. Es el cese real, irreversible de las funciones vitales. Esta detención no necesariamente es simultánea en la circulación y la respiración. Sin embargo, cualquiera que sea su secuencia siempre resulta afectado el sistema nervioso central, que es muy vulnerable a la falta de oxígeno.

Desde el *punto de vista clínico,* hay estado vegetativo y muerte. Desde la década de 1960 existe, además, una condición intermedia creada por la tecnología médica, que se denomina *muerte cerebral* o *muerte neurológica.*

En el **estado vegetativo,** por un daño severo del cerebro el individuo queda privado de la actividad mental superior, pero conserva el *funcionamiento espontáneo* de la respiración y de la circulación. Esto ocurre porque los niveles superiores de actividad cerebral están selectivamente perdidos, ya sea por hipoxia, trauma o intoxicación; pero, por estar preservado el tallo cerebral, se mantiene la respiración espontánea y, por ende, el funcionamiento del corazón.

La **muerte cerebral** ocurre cuando un individuo privado de la actividad mental superior es, además, *sometido a medios artificiales* para mantener la respiración y la circulación. Estos medios artificiales son el respirador mecánico y sustancias químicas como la dopamina, que mantiene la presión arterial. Deben aplicarse en el momento en que el funcionamiento espontáneo de la respiración y la circulación está a punta de claudicar. Esta es la situación que puede presentarse cuando el tallo cerebral sufre daño neuronal. Así, la pérdida de los "centros vitales" que controlan la respiración, y del sistema activador reticular ascendente que mantiene la conciencia, causa a la víctima no sólo coma irreversible, sino además incapacidad para la respiración espontánea. Sin intervención médica, el paro del corazón se producirá en el término de pocos minutos y seguirá la evolución usual hacia la "muerte celular". El objetivo de las medidas artificiales es conservar la oxigenación de los tejidos para fines de donación de órganos. A pesar de la adecuada oxigenación artificial, en 48-72 horas sobrevendrá el paro cardiaco, en la mayoría de los casos (Pallis). Para efectos medicolegales, la hora de la muerte corresponde al momento en que fue necesario recurrir a los medios extraordinarios para mantener la respiración y la circulación. A partir de entonces se está ante un *cadáver sometido a oxigenación* de sus órganos para fines de trasplante. Se trasladará a un quirófano porque se requiere un medio aséptico para el retiro de los órganos que se han donado y porque es necesario para la integridad histiológica y bioquímica de éstos, que se garantice su oxigenación en todo momento. Pero, como cadáver que es, una vez concluida esa extracción, es enviado a la morgue.

Con el objeto de evitar diagnósticos erróneos o precipitados se han establecido criterios para la verificación de una muerte cerebral. Los más conocidos son los emanados del Comité Ad hoc de la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard, en 1968:

1. Ausencia absoluta de respuesta a estímulos externos. No debe haber siquiera aceleración de la respiración.

2. *Ausencia de movimientos espontáneos y de movimientos respiratorios.* Debe verificarse mediante observación no menor de una hora. Cuando se mantiene bajo respirador mecánico, se interrumpe éste durante tres minutos y se observa si hay algún esfuerzo por respirar espontáneamente.

3. *Ausencia de reflejos.* Interesan no sólo los reflejos osteotendinosos, sino también los reflejos profundos:

a) Pupila dilatada, sin respuesta a estímulos luminosos.
h) Ausencia de movimientos oculares ante la estimulación auditiva con agua helada.
c) Falta de reflejo corneal y faríngeo.
d) Falta de todos los reflejos osteotendinosos.
e) No debe haber evidencia de actividad postural.

4. *Electroencefalograma isoeléctrico.* En vez de las diversas ondas correspondientes a la actividad eléctrica del cerebro, el electroencefalograma en esta condición debe ser una línea recta horizontal (plano).

Para que este trazado tenga valor diagnóstico, debe comprobarse:

a) que los electrodos estén en la posición correcta;
b) que el aparato no tenga desperfectos, y
c) que el técnico a su cargo sea competente.

En cuanto al eventual donador de órganos, debe descartarse hipotermia (temperatura corporal por debajo de 32.2 °C) y depresión del sistema nervioso central ocasionada por barbitúricos. El examen debe repetirse a las 24 horas.

Con posterioridad a esos criterios, se ha demostrado que el traumatismo cerebral puede acompañarse de electroencefalograma plano o casi plano. Por esta razón, se han recomendado procedimientos adicionales. Uno de ellos es la *ausencia de circulación intracraneana.* Para documentarla se ha empleado la angiografía con medio de contraste, la angiografía por perfusión de material radiactivo y la tomografía computarizada con xenón (gas radiopaco inerte y libremente difusible).

En los niños entre siete días y cinco años de edad deben observarse criterios adicionales, por ser su cerebro más resistente. Esos criterios son los siguientes:

a) Historia clínica. Se deben aclarar trastornos tóxicos y metabólicos, drogas hipnosedantes, agentes paralizantes, hipotermia, hipotensión y condiciones tratables quirúrgicamente.
b) Examen físico. Para comprobar coma y apnea, así como ausencia de la función del tallo cerebral.
c) Intervalo entre electroencefalogramas. Debe ser de 48 horas en niños de siete días a dos meses de edad; de 24 horas en niños de dos meses a un año, y de 12 horas en mayores de un año.

DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE MUERTE

Se basa en signos de los tres sistemas vitales: nervioso central, circulatorio y respiratorio.

Signos del sistema nervioso central

Se refieren a la pérdida del conocimiento, inmovilidad, ñacidez de los músculos, pérdida de los reflejos osteotendinosos y profundos, y relajación de esfínteres. En la práctica, interesa comprobar la ausencia de reflejos oculares con dilatación persistente de las pupilas.

Signos del sistema circulatorio

Derivan del cese del funcionamiento del corazón.

Silencio cardiaco. Se comprueba mediante auscultación, durante cinco minutos en cada uno de los cuatro focos precordiales. Constituye el *signo de Bouchut.* En la práctica, basta la auscultación cardiaca de uno a tres minutos en total, y la *ausencia del pulso carotídeo.*

Ausencia de halo inflamatorio en quemadura. Se aplica un objeto incandescente sobre un costado del tórax o la planta del pie. Es el *signo de Lancisi.* Sin embargo, DiMaio y DiMaio (1989) advierten acerca de la posibilidad de la producción de un anillo eritematoso en vesículas por la aplicación de calor en cadáveres. Al parecer, en esas condiciones se contraen capilares dérmicos que empujan la sangre alrededor de la vesícula, simulando una respuesta inflamatoria *antemortem.*

Signo de la fluoresceína. Se inyecta por vía endovenosa una solución del colorante fluoresceína (5 gramos en 50 mililitros de agua destilada). Cuando persiste la circulación, la piel y las mucosas se tornarán amarillentas y los ojos, verdes. Es el *signo de Icard.*

Segmentación de la columna de eritrocitos en los vasos de la retina. Obviamente, se requiere experiencia en la observación del fondo del ojo.

Signos de! sistema respiratorio

Se fundamentan en la ausencia de la columna de aire en movimiento por el funcionamiento de los pulmones.

Ausencia del murmullo vesicular. Se comprueba por el silencio en la auscultación con estetoscopio sobre la tráquea, por encima de la horquilla del esternón.

Ausencia del soplo nasal. Es la falta de aliento que empañe una superficie brillante colocada frente a los orificios de la nariz. Es el *signo de Winsloiv.*

CERTIFICADO DE DEFUNCIÓN Y DICTAMEN MEDICOLEGAL

Dentro de la patología forense, certificar la causa y la manera de la muerte constituye la principal responsabilidad del médico legista. Para tales efectos existen el *certificado de defunción* y el *dictamen medicolegal,* respectivamente. El primero tiene propósitos civiles y estadísticos, y el segundo propósitos judiciales.

Aquí sólo nos referiremos al certificado de defunción. El dictamen medicolegal se estudiará en el capítulo 11 al hablar de la autopsia.

El certificado de defunción

Puede definirse como un documento oficial empleado para registrar un deceso; debe contener, además, información adicional acerca de esa muerte; es la certificación de que una persona determinada ha fallecido.

De un modo general, *causa de muerte* es la enfermedad, traumatismo o anormalidad que sola o en combinación es la causante del inicio de la secuencia de trastornos funcionales, ya sea

CAUSA *DE DEFUNCION*		Intervalo aproximado entre el comienzo de la enfermedad y la muerte
I		
*Enfermedad o condición patológica que produjo la muerte directamente**		
Causas antecedentes Causas antecedentes o condiciones morbosas, si existiera alguna, que produjeron la causa arriba consignada, mencionándose en último lugar la causa básica o fundamental	*a)*	
	debida a (o como consecuencia de) *b)*	
	debida a (o como consecuencia de) *c)*	
II		
Otras condiciones patológicas significativas que contribuyeron a la muerte, pero no relacionadas con la enfermedad o condición morbosa que la produjo		
'No quiere decirse con esto la manera o modo de morir, p. c., debilidad cardiaca, astenia, etcétera. Significa propiamente la enfermedad, lesión o complicación que causó el fallecimiento.		

Fig. 8.1. *Modelo internacional de certificado médico de causa de defunción.*

breve o prolongada, que eventualmente culmina en la muerte.

El *certificado médico de causa de defunción* recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (fig. 8.1), consta de dos partes. La primera comprende las *causas determinantes* y la segunda, las *causas contribuyentes.*

Las *causas determinantes* consisten en la sucesión de causas y efectos que condujeron a la muerte. Se disponen en líneas que se enumeran, de arriba hacia abajo, la, 16, le.

En la, se anota la enfermedad o condición patológica que fue *la causa directa de la muerte.* Esto significa la afección que precipitó el deceso; por ejemplo, "ruptura de várices del esófago". Debe aclararse que no se trata de mecanismo de muerte; por esta razón no caben expresiones como "paro cardiorrespiratorio", "asfixia", "cianosis", "falla de funciones vitales", etcétera.

En 16, se anota la afección que originó la causa directa, por ejemplo, "cirrosis del hígado", y en le se indica la *causa fundamental* o *básica* origen de la sucesión de causas y efectos arriba citados. Esta causa fundamental debe ser, desde el punto de vista etiológico, una causa específica; por ejemplo, "enfermedad alcohólica crónica del hígado".

En otras palabras, la causa reseñada en la es consecuencia de la anotada en 16, y ésta de la que figura en la línea le. De acuerdo con los ejemplos mencionados, la secuencia de causas determinantes sería en dicho caso:

"la) Ruptura de várices del esófago, debida a
16) cirrosis del hígado, debida a
le) enfermedad alcohólica crónica del hígado".

En caso de muerte violenta, se debe hacer una breve descripción de la causa o factor externo.

En los traumatismos mecánicos se señala el tipo, la localización y las complicaciones. Por ejemplo, "neumonía consecutiva a hemorragia subaracnoidea debida a golpe sobre la región parietal izquierda".

En los accidentes se especificarán las circunstancias y el lugar donde ocurrieron ("sumersión accidental mientras jugaba en el mar"). En los accidentes de tránsito es indispensable indicar el tipo de vehículo (automóvil, autobús, tren, motocicleta, bicicleta, etc.), si la víctima era peatón, conductor o pasajero; la descripción del accidente y el lugar en que sucedió. Por ejemplo, "laceraciones cerebrales por aplastamiento de la cabeza en atropellamiento por camión", "accidente ocurrido al cruzar una autopista en estado de intoxicación alcohólica aguda".

En las intoxicaciones se anotará la sustancia química y si su administración fue accidental, suicida u homicida.

En casos de efectos adversos de medicamentos, se indicará el nombre y la naturaleza de dichos efectos; las complicaciones y la enfermedad que motivó el tratamiento. Por ejemplo, "anemia aplástica debida a dosis terapéutica de cloranfenicol para tratar infección intestinal".

En caso de muerte por complicación, error o accidente quirúrgico u otro procedimiento médico (terapéutico o diagnóstico), la situación debe reseñarse como "causas antecedentes".

Habitualmente, es la *causa fundamental* la que se registra para efectos estadísticos como causa de la defunción. Para guiar al personal en el área de salud en estos aspectos, desde fines del siglo pasado existe la *Clasificación Internacional de Enfermedades* (CIE). Esta clasificación es revisada en conferencias periódicas por expertos de diferentes países y se publica en un libro que en español se conoce como *Manual de la clasificación estadística internacional de enfermedades, traumatismos y causas de defunción.* Desde la sexta revisión se acordó establecer comisiones de estadísticas vitales y sanitarias en cada país, que coordinaran el trabajo local y sirvieran de enlace con la OMS.

En la novena revisión se admitió el concepto de *causas de muerte múltiples.* De acuerdo con Petty, éstas pueden ubicarse dentro de dos situaciones principales:

Enfermedades o traumatismos paralelos. En éstas dos o más afecciones, sin relación entre sí, causan la muerte. Por ejemplo, embolismo pulmonar y neumonitis viral.

Enfermedades o traumatismos sumados. Aquí varios factores intervienen en la producción de la muerte, cada uno ligado en la secuencia que dio por resultado la defunción. Por ejemplo, cirrosis hepática, enfisema pulmonar, carcinoma de tiroides y glomerulonefritis crónica.

En cuanto a la segunda parte del certificado de defunción, corresponde a las causas *contribuyentes de la muerte.* Se trata de enfermedades o condiciones que contribuyeron al desenlace fatal, pero las cuales no tienen relación con las que causaron directamente el deceso; por ejemplo, en el caso que hemos empleado de enfermedad alcohólica del hígado, la coexistencia de "diabetes mellitus".

Intervalo entre el inicio de la enfermedad y la muerte. Es el espacio situado a la derecha del certificado, junto a cada una de las condiciones patológicas apuntadas. Este intervalo debe anotarse, aunque de manera aproximada, o si se ignora, escribir "desconocido". Suministra información útil acerca de la duración de ciertas enfermedades.

La OMS ha establecido seis centros para ayudar a los países en la utilización del CIE. Esos centros están en Caracas para los usuarios del español; en Londres y en Washington para el inglés; en Moscú para el ruso; en París para el francés, y en Sao Paulo para el portugués.

Mecanismo de muerte. Debe distinguirse entre causa de muerte y *mecanismo de muerte.* El mecanismo de muerte es el trastorno o desarreglo por medio del cual la causa de muerte ejerce su efecto letal; por ejemplo, hemorragia, taponamiento, arritmia cardiaca, insuficiencia cardiaca, etcétera.

Así, una herida por arma de fuego en el tórax puede causar la muerte a través de varios mecanismos. El proyectil puede penetrar el tórax y el corazón, y producir la muerte por paro cardiaco; o bien, el proyectil penetra el tórax y los pulmones

causando la muerte por choque hemorrágico. Menos frecuentemente, un disparo puede punzar la pared del tórax lateralmente e interesar la periferia del pulmón causando hemorragia no mortal, pero la muerte sobrevendrá más tarde por la infección y la sepsis generalizada.

"Puede ser difícil o imposible definir el mecanismo de la muerte en casos de múltiples formas de trauma, como golpes, puñaladas y lanzamiento de una persona al agua. Por otra parte, de un solo evento pueden originarse múltiples mecanismos. El mecanismo de muerte puede y debe ser omitido en el certificado de defunción. Es allí innecesario y puede crear confusión entre la gente común que desea crear duda donde nada existe" (Froede y Goode, 1990).

Manera de muerte. Como tal se deben entender las circunstancias en que se originó la causa de la muerte (Adelson, 1974).

La manera de la muerte que establece el patólogo forense es una opinión basada en hechos conocidos acerca de las circunstancias que rodearon y llevaron a la muerte, en conexión con los hallazgos de la autopsia y las pruebas de laboratorio (DiMaio y DiMaio, 1989).

Las clasificaciones usuales de manera de muerte para certificado de defunción son las siguientes: natural, homicida, suicida, accidental, pendiente e indeterminada.

Toda muerte aparentemente violenta o no natural debe abordarse inicialmente como un "incidente" y no como un "accidente". Conforme se acrecienta la información, el incidente empieza a adquirir la forma de un accidente, un suicidio, un homicidio o una muerte natural (Davis, 1985). Hasta que parezca que la evidencia es suficiente para una manera de muerte *específica* y que la evidencia adicional potencial pueda apoyar, lo indicado es posponer la clasificación inicial (Davis, 1986).

En todo caso, si una vez establecida apareciera posteriormente información que altera las circunstancias en torno al deceso, la manera de muerte puede ser cambiada (DiMaio y DiMaio, 1989). Es una actitud ética que en nada daña a la condición profesional del patólogo forense y que, en cambio, mucho indica acerca de su estatura moral, honestidad que es fundamental para su credibilidad futura en el medio judicial.

Discordancias médico-judiciales. En ocasiones, no hay coincidencia entre la manera de muerte que establece el médico legista y la calificación a que arriba el juez después de recabar otras pruebas adicionales. El caso más frecuente de esta situación es el de la muerte por atropellamiento de automóvil. La manera de muerte para el médico es, por lo común, accidental; mientras que para el jurista puede corresponder a un homicidio culposo. Lo que real y verdaderamente importa en el informe medicolegal de una autopsia son las alternativas de manera de muerte que el médico proporciona para orientar la investigación judicial de un deceso.

LECTURAS RECOMENDADAS

Ariel, G.,"Problemes de la mort cérebrale", *Médicine Légale et Dommage Corporel,* 1970: I: 47-57.

Kaufman, H. H. y Lunn, J.,"Brain death", *Neurosurgery,* 1986, 19: 850-856.

Marshall.T K„"The valué oí the necropsy in ascertaining the true cause of a noncriminal death",*J. Forensic Sel.,* 1970, 15: 28-53.

OMS, *Certificación médica de causa de defunción,* Ginebra, 1980.

Pallis, *C..ABC of Brain Death,* Br. Medical Assoc., Londres, 1983.

Petty, C. S.,"Múltiple causes of death",/ *Forensic Sci.,* 1965, 10: 167-178.

RESUMEN

La muerte puede definirse como el fin de la vida; por otra parce, el mecanismo que mantiene la vida es el ciclo del oxígeno. La vida depende del funcionamiento de los sistemas circulatorio, respiratorio y nervioso central (trípode de vida, de Bichat), los cuales mantienen el ciclo del oxígeno.

Los tipos anatómicos de muerte son dos: somática y celular. La primera es cuando el individuo fallece totalmente; la segunda es cuando ocurre el fallecimiento de grupos de células.

Los tipos medicolegales de muerte son: aparente, es cuando existe inmovilidad e inconsciencia con aparente entorpecimiento de la respiración y la circulación. Puede ocurrir por sumersión, electrocución, síncope, hipotermia e intoxicación por barbitúricos; verdadera, es cuando ocurre el cese real e irreversible de las funciones vitales.

Los tipos clínicos de muerte son: el estado vegetativo, el cual se presenta cuando hay daño que priva de la actividad mental superior, con conservación del funcionamiento espontáneo de la respiración y la circulación cerebral. En este caso, además de la falta de actividad mental, se recurre a medios artificiales para mantener la respiración y la circulación. En realidad, se trata de un cadáver en oxigenación para trasplante de órganos.

Los criterios del Comité de Harvard (1968) para realizar el diagnóstico de muerte cerebral son como sigue:

a) Ausencia de respuesta a estímulos externos.

b) Falta de movimientos espontáneos y de movimientos respiratorios también espontáneos.

c) Carencia de reflejos osteotendinosos y reflejos profundos (pupilares, corneales y faríngeo).

d) Electroencefalograma plano (isoeléctrico).

Para el diagnóstico de muerte verdadera se observan los signos del sistema nervioso central, los cuales son: pérdida del conocimiento, inmovilidad, flacidez, pérdida de reflejos osteotendinosos, y pérdida de reflejos profundos (especialmente oculares con dilatación persistente de pupilas).

Los signos del sistema circulatorio son: silencio cardiaco (Bouchut), ausencia de halo inflamatorio en quemadura (Lancisi), signo de la fluoresceína (Icard). Segmentación de columnas de eritrocitos en vasos de la retina.

Los signos del sistema respiratorio son: ausencia de murmullo vesicular en horquilla de esternón y ausencia de soplo nasal (Winslow).

El certificado de defunción es el documento oficial en el cual se registran las diversas formas de muerte; consta de dos partes:

o) Causas antecedentes (en último lugar la causa fundamental).

b) Otras causas que ocasionaron la muerte, pero que no se relacionan con la enfermedad que la produjo.

El mecanismo de muerte es el desarreglo por medio del cual la causa de muerte ejerció su efecto letal (hemorragia, arritmia cardiaca, etcétera).

La manera de muerte es la circunstancia en que se originó la causa de la muerte (natural, homicida, suicida, accidental, indeterminada o pendiente).



B 9
MUERTE SOSPECHOSA

En contraposición con la muerte violenta, el médico legista debe resolver otro tipo ele defunción en la cual no hay traumatismos o, si los hay, son mínimos o dudosos para explicar el deceso.

Desde una perspectiva judicial se puede considerar como *muerte sospechosa*, ya que es la duda acerca de su naturaleza lo que la coloca en el ámbito del médico forense.

También cabe la denominación de *muerte no violenta* para este grupo, en vez de muerte natural porque en la mayoría de los casos este es el resultado y no el motivo de la autopsia.

En este grupo se incluyen la muerte súbita, la muerte por inanición, la muerte por inhibición y la muerte por anafilaxia.

MUERTE SÚBITA

Es la muerte que se manifiesta de modo brusco e inesperado en un individuo en aparente buen estado de salud.

Desde el punto de vista anatomopatológico, se trata de muertes por causas naturales que han cursado asintomáticas.

Desde una perspectiva cronológica, la Organización Mundial de la Salud considera como muerte súbita la que sobreviene *dentro ele las 24 horas* en un individuo previamente sin síntoma alguno. En nuestro criterio, es la que ocurre *instantáneamente* en una persona sin manifestaciones previas de enfermedad, o de padecimiento que permita entrever peligro para su vida.

La muerte por causas naturales suele constituir de 60 a 70 % de los casos de autopsia en toda morgue judicial.

El concepto de muerte súbita debe distinguirse del concepto de muerte repentina.

Como *muerte repentina* se entiende aquella que sobreviene en forma brusca en un individuo que padece una enfermedad aguda o crónica conocida, cuyo desenlace fatal era de esperar.

Los *mecanismos* de muerte súbita admitidos son los siguientes:

a) Enfermedad de evolución crónica larvada, como la aterosclerosis coronaria, donde la taquicardia ventricular progresa a fibrilación ventricular en 80 % de los casos, mientras en el restante 20 % ocurren bradicardia y asistolia.
b) Ruptura brusca de vasos sanguíneos, como es el caso del aneurisma aórtico o cerebral roto.
c) Enfermedades infecciosas silenciosas o fulminantes, como la neumonitis viral y la meningococcemia.

Muerte súbita de origen cardiaco

La causa más común en el mundo occidental es la enfermedad isquémica del corazón. Abarca las entidades siguientes:

- Aterosclerosis coronaria.
- Enfermedad hipertensiva del corazón.
- Enfermedad de la válvula aórtica.
- Anomalías de la circulación coronaria.
- Otras enfermedades de la arteria coronaria, como la poliarteritis.
- Agrandamiento por cardiomiopatía.
- Algunas enfermedades congénitas del corazón.

La *aterosclerosis coronaria* es la causa más frecuente de muerte súbita en Occidente. Su mecanismo es la estenosis o la oclusión de una o más de las ramas mayores de las arterias coronarias por formaciones ateromatosas o por una de sus complicaciones. La severidad de la estenosis debe ser de 80 % del lumen normal, de acuerdo con el criterio de los cardiopatólogos. Como el ateroma coronario puede ser focal y de número variable, las arterias coronarias deben examinarse con cortes transversales a intervalos no mayores de 3 mm. El sitio más común de oclusión lo constituyen los dos primeros centímetros de la rama descendente anterior de la arteria coronaria izquierda. El próximo sitio más frecuente está en la arteria coronaria derecha, aunque aquí la trombosis suele ser más distal que en la coronaria izquierda. El tercer lugar más común esta en la porción proximal de la arteria circunfleja izquierda, poco después de la bifurcación del tronco común.

En la *enfermedad hipertensiva del corazón*, este órgano puede alcanzar pesos de 500 a 700 gramos (límites normales: 360-380 gramos). Cuando la circulación coronaria normal trata de suministrar sangre a una masa mayor de músculo, se produce un desequilibrio entre oferta y demanda. La consecuencia es un daño difuso, especialmente en las zonas medias e internas de la pared ventricular hipertrofiada.

La *enfermedad de la válvula aórtica* puede conducir a la muerte súbita, especialmente cuando es estenósica. La mayoría de estas afecciones son degenerativas, y de ellas la más común es la *estenosis aórtica calcificada idiopática*, que por lo común se observa en hombres añosos. La consecuencia de la estenosis es un corazón de 800 a 1000 gramos, y la disminución de la perfusión en las arterias coronarias. En los últimos años se ha citado como causa de muerte súbita de origen valvular al prolapso o degeneración mixomatosa de la válvula mitral *floppy mitral valve).*

Otras afecciones de la circulación coronaria pueden ser el aneurisma disecante coronario y

el espasmo de arteria coronaria. El *aneurisma disecante* puede ser secundario a la extensión de una disección del tronco aórtico, o primario y limitado a la arteria coronaria. En la segunda eventualidad, a su vez, puede ser espontáneo, que es muy raro, o debido a traumatismo en el tórax. El *espasmo de arteria coronaria* sin daño al miocardio, que origina colapso y muerte, ha sido demostrado angiográficamente y observado durante procedimiento quirúrgico. En cambio, el infarto del miocardio secundario a espasmo coronario, incluido por la cocaína, es un fenómeno conocido (DiMaio y DiMaio, 2001).

La muerte súbita por *cardiomiopatías* suele ocurrir en adultos jóvenes. En grupos de mayor edad puede ser encubierta por la aterosclerosis coronaria y la hipertensión.

El corazón tiene un peso superior a 700 gramos en ausencia de hipertensión arterial o defecto valvular. Se conocen tres tipos morfológicos:

a) *CardiomiopatCa congestiva.* El corazón es de forma globular por hipertrofia y dilatación; por ejemplo, la cardiomiopatía alcohólica. Clínicamente se asocia con arritmias.
b) *Cardiomiopatía hipertrófica obstructiva.* Fue descrita por primera vez en 1958, por el patólogo forense londinense Donald Teare. La hipertrofia asimétrica del *septum* interventricular obstruye parcialmente la cavidad del ventrículo izquierdo. En otros casos, la hipertrofia también abarca la pared libre.
c) *Cardiomiopatía obliterante.* Es más frecuente en países tropicales. Hay una amplia y densa fibrosis del endocardio que puede obliterar parcialmente la cavidad del ventrículo izquierdo.

Entre las cardiomiopatías, el tipo hipertrófico obstructivo es la que con mayor frecuencia se asocia con muerte súbita. Se le conoce también como *estenosis subaórtica idiopática, hipertrofia-asimétrica* y *estenosis seudoaórtica.*

Muerte súbita por ruptura de aneurisma

La causa extracardiaca más frecuente de muerte súbita es la ruptura de un aneurisma de la aorta o de un vaso cerebral.

El ateromatoso es el más común de los aneurismas de aorta y suele observarse en el segmento abdominal. La mayoría son hallazgos de autopsia. Por lo general, se rompen hacia el retroperitoneo.

El *aneurisma* o *hematoma disecante de aorta* es una rara causa de muerte súbita. Su ubicación es proximal, siendo la más frecuente en el segmento torácico. Cuando se rompe por encima del anillo aórtico, origina hemopericardio con el consiguiente taponamiento cardiaco. En personas menores de 50 años puede estar asociado con el síndrome de Marfan, que es hereditario, caracterizado por aracnodactilia y trastornos ópticos, aurales y óseos.

El *aneurisma, sifilítico* es raro en la actualidad. Se trata de una lesión terciaria y casi siempre afecta el arco aórtico.

La muerte súbita por ruptura espontánea de *aneurisma cerebral* en el polígono de Willis de la base del cerebro, es una de las causas de muerte en adultos jóvenes y de edad mediana, si se excluye la enfermedad coronaria. Las mujeres, relativamente inmunes a la oclusión coronaria antes del quinto decenio, están en proporción más expuestas que los hombres a la ruptura de un aneurisma cerebral congénito (aneurisma en fresa). El sangrado subaracnoideo consiguiente puede causar la muerte de modo instantáneo, o bien después de intensa cefalea seguida por rápido coma. Muchas de estas muertes ocurren a raíz de ejercicio físico o emocional, en especial coito o práctica deportiva intensa.

Muerte súbita en epilepsia

La muerte puede ocurrir en *status epilepticus.* Si el deceso ha sobrevenido sin testigos, con el antecedente de epilepsia el patólogo puede registrarla como "una aceptable causa de muerte" en una autopsia esencialmente negativa (Knight). Ayuda a ella el hallazgo de marcas de dientes en la lengua y porciones distales de los bordes de este órgano, así como signos en el cerebro correspondientes a una epilepsia postraumática. Se cree que el mecanismo más probable de muerte en la epilepsia es la arritmia cardiaca precipitada por una descarga autonómica.

Muerte súbita en asma bronquial

En los asmáticos, la muerte puede ocurrir aun en ausencia de un *status asmaticus* o de un ataque asmático agudo.

Hace 20 años, el empleo de drogas adrenérgicas en inhaladores para producir broncodilatación, causaba fibrilación ventricular.

Autores como Morild y Giertsen (1980) consideran que entre los numerosos factores que contribuyen a la muerte en el asmático, están la hipoxia y la acidosis respiratoria, y un aumento de la irritabilidad del miocardio. En estas condiciones, los medicamentos como la teofilina y agentes simpatomiméticos pueden desencadenar fibrilación ventricular. Sin embargo, el criterio de mayor aceptación en la actualidad es que muchas de las muertes en asmáticos se deben a un tratamiento inadecuado o tardío (DiMaio y DiMaio, 1989).

Muerte súbita de causa abdominal

Entre los casos en los cuales el individuo es hallado sin vida y no hay historia sugestiva de la causa de su muerte, están la trombosis y el infarto mesentérico.

La trombosis, o mejor *tromboembolia mesentérica*, es debida por lo común a aterosclerosis de la aorta y de las ramas mesentéricas. La porción afectada del intestino delgado se presenta oscura y necrótica. Puede comprometer todo el yeyuno y el íleon.

Otras causas abdominales de muerte súbita son la *ruptura de várices esofágicas* en cirróticos, que puede originar una hematesis fulminante. Menos frecuente es la peritonitis fulminante por perforación de un divertículo de colon, inflamado o distendido y erosionado por fecalitos.

Muerte súbita por causas misceláneas

Pueden citarse el síndrome de Waterhouse-Friderischsen; la epiglotitis por *Haemophilus influenzae,* tipo B, y la anemia de células falciformes, como entidades que clínicamente pueden pasar inadvertidas.

El *síndrome de Waterhouse-Friderischsen* es el choque causado por septicemia e insuficiencia suprarrenal aguda, frecuentemente por meningococos.

La *epiglotitis por* Haemophilus tiene dos efectos: uno local, el dolor de garganta (odinofagia) con obstrucción respiratoria por inflamación de la epiglotis; y otro que presenta efecto sistémico, por la sepsis que producirá colapso.

La *anemia de célula, falciforme* puede ocasionar muerte súbita a raíz de ejercicio físico a gran altitud. Estas condiciones, debido a la desoxigenación y la hemoconcentración, producen eritrocitos en forma de hoz, con los consiguientes fenómenos vasooclusivos.

Durante el parto, el *embolismo de líquido amniótico* y la *ruptura del útero* son entidades que deben tenerse en cuenta.

Muerte súbita de! lactante

Beckwith la define como "la muerte súbita de un lactante o niño pequeño, que es inesperada por la historia clínica, y en la cual un examen *posmortem* completo no logra demostrar una causa de muerte adecuada".

La entidad ha sido también llamada "síndrome de muerte súbita del lactante", y conocida como "muerte en la cuna" *(crib death)* o SIDS *(.suelden infant death syndrome).*

Factores de riesgo. Son la edad, el sexo, mellizos, estación y clase social.

Respecto a la *edad,* hay una mayor incidencia entre las dos semanas y los dos años, con preferencia a los tres meses.

En cuanto al *sexo,* es más frecuente en varones (1:1.3).

Mellizos. Es cinco veces mayor en niños solos.

En lo que atañe a *estación,* la incidencia es mayor en época fría.

Clase social. Los casos más frecuentes ocurren en clase baja.

Historia clínica. Se trata de niños que el día anterior a su muerte estaban bien, o sólo mostraban signos triviales (infección respiratoria o trastornos intestinales leves). Se le acostó al anochecer y a la mañana siguiente fue hallado muerto; o bien, estaba en la mañana sin malestar alguno y horas más tarde se le encontró sin vida en la cuna.

Escenario de la muerte. Suele no existir, porque en la desesperación, sus familiares toman al niño y lo llevan a la sala de urgencias de un hospital o al consultorio de un médico. Por lo demás, el cadáver no muestra ningún signo orientador.

Autopsia. No exhibe signos específicos macroscópicos, histológicos, microbiológicos o bioquímicos. A lo sumo, hay petequias en tórax, en epicardio sobre la cara posterior del corazón, especialmente.

Causas. En la actualidad se cree que estas muertes son causadas por la confluencia de varios factores. Entre ellos se menciona el sueño que deprime el tallo cerebral e infecciones respiratorias que reducen la oxigenación. Otros factores invocados son constitucionales como la prematuridad de bajo peso; una deficiencia de magnesio (Caddell): obstrucción e inflamación de fosas nasales en algunos casos (Semenov); periodos de apnea en patrones respiratorios anormales durante el sueño; alteraciones microscópicas en el sistema de conducción del corazón (Schenlc y James); anormalidades en el cuerpo carotídeo (Richard Naeye); cambios cromosómicos (Weinberg y Purdy). Una de las mejores revisiones sobre el tema la realizó la doctora Valdés-Dapena en 1986.

MUERTE POR INHIBICIÓN

Es un tipo de muerte súbita que sobreviene ante un estímulo periférico relativamente simple y por lo común inocuo.

El estímulo puede consistir en un traumatismo mínimo o una irritación periférica leve. La muerte ocurre en el lapso de pocos segundos a dos minutos a lo sumo.

Su incidencia es excepcional y el diagnóstico se hace por exclusión. La historia de un estímulo o traumatismo periférico mínimo, seguido de muerte rápida y una autopsia negativa, conforman la triada diagnóstica.

La fisiopatología se ha pretendido explicar así:

a) Predisposición. Paciente vagotónico, defunción que ocurre en las primeras horas del día o durante el periodo posprandial.

b) Estimulación de zonas reflexógenas. Traumatismo o irritación en cuello, pared abdo-

mina), testículos: mucosas nasal, laríngea, traqueal, gástrica, rectal, cervicouterina o vaginal; serosa pleural y peritoneal.

c) *Propagación del estímulo.* De la zona reflexógena, el estímulo se propaga a la formación reticular y al hipotálamo. La respuesta es una vasodilatación paralítica.

En la *autopsia* sólo se ha descrito congestión en territorio esplácnico, equimosis subepicárdica y subendocárdica, y hemoconcentración.

Importancia medicolegal. Pueden plantearse dos eventualidades en especial:

1. Diagnóstico diferencial entre *homicidio culposo* y *muerte natural.* Es el caso de muerte durante la práctica de deportes o en las maniobras policiales para inmovilizar a un sospechoso.

2. Diagnóstico diferencial entre *yatrogenia* y *muerte natural.* Es el caso del paciente que muere súbitamente cuando se le practicaba una endoscopia, una punción de serosa o se le pinzaba el cuello del útero durante un examen ginecológico.

Emoción y muerte súbita

En 1978, el maestro Joseph H. Davis, de Miami, planteó la situación en que una muerte repentina de origen cardiaco puede considerarse homicidio, al menos dentro de la legislación estadounidense.

Sus ejemplos eran personas conocidas como portadoras de afecciones cardiacas, en quienes el estrés o tensión psicológica producida por un tercero que nunca llegó a tener contacto físico con la víctima, precipitó la muerte. Según dicho autor, en estos casos es necesario realizar una reconstrucción meticulosa de eventos, conjuntamente con un cuidadoso estudio de la autopsia, para fundamentar que el factor psicológico afectó el funcionamiento del corazón de la presunta víctima y acusar por homicidio al autor de tal estrés.

Coexistencia de trauma y enfermedad

En patología forense existe una verdadera encrucijada cuando una persona que ha sufrido un traumatismo padece, además, una enfermedad preexistente o que aparentemente sobrevino con posterioridad al episodio de violencia.

Más que normas, es la experiencia del patólogo forense la que, en una ponderación de circunstancias, asigna el verdadero valor a cada uno de estos factores en la producción de la muerte.

Los principales conflictos al respecto suelen implicar la enfermedad coronaria, el embolismo pulmonar y la hemorragia subaracnoidea.

Enfermedad coronaria. Puede ocurrir que la víctima sufría desde tiempo atrás la aterosclerosis coronaria, o tratarse de un individuo sin antecedentes de enfermedad cardiaca y quien a partir del traumatismo sufrido en el pecho durante la agresión física, empezó a experimentar síntomas de afección coronaria.

Desde el punto de vista judicial, se plantea la pregunta: "¿puede establecerse mas allá de toda duda razonable, si la víctima habría muerto en esta misma fecha si no hubiese sufrido la agresión?"

Al respecto, la jurisprudencia inglesa establece que "un asaltante debe aceptar a sus víctimas en la condición en que se encuentren". Es decir, para establecer la acusación de homicidio, es irrelevante que la víctima estuviera enferma o no, cuando la muerte resulta de una acción ilícita en su contra. Por su parte, la posición de los defensores es tratar de demostrar que la víctima sufría una enfermedad que podía de modo espontáneo causarle la muerte en cualquier momento.

En la jurisprudencia latina, dicha situación se conoce como *concausa preexistente;* es decir, una causa que se agrega a la acción del agresor.

Cuando es posible demostrar que él ignoraba tal condición de su víctima, la concausa puede ser alegada por la defensa para atenuar la gravedad de las consecuencias de la agresión; en caso contrario, se convierte en un agravante.

Dos casos de nuestra casuística ilustran los conceptos anteriores:

1. En el primer caso, luego de una colisión entre dos automóviles donde sólo hubo daños materiales, uno de los conductores, muy alterado, telefoneó a su casa para pedir que uno de los hijos viniese a recogerlo. Minutos después falleció en forma repentina. La autopsia reveló una severa aterosclerosis coronaria, a la cual se le atribuyó la causa de la muerte, que en su manera se estableció como natural.

2. En el otro caso, un automovilista sufrió un severo traumatismo sobre el hemitórax izquierdo en una colisión. Desde ese momento experimentó leve dolor precordial, y un mes más tarde falleció repentinamente. En la autopsia se encontró un trombo reciente en la rama descendente anterior de la arteria circunfleja, siendo en lo demás sano el sistema coronario. El estudio histológico demostró la presencia de infiltrado inflamatorio en el miocardio adyacente a la trombosis. Este hallazgo permitió relacionar la trombosis coronaria con la colisión, y establecer la manera de muerte como accidental.

Hemorragia subaracnoidea. La hemorragia subaracnoidea que causa la muerte de una víctima de un golpe en la cabeza, se convierte en asunto polémico cuando su origen es la ruptura de un aneurisma congénito en el polígono de Willis. Al respecto debe recordarse que lo congénito es la debilidad de la pared de la arteria, que en ese punto puede dilatarse debido al aumento de la presión de la sangre en su interior.

Un pequeño aneurisma intracraneal puede romperse de modo espontáneo en situaciones en que, por factores emocionales, aumentan las catecolaminas. Tal puede ocurrir durante una relación sexual o en la práctica deportiva. En esas condiciones, la manera de muerte es natural, desde el punto de vista del patólogo forense.

Pero cuando se trata de una dilatación arterial de gran tamaño y pared adelgazada, suele atribuirse al trauma mecánico (en cabeza) un papel de factor contribuyente en la muerte, debido al aumento de la tensión intracraneal.

Embolismo pulmonar. De modo similar a lo que ya se ha dicho, en el tromboembolismo pulmonar que ocurre en una persona que ha sufrido un traumatismo en una pierna, surge la discusión medicolegal de si el émbolo se originó o no como consecuencia del evento traumático.

Un factor importante que se debe considéral-es la cronología. El tromboembolismo pulmonar suele formarse entre las dos semanas y los tres meses siguientes a un traumatismo o a una intervención quirúrgica.

Cuando el tromboembolismo ocurre una semana después del trauma y, además, el estudio histológico demuestra una antigüedad mayor, queda claro entonces que no hay relación alguna con el episodio traumático. Al respecto debe recordarse que es en la zona de unión entre la pared de la vena con el trombo, donde al examen microscópico se obtiene la mejor información acerca de la edad de un trombo.

En 10 % de tromboembolismos pulmonares no hay antecedente alguno de trauma previo (Knight).

MUERTE POR INANICIÓN

La inanición es la consecuencia de la privación de alimentos. Su importancia medicolegal reside principalmente en el estudio de niños y

ancianos maltratados, y en los protagonistas de huelgas de hambre.

Para un adulto con moderada actividad se requieren por lo menos 2000 calorías. A partir del descenso rápido de 40 % del peso corporal existe peligro para la vida. La privación de alimentos sólidos puede causar la muerte entre 50 y 60 días, de acuerdo con el suministro de agua. Cuando este líquido vital es suprimido, el deceso acontece en 10 días, y si el ambiente es caluroso la defunción sobreviene en menor tiempo.

De acuerdo con la etiología medicolegal se distinguen las siguientes formas de inanición:

a) Accidental, como ocurre en situaciones de desastre (terremotos, inundaciones, guerras).
b) Suicida., en la llamada "huelga de hambre".
c) Homicida, como es la privación intencional de alimentos en niños maltratados, inválidos o prisioneros de guerra.

Los *principales signos clínicos* son los siguientes: adelgazamiento acentuado con pérdida de panículo adiposo, piel seca y terrosa, palidez y edema por hipoproteinemia, pigmentación, resistencia disminuida a las infecciones y diarrea. En su evolución clínica, la víctima desarrolla apatía, fatiga, poliuria, hipotermia, letargo y retardo mental; después sobrevienen somnolencia, delirio, coma y muerte.

Los *hallazgos de autopsia* son emaciación extrema, musculatura atrofiada, desmineralización del esqueleto, deterioro de la piel con pérdida de la elasticidad y aumento de la pigmentación, atrofia de las capas del intestino, anemia y enfermedad intercurrente.

Los *estudios de laboratorio* permiten comprobar anemia, hipoglucemia, hipoproteinemia, acetonemia y acetonuria. Estos dos últimos elementos, la presencia de cuerpos cetónicos en sangre y orina, constituyen el mejor indicador del consumo de la propia proteína corporal. El hematocrito elevado expresará la hemoconcentración por privación de líquido.

Diagnóstico diferencial. Diabetes mellitus, enfermedad de Addison, infecciones crónicas y tumores malignos. En niños deben considerarse, además, las enfermedades metabólicas familiares.

MUERTE POR ANAFILAXIA

La anafilaxia es una severa forma sistémica de hipersensibilidad inmediata.

Clásicamente se hablaba de una inyección sensibilizante y de una inyección desencadenante. En la serie de Delage e Irey, la mayoría de los agentes desencadenantes estaban constituidos por antibióticos y entre ellos, la penicilina estuvo presente en 75 % de las reacciones fatales. La vía de administración fue la parenteral en 84 % de los casos y en los demás, la vía fue intrauretral, subcutánea y tópica.

La reacción puede ser *inmediata* (2 a 20 minutos del contacto), *acelerada* (2 a 28 horas) o *tardía* (después de tres días).

La anafilaxia constituye un complejo clínico que pone la vida en peligro.

Mecanismos. Los mecanismos que se mencionan pueden agruparse del modo siguiente:

Anafilaxia mediada por inmuno globulina (Ig E). En persona previamente sensibilizada, la interacción del antígeno con dos moléculas Ig E fijadas a la superficie de células cebadas y leucocitos basófilos activan células y promueven la liberación de mediadores químicos.

Activación del sistema de complemento. Se generan así péptidos de bajo peso molecular de C_3 y C_5 (anafilatoxinas C_{3a} y C_{5a}), los cuales

pueden estimular directamente la liberación de histamina de células cebadas y leucocitos basófilos. Se produce vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos.

Activación del sistema fibrinolítico y de coagulación.

Liberación farmacológica de mediadores. Los mediadores pueden ser primarios y secundarios.

Los *mediadores primarios* están en los gránulos de las células cebadas y los leucocitos basófilos. Estos mediadores son *histamina* (origina urticaria, angioedema, hipotensión, broncospasmo y vasoconstricción coronaria); *factores quimiotácticos para eosinófilos* (ECF-A) y *para neutrófilos* (NCF -A); *proteasas potentes neutrales* que inician la coagulación intravascular y generan otros mediadores inflamatorios; *heparina* (anticoagulante que puede originar urticaria, fiebre, escalofríos y ocasionalmente broncospasmo).

Los *mediadores secundarios* se generan por reacciones en la membrana de las células cebadas, que activan la fosfolipasa A_2 y la cual al actuar sobre los fosfolípiclos origina el ácido araquidónico. De éste se forman los leucotrienos y la prostaglandina D_2. El factor activador plaquetario se origina de la fosfolipasa. Los mediadores secundarios agravan la respuesta inflamatoria o inactivan algunas de las sustancias ya liberadas.

Aspectos clínicos. Las manifestaciones clínicas se producen en las áreas donde hay mayor concentración de células cebadas, como la piel, los pulmones y el tracto digestivo. Así, se explican los signos más comunes (urticaria, edema de vías respiratorias, colapso vascular, asma bronquial, dolor abdominal tipo cólico y diarrea). Los signos prodrómicos son angustia, debilidad generalizada, prurito nasal, estornudos, "comezón en el paladar", "sensación rara en el estómago" o en el pecho.

En la actualidad se ha informado de *nuevos síndromes de anafilaxia.* Entre ellos se incluye la anafilaxia inducida por ejercicio; por conservadores de alimentos; por aspirina; corticosteroides, diálisis de sueros, y semen humano.

Los efectos mortales de la anafilaxia son el choque hipotensivo y la insuficiencia respiratoria por broncospasmo.

Prevención. Los efectos adversos de la anafilaxia pueden prevenirse así:

1. Una detallada historia clínica, que establezca el riesgo de hipersensibilidad (atopia familiar o personal; empleo de medicamentos riesgosos).
2. Educación del paciente para evitar el contacto con alergenos conocidos (alimentos, medicamentos, picaduras de insectos, etc.). Asimismo, debe portar una tarjeta que indique las sustancias a las cuales es sensible.
3. Recurrir a pruebas cutáneas para descubrir o confirmar hipersensibilidad.
4. Administración previa de antialérgicos o corticosteroides ante situación de riesgo.

Anatomía patológica. Por el hecho de que el choque anafiláctico ocurre principalmente en el sistema respiratorio, las alteraciones anatómicas son, en orden decreciente de frecuencia, las siguientes:

- Edema laríngeo.
- Enfisema pulmonar agudo.
- Congestión pulmonar asociada a edema y hemorragia.

Se ha descrito aumento de eosinófilos en los sinusoides del bazo y del hígado, en la lámina propia de las vías respiratorias superiores y en los capilares de los pulmones; este hallazgo se atribuye a sensibilización previa. En otras vísceras se ha descrito congestión.

Aspectos medicolegales. Comprenden un procedimiento y unos objetivos. Por su parte, el procedimiento incluye estudios clínico, anatomopatológico c inmunológico.

Estudio clínico. Consiste en el análisis de la historia clínica para establecer:

a) Antecedentes de diátesis alérgica familiar y personal.
b) Antecedentes de exposición.
c) Intervalo entre el contacto y el inicio de las manifestaciones.
d) Tipo de agente desencadenante.
e) Vía de administración.
/) Pruebas cutáneas de sensibilidad.
g) Otras precauciones (administración de antihistamínicos o corticoesteroides, e inyección fraccionada del agente desencadenante).

Estudio anatomopatológico. En la autopsia se buscan signos sugestivos de anafilaxia, como edema laríngeo, enfisema pulmonar agudo, edema y hemorragias pulmonares. En anafilaxia por medicamentos, debe verificarse si el agente administrado estaba indicado correctamente.

Estudio inmunológico. Permite establecer la probabilidad y, aunado a los estudios ya señalados, la certeza de muerte por anafilaxia.

Los *objetivos* determinan aspectos de responsabilidad profesional del médico o del personal de enfermería:

1. Verificar yatrogenia. Es la forma más común de anafilaxia. El estudio medicolegal aclara que el médico elaboró una cuidadosa historia clínica acerca de antecedentes de diátesis alérgica, y exposición al alergeno; ordenó pruebas de sensibilidad; y ante el resultado negativo de éstas insistió con administración previa de antialérgicos y fraccionamiento del agente. La muerte fue el resultado inevitable de la hipersensibilidad del paciente. Por tanto, en tales circunstancias 110 le cabe al médico responsabilidad alguna en el deceso del paciente.

2. *Diagnosticar mala, práctica médica.* Es una de las formas más comunes de responsabilidad profesional del personal hospitalario. El estudio medicolegal descubre que el médico incurrió en:

a) Impericia. Deficiente preparación académica.
b) Negligencia. No interrogó al paciente acerca de antecedentes de sensibilidad y exposición previa al agente.
c) Imprudencia. No indicó pruebas cutáneas de sensibilidad, no administró antihistamínicos ni fraccionó el medicamento.
d) Inobservancia de reglamentos. No advirtió al paciente sobre los riesgos del medicamento ni obtuvo su consentimiento escrito para la administración del mismo.

Si en alguna de esas situaciones el paciente muere por anafilaxia, el médico incurre en mala práctica y puede ser procesado por homicidio culposo. Por su parte, el profesional de enfermería puede incurrir en igual delito cuando no ejecuta las medidas preventivas indicadas por el médico o cuando actúa por su cuenta en una relación directa paciente-enfermera en práctica privada.

Estos conceptos del derecho civil han sido sustituidos por el concepto *de falta del deber de cuidado.*

LECTURAS RECOMENDADAS

Balanchander, A.T., O'Conner, R. y Bowden, D. H., "Sudden unexpected death in asthmatics", J. *Cañad* Soc. *Forensic Sel.,* 1987, **20;** 227,

Berstein L„ Englander; B. E, Gallagher, J. S. y cois., "Localized and systemic hypersensitivity reaction to human seminal fluid", Ann. *Intern. Meó.,* 1981, **94:**459-465.

DiMaio, V. J. y DiMaio, D., *Forensic Pathlogy,* 2a. ed., CRC Press, Boca Ratón, Florida, 2001.

Delage, C. e Irey. N. S., "Anaphylactic deaths: clinicopathologic study of 45 cases", *J. Forensic Sel,* 1972, 17(4): 525-540.

Schwende, L. A. yTroncoso, V. C., "Evaluation of sudden death in epilepsy", Am.J. *Forensic Meó Pathol,* 1986,7:288-290.

Soto-Aguilar M. C., Deshazo, R. D. y Pape-Waring, N„ "Anaphylaxis, why it happens, and what to do about it", *Postgraduate medicine,* 1987, 32(5): 154-170.

Stricken W. E., Anorve-López, E. y Reed, C. E„ "Food skin test in patients with idiopathic anaphylaxis *"J. Allergy Clin. Immunol.,* 1986,77(3): 516-519.

Thomas, A. C., "Community study of the causes of'natural' sudden death", *Br. Med.J.,* 1988, 297: 1453-1455.

Valdez-Dapena, M., "Sudden infant death syndrome: morphology update for forensic pathotogist-1985", *Forensic Sci. Int.,* 1986, **30:** 177-186.

Velisheva, L. S., "Sudden cardiac death in alcoholic cardiomyopathy", *ArKh. Pathol.,* 1981, 43: 32-39.

ÍM1MM

RESUMEN

A diferencia de la muerte violenta, la muerte sospechosa es aquella en la que existen dudas por su naturaleza y, por tanto, la aclaración acerca de cómo ocurrió, compete al médico forense. Enseguida se exponen las diversas maneras de muerte.

Sospechosa o no violenta. Ocurre sin traumatismos o con traumatismos mínimos en un individuo sin historia de enfermedad grave.

Repentina. Es la que ocurre de forma brusca, pero en un individuo con enfermedad conocida aguda o crónica, y cuyo desenlace fatal se esperaba.

Súbita. Sucede de modo brusco e inesperado en un individuo en aparente buen estado de salud. Para la OMS es aquella que ocurre dentro del término de 24 horas desde el inicio de sus manifestaciones. Según nuestro criterio, es la muerte que ocurre instantáneamente en un individuo aparentemente sano.

Los mecanismos de muerte súbita son:

a) Enfermedad de evolución crónica larvada (aterosclerosis coronaria).

b) Ruptura brusca de vasos sanguíneos vitales (aneurisma aórtico o cerebral).

c) Enfermedad infecciosa silenciosa o fulminante (neumonitis viral, meningococcemia).

(Continuación)

Síndrome de muerte súbita de! lactante o muerte en la cuna. Es aquella inesperada por la historia clínica y en la cual un examen *posmortem* compleno no logra demostrar cuál fue la causa de muerte.

Entre los factores de riesgo de esta muerte se citan edad de dos semanas a dos años, más frecuente en varones, de clase baja, durante la estación fría; en la historia, a lo sumo hay síntomas triviales y que después de haberlo acostado se le halló sin vida.

En la autopsia, el único hallazgo ha sido petequias en cara posterior del corazón.

Como causas se han demostrado las siguientes: periodos de apnea durante el sueño, alteraciones microscópicas en el sistema de conducción del corazón, deficiencia de magnesio, obstrucción e inflamación de fosas nasales, anormalidades en cuerpo carotídeo, cambios cromosómicos, etcétera.

Muerte por inhibición. Es la muerte súbita por estímulos periféricos simples y comúnmente inocuos.

Se ha tratado de explicar así: individuo vagotónico, estímulo sobre zonas reflexógenas que se propaga a la formación reticular y al hipotálamo y que da como respuesta una vasodilatación periférica.

Su importancia radica en que permite descartar la comisión de un homicidio culposo durante la intervención del médico, acciones policiacas o alguna práctica deportiva.

Muerte por inanición. Cuando existen consecuencias por la privación de alimentos. Ocurre entre 50 y 60 días cuando la privación es sólo de alimentos sólidos.

Si además se suspende la aportación de líquidos, acontece dentro de 10 días y puede ser: accidental (en desastres), suicida (huelga de hambre) u homicida (niños, inválidos, prisioneros de guerra, etcétera).

Anafilaxia. Severa forma sistemática de hipersensibilidad inmediata. Los agentes que la pueden desencadenar suelen ser algunos antibióticos (penicilina), algunas vitaminas (tiamina) o toxinas animales (abejas). Actúan por vía parenteral, intrauretral o tópica.

La reacción puede ser inmediata (2-20 minutos), acelerada (2-28 horas) o tardía (después de tres días). Los signos suelen manifestarse en la piel (urticaria), en el sistema respiratorio (edema laríngeo o asma bronquial) y en el aparato digestivo (cólico abdominal y diarrea). En los casos mortales (choque anafiláctico) hay colapso vascular. Su estudio medicolegal incluye análisis de la historia clínica, autopsia y estudio inmunológico.

La importancia medicolegal está en diferenciar la yatrogenia de la mala práctica; en la primera, la muerte ocurrió a pesar de toda pericia, diligencia, prudencia y observancia de normas; en la segunda no se cumplió con alguno de esos deberes.



10
CADÁVER

La palabra *cadáver* proviene del latín (*caedere*, caer). Son sinónimos las expresiones *occiso* (del latín, *occisus*, que muere violentamente), fallecido (*fallere*, morir) y *difunto.*

La *Ley General de Salud de México*, en su artículo 314, define al cadáver como "el cuerpo humano en el que se haya comprobado la pérdida de la vida".

Por su parte, el *Código Civil* de Costa Rica, en el artículo 18 estipula que "la entidad jurídica de la persona física termina con la muerte de ésta".

Una vez extinguida la vida, el cuerpo empieza a experimentar una serie de alteraciones que se denominan *fenómenos cadavéricos.*

CLASIFICACIONES DE LOS FENÓMENOS CADAVÉRICOS

Citaremos las más conocidas en la escuela latina.

Clasificación de Borri (1926)

Distingue *fenómenos abióticos y fenómenos transformadores.* Los abióticos se subdividen en inmediatos y en consecutivos; los transformadores, en destructores y conservadores.

Los *fenómenos abióticos inmediatos* son pérdida de la conciencia, abolición del tono muscular (flacidez), paro de la circulación y de la respiración.

Los *fenómenos abióticos consecutivos* son evaporación con desecación de piel y mucosas (deshidratación), acidificación de los tejidos, pérdida de la excitabilidad

neuromuscular, enfriamiento, hipóstasis (lividece) y rigidez cadavérica.

Los *fenómenos transformadores* son maceración, momificación, saponificación (adipocira) y corificación.

Clasificación de Franchini (1985)

Considera fenómenos iniciales y fenómenos sucesivos. Los *fenómenos iniciales* spn acidificación de los tejidos, enfriamiento corporal, hipóstasis sanguínea (lividece), actividad muscular (rigidez), deshidratación tegumentaria y de otros tejidos. Los *fenómenos sucesivos* son autólisis, maceración, putrefacción, saponificación, corificación y momificación.

Clasificación de Bouchut (1883)

Establece signos inmediatos y signos alejados o mediatos. Los *signos inmediatos* son aquellos que permiten distinguir entre muerte verdadera y muerte aparente, y los alejados o mediatos son los que aparecen posteriormente como resultado de la muerte.

Nuestra clasificación

Distinguimos entre fenómenos cadavéricos tempranos y fenómenos cadavéricos tardíos.

Los *fenómenos cadavéricos tempranos* son la acidificación tisular, el enfriamiento, la deshidratación, las lividece, la rigidez y el espasmo cadavérico.

Los *fenómenos cadavéricos tardíos* pueden, a su vez, subdividirse en destructores y conservadores.

Los *fenómenos tardíos destructores* son autólisis, putrefacción y antropofagia cadavérica. Constituyen la evolución natural del cadáver, que culmina con su destrucción.

Los *fenómenos tardíos conservadores* son momificación, adipocira y corificación. Constituyen la evolución excepcional del cadáver.

Acidificación de los tejidos. Se debe al cese de las oxidaciones orgánicas y al cúmulo de catabolitos ácidos en líquidos y parénquimas. Es un signo seguro de muerte, ya que impide la revitalización tisular. El tejido nervioso es el primer afectado. *Importancia medicolegal.* diagnóstico de muerte verdadera.

Enfriamiento cadavérico. También se denomina *algor mortis.* Se debe al cese de la actividad metabólica. El cadáver pierde calor hasta igualar su temperatura con la del ambiente.

Es más manifiesto en las partes expuestas (cara, manos y pies) y más tardío en vientre, cuello, axila y finalmente, visceras. Lo aceleran la niñez, senilidad, desnudez, caquexia, agonía prolongada, hemorragia severa, intemperie y frío ambiental. Por el contrario, lo retardan el estado de buena salud, enfermedad febril (tétanos, cólera, tifus, meningitis), intoxicación por estricnina, intoxicación por dinitrofenol, el abrigo y el ambiente caluroso. Su *importancia medicolegal* se divide en: *a)* diagnóstico de muerte verdadera, *b*) diagnóstico de intervalo *posmortem.*

Deshidratación cadavérica. Se debe a la pérdida de agua por evaporación. Sus principales manifestaciones se observan en los ojos, y constituyen los signos de Stenon-Louis y de Sommer:

Signo de Stenon-Louis. Consiste en: *a)* hundimiento del globo ocular, b) pérdida de la transparencia de la córnea, que se vuelve opaca, c) formación de arrugas en la córnea, *d)* depósito de polvo que le da aspecto arenoso ("telilla glerosa"). Aparece a los 45 minutos en el ojo con los párpados abiertos, y a las 24 horas en el ojo con los párpados cerrados.

Signo de Sonimer. También llamado *mancha negra esclerótica.* Consiste en un triángulo oscuro con la base en la córnea, y otras veces, en una línea oscura que sigue el ecuador del ojo. Empieza en la mitad externa del ojo. Se debe a la transparencia ele la esclerótica por deshidratación, que deja visible el pigmento de la coroides (fig. 10.1). La *importancia medicolegal* de ambos signos es la siguiente: 1. diagnóstico de muerte, 2. diagnóstico del intervalo *posmortem.*

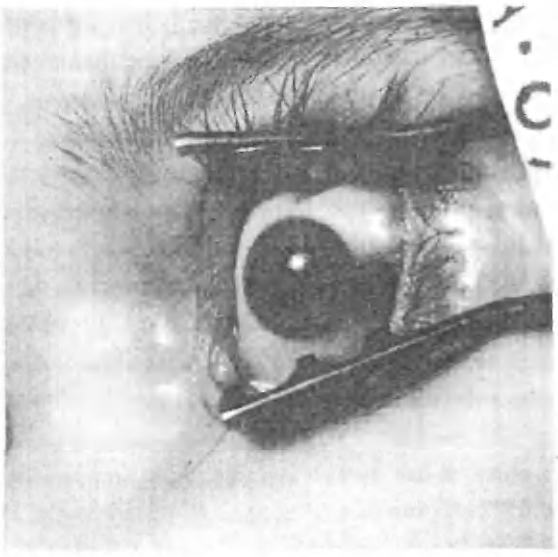


Fig. 10.1. *Deshidratación cadavérica: signo de Sommer, que consiste en una mancha negra en la superficie blanca, de la esclerótica, al adelgazarse por pérdida de líquido.*

livideces cadavéricas. También se conocen como *livor mortis.* Son las manchas púrpuras en la piel, en las partes que quedan en declive (fig. 10.2). En los órganos internos constituyen la *hipóstasis visceral.*

En el cadáver ele espalda, suelen aparecer a las tres horas de la muerte. En las primeras 12 horas obedecen a los cambios de posición; en las segundas 12 horas, pueden formarse nuevas manchas con la nueva posición, pero las anteriores no desaparecen. Después de las 24 horas no se forman nuevas livideces, y las existentes no desaparecen.

Pueden ser *livideces en placas* por unión de manchas, y *livideces punteadas*, en forma de puntos, como se observan a veces en las piernas del ahorcado. La tonalidad varía de rosa pálido a azul oscuro; alcanza su máximo tono entre 12 y 15 horas del inicio. En la sumersión pueden ser muy pálidas; en el intoxicado por monóxido de carbono, rosa cereza; achocolatadas en la metahemoglobinemia, y violáceas cuando la hemoglobina está reducida.

Como se trata de sangre estancada, si se hace una sección con el filo del bisturí, ese líquido fluirá. En cambio, en la equimosis la sangre está adherida a la malla tisular: Su *importancia medicolegal* consiste en: *a)* diagnóstico ele muerte verdadera, *b)* diagnóstico del intervalo *posmortem,* c) diagnóstico de cambios de posición del cadáver.



Fig. 10.2. *Livideces cadavéricas, que son manchas púrpuras en la superficie del cadáver en las parles declives, por distribución de la sangre por efecto de la ley de gravedad.*

Rigidez cadavérica. También denominada *rigor mortis.* Consiste en el endurecimiento y la retracción de los músculos del cadáver.

Se debe a la degradación irreversible del adenosintrifosfato (ATP), que pasa a adenosindifosfato (ADP) y adenosinmonofosfato (AMP). La rigidez cadavérica empieza cuando la concentración de ATP desciende a 85 % de lo normal, y esa rigidez alcanza su máximo cuando la concentración de ATP cae a 15 % (Bate-Smith y Bendal, 1947).

El fenómeno afecta simultáneamente todos los músculos, pero se manifiesta primero en aquellos de pequeña masa. Es así como empieza por los músculos maseteros, orbicular de los párpados y otros músculos de la cara; sigue por el cuello, tórax y miembros superiores. Finalmente, se manifiesta en el abdomen y en los miembros inferiores. Desaparece en el mismo orden. Su desaparición coincide con el inicio de la putrefacción, porque entonces se desnaturaliza la proteína muscular y no puede mantener la contracción.

La rigidez cadavérica empieza a las tres horas; es completa entre las 12 y 15 horas y desaparece entre las 20 y 24 horas, en la temperatura media de la ciudad de México, de San José de Costa Rica o de Buenos Aires. Esto es, cuando dicha temperatura se mantiene entre 17 y 24 °C.

El calor y el frío la aceleran, pero mientras el primero la acorta, el segundo la prolonga. Su *importancia medicolegal* se divide en: *a)* diagnóstico de muerte, *b)* diagnóstico de la hora de la muerte o intervalo *posmortem.*

Espasmo cadavérico. Llamado *signo de Puppe o de Taylor,* es una rigidez instantánea, inmediata a la muerte, que fija una actitud o postura que tenía el individuo en el momento de morir.

Puede ser *localizado* en un segmento corporal (fig. 10.3) y, con menor frecuencia, *generalizado* a todo el cuerpo. Es un fenómeno raro, que se observa en enfermedades o traumatismos del sistema nervioso central o del sistema circulatorio, cuando la muerte sobreviene en plena actividad muscular. Como la resíntesis del ATP depende del suministro de glucógeno, en tales casos se ha consumido mucho glucógeno y, por tanto, la rigidez aparece tempranamente. Su *importancia medicolegal* radica en que su presencia contribuye al diagnóstico del carácter suicida de una muerte.

Autólisis. Es la disolución de los tejidos por enzimas o fermentos propios de las células; por ejemplo:

a) En la sangre, la disolución de los glóbulos rojos (hemólisis).
b) En el páncreas, su reblandecimiento con borramiento de su estructura lobular normal.
c) En las glándulas suprarrenales, la fluidificación de la médula espinal.
d) En el encéfalo, la colicuación.
e) En estómago y esófago, el reblandecimiento de la mucosa y, a veces, de toda su pared.

Putrefacción cadavérica. Es la descomposición de la materia orgánica del cadáver, por acción de las bacterias. Estas bacterias suelen provenir de los intestinos, y después de la muerte se propagan por la sangre; esto explica que en las livideces y otros lugares donde hubo más sangre, haya luego más putrefacción. Menos frecuentemente pueden provenir del exterior y penetrar a través de una herida en la piel.

En su desarrollo actúan primero las bacterias aeróbicas (bacilo *subtilis, Proleus vulgaris* y *coli*), luego los aerobios facultativos (bacilos *Putrificus coli, Liquefaciens magnas* y *Vibrión colérico*), y finalmente, cuando no hay oxígeno, intervienen las bacterias anaeróbicas, productoras de gases. De ellas, la principal es el *Clostridium* y otros agentes de la gangrena gaseosa.

La putrefacción se manifiesta en cuatro fases, cuya cronología en temperaturas, entre 17 y 24 °C puede ser la siguiente:

1. Periodo cromático. Su primera manifestación es la *mancha verdosa abdominal,* por lo general en la fosa iliaca derecha o en ambas fosas iliacas (fig. 10.4), a las 24 horas; el *veteado venoso,* a las 48 horas, que consiste en la visualización de la red venosa de la piel por imbibición de la hemoglobina transformada en compuestos azufrados, y finalmente, la *coloración verdosa o negruzca del cadáver,* a los cuatro días.



Fig. 10.3. *Espasmo cadavérico. Persistencia de la actitud que tenía el cuerpo o un segmento del mismo en el momento de la muerte.*

2. *Periodo enfisematoso.* Por la acción de las bacterias productoras de gases, los tejidos se hinchan. En la piel se forman ampollas con despegamiento de la epidermis, que luego caerá en colgajos en palmas y plantas, incluidas las uñas. El abdomen, las mejillas y los párpados se hacen prominentes. Hay saliencia de la lengua y del recto. En el cadáver de una embarazada puede producirse la expulsión del feto. Esto ocurre a la semana de la muerte.

3. *Periodo colicuativo.* Se licúan los tejidos, empezando por las partes bajas. El cadáver tiene entonces un aspecto acaramelado.

Posteriormente se transforma en una masa de aspecto de jalea y tonalidad pardusca, según la descripción original de Fourcroy de hace dos siglos, quien la denominó *putrüago* (referencia de Kvitko, 2006). Esto puede ocurrir entre dos y cuatro semanas (fig. 10.5).

4. *Periodo de reducción esquelética.* También se conoce como *esqueletización.*

Ocurre entre tres y cinco años. Puede avanzar hasta la pulverización.

La evolución natural del cadáver es hasta su destrucción. Sin embargo, si se modifican las condiciones del ambiente, puede detenerse



Fig. 10.4. *Mancha verdosa en cuadrante inferior derecho del abdomen. Es la primera manifestación de la putrefacción cadavérica.*



Fig. 10.5. *Periodo colicuativo. La piel adquiere un aspecto acaramelado por la licuefacción.*



Fig. 10.6. *Antropofagia cadavérica. Larvas en el rostro.*

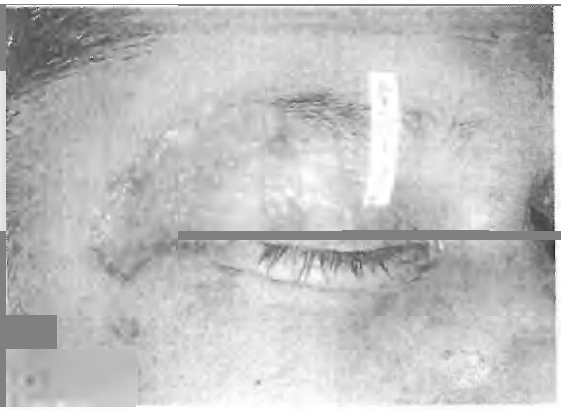


Fig. 10.7. *Antropofagia cadavérica. Destrucción de partes blandas por la acción de peces.*



Fig. 10.8. *Momificación. Piel desecada, oscura y adosada al esqueleto.*

la descomposición y virar hacia un fenómeno conservador.

Antropofagia cadavérica. Es Ja destrucción del cadáver por la acción de animales.

Los más frecuentes son las moscas, que depositan los huevos alrededor de la nariz, boca y ano; a partir de ellos se desarrollan las larvas que son muy devoradoras, le siguen las pupas y finalmente la mosca ádulta (fig. 10.6). Las larvas secretan una enzima proteolítica que acelera la destrucción de los tejidos, aparte de la pérdida por la acción directa de estos depredadores; asimismo, los orificios y trayectos producidos por la proliferación de larvas facilitan el acceso de bacterias del ambiente.

Las ratas comen partes blandas de cara y manos, y dejan una superficie corroída. Los perros y lobos devoran los miembros inferiores, especialmente. Los peces prefieren el cartílago de la oreja, los párpados y los labios (fig. 10.7). La *importancia medicolegal de la antropofagia cadavérica* es que requiere un diagnóstico diferencial con traumatismos *antemortem.*

Momificación. Consiste en la desecación del cadáver al evaporarse el agua de los tejidos. Requiere medio seco con aire circulante. A ella puede contribuir el ambiente caluroso y el cadáver adelgazado o desangrado. Se produce luego de un periodo mínimo de un año, en las condiciones ideales.

Hay pérdida de peso y aspecto oscuro de la piel, que se adosa al esqueleto (fig. 10.8). Se preservan la fisonomía y los traumatismos en parles blandas. Su *importancia medicolegal* abarca: *a)* identificación del cadáver, *b*) diagnóstico de causa de muerte, y *c)* diagnóstico de intervalo *posmortem.*

Adipocira. Es una sustancia descrita en 1789 por Fourcroy, quien le dio este nombre por

sus propiedades intermedias entre la grasa (*adipo)* y la cera *(eirá).* Se produce por un proceso de hidrólisis e hidrogenación de la grasa del cadáver, debido a la acción de enzimas bacterianas. Está compuesta por ácidos grasos saturados, principalmente el ácido palmítico y trazas de glicerina.

El fenómeno de la adipocira requiere que el cadáver posea un buen panículo adiposo y se encuentre en un medio húmedo, obstáculo a la circulación del aire. Suele formarse después de seis meses, aunque se han visto casos excepcionales a los 10 días en las citadas condiciones ambientales. En los recién nacidos a término puede formarse en el lapso de seis a siete meses; en cambio, no se forma en fetos menores de siete meses pues su grasa no es apta para este fenómeno. El cadáver adquiere un aspecto de cera, amarilla o pardusca (fig. 10.9). Se preservan la fisonomía y los traumatismos. Su *importancia medicolegal* reside en: *a)* identificación del cadáver, *b)* diagnóstico de la causa de la muerte, c) diagnóstico del intervalo *posmortem.*

Corificación. Es el aspecto de cuero recién curtido que adquiere la piel del cadáver. Se observa en inhumaciones en féretros de plomo o cinc. Algunos la consideran una forma incompleta de adipocira. Puede aparecer al final del primer año. Tiene los mismos aspectos de importancia medicolegal que la adipocira.



Fig. 10.9. *Adipocira. Tejidos amarillentos y untuosos por saponificación de la grasa subcutánea.*

DISPOSICIONES MORTUORIAS

Las disposiciones mortuorias son el conjunto de actividades administrativas, sanitarias y médicas relativas a los cadáveres humanos, sus tejidos, órganos o derivados.

Estas disposiciones comprenden:

® Inhumación.
• Exhumación.
* Embalsamamiento.
® Cremación.
• Trasplante de órganos y materiales anatómicos.

Inhumación

Es el acto de dar sepultura a un cadáver. La palabra se deriva del latín *(in,* dentro; *humus,* tierra). Sus sinónimos son: entierro, enterramiento. sepultura.

El acto exige observar tres aspectos: *a)* documentales, b) cronológicos, y c) topográficos.

Aspectos documentales. *Se refieren al certificado de defunción,* que es la prueba legal de la muerte de una persona. El Registro Civil procederá a inscribir el caso en el *libro de defunciones.* En las morgues hospitalarias y medicolegales se expide, en la oficina auxiliar del registro, una boleta o documento dirigido a los encargados del cementerio para que permitan la inhumación.

Aspectos cronológicos. Tienen un fundamento sanitario, puesto que un cuerpo sin vida es un foco séptico. El *periodo máximo* promedio en la legislación argentina y en la costarricense es de *36 horas.* La legislación mexicana ordena la inhumación entre las 12 y 48 horas siguientes a la muerte, salvo indicación específica de autoridad sanitaria competente o por disposición del Ministerio Público o de la autoridad judicial (art. 339 de la *Ley General de Salud).* Este lapso puede abreviarse en casos de epidemias y ser prorrogado si el cuerpo se preserva por medios físicos (refrigeración) o químicos (embalsamamiento).

Aspectos topográficos. Se refieren a los cementerios, los cuales pueden ser oficiales o concesionados. Los cementerios oficiales suelen ser administrados por las municipalidades u otras organizaciones estatales. Los cementerios concesionados están bajo la responsabilidad de una empresa privada que vende espacios y ofrece la garantía de mantenimiento a perpetuidad.

Se definen como cementerios los lugares que la autoridad sanitaria competente autoriza para llevar a cabo inhumaciones. Así lo disponen la *Ley General de Salud* de México en su artículo 342 y la de Costa Rica en el 329; y en Argentina la Ley 14.586/58, en sus artículos 58, 19, 60 y 61.

Exhumación

Es el acto de extraer un cadáver de su sepultura. El término deriva del latín *(ex,* fuera; *humus,* tierra) y significa "desenterrar".

Las exhumaciones pueden distinguirse en administrativas y judiciales. Las *exhumaciones administrativas* son autorizadas por autoridad sanitaria cuando los restos deben ser cambiados de sepultura, cremados o desalojados por haber vencido el periodo de alquiler del nicho. Las *exhumaciones judiciales* son ordenadas por autoridad judicial para repetir o efectuar una autopsia medicolegal, verificar la identidad del difunto, recolectar indicios de interés en investigación judicial, por haberse incurrido en equivocación de sepultura o por denuncia de presunto robo de alhajas que tenía el cadáver.

El procedimiento de una exhumación judicial requiere observar los siguientes aspectos:

a) Emisión de una orden o mandamiento judicial.
b) Permiso de la administración del cementerio.
c) Identificación de la sepultura.
d) Extracción cuidadosa del féretro o de los restos, si aquel no existe.
e) Descripción de la condición del féretro.
/) Muestras de tierra circundante y de revestimientos del féretro, en casos de presunta muerLe por envenenamiento.
g) Autopsia de los restos.

A falta de una autopsia oportuna, la exhumación puede suministrar información valiosa para esclarecer la causa y la manera de la muerte.

Embalsamamiento

Es un procedimiento que tiene por objetivo conservar el cadáver mediante la inyección o aplicación de sustancias químicas.

La técnica de inyección intravascular de una sustancia preservante fue introducida por Franchina, de Nápoles, en 1835, quien para tal fin empleó una solución saturada de arsénico.

Braut Paes, de Río de Janeiro, empleo por primera vez el formaldehído como solución embalsamadora en 1906. Dicha sustancia se utilizó en solución al 10 %. Desde entonces, el formaldehído ha sido la base de las diversas fórmulas embalsamadoras que se inyectan por la arteria femoral.

Cuando el embalsamiento se practica antes de la autopsia medicolegal, pueden ocasionar-

se dos tipos de interferencias: a) simulación de lesiones por las marcas de los trócares para la inyección embalsamadora, y *b)* limitación toxicológica, especialmente para la identificación de cianuros, etanol y metanol. Por el contrario, en el cadáver embalsamado pueden practicarse análisis confiables por monóxido de carbono, fluoruros, estricnina, algunos barbitúricos, fósforo blanco, arsénico y metales pesados.

Cremación

Es el procedimiento autorizado por la ley para reducir a cenizas un cadáver humano, mediante la acción del fuego.

La cremación puede ser de dos tipos: voluntaria y obligatoria. *Cremación voluntaria* es aquella solicitada por una persona antes de su muerte, o por los familiares o representantes legales después de ocurrido el deceso. La *cremación obligatoria* es la ordenada por autoridades judiciales o sanitarias, cuando se trata de cuerpos en alguna de las condiciones siguientes:

a) De personas fallecidas por enfermedades infecciosas.
b) Cadáveres no reclamados en hospitales y morgues judiciales.
c) Restos cadavéricos provenientes de anfiteatros de anatomía.

El procedimiento se lleva a cabo en hornos especiales con temperaturas de 1200 °C, durante 50 a 65 minutos, que reducen el cadáver de un adulto a 1200-2000 gramos de cenizas.

Debe mediar el certificado de la autopsia practicada en hospital o morgue judicial si se trata de un caso medicolegal, además de la autorización del juez, que especifique que la cremación no interferirá en las indagaciones ulteriores. Con estas previsiones, lo que se pretende es evitar la destrucción del cuerpo de la víctima de un homicidio u otro caso de interés judicial.

De acuerdo con la descripción de Bohnert y cois. (1998), los cambios que pueden observarse en un cadáver sometido a la cremación son, sucesivamente, los siguientes:

1. A los 10 minutos, la piel cabelluda desaparece y deja ver el cráneo. Las partes blandas de la cara están carbonizadas.
2. A los 20 minutos, la lámina externa muestra fisuras o las suturas coronal y sagital revientan.
3. A los 30 minutos, la bóveda del cráneo muestra fracturas en la lámina externa, la cual empieza a fragmentarse. Los huesos faciales están calcinados con poco o ningún tejido blando.
4. A los 40 minutos, la bóveda del cráneo se ha carbonizado, exponiendo el encéfalo retraído y ennegrecido. El macizo facial está libre de partes blandas, se calcina y se desintegra. Las partes blandas del cuello están ausentes en la mitad de los casos y carbonizadas en el resto.
5. A los 50 minutos, la base del cráneo puede ser aún visible y los huesos faciales se están desintegrando.
6. A los 60 minutos, solamente quedan el núcleo de los huesos faciales y la base del cráneo.
7. En cuanto al tronco, después de 20 minutos, la piel de la superficie anterior del tórax se ha quemado, dejando ver los músculos carbonizados.
8. A los 30 minutos, las cavidades torácica y abdominal están expuestas, con las vísceras ennegrecidas o retraídas, con excepción de los intestinos. Las costillas están calcinadas en su parte anterior.
9. A los 40 minutos, las costillas están calcinadas hasta las líneas axilares posteriores.

10. A ios 50 minutos, Jas visceras torácicas y abdominales, excepto el hígado, están irreconoeibles.
11. A los 50 minutos sólo quedan cenizas en las cavidades torácicas y abdominal.
12. Respecto de los miembros pélvicos y torácicos a los 20 minutos la piel se ha quemado, y se pueden ver los músculos carbonizados y el radio y la ulna parcialmente visible.
13. A los 30 minutos, los antebrazos están reducidos a las porciones proximales.
14. A los 40 minutos, los antebrazos están ausentes.
15. En cuanto a los brazos, a los 40 minutos están desprovistos de partes blandas, con la cabeza del húmero visible y la diáfisis con extensas fracturas longitudinales.
16. A los 50 minutos, los brazos han desaparecido y los fémures se han reducido a muñones calcinados.

Trasplante de órganos

Se entiende como *trasplante* el acto de injertar tejidos procedentes del mismo cuerpo o de un donador.

Por su parte, el término *ablación* (de *ablatio*, quitar) consiste en remover una parte del cuerpo. Por eso, respecto al donador, se trata de "ablación" porque a éste se le está quitando o removiendo una parte de su cuerpo para "injertarlo" o "implantarlo" en el receptor. De ahí que en algunos países como Argentina, la ley respectiva (24193) emplee las palabras *"ablación* de órganos" y materiales anatómicos de personas vivas o cadáveres humanos para *implantanción* de los mismo en receptores humanos vivos.

Desde 1950 en que se iniciaron los trasplantes de riñón, se han realizado también de timo, bazo, hígado, páncreas, pulmón, laringe y corazón.

El primer trasplante de corazón lo realizó el doctor Christian tíarnard, en el Hospital Groote Schuur, de Ciudad del Cabo, Sudáfrica.

Donador. Suele ser una persona fallecida, no mayor de 50 años de edad, que no haya padecido arteriosclerosis generalizada, hipertensión arterial grave, sepsis, tumor maligno o choque prolongado. Debe tener compatibilidad de grupos sanguíneos y tejidos con el receptor.

Receptor. Debe ser una persona que padece una enfermedad incurable, que no ha respondido a los métodos usuales de tratamiento y que ha llegado a una etapa terminal. Los problemas éticos surgen cuando hay varios receptores histocompatibles, dado el elevado costo del procedimiento. Según tratadistas de ética médica como Veatch: "Para asegurarse que la asignación ha sido sabia, es esencial entenderlos fundamentos morales que deben prevalecer en este tipo de selección".

Autorización para el retiro de órganos. El criterio dominante es la donación voluntaria hecha en vida por el propio donador, o después de su muerte por sus familiares de acuerdo con el orden indicado en la legislación civil (cónyuge, hijos mayores, padres, hermanos mayores). El otro criterio, contemplado en la legislación española, es el del *consentimiento presunto*, donde la ausencia de una oposición expresa se interpreta como una autorización tácita para considerar a un cadáver humano como donador potencial.

Diagnóstico de muerte cerebral. Debe fundamentarse en los criterios aceptados en la práctica médica y ser realizado por médicos, especialmente neurólogos o neurocirujanos, no pertenecientes al equipo quirúrgico que efectuará el trasplante.

Otros requisitos legales. Tiene que existir *consentimiento informado* por parte del receptor, y en el caso de trasplante de riñón de persona viva, también del donador, obviamente.

Si se trata de un caso medicolegal, debe contarse con la autorización judicial, previa consulta con el médico legista.

Legislaciones sobre trasplantes. En México, la *Ley General de Salud*, publicada el 7 de febrero de 1984, dedica el título decimocuarto al "Control sanitario de la disposición de órganos, tejidos y cadáveres de seres humanos". En Argentina, la ley de trasplantes lleva el número 21541, fue promulgada el 2 de marzo de 1977 y reglamentada por decreto 3011 del 3 de octubre de 1977. En Costa Rica, la ley previa llevaba el número 5560 y se promulgó el 20 de agosto de 1974, cuyo reglamento fue publicado el 11 de septiembre de 1977. La nueva ley de trasplantes costarricenses lleva el numero 7409 y fue promulgada el 12 de mayo de 1994. Inspirada en su homóloga española se fundamenta en el *consentimiento presunto:,* esto es, que mientras en alguna oportunidad el eventual donador no manifestara su oposición, se asume que después de su muerte puede disponerse libremente de algunos ele sus órganos. Desde luego, se exige una exhaustiva verificación de la existencia de esa negativa, ya sea escrita o verbal, y se estipulan severas sanciones para el médico que así no lo hiciere.

En la ley anterior, tuvimos el honor de colaborar con la comisión de la Corte Suprema de Justicia que elaboró el anteproyecto en 1972. A su vez, en la nueva ley coordinamos la comisión médica que tuvo a su cargo la mayor parte del anteproyecto respectivo.

LECTURAS RECOMENDADAS

BOITÍ, L., *Trottato di medicina legale,* Vallardi, Milán, 1926.

Bonhert, M., Rost,T y Pollak, S.,"The degree of destruction of human bodies ¡n relation to the duration of the fire", *Forensic Sci.* Int., 95:1 1, 1998.

Burton.j. F.,"Fallacies in the signs of death" *Forensic Sci.,* 1963, 19(3): 529-534.

Kwight, B. "The putrefied body", Brit *Med.J.,* 1979 (00): I300-1 301.

Kvitko, L. A„ *Escena del crimen,* La Roca, Buenos Aires, 2006.

Morse, D., Duncan.J. y Stoutamine. J., *Handbook of forensic archaeíogy and anthropology,* Florida State University Foundation, 1983.

Takatori.T., Gotouda, I.T.,Terazawa. K.y Mizukami, K.,"The mechanism of experimental adipocire formation", *Forensic Sci. Int.,* 1978, 35: 277-282.

Villalobos, J.J„ *El cadáver humano en el ordenamiento jurídico costarricense,* tesis de licenciatura en Derecho, Universidad de Costa Rica, mimeografiado, 1986.

RESUMEN

Los fenómenos cadavéricos son alteraciónes que se manifiestan en un cuerpo después de haber muerto.

La acidificación tisular es un signo seguro de muerte verdadera. El tejido nervioso es el primero que resulta afectado.

El enfriamiento cadavérico (*algor mortis*) ocurre cuando el cadáver se enfría hasta igualar la temperatura ambiente.

La deshidratación cadavérica se produce por evaporación. En los ojos se manifiesta por dos signos:

Signo de *Stenon-Louis.* Córnea opaca y globo ocular retraído.

Signo de Sommer. También conocido como mancha negra esclerótica, es el triángulo o línea oscura ecuatorial que se observa por transparencia en la esclerótica.

Las lividece cadavéricas (*livor mortis)* son manchas de color púrpura de la piel que se presentan en partes en declive. En las visceras, estas lividece se denominan hipostasis, suelen aparecer tres horas después de la muerte.

La rigidez cadavérica (rigor *mortis).* es el endurecimiento y retracción de los músculos por degradación irreversible de Al P. Se manifiesta primero en los músculos pequeños de la cara; luego, en cuello, tórax y miembros superiores; finalmente, en abdomen y miembros inferiores. Desaparecen en el mismo orden cuando sobreviene la putrefacción.

El espasmo cadavérico (signo de Puppe) es la rigidez instantánea que se presenta excepcionalmente cuando la muerte ocurre en plena actividad muscular. Se observa comúnmente en fallecimientos por enfermedad o por traumatismo del cerebro o del sistema circulatorio.

La aucólisis es la disolución de los tejidos por fermentos o enzimas de sus células.

Se observa en glóbulos rojos, páncreas, glándulas suprarrenales, encéfalo, estómago y esófago.

La putrefacción es la descomposición de la materia orgánica por bacterias que se originan en los intestinos y que se propagan en el líquido sanguíneo. Comprende cuatro periodos:

Periodo *cromático.* Sucesivamente se manifiesta por la mancha verdosa en la fosa iliaca derecha, el veteado venoso y la coloración negrusca del cadáver.

Periodo enfisematoso. Los tejidos se hinchan por gases de origen bacteriano.

Período colicuativo. Los tejidos se licúan por las enzimas bacterianas.

Período de reducción esquelética (esqueletización). Al desaparecer las partes blandas, los huesos pueden desintegrarse paulatinamente hasta pulverizarse.

La antropofagia cadavérica se presenta cuando el cadáver es consumido por animales como larvas de moscas, peces, roedores y aves de rapiña, entre otros.

La momificación es un fenómeno conservador. Ocurre cuando el cadáver se deseca, al evaporarse el agua de los tejidos, por estar en un medio caliente o por estar expuesto a corrientes de aire.

La adipocira es la transformación de la grasa subcutánea en jabón. Se produce cuando el cadáver está en un medio acuoso. También es un fenómeno conservador.

La corificación es un fenómeno que hace que la piel del cadáver adquiera un aspecto de cuero recién curtido, y se presenta cuando aquel se encuentra en un féretro de plomo o de cinc.

Las disposiciones mortuorias son codas aquellas regulaciones que se relacionan con la existencia de un cadáver.

Inhumar es sepultar el cadáver, para lo cual se requiere presentar el certificado de defunción. En México debe realizarse antes de las 24 horas; en Argentina y Costa Rica, dentro de las 36 horas.

Exhumar es extraer el cadáver de su sepultura. Puede ser administrativa, si obedece a orden sanitaria o judicial, si obedece a indagación de un tribunal de justicia.

El embalsamamiento se realiza con el fin de conservar un cadáver mediante la administración de sustancias químicas.

La cremación consiste en convertir un cadáver en cenizas mediante la acción de fuego, a una temperatura de 1200 °C durante 50 a 65 minutos. Para esto se requiere certificado de autopsia y, si es medicolegal, la orden de un juez.

Trasplante de órganos. El donador suele ser una persona ya fallecida, no mayor de 50 años de edad, que no haya padecido alguna enfermedad maligna, degenerativa, vascular o sepsis.

El receptor debe padecer alguna enfermedad incurable que no haya respondido a los métodos usuales de tratamiento, y quien ha dado su consentimiento para la realización del trasplante.

La autorización para extraer órganos de un cadáver puede ser voluntaria, hecha en vida por el donador o, después de su muerte, por un familiar. En las legislaciones de Costa Rica y España existe el consentimiento presunto, donde la ausencia de oposición expresa se interpreta como autorización tácita.

El diagnóstico de muerte cerebral, efectuado según los criterios aceptados en la práctica médica, debe ser realizado por médicos ajenos al equipo quirúrgico que hará el trasplante.



11
AUTOPSIA
MEDICOLEGAL

Es el examen externo e interno del cadáver, efectuado por el médico legista o el patólogo forense.

La palabra *autopsia* se origina de los términos griegos *auto,* que significa "uno mismo" o "por sí mismo", y *opsis,* vista, observar o mirar.

Como sinónimos se utilizan *necropsia (necios*, muerte) y *tanalopsia (thanatos,* muerte).

El antecedente más antiguo de la práctica de la autopsia data de 1282, cuando un médico abrió numerosos cadáveres en busca de la causa de una gran epidemia de peste, en Cremona, Italia. En América, la primera autopsia la realizó el cirujano Juan Camacho en la isla La Española, el 18 de julio de 1533, a solicitud del clérigo para aclarar si en los cuerpos de dos gemelas siamesas que murieron a la semana de nacidas, había una o dos almas.

Por su parte, Rokitansky (1804-1878) en Viena, y Virchow (1821-1902) en Berlín, llevaron la autopsia y la anatomía patológica a su nivel moderno de desarrollo.

AUTOPSIA MEDICOLEGAL

La autopsia medicolegal se caracteriza por sus objetivos y por los procedimientos que se aplican para cumplirlos.

Sus objetivos son los siguientes:

1. Determinar la causa de la muerte.
2. Ayudar a establecer la manera de la muerte.
3. Colaborar en la estimación del intervalo *posmortem.*
4. Ayudar a establecer la identidad del difunto.

Cuadro 11.1. Casos en que se recomienda la autopsia medicolegal

Muertes violentas	Muertes no violentas	Muertes procedimentales
Homicidios	Súbitas, de cualquier causa	Son las causadas por aborto sospechoso de ser provocado
Suicidios	De personas que no recibieron atención médica adecuada	Infanticidio
Accidentes:	De personas que sí recibieron atención médica adecuada, pero ocurrieron de manera sospechosa	De personas detenidas en correccionales, prisiones o delegaciones policiales
domésticos		De litigantes (abogados), lo que constituye un riesgo de trabajo
de tránsito		De personas que murieron durante un procedimiento médico o quirúrgico, diagnóstico o terapéutico
de trabajo		De persona no identificada

Para alcanzar dichos objetivos conviene, antes de efectuar la autopsia, recabar la información acerca del estudio en el escenario de la muerte, la historia clínica de la víctima y los datos que pueda suministrar la familia del fallecido.

Indicaciones de la autopsia medicolegal

Las situaciones en que conviene practicarla se mencionan en el cuadro 11.1.

Aspectos generales de la autopsia

1. Acta del procedimiento. Se debe registrar fecha y hora en que se inició la autopsia, nombre del difunto, medios de identificación, nombres de las personas presentes (médico, asistentes, autoridades judiciales y policiales), extensión de la disección.

2. Breve sumario de la investigación o resumen clínico para definir el motivo de la autopsia, los procedimientos realizados y los aspectos de interés especial.

3. Examinar el cuerpo vestido, tal como llegó a la morgue, para buscar indicios médicos y físicos, especialmente en manos, cara, áreas expuestas, cabellos y ropas. Esto conviene hacerlo sobre una sábana limpia o un extenso pliego de papel blanco, y ayudarse con una lupa o microscopio estereoscópico.

4. Hacer radiografías antes de quitar las ropas. A veces puede ser necesario un nuevo estudio radiológico después de desnudar el cadáver y una vez realizado el examen externo.

5. Examinar las ropas para elementos de identificación, presencia y distribución de daños que deben correlacionarse con heridas e indicios físicos.

6. Examinar y fotografiar, cuando sea necesario, el cuerpo desnudo sin lavar para mostrar signos externos de enfermedad, trauma o para pruebas o indicios. Hacer una evaluación

específica de elementos de identificación, hallazgos del examen externos, marcas de inyecciones, marcas de trauma o procedimientos quirúrgicos.

7. Hacer diagramas de heridas en el cuerpo, terapéuticas o no.

8. Disecar el cadáver prestando especial atención a cada uno de los traumatismos hallados. No deben removerse órganos hasta que todo trayecto de herida penetrante haya sido identificado satisfactoriamente.

9. Cada herida debe ser descrita en relación con su localización anatómica, tamaño, forma, color, características de los bordes, lesión en tejidos u órganos vecinos o subyacentes, y efecto anatómico. Cuando sea necesario hacer disecciones de piel, deben practicarse de la manera más discreta posible para así no alterar la estética del cadáver.

Descripción de las ropas. De cada prenda de vestir examinada, debe hacerse una descripción de los daños o signos de valor identificador. Cuando se fotografíen, colocar siempre un elemento métrico de referencia. En ocasiones deben agregarse flechas que señalen detalles especiales.

Las ropas con manchas de interés criminalístico deben secarse separadamente al aire antes de embalarlas para el laboratorio.

Examen externo

Es de mayor importancia que en la autopsia hospitalaria, especialmente en las muertes violentas. Este examen debe ser completo, minucioso y exhaustivo. Incluye:

Elementos de identificación. Edad aparente, sexo, afinidad biológica (raza), estatura, peso, tipo de constitución, desarrollo, estado de salud, estado de nutrición, estado de higiene personal (piel, cabello, barba, uñas), color y características de la piel (cicatrices, nevos, tatuajes), color y tipo de cabello, distribución del vello, color de los ojos, características dentarias; tipo de nariz y deformidades, características de los genitales externos.

Elementos referidos al tiempo de fallecimiento. Grado de enfriamiento, distribución e intensidad de las livideces, distribución y grado de rigidez, signos de deshidratación en ojos y mucosas, presencia de manchas verdosas en pared abdominal, veteado venoso y otros signos de descomposición del cadáver.

Signos de enfermedad. Palidez, ictericia o cianosis, petequias y equimosis espontáneas, picaduras de insectos, edema, abscesos, así como vómito, espuma y sangre en boca y orificios nasales, sangrado vaginal, materia fecal y orina.

Signos o evidencia de trauma. Comprende los siguientes:

Contusiones. Localización, tipo, característica y dimensiones.

Asfixias mecánicas. Cianosis, manchas de Tardieu, aspecto de la cara, hongo de espuma, laceración o hematoma en labios, surcos o estigmas ungueales o marcas de dedos en el cuello, signos de compresión en boca, pared torácica y cuerpos extraños en nariz y boca.

Heridas por arma de fuego. Identificar orificios de entrada y salida, describir localización, características y dimensiones, establecer la distancia o ubicación en relación con la cabeza, los talones u otros puntos anatómicos de referencia, y orientar anatómicamente los trayectos.

Heridas por arma blanca. Describir localización, forma, bordes, extremos, dimensiones, profundidad y órganos interesados.

Quemaduras. Describir localización, grado, características, extensión, tonalidad rosado cereza, signo de Montalti, actitud de pugilista, amputaciones térmicas.

Heladuras. Localización, grado, características, extensión.

Electrocución. Identificar, localizar y describir marcas y quemaduras eléctricas.

Violación. Examen del área genital (vulva, himen, vagina, ano y recto), del área paragenital (cara interna de muslos, nalgas y parte baja de la pared abdominal) y extragenital (especialmente cara, cuello, mamas y antebrazos). Deben buscarse manchas de semen, sangre y saliva; cabellos, hierbas, y muestras para bacteriología (secreción uretral) y para diagnóstico de embarazo.

Hechos de tránsito. Identificar, describir y medir traumatismos de cada fase del atropellamiento de peatones, con énfasis en las lesiones debidas al impacto primario, que deben medirse en su distancia desde los talones; identificar el conductor entre los ocupantes de un vehículo, con base en los signos en la suela de los zapatos, localización y tipo de lesiones en la frente, rostro, región precordial y miembros.

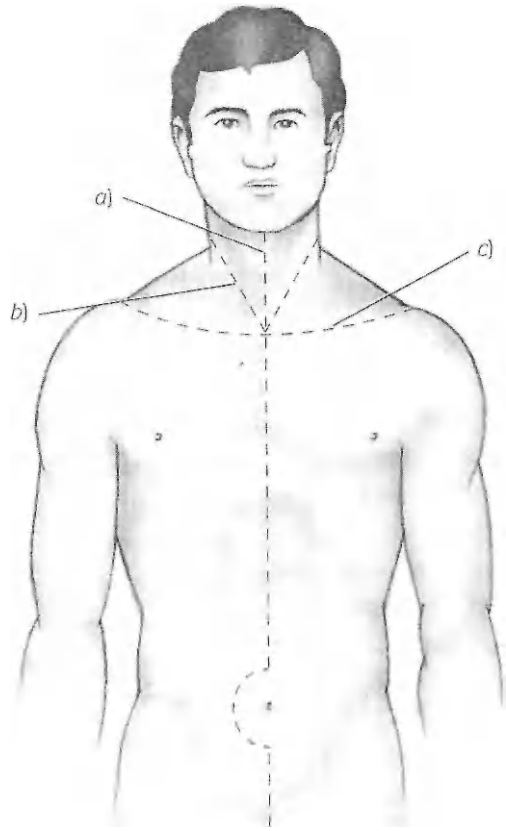


Fig. 11.1. *Incisiones de autopsia:* a) *mediana tradicional; bj en forma de "V", ye) en forma de "T".*

Examen interno

Se debe distinguir el examen interno del tronco y el examen interno de la cabeza.

Examen interno del tronco. Este examen comprende la incisión de la pared anterior, el examen *in situ*, la remoción de las visceras y el examen de cada una de ellas.

Las incisiones empleadas para abrir la pared anterior del tronco pueden distinguirse por su forma en "I", "T", "Y" y "U" (fig. 11.1). Las tres primeras consisten en una incisión que sigue la línea media y parte del pubis. En la incisión en "I" puede extenderse hasta el apéndice xifoides, la horquilla esternal o el mentón. En la incisión en "T" llega hasta la horquilla del esternón y se continúa por otra incisión horizontal que se extiende de un hombro a otro. En la incisión en "Y", de la horquilla se extiende a cada una de las eminencias mastoides, detrás de las orejas; dejan así un colgajo triangular de piel que se reclina sobre el rostro y permite la disección del cuello.

Una vez que las partes blandas son disecadas y reclinadas sobre los costados del tronco, el peto esternocostal es seccionado con un costótomo o una sierra eléctrica a lo largo de las líneas medioclavicular y retirado mientras se examinan las visceras.

Las visceras deben ser examinadas *in situ* para verificar trayectos de heridas penetrantes, cuantificar derrames en cavidades (pericardica, pleural y peritoneal) y anomalías anatómicas. Luego se remueven en bloque y se disecan una por una. Las visceras macizas son pesadas, inspeccionadas, palpadas y seccionadas. Las visceras huecas se deben examinar en su trayecto o luz, permeabilidad, paredes y contenido.

Examen interno de la cabeza. Este examen comprende la incisión y repliegue de la piel cabelluda, la abertura del cráneo, la remoción del encéfalo y el despegamiento de la duramadre.

La incisión de la piel cabelluda sigue una línea transversal, "en diadema", que se extiende de una oreja a otra. Luego, con bisturí cada mitad se desprende del cráneo y se repliega para dejar a descubierto la bóveda del cráneo (fig. 11.2). Ésta es abierta con herramientas manuales o eléctricas. Sigue el perímetro del cráneo, con angulaciones laterales para volver a montar la bóveda. La remoción del encéfalo y, a continuación, de la duramadre es labor directa del médico. Una vez finalizada dicha etapa, debe percutirse el cráneo para detectar fracturas en la base.

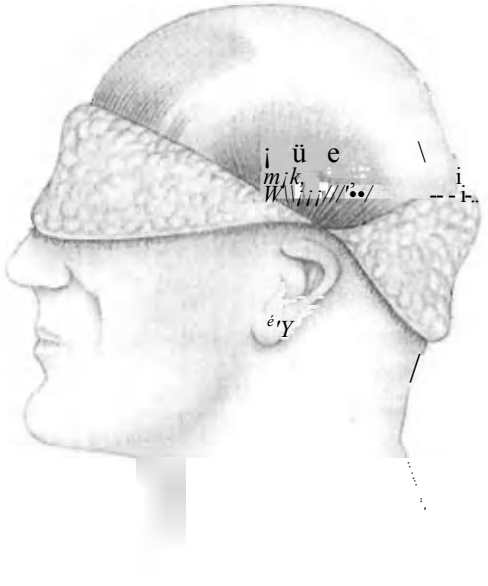


Fig. 11.2. La piel cabelluda se secciona en "diadema"; una mitad reclinada sobre la caía y la otra sobre la nuca. El cráneo se secciona con angulaciones laterales para evitar el deslizamiento de la bóveda.

Toma de muestras para laboratorio

Las muestras pueden ser de órganos para estudio microscópico, las cuales se preservan en solución de formaldehído al 10 %; cuando son para investigación de grasa y enzimas, deben congelarse; para glucógeno deben fijarse en alcohol de 95° y si el objeto es el estudio de ultraestructura, deben fijarse en glutaraldehído.

Las muestras para análisis toxicológicos se colocan en tubos de ensayo al vacío o en frascos de vidrio y, en su orden, suelen consistir de sangre, orina, contenido gástrico o humor vitreo. Se conservan en refrigeración.

Las muestras para bacteriología requieren la esterilización del área con espátula metálica al rojo.

Otras muestras son las específicas de asfixia por sumersión y las de manchas, fibras y pelos, que se describirán en los capítulos respectivos.

Precauciones en caso de sida

Cuando se sospeche esta eventualidad, se ha recomendado practicar la autopsia con el cadáver dentro de una bolsa plástica, con una ventana lateral a través de la cual el patólogo introduce sus manos. Se ha sugerido emplear guantes con armazón metálica y evitar herramientas que provoquen la dispersión de gotas de sangre o polvo de hueso.

Similares precauciones deben tomarse en los casos de hepatitis viral tipo B.

Particularmente durante la fase temprana de infección por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la cantidad de virus en la sangre y otros líquidos orgánicos puede ser muy elevada, mientras hay ausencia de anticuerpos detectables. Esto destaca la necesidad de dar una protección eficiente al personal de autopsias en todos los casos sometidos a examen *posmortem.*

Estudios realizados por investigadores fineses (Karhunen y cois., 1994) sugieren que los anticuerpos VIH pueden ser detectados en muestras de sangre y humor vitreo meses después de haber sido tomadas de los cadáveres y almacenadas a temperatura ambiente. Esto permitiría

un monitoreo de tales anticuerpos en autopsias para propósitos de selección o bien para estudiar la prevalencia del portador asintomático en material de autopsia.

Autopsia blanca o negativa

Recibe el nombre de *autopsia blanca, oscura* o *negativa* aquella donde no es posible encontrar elementos para establecer la causa de la muerte, una vez concluido el examen macroscópico y los estudios histológicos, toxicológicos, bacteriológicos, virológicos, inmunológicos y criminalísticos.

Este tipo de autopsia es más común en casos correspondientes al grupo etario más joven (lactantes, especialmente neonatos). Estas muertes, a menudo, tienen mecanismos hipóxicos o bioquímicos que no dejan macroscopia evidenciable.

No debe confundirse una autopsia blanca con los casos de defectos en el procedimiento de autopsia y en el diagnóstico de entidades de difícil apreciación.

Entre los *defectos de procedimiento* deben mencionarse los siguientes:

a) Autopsias incompletas (sólo cabeza y cuello, o alguna de las cavidades orgánicas).
b) Autopsia realizada sin información previa sobre el caso.
c) Omisiones en el examen externo o el interno.
d) Técnica de autopsia incorrecta (no se hicieron secciones finas de órganos macizos o de lodo el trayecto de arterias coronarias, o no se abrió toda la luz intestinal, etcétera).
e) Deficiencias en la toma de muestras o en la interpretación de los resultados de su examen.
/) Patólogo forense sin capacitación adecuada.

Entre los *defectos por tratarse de entidades de difícil diagnóstico* pueden citarse como ejemplos, la muerte por miedo, la concusión cerebral, epilepsia, embolismo graso al sistema nervioso central, epiglotitis por *Haemophilus B,* miocarditis, anemia de células falciformes, etcétera.

Con referencia a la autopsia blanca, ha dicho el insigne maestro inglés Bernard Knight:

> No hay razón para emitir una causa de muerte especulativa si no puede sostenerse después como prueba judicial o declaración legal. Desde luego, es justificable y verdaderamente parte de las obligaciones del patólogo forense discutir la gama de posibles causas con las autoridades responsables de la investigación de una muerte, pero ser dogmático en torno a una sola causa donde los fundamentos para tal decisión son endebles, no ayuda en nada y puede conducir a consecuencias lamentables.

Otros tipos especiales de autopsia son la endoscópica y la virtual. La primera aplica la técnica de la endoscopia para visualizar el interior de las cavidades en el tronco; sin embargo, cabe advertir que no permite visualizar el mediastino posterior ni el retroperitoneo. La autopsia virtual o virtopsia emplea la tomografía axial computada y la resonancia magnética. Ambas son útiles cuando hay elementos de carácter circunstancial, religioso o social, que impiden practicar una autopsia tradicional.

Documentos medicolegales

La autopsia medicolegal genera dos documentos médicos: uno es el protocolo de autopsia y el otro, el dictamen medicolegal.

El *protocolo de autopsia* es el documento que contiene la descripción de todas las comprobaciones hechas por el médico, en el examen del cadáver y en los estudios complementarios de laboratorio y gabinete. Por su carácter eminentemente técnico es de limitado valor para el juez

y, en general, para los abogados. No obstante, debido a su trascendencia legal puede solicitarse su certificación a fin de evitar adulteraciones.

El *dictamen medicolegal*, en cambio, es el documento de utilidad judicial debido a que es redactado en términos comprensibles para el juez y otras autoridades. Incluye las partes siguientes:

Encabezamiento. En él se indica el nombre del fallecido, su edad, el lugar y la fecha de su muerte; número, fecha y hora de la autopsia.

Causa de la muerte. Se debe expresar en términos sencillos. La terminología médica puede incluirse entre paréntesis.

Otros hallazgos de autopsia. Se enumeran traumatismos o enfermedades secundarias.

Manera de muerte. Conviene dar alternativas y, ante la imposibilidad de hacerlo, especificar acerca de la "manera" planteada, "desde el punto de vista medicolegal".

Resultado de exámenes de laboratorio. Debe incluirse la interpretación médica en términos sencillos.

Comentario. Es la correlación de las comprobaciones de la autopsia con las circunstancias de la muerte o con los resultados de los análisis de laboratorio.

Fotografías y diagramas. Debe incluirse siempre una fotografía del rostro, de frente, con propósitos de identificar al difunto. Además, se agregarán aquellas otras fotografías o diagramas que permitan aclarar la ubicación, distribución, número, tipo y gravedad de las lesiones.

INTERVALO *POSMORTEM*

El intervalo *posmortem* es el tiempo transcurrido desde el momento en que se produjo la muerte verdadera de un individuo.

El cálculo de la duración de ese periodo se conoce también como *diagnóstico de la hora de la muerte*, *determinación de la data de la muerte y tanatocronodiagnóstico.*

En ocasiones se trata de establecer la hora o el día; en otras, sólo se puede hacer una estimación en semanas, meses, años o aun siglos. El cálculo será tanto más aproximado cuanto más temprano se lleve a cabo.

Para el recordado maestro neoyorquino Milton Helpern:

> La estimación del intervalo *posmortem* es notoriamente una de las técnicas mas difíciles e imprecisas en patología forense -ninguna de las pruebas es segura-, y toda la evidencia posible debe correlacionarse para tratar de arribar a algún criterio cronológico sensato dentro del cual pudo haber acontecido la muerte.

Se expondrá el tema en relación con el cadáver reciente, el cadáver antiguo, restos esqueléticos y escenario de la muerte.

Cadáver reciente

En la determinación del intervalo *posmortem.* en el cadáver reciente son útiles las reacciones supravitales, los fenómenos cadavéricos tempranos y algunos criterios bioquímicos.

Reacciones supravitales. Se llaman *supravitales* porque corresponden a la capacidad de respuesta que el organismo conserva *mas allá de la vida*, ante estímulos eléctricos, químicos o mecánicos.

Excitabilidad muscular *posmortem.* Consiste principalmente en la excitabilidad por corriente farádica, propuesta por Prolcop. Se emplean dos agujas de inyección conectadas a una batería de bolsillo (es preferible una de 4 volts). Las agujas se insertan en los ángulos externos de los ojos y de los labios. Una reacción positiva puede ser fuerte, mediana y débil. Es *fuerte* cuando hay una contracción facial generalizada. Es *me-*

diana cuando la reacción está confinada a Jas partes blandas circundantes, y *débil* cuando la reacción se limita a una contracción fibrilar.

Los resultados promedio referidos al intervalo *posmortem* son los siguientes: a los 45 minutos, contracción facial generalizada; a los 75 minutos, fuerte contracción de los párpados con mediana excitación de los labios; a los 105 minutos, mediana excitación de párpados y débil excitación de labios; a los 135 minutos, débil excitación los párpados y ninguna respuesta cuando se trata de excitar los labios.

Reacciones pupilares. Consisten en la contracción (miosis) o dilatación (midriasis) de la pupila cuando se inyectan en el ojo sustancias como la pilocarpina y la hematropina. Entre ocho y 17 horas puede haber midriasis; entre 14 y 20 horas miosis, y entre tres y 11 horas la doble reacción (Prokop y Ftinfhausen).

Cambios retiñíanos. Requieren la observación mediante un oftalmoscopio, después de humedecer la córnea con unas pocas gotas de agua o solución salina.

Uno de estos cambios es la fragmentación de las columnas de eritrocitos en los vasos de la retina, que se produce entre cinco y 120 minutos. Otro es la decoloración del disco, que empieza a los cinco minutos y se completa entre siete y 10 horas. Finalmente, después de las 15 horas la retina se vuelve gris o de tono amarillo grisáceo uniforme, con desaparición de los vasos sanguíneos y exposición de la mácula..

Coagulación *posmortem.* Se utiliza sangre de la vena femoral, que se recoge en un tubo de ensayo. La coagulación se produce entre una y 12 horas.

Fenómenos cadavéricos. En su orden, son de utilidad en la práctica medicoforense, el enfriamiento, las lividece s y la rigidez cadavéricas.

Enfriamiento cadavérico. La medición científica del enfriamiento del cadáver se inició en el siglo XIX. Los primeros trabajos en este sentido fueron realizados por el doctor John Davey, en 1839 en soldados muertos en Malta y Bretaña. Alfred Swaine Taylor, autor de la obra clásica de medicina legal inglesa que lleva casi un siglo de publicarse, dio a conocer en 1863 los conceptos de la meseta inicial del enfriamiento, el gradiente de calor y el efecto del aislamiento. Posteriormente, Rainy, de Glasgow aplicó los primeros criterios matemáticos al problema. En el presente siglo deben mencionarse a De Saram, de Ceilán (1955, 1977), Fiddes y Patten (1958) y Marshall y colaboradores (1960, 1970), que publicaron trabajos sobre el tema.

Excepto en aquellos ambientes donde la temperatura es de 37 °C o más, lo habitual es que el cuerpo humano se enfríe después de la muerte. De acuerdo con la ley del enfriamiento de Newton, un cuerpo homogéneo de laboratorio experimenta un promedio de enfriamiento proporcional a la diferencia de temperatura entre la superficie del cuerpo y los alrededores.

Basada en la citada ley, se aceptó durante largo tiempo la fórmula de Glaister. Esta fórmula consistía en dividir entre 0.83 la diferencia entre la temperatura rectal normal (37 °C) y la temperatura rectal en el momento de la determinación (también en grados Celsius), y el resultado supuestamente daba el número de horas transcurridas desde la muerte.

Sin embargo, las investigaciones de Hoare (1962) demostraron que el enfriamiento del cadáver humano no sigue el principio enunciado por Newton. En efecto, interfieren numerosas variables, como la temperatura corporal inicial, dimensiones del cadáver, posición, ropas y otros medios de aislamiento, temperatura ambiental, movimientos del aire, hemorragia, etc. Con base en tales observaciones, Marshall y Hoare formularon en 1962 la ecuación conocida como *curva estándar de enfriamiento*, en la cual se asume que hay una temperatura ambiental constante y una temperatura conocida al morir. Quizá por la aplicación de matemáticas

que requiere» esta ecuación no ha alcanzado la difusión que merece. En aras de simplificarla, varios investigadores, incluidos Marshall y cois., se han dado a la tarea de elaborar nuevas propuestas. Es así como Hiraiwa y cois. (1980) y Linnerup (1993) han formulado programas de computación para resolver la ecuación de Marshall y Hoare.

Otro recurso para establecer el intervalo *posmortem* que ha logrado cierta acogida ha sido el *nomograma de Henssge* (1981). Como se sabe, la nomografía es el procedimiento de cálculo que consiste en remplazar las operaciones aritméticas por gráficas, donde la intersección de las líneas determina el valor numérico buscado. El nomograma de Henssge se fundamenta en una sola temperatura rectal y comprende factores de corrección del peso del cadáver. El resultado se da dentro de diferentes rangos de error, que oscilan entre 2.8 horas en la mayor estimación y 7 horas en la peor (fig. 11.3).

Livideces cadavéricas. Habitualmente aparecen a las tres horas de la muerte y sólo son modificables durante las 12 primeras horas de su formación. En las siguientes 12 horas no se modifican, pero aún pueden formarse nuevas livideces. Después de las 24 horas se fijan y ya no es posible que se modifiquen las existentes o que se formen otras nuevas.

Rigidez cadavérica. Empieza a las tres horas y se completa entre 12 y 15 horas. Desaparece en un lapso que oscila entre 24 y 30 horas.

En temperatura promedio, Knight propone el siguiente esquema:

a) Si el cadáver está tibio y flácido, el intervalo *posmortem* es menor de tres horas.
b) Si el cadáver está tibio y rígido, el intervalo es de tres a ocho horas.
c) Si el cadáver está frío y rígido, el intervalo es de ocho a 36 horas.
d) Si el cadáver está frío y ílácido, el intervalo es de más de 36 horas.

Fenómenos fisiológicos. De ellos analizaremos el contenido del estómago, el contenido de la vejiga y el crecimiento de la barba.

Contenido gástrico. Clásicamente, se ha empleado el siguiente esquema:

® Alimentos bien diferenciales, muerte ocurrida una o dos horas después de la ingestión.
- Alimentos apenas reconocibles, muerte ocurrida cuatro a seis horas después de la ingestión.
- Estómago vacío, muerte ocurrida después de las seis horas de la última ingestión.

Sin embrago, actualmente se considera que el vaciamiento del estómago no debe emplearse en el diagnóstico del intervalo *posmortem*, dadas las grandes variaciones en un mismo individuo y de un individuo a otro, aun con la ingestión del mismo tipo de comida (DiMaio y DiMaio, 1989). Entre los factores que hacen cuestionable la aplicación del vaciamiento gástrico como criterio para establecer el intervalo *posmortem,* figuran los siguientes:

1. La digestión puede continuar algún tiempo después de la muerte.
2. La naturaleza física de una comida afecta el tiempo de digestión gástrica: conforme más fluida sea, su vaciamiento será mas rápido. En un estómago vacío, ios líquidos ingeridos casi no permanecen en él.
3. La naturaleza de los alimentos modifica el tiempo de vaciamiento. Así, las grasas demoran la apertura del píloro, lo mismo que los licores.
4. El sistema parasimpático (neumogástrico) puede retardar o detener la movilidad gástrica y la secreción del jugo gástrico, así como mantener el píloro cerrado.

Contenido vesical. Otro criterio tradicional ha sido el contenido de la vejiga. Su repleción

./anadón permitida de 95%

±2.8 h

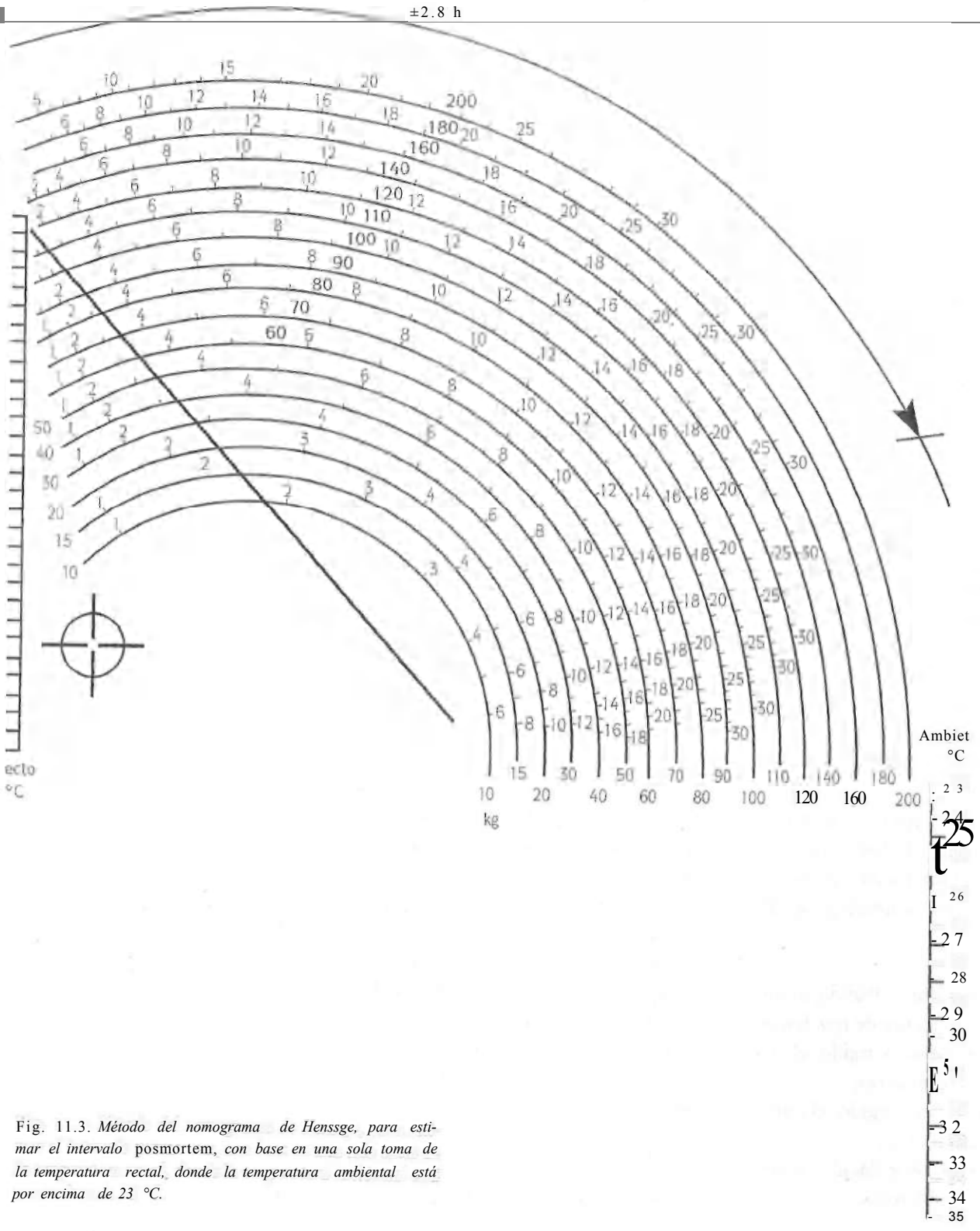


Fig. 11.3. *Método del nomograma de Henssge, para estimar el intervalo* posmortem, *con base en una sola toma de la temperatura rectal, donde la temperatura ambiental está por encima de 23 °C.*

completa se interpretaba como prueba de que la muerte ha ocurrido en la segunda mitad del periodo de sueño, en tanto que una vejiga con repleción moderada corresponde a muerte acontecida en la primera mitad del citado periodo.

Desde luego que los hábitos del individuo, su condición prostética y la dilatación *posmortem* del esfínter vesical constituyen algunos de los factores que se deben tener en cuenta al respecto.

Crecimiento de la barba. La barba crece 0.021 mm promedio por hora. Esto equivale a 0.4- mm por día.

Fenómenos bioquímicos. Se ha utilizado la 3-metoxitiramina, sustancia derivada de la dopamina por acción de la catecol-O-transferasa. Se cree que el aumento de dicha sustancia en el putamen es proporcional al intervalo *posmortem.*

Otro criterio es el fraccionamiento espontáneo que el *tercer componente del complemento* (C_3) experimenta después de la muerte (Misawa y cois., 1988).

En cuanto a la *determinación de potasio en el humor vitreo,* es indiscutible que aumenta desde el momento de la muerte. Lo cuestionable es la fórmula propuesta por Sturner y Gantner (DiMaio y DiMaio, 1989). En opinión de Coe, la variabilidad potencial es de ± 10 horas el primer día, ± 20 horas en los dos primeros días, y ± 30 horas en los tres primeros días. Esto se debe a que la concentración de potasio está sujeta a la velocidad de la putrefacción.

Cadáver antiguo

Se analizarán aquí la cronología de los fenómenos cadavéricos tardíos y de la fauna que invade a un cuerpo después de la muerte *(véase* el cuadro 11.2).

Entomología cadavérica,, Después de la muerte, el cadáver es invadido por insectos que vienen en oleadas sucesivas. Algunas especies pasan a través de complejos ciclos de vida, que pueden ser utilizados para determinar el mínimo intervalo *posmortem* mediante el estudio de la etapa de maduración de los insectos.

Megnin estableció las bases científicas de la entomología forense con su obra *Fauna des cadavres* (1894). La ciencia es inexacta y es modificada por factores climáticos y geográficos, pero en manos expertas puede ser de utilidad cuando otros indicadores no están disponibles (Knight).

En Costa Rica, los estudios de Jirón y cois. (1979 y 1982) han permitido establecer que la mayoría de las larvas encontradas en cadáveres humanos durante las fases iniciales de putrefacción corresponden a dípteros de la familia *Calliphoridae.*

Cuadro 11.2. Fenómenos cadavéricos tardíos, según la clasificación tradicional

Cambios	Tiempo en que ocurren
Mancha verdosa abdominal	24-36 horas
Veteado venoso	48 horas
Saponificación de tejido subcutáneo	2 meses
Transformación grasa de tejido subcutáneo	2-4 meses
Transformación adiposa de músculos superficiales de la cara	3 meses
Transformación adiposa de los músculos profundos de la cara	6 meses
Desaparición de partes blandas	3-4 años sepultados en fosa
Desaparición de ligamentos y cartílagos	5 años sepultados en tierra



Fig. 11.4 *Distribución de las especies de moscas califóridas, asociadas con cadáveres humanos, más comunes en Costa Rica.* Cochliomyia macellaria *en las zonas bajas del bosque tropical húmedo;* Phaenicia eximia *en las alturas intermedias del bosque premontano húmedo, y* Calliphora peruviana, *aparentemente circunscrita a. la zonas altas. Las demás especies siguen una distribución errática (lomado de Jirón y cois., 1982).*

En un análisis de 34 cadáveres (Jirón, Vargas Alvarado, y Vargas, 1982), determinaron que *Phaenicia eximia* es quizá la especie más común en el valle central de Costa Rica, mientras que otro califórido, *Cochliomyia macellaria,* lo es en las regiones cálidas y húmedas (bosque tropical húmedo). *Calliphora peruviana* parecería ser una especie con distribución restringida a las zonas altas de ese país (Jirón y cois., 1982) (fig. 11.4).

En dichos estudios se observó que en condiciones de campo, con variaciones de temperatura de 20.5 °C en la noche y 31 °C al mediodía y con una humedad relativa de alrededor de 50 %, las larvas de *C. macellaria* tardan aproximadamente *siete citas en su fase larval.* Luego, requieren *otros siete días para completar la fase pupcd* y arribar a la fase adulta.

La *longitud de las larvas de Calliphoridae* recuperadas de un cadáver es uno de los criterios que ayudan a la estimación del intervalo *posmortem.* Con el objeto de evitar distorsiones, se recomienda matar a las larvas sumergiéndolas en agua en ebullición. Posteriormente pueden preservarse en formaldehído o etanol. Estos fijadores tienen, además, la ventaja de que no afectan los opiáceos, cocaína o barbitúricos que pueden ser secuestrados por las larvas y que son determinables en ellas toxicológicamente (Tantawi y Greenberg, 1993).

Para efectos de clasificación, las larvas de moscas obtenidas de cadáveres pueden identificarse por la morfología de los espiráculos respiratorios posteriores del esqueleto cefalorraquídeo y, algunas veces, de otras estructuras corporales externas (fig. 11.5).

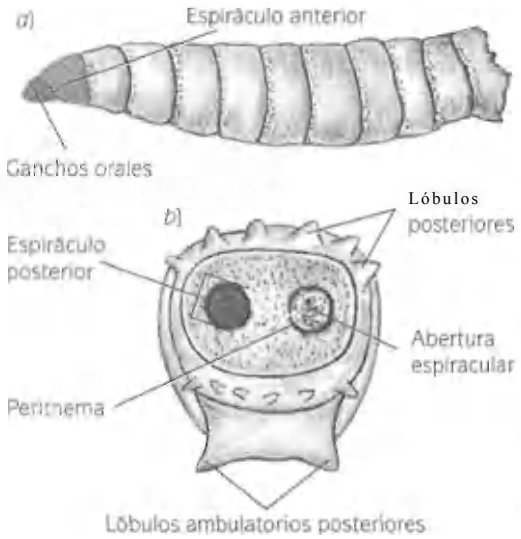


Fig. 11.5 *Morfología de la larva de dípteros* Calliphoridae: *a) vista lateral de una larva de tercer estadio; h) vista posterior y espiráculos (dibujos de Jirón, 1982).*

Desde el punto de vista entomológico forense, el mundo de los insectos puede reducirse, al menos preliminarmente, a estudios de tres familias de moscas: *Calliphoridae* (la más importante), *Sarcophagidae y Muscidae* (Jirón, 1997).

Restos esqueléticos

La descripción de los signos en los restos esqueléticos se muestran en el cuadro 11.3.

En resumen, existen dos maneras de aplicar la entomología para establecer el intervalo *posrnortem:* una mediante la determinación de la edad de las larvas de moscas recolectadas en la víctima; y la otra, basada en la aparición cronológica de diferentes artrópodos, conforme el cadáver se va descomponiendo.

Escenario de la muerte

Del examen del cadáver y del lugar sobre el cual yacía, interesa saber detalles tales como la supervivencia de los piojos que lo parasitaban, por tres a seis días. El césped debajo del cuerpo pierde su clorofila y aparece pálido después de una semana.

Se ha propuesto utilizar como indicadores de intervalo *posmortem* la concentración en el suelo de ácidos grasos volátiles (propiónico, butírico y valérico) y de algunos aniones y cationes (NA^+, Cl~, NH_4^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} y SO/") librados por los tejidos del cadáver durante la descomposición (Vaas y cois., 1992).

Otros criterios empleados tradicionalmente han sido la fecha de la correspondencia y de los periódicos, así como el estado de alimentos preparados.

Cuadro 11.3. Descripción clásica de los restos esqueléticos

Transformación ósea	Tiempo (en años)
Capa de moho en sepultados en tierra	*2-4*
Inicio de destrucción	10-15
Estado quebradizo, frágil y superficie porosa	50
Desaparición de la médula con persistencia de la capa negruzca de la materia orgánica que tapiza la cavidad	6-8
Cavidad medular blanqueada	10

LECTURAS RECOMENDADAS

Jirón, L F„"Sobre moscas califóridas de Costa Rica", *Brenesia,* 1979, 16: 221 -222.

Karhunen, R J„ Brummer-Korvenkontio, H„ Leinikki, R y Nyberg, M., "Stability oí Human Immunodeficiency Virus (HIV) Antibodies in Post mortem Samples"*Journal ofForensic* Se/., 1994,39(1): 129-135.

Knight, B„"The obscure autopsy, Forens", *Sci. Int.,* 1980, 16:237-240.

Lynnerup, N.,"A computer program forthe estimation of time of death", *Journal ofForensic Sci.,* 1993, 38(6): 8 16-820.

Tantawi.T. I. y Greenberg, B„"The effect of killing and preservative solutions on estimates of maggot age in forensic cases",/ *Forensic Sci.,* 1993, 38(3): 702-707.

Vaas, A. A., Bass,W. M.,Wolt,J. D., Foss.J. E.y Arhmons,J.T.,"Time since death determinations of human cadavers using soil solution'J. *Forensic Sci.,* 1992, 37(5): 1236-1253.

Vargas-Fonseca, J. y Méndez-Soto, Maricelle, *Aspectos generales sobre entomología forense* (no publicada).

RESUMEN

Autopsia medicolegal es el examen excerno e interno del cadáver, efectuado por el médico legista o el patólogo forense. Los objetivos son los siguientes:

a) Establecer la causa de la muerte.
b) Ayudar a establecer la manera de la muerte.
c) Colaborar en la estimación del intervalo *posmortem.*
d) Ayudar a identificar el cadáver.

La autopsia medicolegal se realiza si el tipo de muerte es:

Violenta. Homicidios, suicidios o accidentes.

No violenta. Muerte súbita. Fallecimiento de la persona sin la atención médica adecuada (por lo menos 24 horas) y muertes con atención médica adecuada pero en circunstancias sospechosas.

Miscelánea. Como su nombre lo indica, es de diversos tipos; por ejemplo: *a)* aquella en la que el producto de la concepción muere por aborto séptico u homicidio; b) la muerte de personas detenidas en separas policiacos, centros correccionales o de readaptación, prisión; c) la de un enfermo que muere durante el procedimiento diagnóstico o terapéutico; y *d)* la muerte de un desconocido, etcétera.

Los aspectos generales de la autopsia comprenden: a) examen del cuerpo vestido, sobre una sábana o un pliego de papel blanco para reunir evidencias; b) descripción de las ropas con objeto de hallar daños que se relacionen con las lesiones. Las prendas con manchas de interés criminalístico deben ser aireadas antes de embalarse, y *c)* examen excerno del cadáver, con objeto de observar:

- Elementos de identificación.
- Elemencos references al ciempo de fallecimienco (incervalo *posmortem).*
- Signos de enfermedad.
- Evidencia de craumacismo.

El examen incerno del cronco consisce en realizar una incisión en la pared ancerior (mediance incisión en I, T, Y o U), extraer las visceras en bloque y proceder a examinar cada una de ellas.

El examen de la cabeza se realiza en las etapas siguientes: *a)* incisión y repliegue de la piel cabelluda; b) abertura del cráneo; c) remoción del encéfalo; d) desprendimienco de la duramadre.

La toma de muestras para laboratorios es útil para: a) hacer estudio histológico y fijar los cejidos en formaldehído al 10 %, y *b)* realizar análisis toxicológico, recoger líquidos orgánicos en tubos de ensayo al vacío o de órganos en frasco de vidrio y refrigerar.

Tipos especiales de autopsia son la endoscópica y la virtual (vircopsia).

El intervalo *posmortem* es el tiempo transcurrido desde la muerte verdadera. En el cadáver reciente pueden presentarse reacciones supravitales, como: *a)* excitabilidad muscular ante corriente farádica en músculos faciales, la cual se generaliza a los 45 minutos, y es débil en párpados a los 135 minutos, y b) reacciones pupilares a sustancias químicas (pilocarpina y hematropina).

En la retina se presencan cambios como: *a)* fragmentación de columnas de eritrocitos (de 5 a 120 minutos), y *b*) decoloración del disco (de 5 minutos a 10 horas), así como coagulación *posmortem* (de 1 a 12 horas).

Los fenómenos cadavéricos se presentan como: *a)* enfriamiento cadavérico (nomograma de Henssge); *b)* livideces, que aparecen a las tres horas, modificables en las primeras 12 horas; no se modifican, pero aún se forman en las siguientes 12 horas, y se fijan y ya no se forman nuevas después de 24 horas; y c) rigidez.

Con respecto al cadáver, puede ser: *a)* tibio y flácido, menos de tres horas de fallecido; *b)* tibio y rígido, 3 a 8 horas; c) frío y rígido, 8 a 36 horas; y d) frío y flácido, más de 36 horas (esquema de Knight).

Los fenómenos fisiológicos se presentan del modo siguiente:

Contenido gástrico:

- Alimentos diferenciales, 1 a 2 horas de ingeridos.
- Apenas reconocibles, de 4 a 6 horas de ingeridos.
- Ausentes, sobreviene la muerte después de seis horas de la última ingestión.

Contenido vesical:

- Repleción moderada, primera mitad del periodo de sueño.
- Repleción completa, muerte en la segunda mitad del periodo de sueño.

Barbo:

- Crece 0.021 mm/horay(0.4 mm/día).

Los fenómenos bioquímicos se presentan así: *a)* aumento de potasio en el humor vitreo, *b)* aumento de 3-metoxitiramina en el putamen, y *c)* fraccionamiento de tercer componente de complemento.

En el cadáver antiguo pueden presencarse fenómenos tardíos, como por ejemplo: *a)* mancha verdosa abdominal, de 24 a 36 horas; *b)* veteado venoso, a las 48 horas; c) fase enfisematosa, a las 96 horas; *d)* desaparición de partes blandas en sepultado, de 3 a 4 años; *e)* desaparición de ligamentos y cartílagos, a los 5 años.

La entomología cadavérica ocurre a temperaturas de 20.5 °C en la noche y 31 ° C al mediodía, y humedad relativa de 50 %; las larvas de C. *macellaria* tardan siete días en fase larval y otros siete en fase pupal.

En restos esqueléticos existe: *a)* desaparición de grasa medular del hueso, de 5 a 10 años; *b)* capa negruzca que tapiza conducto medular, de 6 a 8 años, y *c)* cavidad medular blanqueada, a los 10 años.

En el escenario de la muerte puede haber en el suelo concentración de ácidos grasos volátiles liberados por el cadáver.



PARTE IV

Medicina legal traumatológica

- Lesiones
- Contusiones
- Accidentes de tránsito
- Asfixias mecánicas
- Heridas ocasionadas por arma blanca
- Heridas ocasionadas por armas de fuego
- Trauma térmico
- Explosiones
- Trauma eléctrico
- Persona privada de libertad corporal



12
LESIONES

Desde el punto de vista jurídico, *lesión* es toda alteración anatómica o funcional que una persona cause a otra, sin ánimo de matarla, mediante el empleo de una fuerza exterior.

Daño es "el detrimento o menoscabo que por acción de otro se recibe en la persona o en los bienes" (Cabanellas).

Para tipificar el acto humano antijurídico se habla de *lesión,* y para imponer al responsable la obligación de reparar se habla de *daño.*

Desde el punto de vista médico, definimos como *trauma* a la violencia exterior, y como *traumatismo* al daño resultante en el organismo.

El estudio de los aspectos medicolegales de los traumatismos en el ser humano constituye la traumatología forense, también conocida como *lesionología.*

CLASIFICACIÓN

Las lesiones pueden clasificarse de acuerdo con los siguientes criterios:

1. *Anatómico.* Es decir, su ubicación en los diferentes segmentos del cuerpo (cabeza, cara, cuello, brazo, antebrazo, mano, tórax, abdomen, pelvis, miembros inferiores).

2. *Agentes que las producen,* como agentes físicos (mecánicos, térmicos, eléctricos), agentes químicos y agentes biológicos.

3. Por las *consecuencias.* Puede ser cantidad y calidad del daño. Con respecto a la cantidad del daño, códigos como el mexicano distinguen entre *lesiones que no ponen en peligro la vida* (Art. 289) y *lesiones que ponen en peligro la vida* (Art. 293).

En relación con la calidad del daño, se pueden distinguir *lesiones que lacran* (dejan delecto, señal o cicatriz), *lesiones que mutilan* (amputan o separan alguna parte del organismo), *lesiones que invalidan* (causan un debilitamiento funcional o una disfunción) y *lesiones que provocan aborto* o aceleración del parto.

Legislaciones como la costarricense sancionan los delitos de lesiones por el resultado. Así, se les clasifica en leves (Art. 125), graves (Art. 124) y gravísimas (Art. 123).

Las *lesiones leves* tienen como base el criterio cronológico. Son las que incapacitan para cualquier trabajo por un periodo inferior a 30 días. Dentro de ellas, algunas legislaciones como la penal costarricense distinguen las *lesiones levísimas* que incapacitan menos de 10 días.

Para las *lesiones graves* hay tres criterios determinantes:

a) Incapacidad mayor de un mes para las labores habituales.
b) Debilitación persistente de la salud, un sentido, un órgano, un miembro o una función.
c) Marca indeleble en el rostro (fig. 12.1).

En el primer criterio, se traslapan el aspecto cronológico y una repercusión en las *labores específicas* del ofendido. En el segundo criterio se contemplan los casos en que una función or-

a)



b)



Fig. 12.1. *Marca indeleble en el rostro. En este caso la piel quedó indemne (a). La armonía del rostro está alterada por la desviación del tabique de la nariz, que dejó asimetría en sus orificios (b).*

gánica queda solamente disminuida, pero aún se conserva parte de su capacidad. El tercer criterio es un resabio de la legislación napolitana y se refiere a la *alteración de la armonía facial,* que no llega al afeamiento.

En las *lesiones gravísimas* se incluyen:

a) Pérdida anatómica o funcional de un sentido, órgano o miembro.
b) Esterilización (imposibilidad de engendrar o concebir).
c) Enfermedad incurable, mental o física.
d) Pérdida de la palabra.
e) Deformación permanente del rostro.

La *deformación permanente del rostro* representa un grado mayor de gravedad que la simple marca, puesto que consiste en *afeamiento,* en *repugnancia.* La deformación debe ser permanente, "y no importa que pueda ser corregida

mediante una prótesis (como en la pérdida dentaria) que afee el rostro, o mediante la cirugía estética" (Terán Lomas) (fig. 12.2). Este criterio lo conserva la legislación argentina y lo suprimió la costarricense.

En cuanto las "lesiones que ponen en peligro la vida", incluidas en otras legislaciones como la mexicana, el maestro Iturbide Alvírez destacaba que es indispensable *que se haya corrido el peligro* y que este peligro, desde el punto de vista médico, haya sido real o indiscutible y que tuviera manifestaciones objetivas. "Debe resultar ele un diagnóstico del perito médico, y no de un mero pronóstico, basado en suposiciones o sospechas. Debe estarse a lo que se ha producido, y no a lo que pueda producirse; el peligro no debe ser potencial o temido, sino real o corrido" (Terán Lomas).



Fig. 12.2. *Deformación permanente del rostro. Cicatrices que causan afeamiento. Una de ellas, además, retrae el párpado superior.*

Como normas orientadoras para el diagnóstico medicolegal de lesión que pone en peligro la vida, se pueden citar las siguientes:

Lesiones de órganos vitales. Se refieren al compromiso directo del órgano o indirecto al dificultar su funcionamiento.

Lesiones penetrantes en cavidades orgánicas. También se deben incluir aquellas lesiones cerradas que para su tratamiento obligan a la apertura quirúrgica de la cavidad. Ejemplos de esta última situación son la toracotomía y la laparotomía por traumatismo cerrado en cavidad torácica y cavidad abdominal, respectivamente.

Hemorragias cuantiosas. Se refiere tanto a las hemorragias externas como a las hemorragias internas. En un individuo de 70 kilogramos, la pérdida rápida y abrupta de dos a tres litros de sangre puede causar la muerte en minutos; constituye la llamada *exsanguination* (Stalker). En ella, la anemia de los tejidos es llamativa, y el ventrículo izquierdo del corazón puede mostrar áreas veteadas de hemorragia subendocárdicas, que se denominan *lesiones de choque.*

Lesiones en individuos con *estado anterior que agrava las consecuencias de la lesión.* Tal es el caso del hemofílico que podría desangrarse ante una mínima herida, o del diabético que fácilmente desarrolla una infección de cualquier herida.

MEDIDAS DE GRAVEDAD

Conviene ampliar algunos conceptos acerca de las consecuencias de las lesiones. Uno de ellos concierne a las *medidas de gravedad*, que son de orden rigurosamente médico y absolutamente objetivo (Nerio Rojas).

El concepto se vincula con la *gravedad medicolegal* que "responde a un doble criterio jurídico y medicolegal, los cuales deben armonizar de tal manera que su estrecha relación haga posible la administración de justicia penal" (Pérez Manzaneda).

El criterio medicolegal se fundamenta en la interpretación y el razonamiento de los elementos circunstanciales:

a) Enfermedad mental o corporal cierta o probablemente incurable.
b) Pérdida de algún sentido, mano, pie, capacidad de engendrar.
c) Peligro para la vida.
d) Herida que desfigure.

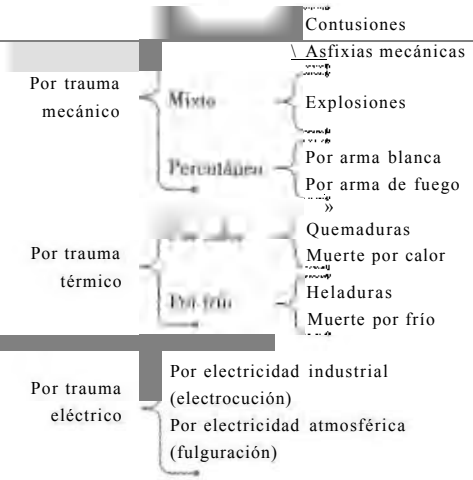
Esta expresión de los hechos que hace el perito debe ser objetiva.

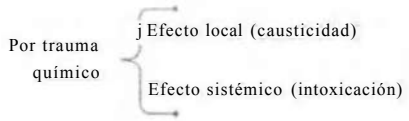
El criterio jurídico, por su parte, permite al juez calificar el delito. Esta apreciación se adecúa a un complejo de circunstancias y elementos subjetivos propios de cada caso que le permite al juez, con base en la doctrina y jurisprudencia respectivas, ubicar el hecho en estudio dentro de la expresión taxativa del código.

Al perito médico corresponde determinar la *medida de gravedad* y al juez, calificar el delito. Esta composición ecléctica comprende y configura el concepto de *gravedad medicolegal* (Pérez Manzaneda).

CLASIFICACIÓN DE TRAUMATISMOS

Desde el punto de vista medicolegal, los traumatismos se clasifican de acuerdo con la "fuerza exterior" o energía que los produce (trauma) del modo siguiente:





Mecanismo de trauma

Con excepción de los traumatismos por deceleración, en todos los casos de trauma mecánico el traumatismo es causado por la transferencia de energía de un objeto externo en movimiento hacia los tejidos. El cuerpo absorbe usualmente esta energía, ya sea por la elasticidad de sus tejidos blandos, o por la rigidez de su estructura ósea. Cuando la intensidad de la fuerza aplicada excede la capacidad de los tejidos de adaptarse o de resistir, se produce un traumatismo.

La intensidad de la energía aplicada sigue la ley física de la energía cinética, según la cual la energía es directamente proporcional a la masa del agente o arma, y directamente proporcional al cuadrado de la velocidad del impacto, e inversamente proporcional a la aceleración de la gravedad. Esto se expresa en la siguiente ecuación:

$$Ec = \frac{m \times v^2}{2g}$$

El ejemplo más sencillo es el de un proyectil de arma de fuego. Lanzado con la mano contra la cabeza de otra persona, solamente causará una contusión simple, pero disparado con un arma puede ocasionar la muerte. El único cambio ha sido la velocidad mayor que le imprime el arma.

Otro factor importante en la producción de traumatismos es el área sobre la cual se descargue la energía. El daño será mayor en la medida que el área sea más pequeña. Un ejemplo de este principio es el caso del arma punzocortante (un puñal), en la cual la energía se concentra en la punta de la hoja.

La *energía mecánica* excesiva puede causar en el cuerpo humano compresión, tracción, torsión y tensiones tangenciales y de palanca.

El daño resultante depende, por una parte, del tipo de trauma mecánico y, por otra, del tipo

o la naturaleza del tejido que constituya el blanco. Así, en una compresión el músculo puede sufrir poco daño, mientras el pulmón o el intestino pueden lacerarse.

Conforme la transferencia de energía sea retardada o distribuida sobre un área más grande, menor será la intensidad de la fuerza aplicada a los tejidos en la unidad de tiempo. El resultado es similar si el cuerpo se desplaza en la dirección del agente traumatizante. Es lo que hace un boxeador, que ante un puntazo de su rival echa la cabeza hacia atrás; de este modo, prolonga el tiempo en que se produce la transferencia de energía o deceleración.

La *energía térmica* en sus efectos generales daña centros vitales del sistema nervioso central, y en sus efectos locales lesiona tegumentos y vasos sanguíneos.

La *energía eléctrica* tiene como factor determinante de su acción nociva a la *intensidad.* Ésta, a su vez, depende en relación directa de la *fuerza electromotriz (voltaje)* y en relación inversa de la *resistencia.* Así, el aumento del voltaje o la disminución de la resistencia que opone el organismo humano facilita el efecto de la electricidad. La muerte puede producirse por la fibrilación ventricular, tetanización de músculos respiratorios o paro del centro de la respiración.

La *energía química* actúa localmente en la fase de absorción en los tóxicos cáusticos, y una vez que se ha difundido por la circulación, en el caso de los tóxicos sistémicos.

Traumatismo *antemortem*

Los criterios que permiten establecer que un traumatismo fue producido cuando la víctima estaba viva son el macroscópico, histológico e histoquñnieo.

Criterio macroscópico. Comprende la hemorragia, la coagulación de la sangre y la retracción de los tejidos.

Hemorragia. Es un signo vital confiable cuando se trata de un derrame superficial que infiltra la malla tisular (equimosis y hematoma). Su valor es mayor si, además, la sangre está coagulada y el derrame se halla lejos de zonas de livideces e hipostasia.

En las hemorragias internas, su validez depende del volumen; cuando es pequeño, puede corresponder a lesión *posmortem.*

Coagulación de la sangre. Puede mantenerse hasta seis horas después de la muerte. Sin embargo, la coagulación *antemortem* es más completa y se caracteriza poruña mayor adhesividad a los tejidos donde tiene lugar.

Retracción de los tejidos. Es una condición que se observa especialmente en los tejidos conjuntivo y muscular. Desaparece gradualmente después de la muerte. Puede depender del instrumento empleado, de la localización y dirección de la herida.

Criterio histológico. Tiene como signo más confiable la infiltración de leucocitos polimorfonucleares. Requiere un intervalo de sobrevida mínimo de cuatro horas después de causado el traumatismo.

Criterio bioquímico. Se ha utilizado especialmente la determinación de *histamina y serotonina* (5-hidroxitriptamina). Estas aminas vasoactivas aparecen en concentración máxima alrededor de 10 minutos después de producida la herida (serotonina) y entre 20 y 30 minutos para la histamina. Para establecer que la herida fue *antemortem,* la concentración de histamina en una herida debe estar por encima de 50 % de la muestra control, y para la serotonina al menos el doble de la concentración en la piel control. Algunas de estas técnicas requieren secciones congeladas, mientras otras pueden llevarse a cabo en tejido fijado.

La escuela española ha realizado trabajos experimentales que han demostrado la utilidad de las *enzimas catepsinas A y D y* los *iones hierro, sodio y potasio* como marcadores útiles de la vitalidad de las heridas (Hernández-Cueto y cois., 1982,1985 y 1987).

Lesiones inferidas en momentos más cercanos al de la muerte presentarán características poco definidas que las harán difícilmente diagnosticables. Este problema fue comprendido de manera magistral por Tourdes, quien formuló el concepto de *periodo de incertidumbre*, con una duración de aproximadamente tres horas, antes y después de la muerte, durante el cual es imposible realizar este diagnóstico diferencial y que, aunque en la actualidad ha sido considerablemente reducido, sigue en plena vigencia (Villanueva Cañadas y Hernández Cueto, 1991).

Edad del traumatismo

Después de infligida una herida, experimenta una serie de cambios de naturaleza histológica e histoquírnica.

Los *cambios histológicos* están representados por la respuesta inflamatoria con su cortejo de proceso reparador (infiltración de leucocitos polimorfonucleares, presencia de macrófagos que remueven los tejidos necrosados, aparición de fibroblastos, neoformación capilar y formación de fibras colágenas hasta la constitución de tejido de cicatriz).

Los *cambios histoquímicos* fueron estudiados originalmente por Jyrki Raekallio, de Finlandia, quien describió en heridas de la piel una zona central de *reacción vital negativa*, rodeada por una zona externa de *reacción vitcd positiva.* En esta última zona, durante las primeras horas aumentan esterasas y adenosintrifosfatasa; a las dos horas, la actividad de aminopeplidasa, y a las cuatro horas la actividad de la fosfatasa ácida; una hora más tarde, la actividad de la fosfatasa alcalina.

Reparación de las heridas

Las heridas pueden repararse por alguna de las maneras siguientes:

Por primera intención. Es la reparación que se produce en las heridas de bordes regulares, en las que 110 hay infección; así, el coágulo de sangre sella el defecto. En las heridas quirúrgicas, este proceso de reparación se lleva a cabo entre 14 y 15 días.

Por segunda intención. Es la manera de reparación que tiene lugar en heridas con gran pérdida de tejido o en aquellas complicadas por infección. Requiere este proceso la formación de abundante *tejido de granulación* que se constituye a partir del fondo y los bordes de la herida, y sobre el cual se formará el nuevo epitelio.

Por su parte, la *cicatrización patológica* puede originar cicatrices queloides y cicatrices hipertróficas.

Las *cicatrices queloides* son brillantes, redondas, pruriginosas y exceden el área lesionada. Se observan en personas con predisposición constitucional, especialmente después de quemaduras. Son comunes en la raza negra.

Las *cicatrices hipertróficas* son de superficie irregular, no pruriginosas y limitadas al área lesionada. Contienen anexos cutáneos y colágena poco densa. Se deben a un proceso tormentoso de cicatrización.

Complicaciones de los traumatismos

Las complicaciones más comunes son el choque, el embolismo, la hemorragia y la infección.

PERICIA EN DAÑO CORPORAL

La víctima de lesiones tiene derecho a ser indemnizada (Simonin), de manera que el daño es el factor constitutivo y determinante del deber jurídico de reparación (Fisher Hans).

El *daño* es definido por algunos autores como "toda suerte de mal material o moral".

Hay tres *clases de daños:* daño material, daño corporal y daño moral. Cuando repercute sobre

las cosas se 1c llama *daño material*; si es sobre la integridad física, constituye *daño corporal*, y cuando afecta el ámbito moral de la persona y en consecuencia presupone "sufrimiento" (Antolisei), se le llama *daño moral.*

La reparación del daño material se liará mediante una indemnización pecuniaria que se fija a través de un perito que evalúa todos los daños patrimoniales padecidos y, de ser imposible, al prudente arbitrio del juez. El daño corporal afecta el patrimonio porque el damnificado debe hacer gastos para su curación (Abdelnour-Granados). Al daño moral, conviene determinarlo de acuerdo con los efectos o consecuencias de la lesión.

Peritación medicolegal

Según Simonin, la pericia debe considerar el diagnóstico del daño corporal (daño a la integridad física) y la evacuación del daño.

Diagnóstico del daño corporal. Requiere verificar: *a)* existencia de daño físico, *b*) existencia de trauma o violencia exterior que lo causó, y c) relación de causalidad entre trauma y daño físico.

La relación entre trauma y daño físico, de acuerdo con Simonin, requiere siete condiciones:

Naturaleza del trauma. La violencia exterior debe ser en tiempo y circunstancias apropiados para causar la lesión.

Naturaleza de la lesión. El "origen traumático de la afección puede ser evidente, posible, dudoso o imposible" (Simonin).

Concordancia de localización. La lesión puede estar en el lugar donde el trauma actúa directa e inmediatamente, o puede éste haber actuado a distancia.

Relación anatomoclínica. Puede consistir en una sucesión de síntomas o una vinculación anatomoclínica suficiente para explicar la producción del daño físico.

Relación cronológica. Es indiscutible cuando la lesión aparece de modo inmediato después del trauma. Cuando se manifiesta tras cierto intervalo silencioso, se debe profundizar en consideraciones patogénicas para admitir la correlación etiológica.

La *afección no existía antes del trauma.* Es condición indispensable para eliminar la coincidencia de hechos.

Exclusión de una causa extraña al trauma. Aquí viene al caso el tema de la *concausa* o *concausalidad,* que consiste en la concurrencia de dos o más causas en la producción de un estado mórbido: una es la causa directa del daño y la otra está representada por una predisposición o por una complicación que sobreviene.

Las concausas se clasifican en anterior, simultánea y sobrevenida. La *concausa anterior* también se llama *estado anterior* o concausa *preexistente.* En medicina se conocen como predisposición. diátesis o discrasia. Un ejemplo es la diátesis hemorrágica (hemofilia), entre otras. La *concausa simultánea,* descrita por Hernainz Márquez, según el ejemplo de este autor es el caso de la persona que sufre una lesión en una rodilla producida por una caída y, al mismo tiempo, por el disparo de un revólver que llevaba en el bolsillo y que se percutió con el mismo impacto. Dicho autor admite que es excepcional. La *concausa sobrevenida* o *sobreviniente,* también llamada *estado posterior*, consiste desde el punto de vista médico en la complicación, que altera la evolución normal del daño sufrido, agravándolo u ocasionando la muerte del ofendido. Es el caso de la infección, la hemorragia y el tromboembolismo.

Evaluación del daño corporal. Constituye la base del monto de la indemnización pecuniaria que el juez fijará. Para tal objetivo, el perito médico debe cuantificar la gravedad de la lesión mediante: *a)* incapacidad temporal, y *b)* incapacidad permanente.

Incapacidad temporal. Se entiende desde el momento de sufrir el traumatismo hasta el momento de la curación o consolidación de la lesión.

La consolidación puede ser *jurídica* (momento de la curación completa o, en su defecto, el momento en que la incapacidad temporal se hace permanente), y *consolidación clínica* (curación o momento en que el tratamiento se torna ineficaz).

Incapacidad permanente. Constituye de hecho una enfermedad residual, calificada como definitiva o incurable, y que por lo mismo causa una disminución efectiva de la capacidad física de quien la padece, comparada con el estado físico del ofendido antes de sufrir el trauma.

Para los objetivos de la pericia, se debe establecer el grado de incapacidad permanente, lo cual corresponde al porcentaje en que la lesión ha reducido la capacidad funcional del ofendido. Para ello, Gisbert Calabuig aconseja establecer dicho porcentaje de reducción en dos etapas sucesivas:

1. Porcentaje de reducción de la capacidad laboral genérica. Esto se hace con base en tablas o baremos.

2. *Porcentaje de incidencia negativa sobre la capacidad laboral específica.* Requiere "conocer con precisión cuál es exactamente la actividad laborativa desenvuelta por el accidentado y las exigencias funcionales que dicha actividad representa" (Gisbert Calabuig). Es una evaluación totalmente individualizada.

Se comparan ambas cifras. Si predomina la cifra correspondiente a la reducción de la capacidad específica, se toma como valor real de la incapacidad. Si predomina la cifra de la capacidad genérica, debe restarse en un valor proporcional a la verdadera reducción de la capacidad específica.

AUTOLESIONISMO

El *autolesionismo* se define como la acción mediante la cual una persona se produce voluntariamente lesiones en el cuerpo.

De acuerdo con los móviles que impulsan al individuo a infligirse lesiones, se distinguen dos tipos de autolesiones: *a)* autolesionismo con fines utilitarios, que corresponde a la *simulación,* y *b*) autolesionismo por trastorno mental, que corresponde a la *conducta autolesiva.*

Simulación

La *simulación* es un proceso psíquico caracterizado por la decisión consciente de reproducir estados patológicos valiéndose de la imitación, más o menos directa, con la intención de engañar a alguien. El engaño se mantiene mediante un esfuerzo continuo durante un periodo más o menos prolongado (Minkowski).

Las características de la simulación son:

a) Voluntad consciente en el fraude.
b) Imitación de una condición patológica.
c) Objetivo utilitario, es decir, obtener un beneficio inmediato para el simulador.

Los motivos han variado con las épocas.

En la actualidad, lo más frecuente es la simulación de lesiones o enfermedades para obtener los beneficios de los sistemas de seguros por accidente. En casos de reclusos se pretende recibir tratamiento especial y en otros casos se busca perjudicar a otro.

De los tipos de simuladores, ocasionales y permanentes, estos últimos exhiben el mayor porcentaje de trastornos mentales.

Diagnóstico medicolegal

Tipo de lesión. Se trata de heridas ocasionadas por arma blanca, quemaduras (térmicas y químicas), heridas por arma de fuego y contusiones.

Localización. En regiones accesibles al mismo individuo (si son bilaterales, predominan en el lado alcanzable por la mano más hábil).

Número o Suelen ser múltiples y superficiales si se trata de heridas incisas. En cambio, son únicas y profundas cuando se producen por instrumentos contusocortantes y armas de fuego.

Trayecto y profundidad. En regiones curvas se adaptan al contorno y mantienen una profundidad uniforme.

Ropas. No hay concordancia topográfica entre lesiones y daño en las ropas.

Historia. Hay disparidad entre el relato de la presunta víctima y las lesiones comprobadas.

Conducta autolesiva

Aspectos psicopatológicos. Desde el punto de vista psicopatológico, la conducta autolesiva tiene diferentes explicaciones.

La teoría freudiana distingue dos instintos básicos en el ser humano: el *instinto de vida* (Eros) y el *instinto de muerte* (Thanatos).

Eros impulsa la conservación y la capacidad creadora, mientras que Thanatos constituye el impulso primario de destrucción.

De la interacción de ambos instintos resultan los fenómenos psicológicos y biológicos que caracterizan el comportamiento del individuo.

Según la concepción freudiana, originalmente ambas tendencias están dirigidas hacia el propio individuo. Por condiciones del desarrollo y de las experiencias vitales, esos impulsos primarios cada vez se dirigen más hacia el exterior. Pero cuando el medio exterior es inadecuado o el individuo sufre un trastorno orgánico o funcional, los impulsos tanto constructivos como destructivos se vuelven hacia la propia persona. Y si hay un predominio permanente de los impulsos destructivos, sobrevendrá la conducta autolesiva, dentro de cuyo espectro algunos autores consideran al suicidio como uno de sus extremos.

El DSM 111 incluye el autolesionismo como criterio diagnóstico de "trastorno fronterizo de la personalidad".

Formas. Entre las formas más comunes de autolesionismo se citan las incisiones en los antebrazos, autocastración y golpes en la cabeza. Y entre las menos frecuentes y más complejas se describe el síndrome de Münchausen (Asher, 1951) con su variedad *by proxy* y el síndrome de Lesch-Nyhan (1964).

Las *incisiones en los antebrazos* representan un fenómeno en aumento que, por lo regular, está asociado a reacción emocional, separación y relaciones interpersonales no resueltas. Se considera que las lesiones se infligen para aliviar tensión.

La *autocastración* ha sido, por lo general, descrita en psicóticos o en pacientes fronterizos. Algunos consideran la mutilación genital como un "suicidio parcial" que alivia la depresión de los pensamientos suicidas.

También puede presentarse en personas con creencias culturales o religiosas extravagantes.

Los *golpes en la cabeza* son comunes en niños auristas retardados, aunque se han observado en algunos niños normales.

Una rara forma de autolesionismo es la enucleación de un ojo. Se ha descrito en esquizofrénicos crónicos y en episodios de abuso de drogas y alcoholismo. En psicóticos se ha asociado con el temor a la castración, conflicto de Edipo y deseos homosexuales no resueltos; pero como no todos los psicóticos se autolesionan, algunos autores consideran que en estos casos debe existir, además, una imagen alterada del cuerpo.

Ya mencionado en 1887 por Charcot, quien lo llama "manía operatoria pasiva", el *síndrome de Münchausen* fue así rebautizado por Asher en 1951. Su nombre corresponde al barón alemán Münchausen, quien vivió en el siglo XVIII y fue héroe de viajes y aventuras fantásticas.

Este síndrome ha sido descrito en adultos jóvenes, predominantemente hombres, quienes presentan lesiones autoinfligidas o alteran do-

cumentos médicos con el fin de lograr hospitalización y tratamiento médico.

Según Spiro (1969), la privación durante la infancia y las relaciones perturbadas con los demás o el sadismo paterno pueden sentar los antecedentes de una asidua necesidad inconsciente de recibir atención por medio de los cuidados hospitalarios; sin embargo, estos pacientes suelen estar poco motivados para aceptar y seguir tratamiento psiquiátrico.

En un caso estudiado por nosotros, el paciente solía introducirse agujas para inyecciones bajo su piel. Hospitalizado por una que se había introducido en la uretra, un día se le notó muy pálido, postrado en un corredor del hospital. Mientras se le trasladaba a la sala de urgencias, cayó en estado de choque y murió. En la autopsia se descubrió que una aguja que se había introducido en la región precordial penetró en el corazón y causó la acumulación de sangre en el saco pericárdico (hemopericardio). (Trimiño Vásquez y Vargas Alvarado, 1985).

Aunque no se trata de autolesionismo propiamente dicho, conviene señalar una variante del síndrome de Münchausen por apoderado *(by proxy)*, en la que la fabricación de los síntomas es llevada a cabo por otra persona. Esta variante, a su vez, tiene dos modalidades. Una de ellas, la más frecuente, se presenta en el niño, al cual la madre le causa daños que pueden dejar severas secuelas corporales y mentales. Es, en realidad, una forma de abuso del niño en la que el abusador fabrica una enfermedad en el menor (Meadow). La otra forma ocurre en el adulto *(by adult proxy)*, siendo otro adulto quien le fabrica los síntomas (Sigal, Alfmark y Carmel, 1986).

El síndrome de Lesch-Nyhan fue descrito por estos autores en 1964. Es una afección recesiva ligada al cromosoma X. Consiste en un trastorno del metabolismo del ácido nucleico por insuficiencia de la enzima hipoxantinoguanina fosforribosilatransferasa. Se caracteriza por retardo mental, coreoatetosis, espasticidad, debilidad y automutilación compulsiva que lleva a lesionarse dedos, labios y otras estructuras de la boca. La mayoría de estos pacientes mueren en la niñez, y sólo algunos llegan a la vida adulta joven.

LEGISLACIÓN PENAL

México

Artículo 288. Bajo el nombre de lesión se comprenden no solamente las heridas, excoriaciones, contusiones, fracturas, dislocaciones, quemaduras, sino toda alteración en la salud y cualquier otro daño que deje huella material en el cuerpo, si esos efectos son producidos por una causa externa.

Artículo 289. Al que infiera una lesión que no ponga en peligro la vida del ofendido y tarde en sanar menos de quince días, se le impondrán de tres a ocho meses de prisión, o de treinta a cincuenta días multa, o ambas sanciones a juicio del juez. Si tardare en sanar más de quince días se le impondrán de cuatro meses a dos años de prisión y de sesenta a doscientos setenta días multa.

En estos casos, el delito se perseguirá por querella, salvo en el que contempla el artículo **295,** en cuyo caso se perseguirá de oficio.

Artículo 290. Se impondrán de dos a cinco años de prisión y multa de cien a trescientos pesos, al que infiera una lesión que deje al ofendido cicatriz en la cara, perpetuamente notable.

Artículo 291. Se impondrán de tres a cinco años de prisión y multa de trescientos a quinientos pesos, al que infiera una lesión que perturbe para siempre la vista o disminuya la facultad de oír, entorpezca o debilite permanentemente una mano, un pie, un brazo, una pierna o cualquier otro órgano, el uso de la palabra o alguna de las facultades mentales.

Artículo 292. Se impondrán de cinco a ocho años de prisión al que infiera una lesión de la que resulte una enfermedad segura o pro-

bablemente incurable, la inutilización completa o pérdida de un ojo, de un brazo, de una pierna o de un pie o de cualquier otro órgano; cuando quede perjudicada para siempre cualquier función orgánica o cuando el ofendido quede sordo, impotente o con una deformidad incorregible.

Se impondrán de seis a diez años de prisión al que infiera una lesión a consecuencia de la cual resulte incapacidad permanente para trabajar, enajenación mental, la pérdida de la vista, del habla o de las funciones sexuales.

Artículo 293. Al que infiera lesiones que pongan en peligro la vida se le impondrán de tres a seis años de prisión, sin perjuicio de las sanciones que le correspondan conforme a los artículos anteriores.

Costa Rica

Lesiones gravísimas

Artículo 123. Se impondrá prisión de tres a diez años a quien produzca una lesión que cause una disfunción intelectual, sensorial o física, o un trastorno emocional severo que produzca incapacidad permanente para el trabajo, pérdida de sentido, de un órgano, de un miembro, imposibilidad para usar un órgano o un miembro, pérdida de la palabra a pérdida de la capacidad para engendrar o concebir.

Lesiones graves

Artículo 124, Se impondrá prisión de uno a seis años, si la lesión produjere una debilitación persistente de la salud, de un sentido, de un órgano, de un miembro o de una función o si hubiere incapacitado al ofendido para dedicarse a sus ocupaciones habituales por más de un mes o le hubiere dejado una marca indeleble en el rostro.

Lesiones leves

Artículo 125. Se impondrá prisión de tres' meses a un año o hasta cincuenta días de multa, al que causare a otro un daño en el cuerpo o en la salud, que determine una incapacidad para el trabajo por más de diez días y hasta por un mes.

Circunstancias de calificación

Artículo 126. Si en el caso de los tres artículos anteriores concurriera alguna de las circunstancias del homicidio calificado, se impondrá prisión de cinco a diez años si la lesión fuere gravísima, de cuatro a seis años si fuere grave, y de nueve meses a un año si fuere leve.

Circunstancias de atenuación

Artículo 127. Si la lesión fuere causada, encontrándose quien la produce en un estado de emoción violenta que las circunstancias hicieren excusable, se impondrá prisión de seis meses a cuatro años si la lesión fuere gravísima, de tres meses a dos años si fuere grave, y de uno a seis meses si fuere leve.

Argentina

Artículo 89. Se impondrá prisión de un mes a un año al que causare a otro, en el cuerpo o en la salud, un daño que no esté previsto en otra disposición de este código.

Artículo 90. Se impondrá reclusión o prisión de uno a seis años, si la lesión produjere una debilitación permanente de la salud, de un sentido, de un órgano, de un miembro o una dificultad permanente en la palabra, o si hubiere puesto en peligro la vida del ofendido, le hubiere inutilizado para el trabajo por más de un mes o le hubiere causado una deformación permanente del rostro.

Artículo 91. Se impondrá reclusión o prisión de tres a diez años, si la lesión produjere una enfermedad mental o corporal, cierta o probablemente incurable, la inutilidad permanente para el trabajo, la pérdida de un sentido, de un órgano, de un miembro, del uso de un órgano o miembro, de la palabra o de la capacidad de engendrar o concebir.

Artículo 92. Si concurriera alguna de las circunstancias enumeradas en el artículo 80, la pena será; en el caso del artículo 89, de seis meses a dos años; en el caso del artículo 90, de tres a diez años; y en el caso del artículo 91, de tres a quince años.

LECTURAS RECOMENDADAS

Abdelnour-Granados, R. M„ *La responsabilidad civil derivada del hecho punible,* ¡uricentro, San José, 1984.

Carranca y Trujillo, R„ *Derecho penal mexicano,* I Ia. ed., Porrúa, México, 1977.

Leone, G„ *Tratado de derecho procesal penal,* Ediciones Jurídicas Europa-América, Buenos Aires, 1963.

Simonin, C„ *Médicine Légale Judiciare,* 3a. ed., Maloine, París, 1962.

Vélez-Mariconde, A., *Acción resarcitoria,* Córdoba, Argentina, 1965.

Villanueva Cañadas, E.y Hernández Cueto, C. "Lesiones posmortales: diagnóstico diferencial con las producidas en vida", en *Medicina legal,* de Juan Antonio Gisbert Calabuig, 4a. ed., Salvat, Barcelona, 1991, pp. 254-261.

RESUMEN

Lesión es coda alteración anatómica o funcional que una persona causa a otra, sin ánimo de matarla, por acción de una fuerza exterior.

Trauma es la violencia exterior; traumatismo es el daño resultante en el organismo.

Clasificación de las lesiones

En México. Según el daño	*Que lacran.* Las que dejan defecto, señal o cicatriz.
	Que mutilan. Las que amputan o separan alguna parte del organismo.
	Que invalidan. Las que causan debilitamiento funcional, que provocan aborto o aceleran el parto.
En Costa Rica. Según el resultado	*Levísimas.* Las que incapacitan menos de 10 días.
	Leves. Las que incapacitan más de 10 y menos de 30 días.
	Graves. Las que incapacitan más de 30 días para labores habituales; causan debilitamiento persistente de la salud, un sentido, un órgano, un miembro o una función, o dejan marca indeleble en el rostro (desarmonía).
	Gravísimas. Las que causan pérdida anatómica o funcional de un sentido, órgano o miembro; esterilización (imposibilidad de engendrar o concebir), enfermedad incurable, mental o física; pérdida de la palabra.

Las lesiones que ponen en peligro la vida son: *a*) las que afectan a órganos vitales, *b)* las penetrantes en cavidades orgánicas, y c) las que causan hemorragias abundantes.

Los traumatismos se clasifican en:

Mecánico. El causado por la transferencia de energía de un objeto extemo en movimiento hacia los tejidos.

Térmico. El causado por una fuente de calor, y que afecta tanto al sistema nervioso central como a los tegumentos.

Eléctrico. El causado por una descarga eléctrica de elevada intensidad.

Químico. El que causa efecto local cáustico y efecto sistémico, al circular.

Los criterios en traumatismo *antemortem* son tres:

Macroscópico. Al presentarse hemorragia, coagulación de la sangre y retracción de los tejidos.

Histológico. En el que a las cuatro horas hay infiltración de leucocitos polimorfonucleares.

Bioquímico. Cuando hay presencia de histamina y serotonina.

En la edad del traumatismo se presentan dos cambios: histológicos, cuando hay respuesta inflamatoria, e hiscoquímicos, cuando en las heridas de la piel aparece una zona central de reacción vital negativa, rodeada por otra zona externa de reacción vital positiva.

(Continuación)

La reparación de las heridas puede ser: de primera intención, cuya reparación ocurre en 14 o 15 días, o de segunda intención, cuando se requiere la formación de tejidos de granulación porque ha ocurrido pérdida de tejido o infección.

Las cicatrices patológicas se agrupan en dos: *a)* queloides, que son brillantes, redondas, pruriginosas, y exceden la zona lesionada, con predisposición en individuos de raza negra, y *b)* hipertróficas, que son irregulares, no pruriginosas y limitadas al área lesionada.

La peritación en daño corporal o integridad física, comprende el diagnóstico y la evaluación del daño. En el diagnóstico del daño se observa lo siguiente: *a*) daño a la integridad física, *b)* trauma o violencia exterior que lo causó, y c) relación de causalidad entre trauma y daño corporal, en la que debe observarse:

- Naturaleza del trauma (apropiado en tiempo y circunstancias).
- Naturaleza traumática del daño.
- Concordancia de localización.
- Relación anatomoclínica (entre síntomas y traumatismos).
- Relación cronológica.
- Afección no existente antes del trauma.
- Exclusión de causa extraña al trauma (concausa preexistente o predisposición, concausa sobrevenida o complicación).

En la evaluación del daño puede tratarse de: a) incapacidad temporal, que puede ocurrir desde el momento del traumatismo hasta la curación o consolidación de la lesión, y b) incapacidad permanente, con reducción de la capacidad física del ofendido, ya sea mediante reducción de la capacidad laboral genérica o mediante incidencia negativa sobre capacidad específica (individualizada).

El autolesionismo consiste en causarse lesiones a sí mismo. Cuando el móvil es utilitario (beneficio económico o para perjudicar a ocro), se le llama simulación, y si se procede así, por trastorno mental, se habla de conducta autolesiva.

La simulación se describe en el examen medicolegal por los aspectos siguientes:

Tipo de lesión. Las más comunes son ocasionadas por arma blanca o por quemaduras.

Localización. En regiones accesibles a la presunta víctima.

Número. Pueden ser múltiples y superficiales cuando son incisas. Únicas, si son ocasionadas por arma de fuego o contusocortante.

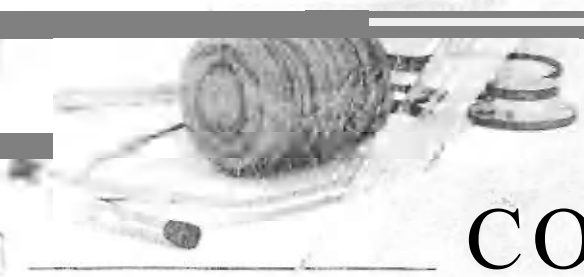
Profundidad. En regiones curvas siguen una profundidad uniforme.

Ropas. Los daños no coinciden con las lesiones.

Historia. Hay disparidad con las lesiones.

En el síndrome de Münchausen el paciente (por lo común, adulto joven) se autolesiona con el fin de lograr atención hospitalaria. De este modo busca el cuidado que se le privó en su niñez.

Una variante es el síndrome de Münchausen por apoderado *(by proxy),* en el cual otra persona causa en el niño (forma de abuso) o en el adulto los síntomas que llevan a la hospitalización.



13 CONTUSIONES

I «jf¡rvmusiones son traumatismos producidos por cuerpos romos, es decir, cuer-as nu-c no tienen filo.

El mecanismo de acción de estos agentes es la percusión, la presión, la fricción y la tracción.

Tales agentes pueden ser específicos de defensa y ataque como los guantes de boxeo; órganos naturales, como las manos, pies, dientes y uñas; o bien, pueden ser instrumentos ocasionales de defensa y ataque, como martillos y culatas de armas.

Las contusiones se distinguen en dos grandes grupos: simples y complejas.

CONTUSIONES SIMPLES

Son el apergaminamiento, excoriación, equimosis, derrames y herida contusa.

Apergaminamiento

Es un traumatismo de aspecto de pergamino, amarillento, sin reacción iiifla;r.dtoria circundante (fig. 13.1).

Se debe a fricción tangencial del agente traumático, que ha desprendido el estrato córneo que protege a la piel de la desecación; como consecuencia, la linfa se coagula en la superficie, dándole a la lesión la tonalidad amarillenta.

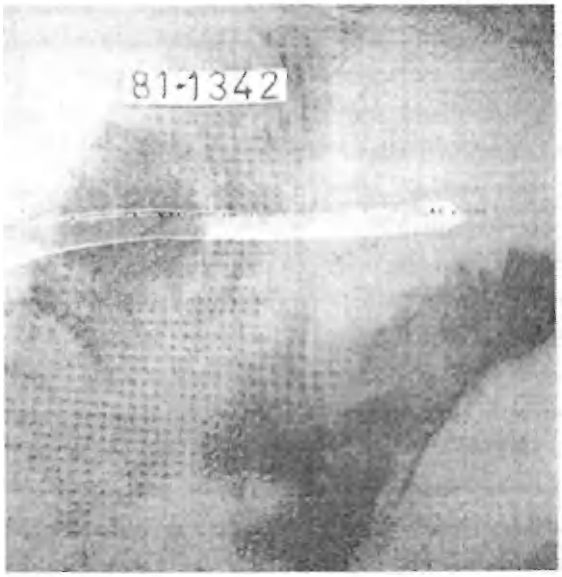


Fig. 13.1. *Apergaminamiento. Contusión pardoamarillenta.*

En el borde distal del apergaminamiento hay restos del estrato córneo desprendido, lo cual permite establecer la dirección en que se ejerció la fricción.

La ausencia de inflamación circundante se debe al carácter superficial del traumatismo. Sin embargo, esto ha llevado a algunos autores a considerar al apergaminamiento como una lesión agónica o *posmortem.* En nuestra experiencia, hemos observado regiones de piel donde se alternan apergaminamiento y excoriaciones, que contradicen ese último criterio.

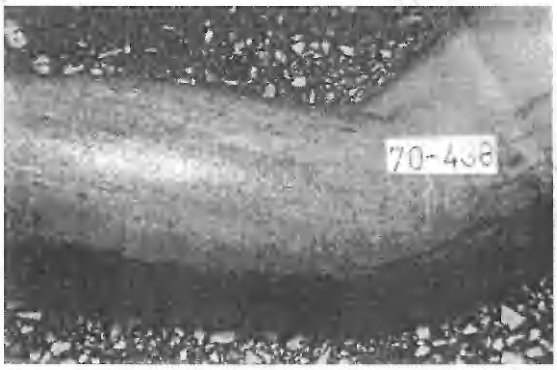


Fig. 13.2. *Excoriación* "en *saltos*característica de la fase de arrastre posterior a atropellamiento por vehículo automotor. La fricción se produce en líneas o franjas que tienen epidermis indemne intercalada.

Excoriación

Es una lesión superficial de la piel, producida comúnmente por fricción del agente contundente que desprende la epidermis, aunque suele respetar su capa germinativa.

Tiene una tonalidad parda rojiza y la epidermis así desprendida a veces puede verse arrollada en el extremo distal. Se localiza con mayor frecuencia en áreas descubiertas y, en especial, donde hay saliencias óseas; además, es característica la *costra,* que puede ser serohemática, rojo amarillenta cuando la lesión afecta las papilas dérmicas; o hemática, rojo oscura, si está constituida casi sólo por sangre.

Autores como DiMaio y DiMaio distinguen tres tipos de excoriaciones: por raspado o deslizamiento, por presión o impacto, y por patrón.

En la excoriación por raspado o deslizamiento, el objeto contundente desprende las capas superficiales de la piel; en ocasiones, la excoriación puede profundizar hasta la dermis con salida de líquido serohemático. Un ejemplo es la excoriación en el peatón que sufre el arrastre del atropello por vehículo automotor (fig. 13.2).

En la excoriación por presión o impacto, el agente contundente actúa de modo perpendicular sobre la piel y la aplasta. Se trata, por lo común, de lesiones focales que suelen verse en áreas donde hay relieves óseos (eminencia supraorbitaria, arco cigomático y el dorso de la nariz).

El tipo de excoriación "patrón" es realmente una variante de la excoriación por impacto. Así, la parrilla delantera de un automóvil o las ropas interpuestas pueden ser marcadas en la piel por el impacto del objeto conlundente.

Importancia medicolegal. Comprende los aspectos siguientes:

1. La excoriación hace sospechar la existencia de lesiones internas, que deben buscarse.
2. Puede indicar la dirección de la fuerza aplicada (fricción).
3. Puede exhibir el patrón del objeto causante de la lesión.
4. Puede contener indicios (pelos, fibras, arena, hierba), útiles para identificar el agente, y por su naturaleza indicar además el sitio en que fue infligida la lesión (carretera, hacienda, playa).

Los *arañazos* o *estigmas ungueales* son excoriaciones producidas por las uñas. Son de forma arqueada, delgada, y se deben a la presión de la uña.

Se distingue el *arañazo común* y la *excoriación en rasguño.* El *arañazo común* se produce por la acción tangencia] de la uña y es alargado, delga-

rio, más o menos profundo. La *excoriación en rasguño* se debe a que la uña profundiza y se desliza a lo ancho, y es larga, de borde inicial convexo y borde terminal algo cóncavo (fig. 13.3), Se ha dicho que la concavidad de la marca indica la posición del pulpejo. Esto ha sido refutado por experimentos de Shapiro, Gluckman y Gordon. Bajo la presión de las uñas, la piel se pone tensa y puede distorsionarse. Así, la curva puede invertirse para constituir una línea recta o una convexidad. Giro factor que afecta la marca es la forma del borde libre de la uña. Aquellas puntiagudas son más propensas a dar estos resultados paradójicos. Estos conceptos son de fundamental importancia en casos de estrangulación manual, cuando el patólogo forense debe establecer si el agresor atacó desde adelante o desde atrás a la víctima.

Equimosis o cardenal

Consiste en una hemorragia en los tejidos subcutáneos, a menudo en la capa adiposa, que se transparenta como una mancha en la piel (fig. 13.4).



Fig. 13.3. *Excoriación por uñas o "arañazo lineal". Es causado por el deslizamiento perpendicular del borde de la uña.*



Fig. 13.4<. *Equimosis que reproduce la.s marcas de látigo.*

Puede también producirse en la dermis cuando el agente contundente tiene partes salientes que alternan con surcos. En este caso, la piel es forzada y distorsionada en los surcos, mientras que en las áreas en contacto con las partes salientes el sangrado no se notará por la presión ejercida sobre los pequeños vasos. Este tipo de equimosis intradérmica es de contorno más definido y suele conocerse como *lesión patrón* porque reproduce la forma del agente contundente. Un ejemplo lo constituyen las *marcas de llantas* o "huellas de rodada de llanta" en algunas víctimas de atropellamiento por automóvil.

Para la formación de una equimosis se requiere: *a)* ruptura de venas, vénulas y pequeñas arterias (los capilares no son afectados); b) circulación sanguínea; e) presión arterial o venosa adecuadas; *el)* coagulación sanguínea; *e)* extravasación de glóbulos rojos y glóbulos blancos en la vecindad.

Es una *lesión, vital* por excelencia. Como se debe a sangre extravasada, los cambios que la hemoglobina va a experimentar en los tejidos le comunican una sucesión de tonos que permiten diagnosticar su antigüedad. Así:

® Rojo, el primer día.
- Negro, el segundo y tercer días, por desprendimiento de hemoglobina.
- Azul, del cuarto al sexto días, por hemosiderina.
- Verde, del séptimo al duodécimo, por hematoidina.
- Amarillo, del decimotercero al vigesimoprimero, por hematina.

En términos generales, la equimosis desaparece en tres semanas, no suele causar incapacidad temporal (excepto cuando por su localización en partes visibles pueda ocasionar problemas estéticos vinculados a la ocupación de la víctima) ni deja secuelas.

La equimosis se diferencia de las livideces cadavéricas en que en estas últimas la sangre está estancada en los vasos y al corte puede fluir; en cambio, en la equimosis la sangre está coagulada en la malla tisular y, por tanto, no fluye al ser seccionada la lesión.

La equimosis puede acompañar a los derrames sanguíneos, y en ocasiones los exterioriza.

La *sugilación* es una equimosis por succión o "chupón", y suele observarse en delitos contra la libertad sexual, a veces acompañando marcas de dientes.

En los ancianos es frecuente la producción de equimosis espontáneas, debido a la fragilidad de los pequeños vasos sanguíneos.

Entre las equimosis patrón, es de importancia medicolegal la producida por el golpe de un objeto cilindrico o de un objeto de sección rectangular. La equimosis resultante puede ser "en línea de tren". Consiste en dos líneas paralelas equimóticas con una zona de piel indemne intermedia. El mecanismo de la doble línea es explicado por el hundimiento del agente en la piel durante el impacto. Los bordes dirigen la piel hacia abajo y la fracción rompe los vasos subyacentes (Knight).

En los puntapiés lo característico es la severidad de la equimosis y del daño subyacente. En la pared puede producirse hematoma, y en las visceras torácicas y abdominales, laceraciones. En las contusiones en la región genital, el escroto y la vulva son especialmente vulnerables.

En el cadáver, es posible la formación de *falsas equimosis* o "equimosis *posmortem*" cuando deliberadamente se ejerce gran presión en un área, en especial si ésta es declive. Como entonces no existe presión interna en los pequeños vasos, se tratará de un derrame pasivo, de poco volumen en relación con la fuerza aplicada. Por tratarse de sangre fluida o débilmente coagulada, es fácil eliminarla con un lavado cuidadoso. En caso de duda, puede recurrirse al estudio por microscopio y, aun, a los fenómenos vitales.

Entre los artificios *posmortem* está una colección de sangre entre el esófago y la columna vertebral, que simula una equimosis de estrangulación manual. Prinsloo y Gordon, que investigaron este artificio, recomiendan remover previamente el encéfalo cuando exista una sospecha de trauma en el cuello; así drenarán los plexos venosos ingurgitados que son los causantes de la citada colección sanguínea.

Importancia medicolegal. La equimosis permite establecer lo siguiente:

1. Afirmar que se trata de una lesión *anteniortem* por excelencia.
2. Establecer la edad de la lesión por sus cambios de tonalidad.
3. Reproducir con frecuencia la forma del instrumento contundente.

Derrames

Pueden ser derrames sanguíneos y linfáticos.

Los *derrames sanguíneos,* a su vez, se distinguen en superficiales y en profundos. Los *derrames superficiales* consisten en el depósito de sangre en el espesor de la dermis, sin sobrepasar la aponeurosis muscular superficial. Los derrames profundos están debajo de la aponeurosis o de una serosa. Por su volumen, se clasifican en hematoma, "chichón", o "chichota" si el derrame es pequeño; y "bolsa sanguínea" si es mayor. Crepitan a la palpación, evolucionan a la resorción y, en ocasiones, al enquistamiento o la infección.

Los *derrames linfáticos* se observan en la cara externa de los muslos, la región dorsal y la región lumbar. Se deben a la acción tangencial del agente contundente con desprendimiento de la aponeurosis subyacente. Clínicamente, fluctúan pero nó crepitan, porque el líquido no se halla a presión.

Herida contusa

También se conoce como *herida lacerocontusa, herida lacerada* o *laceroincisa.*

Es una solución de continuidad de la piel por la acción de un instrumento contundente.

El mecanismo de acción puede ser: *a)* estallido de fuera hacia adentro, o, a la inversa, de un fragmento óseo que actúa desde adentro; b) compresión; y c) tracción.

Se produce cuando el agente contundente vence el "índice de elasticidad" de la piel, que es de 2 a 3 kilogramos por cada 2 a 3 milímetros cuadrados.

Las características morfológicas de la herida contusa (fig. 13.5) son las siguientes:

- Herida irregular anfractuosa.
- Bordes deshilachados, despegados, equimóticos.
- Paredes con "puentes dérmicos".
- Profundidad variable y desigual.
- Si se trata de una región cubierta de pelo, como la piel cabelluda, los pelos a través de la herida conservan su integridad. En cambio, en una herida incisa suele haber sección de los pelos que crezcan en el sitio de la lesión.

Los "puentes dérmicos" son filetes nerviosos, fibras conjuntivas o pequeños vasos sanguíneos tendidos de una pared a otra, por la acción desigual del agente. Su existencia debe comprobarse luego de lavar la herida y observarla con lupa para diferenciar este tipo de contusión de la herida contusocortante, en la cual las paredes son lisas.

Clínicamente, este tipo de contusión puede originar choque e infección secundaria, y dar lugar a incapacidades temporales y a cicatrices visibles y permanentes.

El equivalente a la herida contusa en los huesos es la *fractura,* y en las visceras (órganos internos) la *laceración.* Es ésta la terminología medicolegal correcta, que médicos y abogados deben aprender a emplear.



Fig. 13.5. *Herida contusa lineal por impacto, de dirección oblicua.*

Por su parle, las fracturas gueden ser expuestas y cerradas. Son *expuestas*^uando los fragmentos óseos se exteriorizan a traves~de una herida contusa. En *las fracturas cerradas,* las partes blandas no experimentan solución de continuidad que permita observar los fragmentos de hueso lesionado.



Fig. 13.6. *Enclavamiento. En este ejemplo, el agente fue metálico y se enclavó en un pie, cerca del talón.*

Cuando el agente contundente que produjo la herida, penetra profundamente en el cuerpo se habla de *enclavamiento* (fig. 13.6). Cuando la penetración tiene lugar en la región anoperineal, se le llama *empalamiento.* Ambos tipos de contusión suelen ser accidentales. Por excepción, el empalamiento puede tener un carácter autoerótico. En relación con la víctima, el mecanismo de penetración puede ser *pasivo,* cuando lo que se moviliza es el agente contundente; o *activo,* si es la víctima la que se abalanza sobre el objeto. Por lo común, el agente contundente es un objeto cilindrico, de metal o de madera, que con frecuencia es hallado dentro del cuerpo de la víctima en una longitud considerable.

Las *complicaciones* de las heridas contusas, laceraciones y fracturas pueden ser las siguientes:

- Hemorragia cuantiosa.
- Infección local.
- Impotencia funcional, cuando afecta una articulación.
- Embolismo graso, cuando hay aplastamiento de tejido adiposo.
- Cicatriz visible y deformante en heridas, y consolidación viciosa en fracturas.

CONTUSIONES COMPLEJAS

Son producidas por la asociación de dos o más mecanismos de contusión simple. Comprenden la mordedura, el aplastamiento, la caída, la precipitación y las contusiones cefálicas por martillo.

Mordedura

Es un traumatismo producido por los dientes. Actúan por presión y, posteriormente por tracción. En algunos casos se presenta la succión.

Consiste en pequeñas equimosis, excoriaciones y hasta heridas contusas, dispuestas en dos líneas curvas opuestas por su concavidad (fig. 13.7)

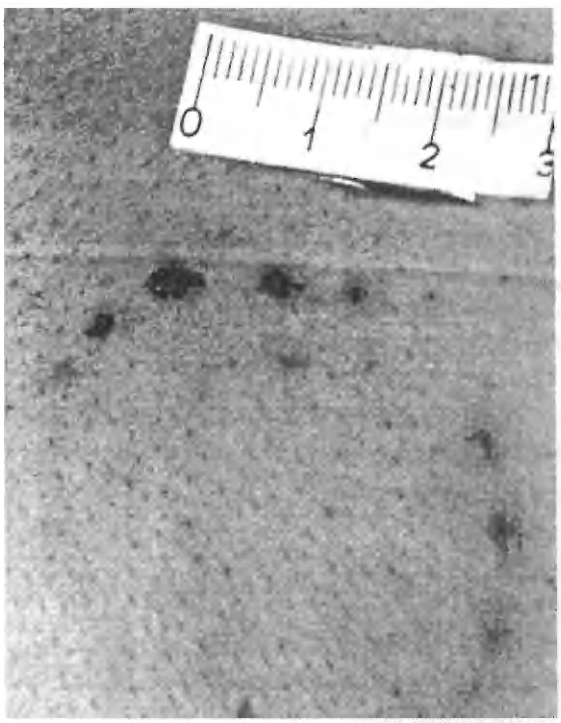


Fig. 13.7. *Mordedura. Pequeñas excoriaciones en semicírculo.*

Se pueden distinguir tres tipos principales de mordeduras por dientes humanos:

Eróticas. Se localizan en cuello, hombros, mamas, vulva y muslos, a veces hasta en número de tres. Su patrón consiste en dos líneas de excoriación de disposición radiada y un área central de sugilación.

De agresión o defensa. Se han descrito en mejillas, orejas, tronco y miembros superiores. Consisten en marcas difusas con escaso detalle, a menudo acompañadas ele herida contusa. Un ejemplo de este tipo de agresión se describe en el capítulo 28 en Síndrome del niño maltratado.

Por autolesionismo. Siguen el patrón simple de dos líneas semicirculares de equimosis y excoriaciones, por lo común en antebrazos y manos.

Las mordeduras por perros y gatos suelen dejal marcas más profundas y un arco más pequeño.

Las complicaciones que pueden ocurrir en mordeduras son las siguientes:

a) *Artritis piógena.* Requiere tratamiento en medio hospitalario para evitar osteomielitis y rigidez articular.
b) *Septicemia.* En mordedura de caballo, por la atrición.
c) *Rabia.* Se describe en mordedura de perros.

Aplastamiento

Es el traumatismo producido por acción convergente de dos agentes contundentes sobre puntos antagónicos de un segmento corporal.

En el tronco, el daño en piel es mínimo, mientras que en las visceras, costillas y columna vertebral ocurren laceraciones y fracturas, respectivamente, porque la elasticidad de las paredes hace que estas estructuras profundas absorban la energía cinética ejercida sobre la superficie.



Fig. 13.8 *Aplastamiento de cabeza. Por ser una estructura rígida, sufre fractura expuesta.*

En la cabeza y en los miembros, debido a su mayor rigidez, el daño es tanto externo como interno (fig. 13.8).

El aplastamiento suele ser accidental y, por lo común, accidental laboral, como es el caso del trabajador de construcción a quien se \i desploma encima una pared. Otros ejemplos son el del peatón atropellado por vehículos de gran masa y el del automovilista atrapado entre el volante y el respaldo del asiento.

En el aplastamiento, la muerte puede producirse por destrucción de órganos vitales, por choque traumático o por asfixia traumática.

Caída y precipitación

En ambos casos se trata de contusiones ocasionadas por el desplome de la víctima. Es *caí-*

da cuando ocurre en el mismo plano de sustentación, y *precipitación* si se produce en uno que se encuentra por debajo del plano de sustentación.

En la *caída*, al movilizarse la cabeza sobre el suelo se produce la lesión *golpe-contragolpe*. El golpe se observa en la piel cabelluda como hematoma o herida contusa, usualmente en la protuberancia occipital, la frente o las regiones parietotemporales (la lesión en el vértex debe sugerir la sospecha de agresión) (Knight). El contragolpe está dentro del cráneo, en el punto diametralmente opuesto, y consiste en hematoma epidural o subdural y en focos de contusión cerebral. En miembros inferiores, con frecuencia hay fractura del cuello del fémur. La muerte puede ocurrir por traumatismos craneoencefálicos o por complicaciones sépticas (neumonía hipostática).

En la *precipitación*, las lesiones en piel son mínimas, mientras el daño interno es severo. Los traumatismos esqueléticos varían de acuerdo con el modo en que la víctima recibe el impacto con el suelo:

Impacto de pie. La columna vertebral se introduce en el cráneo. Hay fractura del astrágalo y del tercio medio de las piernas.

Impacto estando sentado. Las alas menores del esfenoides y la apófisis *crista galli* del etmoides se incrustan en el encéfalo.

Impacto de cabeza. Representa fractura de cráneo conminuta ("en bolsa de nueces") con hundimiento y aspecto de telaraña.

De los órganos internos restantes, la aorta y el hígado son particularmente vulnerables. La aorta puede seccionarse en la unión del arco con la porción descendente, y el hígado puede lacerarse en su parte central con indemnidad de la cápsula.

Además, pueden agregarse *lesiones contaminadas* en la superficie del cuerpo, debidas al impacto con estructuras salientes en la trayectoria al suelo.

La muerte en la precipitación se debe al choque traumático, laceración visceral o traumatismos craneoencefálicos.

La etiología medicolegal más frecuente de caída y precipitación es accidental. En cuanto a la precipitación suicida, suele realizarse desde sitios elevados, que en cada ciudad se vuelven clásicos. El diagnóstico diferencial entre precipitación suicida y precipitación homicida es difícil y requiere una cuidadosa correlación entre hallazgos de autopsia y la información policial acerca de las circunstancias del hecho.

En el estudio del cadáver de una presunta víctima de precipitación accidental, desde un punto elevado (puente o escaleras, por ejemplo), que presente contusiones en la cabeza un diagnóstico diferencial que debe hacerse es con la descarga homicida de un agente contundente.

Uno de los criterios más útiles ha sido la *regla de la línea del ala del sombrero*. De acuerdo con esta regla, una lesión localizada en este nivel es más posible que se deba a una precipitación, mientras que la lesión producida por la descarga de un agente contundente estaría por encima de la citada línea. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que ese criterio no siempre es válido, y que debe ser complementado por otros, como el lado y el número de traumatismos en la cabeza. Con base en los estudios de Guyomarc y cois. (2010), los criterios para orientarse en estos casos hacia el impacto de un agente contundente en el cráneo son los siguientes:

- Más de tres heridas contusas.
- Longitud de la herida contusa de 7 o más centímetros.
- Fracturas conminutas o deprimidas.
- Heridas contusas o fracturas localizadas por encima de la línea del ala de sombrero del cráneo.
- Lateralización izquierda de las heridas contusas o fracturas.

- Más de cuatro contusiones en el rostro.
- Presencia de heridas contusas en el pabellón de la oreja.
- Presencia de fracturas faciales.
- Presencia de traumatismo poscraneal y/o visceral (contusiones de pulmón, hígado, páncreas, mesenterio, riñón). A menudo estos traumatismo se asocian con descarga de agente contundente.

Según la definición de Kremer y colaboradores (2008), la franja del ala del sombrero (LAS) corresponde al área que se encuentra entre las dos líneas paralelas del plano horizontal de Frankfort, donde la línea superior pasa a través del *porión* y ambos huesos orbitarios, hasta llegar a la *glabela* (línea G); la línea inferior pasa a través del centro del meato auditivo externo (línea MAE). El *porión* es el punto más alto ubicado entre las dos cejas (fig 13.9).

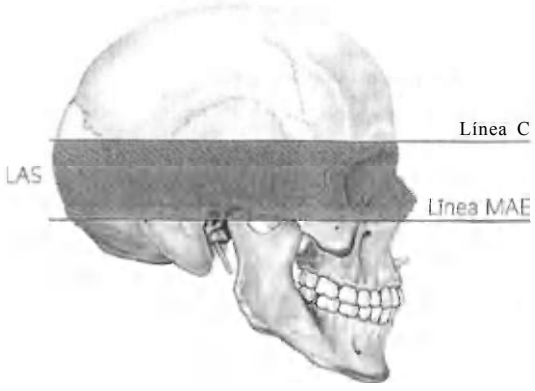


Fig. 13..9. *La franja sombreada corresponde al ala del sombrero y se designa con las siglas LAS.*

Contusiones cefálicas por martillo

El martillo actúa por percusión y lesiona la piel cabelluda y el cráneo, principalmente. Suele tratarse de homicidios.

En la piel cabelluda la lesión consiste, por lo común, en una equimosis que reproduce la superficie del cotillo o extremo plano de la herramienta, o en una herida contusa. A veces, hay en la duramadre una hemorragia lineal que dibuja el contorno del agente, con hemorragia subaracnoidea circundante.

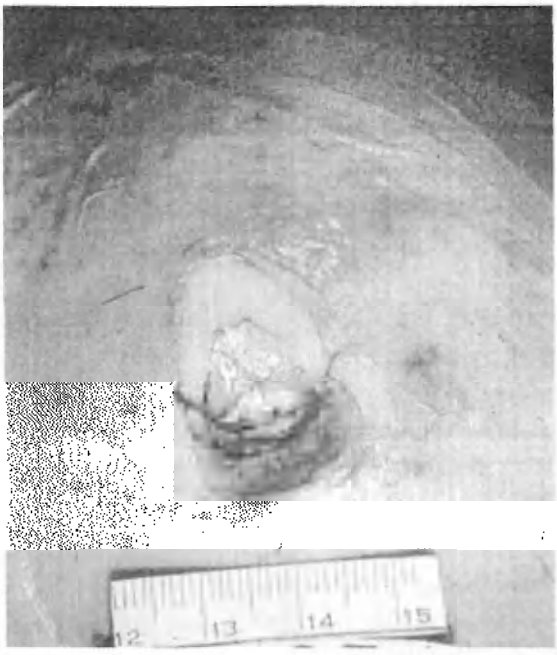


Fig. 13.10. *Contusión de cráneo producida por martillo: "lesión en terraza". Consiste en un triángulo de hueso con fisuras arqueadas, escalonadas.*

La lesión en el cráneo puede asumir alguna de estas formas:

1. En sacabocados o fractura perforante (signo de Strassmann). Consiste en un disco de hueso, cuya forma y tamaño reproducen al agente contundente. Se debe al impacto ejercido verticalmente.

2. *En mapamundi* o *telaraña (signo de Cañara).* Es una fractura con hundimiento parcial, de la cual irradian múltiples fisuras. Se debe también a un impacto vertical, pero de menor intensidad.

3. *En terraza (signo de Hofmann).* Es un triángulo de hueso, con fisuras escalonadas, cuyo vértice se hunde en la cavidad craneal (fig. 13.10). Se debe al impacto tangencial del traumatizante.

CONTUSIONES CON DESPRENDIMIENTO

El agente contundente produce en estos casos desprendimiento de tejidos o de segmentos corporales. Estas lesiones pueden ser localizadas o generalizadas.

Localizadas

Los desprendimientos localizados son arrancamiento o avulsión, amputación y decapitación.

Arrancamiento o avulsión

Es el desprendimiento parcial o completo de partes blandas de una región del cuerpo, producido por presión seguida de tracción del agente contundente. Los tendones aparecen alargados y adelgazados (acintamiento), los músculos son seccionados en diferentes niveles y los huesos pueden quedar al descubierto y astillados. En la piel cabelluda, este desprendimiento se denomina *scalp.* Por la obliteración de los vasos, la lesión suele ser exangüe. El pronóstico puede ser grave debido a la conmoción cerebral y a la infección de las lesiones. La muerte inmediata puede ocurrir por choque traumático.

La etiología medicolegal suele ser accidental laboral, por máquinas que atrapan el cabello, o las ropas del trabajador.

Amputación. Es la separación de un miembro o parte del mismo, o de otras formaciones salientes del cuerpo. El mecanismo suele ser la presión o la tracción. En el plano de separación, se observan bordes irregulares, deshilachados, de la piel; músculos seccionados en diferentes niveles, y los huesos astillados o con fracturas conminutas.

La etiología más común es la accidental, especialmente en el atropellamiento por vehículos de gran masa y alta velocidad, como camiones, tráilers y ferrocarriles.



Fig. 13.11. *Decapitación suicida. La víctima colocó su cuello sobre la vía férrea ante la proximidad del tren. Nótese la cabeza separada y por fuera del riel.*

El pronóstico depende del segmento amputado, de otras lesiones concomitantes y de la oportuna atención hospitalaria.

Decapitación. Es la separación de la cabeza del resto del cuerpo (del latín *capitis:* cabeza; *de:* partícula negativa).

El mecanismo es la presión sobre el cuello, que se encuentra apoyado en un plano duro (pavimento, vía férrea).

Además de lo que ya hemos descrito en avulsión y amputación, puede agregarse en la columna vertebral, la sección triangular (fig. 13.11).

La etiología de la decapitación puede ser accidental, suicida u homicida.

Generalizadas

Los desprendimientos generalizados son la atrición y el descuartizamiento.

Atrición. Es la división del cuerpo en múltiples fragmentos que se mantienen en relación mediante estrechas bandas de tejidos blandos.

El mecanismo es la presión y la tracción.

Se observa en accidentes de aviación y atropellamiento ferroviario.

Su etiología más frecuente es la accidental.

Descuartizamiento. Es la división del cuerpo en segmentos que quedan separados entre sí. El término deriva del latín y significa "partir en cuartos" (*quartum:* cuarta parte de un todo; *des:* partícula negativa). Tiene como sinónimos *despedazamiento* y *seccionamiento.*

Al igual que en la atrición, el agente contundente actúa por presión y tracción.

Su etiología más frecuente es la accidental, seguida por la suicida. Por la común, se trata de atropellamientos ferroviarios (fig. 13.12).



Fig. 13.12. *Descuartizamiento. Hay separación completa de los diferentes fragm entos del cuerpo.*

LECTURAS RECOMENDADAS

Camps, F. E., "Interpretation of wounds", Br. *Med.J.,* 1952:2:770-T/4.

Gupta, S,, Chandra, J. y Dogra.T, "Blunt forcé lesions related to the height of a fall", *Am.J. Forensic Med. PathoL* 1982: 3: 35-44.

Guyomarc, C. R, Capagna-Vailancourt, M., Kremer, C.y Sauvageau, A,,*"Discrimation offalls and blows in blunt head trauma:A multi-críteria approach",J.* Forensic *Sci.,* 55 (2): 423,2010.

Prisloo, I. y Gordon, l.,"Post mortem dissection artefacts of the neck and their differentiation from ante mortem bruises", *Med. Sci. Law,* 1951,25: 358-361.

Sevitt, 5., "Reflections of some probíems in the pathology of trauma", *J. Trauma,* 1970, 10:962-967.

RESUMEN

Las concusiones son traumatismos causados por cuerpos que no tienen bordes filosos ni extremos puntiagudos.

Las contusiones simples pueden presentar los aspectos siguientes:

Apergaminamiento. De color amarillento, sin inflamación. Por fricción se desprende la capa más superficial de la piel (capa córnea).

Excoriación. Hay costra de sangre. Por fricción se desprende la epidermis y se respeta la capa germinativa. Cuando la causan las uñas, se llama *estigma ungueal.*

Equimosis o *cardenal.* Hemorragia en tejidos por debajo de la piel. Cuando se produce en la dermis, constituye la "lesión patrón" porque reproduce la forma del agente contundente (por ejemplo "marcas de llantas").

La equimosis en el individuo vivo experimenta cambios de color por degradación de la hemoglobina que permiten establecer la edad. La sugilación es una equimosis que se produce por succión.

Derrames. Consisten en extravasación de sangre o de linfa, y pueden ser:

a) *Derrames sanguíneos.* En relación con serosa o aponeurosis muscular, pueden ser superficiales si están encima y profundos si se hallan por debajo. Los superficiales, a su vez, pueden ser hematomas o bolsa sanguínea (más grande) y crepitan.
b) *Derrames linfáticos.* Se forman en la cara externa de muslos, espalda o en región lumbar. No crepitan ni tienen coloración especial.

Herida contusa. Como toda herida, ésta tiene bordes, paredes y fondo: bordes deshilachados y equimóticos; paredes con "puentes dérmicos" y fondo con profundidad desigual.

Cuando el agente penetra profundamente, se habla de enclavamiento. Si ello ocurre en región anoperineal, se le denomina empalamiento.

La herida contusa puede originar choque e infección y dejar cicatrices visibles y permanentes.

Las contusiones complejas pueden ser por:

Mordedura. Ésca es causada por dientes que prensan y traccionan. A veces hay succión. Consisten en pequeñas equimosis, excoriaciones y hasta heridas contusas, en dos lineas curvas opuestas por su concavidad. Las mordeduras se distinguen del modo siguiente:

a) *Eróticas.* En cuello, hombros, mamas, vulva y muslos. Tienen zona central de sugilación.
b) *De agresión* o *defensa.* En mejillas, orejas, tronco y miembros superiores. A veces se acompañan de herida contusa.
c) *Por autolesionismo.* Se les puede hallar en antebrazos y manos.

Aplastamiento. Es el resultado de la acción que converge de dos agentes contundentes sobre puntos antagónicos de un segmento corporal.

En el tronco consiste en severo daño interno y mínimo daño externo. En la cabeza y en los miembros el daño es tanto externo como interno.

La muerte puede ocurrir por destrucción de órganos vitales, choque traumático o por asfixia traumática.

Caída y precipitación. En la caída ocurre desplome del cuerpo en el mismo plano de sustentación; en la cabeza existe "lesión golpe-contragolpe", y en los miembros inferiores hay fracturas.

En la precipitación, hay desplome del plano de sustentación a un plano inferior. El daño interno es severo, pero mínimo en la piel. Cuando hay impacto en el suelo con los pies, hay fractura de talones y piernas. En impacto estando sentado, la base del cráneo puede introducirse en el encéfalo. En impacto de cabeza, hay fractura de cráneo "en bolsa de nueces".

La muerte puede ocurrir por choque traumático, laceración visceral o traumatismo craneoencefálico.

Contusiones de la cabeza por martillo. Si el golpe del cotilo es vertical, se produce un disco de hueso ("en sacabocado"); si es vertical, menos intenso, hay múltiples fisuras a partir de fractura con hundimiento ("en mapamundi"); y si fue tangencial, hay un triángulo de hueso con fisuras escalonadas ("en terraza").

Contusiones con desprendimiento. Pueden ser localizadas o generalizadas. Las localizadas, a su vez, abarcan: avulsión o arrancamiento y es cuando hay desprendimiento de partes blandas de una región corporal por tracción; la amputación es la separación de un miembro o parte de el; y decapitación es la separación de la cabeza.

El desprendimiento generalizado tiene dos variedades: una es la atrición, o sea, la división del cuerpo en múltiples fragmentos que mantienen su relación por bandas de tejidos blandos. La otra es el descuartizamiento, despedazamiento o seccionamiento, en que los segmentos corporales quedan separados entre sí.



4 ACCIDENTES de TRÁNSITO

Distinguiremos tanto los accidentes de tránsito terrestre como los de tránsito aéreo.

ACCIDENTES DE TRÁNSITO TERRESTRE

Se calcula que por lo menos 300 000 personas mueren anualmente como resultado de accidentes de tránsito terrestre. De esta cifra, alrededor de la mitad corresponde a peatones. El porcentaje varía de 68 % en las estadísticas costarricenses y mexicanas, a 19 % en las estadounidenses. Esta diferencia puede explicarse por la mayor población peatonal en esos países latinoamericanos en comparación con Estados Unidos, donde predomina el número de personas cjue conducen su propio automóvil.

En Inglaterra, el accidente de tránsito constituye la causa de muerte más frecuente en adultos menores de 50 años, siendo el grupo etario de 20 a 25 años el más afectado (Cullen, 1978).

Atropellamiento automovilístico

El atropellamiento puede definirse como un tipo especial de violencia que se origina en el encuentro entre un cuerpo humano y un vehículo o animal en movimiento (Royo-Villanova).

Los *vehículos atropelladores* pueden distinguirse en aquellos con ruedas no provistas ele neumáticos y vehículos de ruedas neumáticas.

Los *vehículos con ruedas no provistas de neumáticos* pueden ser de *trayecto obligado*, como ferrocarriles y tranvías, cuyas ruedas son metálicas y se deslizan sobre

rieles, tienen gran peso y desarrollan altas velocidades; o de *tracción animal*, que se caracterizan por desarrollar poca velocidad, que será tanto menor conforme mayor sea su peso.

Por su parte, los *vehículos de ruedas neumáticas* son los siguientes:

- *Automóviles.* Con gran velocidad y peso.
- *Vehículos automotores.* Son los camiones y tráilers, con elevado peso y gran velocidad.
- *Motocicletas.* Se caracterizan por moderado peso y gran velocidad.
- *Bicicletas.* Con poco peso, escasa velocidad y poca estabilidad.

Fases del atropellamiento

En el atropellamiento por automóviles se observan cuatro fases, algunas de las cuales pueden faltar en la variante llamada *incompleta.* Esas fases son: choque, caída, arrastre y aplastamiento.

Fase fie choque. Es el encuentro entre la víctima y el vehículo. La localización de las lesiones depende de la parte del vehículo que entra en contacto con la víctima. Se subdivide en una fase de impacto primario y una subfase de impacto secundario.

Subfase de impacto primario. Ésta corresponde al golpe que el vehículo asesta al peatón. Se localiza en la mitad inferior del cuerpo y, por lo común, en las piernas (fig. 14.1).

La lesión característica es producida por el parachoques del vehículo. Suele ser una fractura transversa u oblicua —cerrada o expuesta— de la tibia: se le conoce como *fractura, por parachoques (bumper fracture).* Las fracturas en la diáfisis son simples y las causadas en la epífisis, compuestas. En ocasiones, la lesión de impacto primario consiste solamente en un hematoma o en una herida contusa.

El perito médico debe medir la distancia entre el talón y la lesión en cada pierna. En aquella que estaba apoyada en el suelo en el momento del impacto, la lesión estará a mayor altura que en la otra que se hallaba levantada cuando el peatón fue atropellado.

La altura promedio de un parachoques en automóviles europeos y japoneses es de 40 cm y en los automóviles estadounidenses es de 50 cm. A menudo, cuando se aplican bruscamente los frenos, el vehículo tiende a descender.

Subfase de impacto secundario. En cierto modo, corresponde al golpe que el peatón le da al vehículo. Ocurre cuando la velocidad del vehículo atropellador es superior a los 20 km/hora.

El daño puede estar localizado sobre la cubierta del motor, el marco del parabrisas, los guardafangos y los focos delanteros. En el peatón, las lesiones resultantes se localizan en la mitad superior del cuerpo (en el muslo, la pelvis, la espalda y la cabeza). Por lo general, se trata de



Fig. 14.1. *Fase de choque. En un primer tiempo el peatón es golpeado por el parachoques por debajo del centro de gravedad (subfase de impacto primario); de este modo pierde el equilibrio y cae sobre el vehículo (subfase de impacto secundario).*

lesiones patrón, es decir, lesiones que reproducen la forma de un emblema, una bisagra del vehículo o el reborde de un espejo (fig. 14.2).

Las lesiones en la cabeza dependen del área del contacto. Las de peor pronóstico son aquellas por golpe contra el marco del parabrisas. El impacto sobre el radiador o el guardafangos puede ocasionar fracturas de la pelvis. El impacto sobre los focos delanteros ocasiona a veces una lesión en la nalga o en la cara lateral del muslo, que los franceses llaman *décolement* o *despegamiento,* y que consiste en una bolsa de sangre entre la piel y la aponeurosis.

Fase de caída. Cuando la velocidad del vehículo oscila entre 40 y 50 km/h y el impacto primario se produce por debajo del centro de gravedad de la víctima, ésta resbala de la cubierta del motor y cae al suelo.

La lesión característica está en la cabeza y es del tipo "golpe-contragolpe". En ocasiones, la víctima cae sentada y se produce fractura de las articulaciones sacroiliacas. Otras veces, la brusca hiperextensión del cuello origina fracturas y luxaciones de la columna cervical.

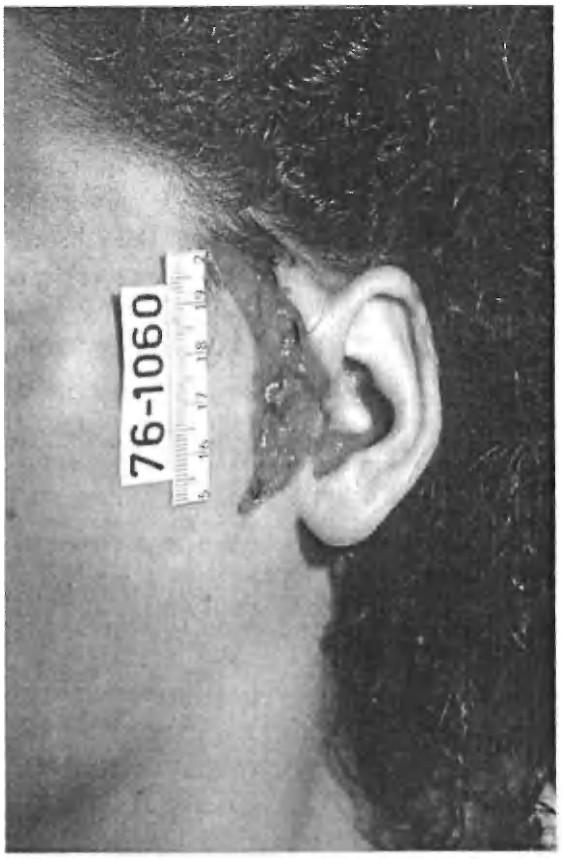
Cuando la velocidad del vehículo es superior a 50 km/h, el peatón puede ser lanzado a considerable altura para luego caer en el techo o en el baúl del automóvil, o en la vía pública.

Fase de arrastre. Está relacionada con el impulso qué el vehículo trasmite a la víctima durante la fase de choque.

Las lesiones características están en las partes expuestas del cuerpo. Consisten en excoriaciones lineales, producidas por la fricción de la piel sobre el suelo. Por alternar áreas lesionadas con zonas de epidermis indemne, se les llama *excoriaciones en saltos* (fig. 14.3).

Cuando el polvo sobre la ropa de la víctima es homogéneo, puede suponerse que el vehículo le pasó por encima. En cambio, si el polvo es de partículas desiguales, los traumatismos se debieron al arrastre sobre la vía.

a)



b)

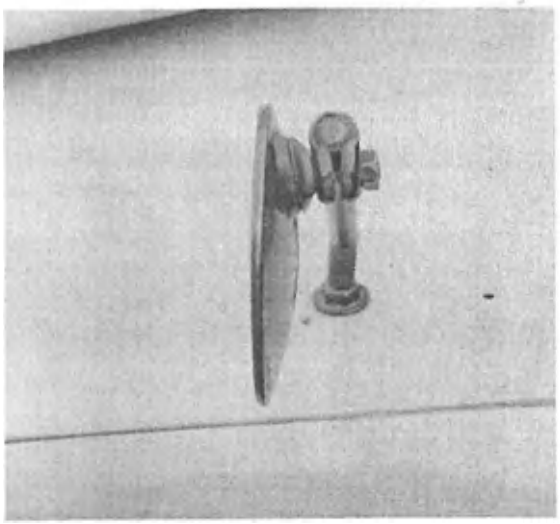


Fig. 14.2. *Subfase de impacto secundario. Herida contusa por delante de la oreja izquierda (a), causada por el reborde de un espejo del guardafangos del* jeep *atropellador (h).*

Fase de aplastamiento. El vehículo líende a pasar sobre la víctima cuando queda en sentido transversal al trayecto del vehículo (fig. 14.4), mientras tiende a apartarla si está colocada en ángulo recto (fig. 14.5).

Las lesiones tienen las características del aplastamiento, como se describe en el capítulo 13. Además, en la piel pueden quedar estampadas las *marcas de Llantas,* que corresponden a la superficie de rodaje de los neumáticos. Estas marcas pueden consistir en equimosis (fig. 14.6) o simple impresión de lodo. El perito médico debe fotografiarlas o dibujarlas con patrón métrico porque constituyen un indicio para la identificación del vehículo atropellador.

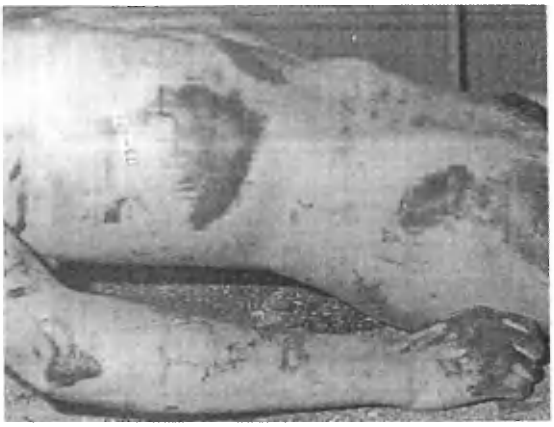
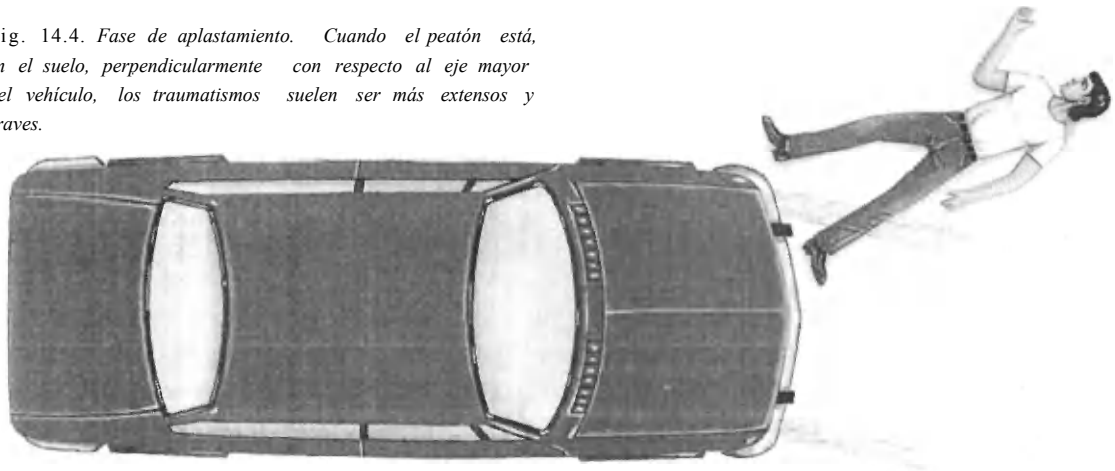


Fig. 14.3. *Fase de arrastre. Excoriaciones en tórax, miembro superior y muslo derechos. Esta mujer descendía de un autobús cuando fue atropellada por un automóvil que pasaba a gran velocidad.*

Fig. 14.4. *Fase de aplastamiento. Cuando el peatón está, en el suelo, perpendicularmente con respecto al eje mayor del vehículo, los traumatismos suelen ser más extensos y graves.*



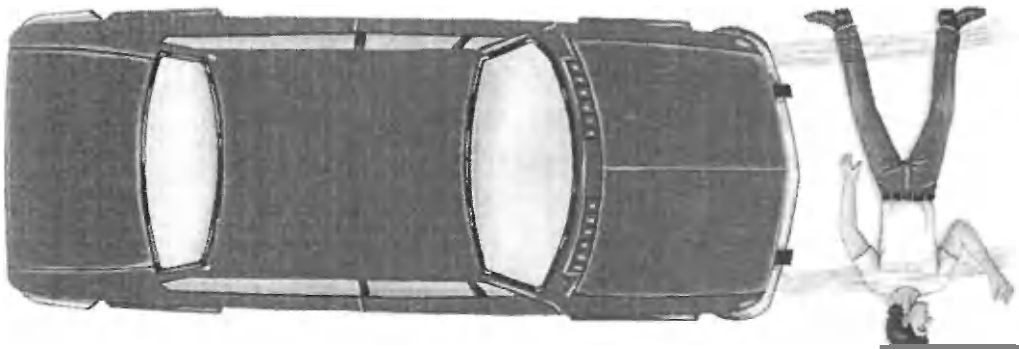


Fig. 14.5. *Fase de aplastamiento. Cuando el peatón está en el suelo, en posición oblicua con respecto al eje mayor del vehículo, los traumatismos suelen ser menores.*

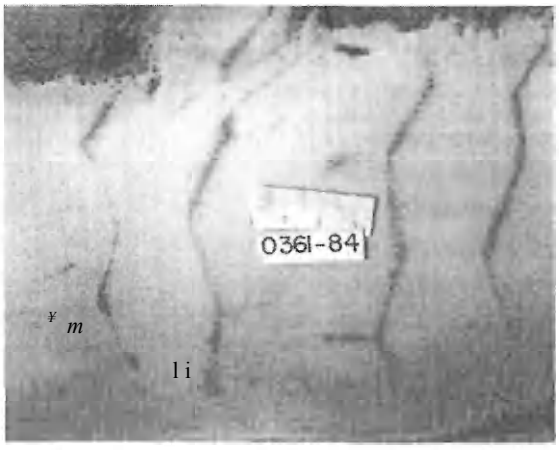


Fig. 14.6. *Fase de aplastamiento. Las marcas de llantas en la piel suelen producir equimosis. Para efectos judiciales, las marcas deben fotografiarse con patrón métrico.*

Una lesión también característica es la llamada *lesión por desolladura.* Es producida por el efecto rotatorio de las llantas sobre un miembro fijo, que causa el desprendimiento de todas las partes blandas.

En el abdomen o pelvis, se producen en la piel estrías paralelas por tensión de rasgado de la piel.

Otra lesión es el *despegamiento de la oreja,* cuando la llanta pasa sobre la cabeza de la víctima apoyada lateralmente. Es preauricular si la llanta se desplaza hacia la cara, y retroauricular si lo hace de ésta hacia la parte posterior. La mejilla que se apoya en el suelo normalmente puede mostrar excoriaciones.

Entre las lesiones internas de la fase de aplastamiento están el *signo de Vinokurova* y el *signo de Tarlovski* (1978). El primero consiste en laceraciones arqueadas y paralelas en el hígado, al pasar el vehículo sobre la pared anterior del abdomen; su convexidad señala la dirección del vehículo. El signo de Tarlovski consiste en la inclinación de las apófisis espinosas de las vértebras en sentido contrario a la dirección del vehículo, cuando éste pasa sobre la espalda de la víctima. Cuando una rueda pesada se desliza sobre el cuerpo en posición boca arriba del peaión. se produce a veces un "tórax abatido" con fracturas de costillas en ambas líneas axilares anteriores.

Etiología. Suele ser accidental en el caso de automóviles. El atropellamiento suicida se consuma al lanzarse la víctima voluntariamente al paso de vehículos de gran masa y alta velocidad, como camiones y tráilers. El atropellamiento homicida es raro y de diagnóstico difícil; en algunos casos, se ha podido establecer por los signos de aplastamiento repetido sobre la víctima en correlación de lesiones y marcas de llantas en el escenario.

Atropellamiento ferroviario

El atropellamiento por ferrocarril puede causar en la víctima dos lesiones características: el defecto cuneiforme y la lesión en banda.

Defecto cuneiforme. Es el defecto de sección triangular de un miembro atrapado entre el riel y las ruedas de ios vagones ferroviarios. Tiene dos vertientes: una ancha que corresponde a la superficie que soportó el peso de la rueda, y otra vertiente angosta que corresponde a la superficie del cuerpo que se apoyó sobre la arista interna del área de rodaje del riel (fig. 14.7).

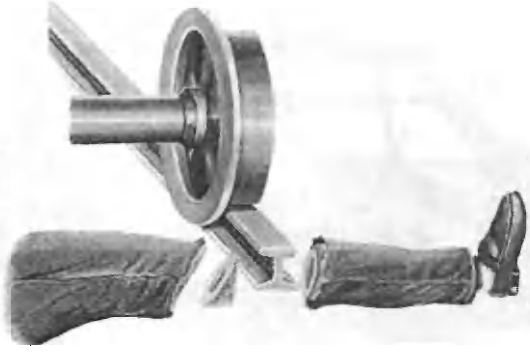


Fig. 14.7. *Mecanismo del* efecto cuneiforme. *La compresión de un segmento del cuerpo de la víctima entre la rueda del coche ferroviario y la vía férrea, se combinan para producir una sección en forma de cuna.*

Lesión en banda. Se observa cuando no hay ruptura de ía piel. Produce dos tipos de lesiones: de enjugamiento y de presión. La *banda de enjugamiento* es de aspecto viscoso y tonalidad negruzca, coloración que se debe a los lubricantes propios de la rueda.

La *banda d,e presión* es brillante y rojiza; se debe a la compresión de la piel contra la superficie de rodaje del riel.

En el atropellamiento por ferrocarril pueden, además, producirse aplastamiento, amputación, decapitación, atrición y descuartizamiento. Los traumatismos suelen tener bordes ennegrecidos a causa de los lubricantes propios de los vagones de tren.

Etiología. La variedad mas común del atropellamiento ferroviario es la accidental, por lo regular de personas en estado de ebriedad que se han quedado dormidas en las vías férreas. La variedad suicida le sigue en menor proporción; son casos en los cuales la víctima espera el tren acostada sobre las vías o se lanza a su paso. La variedad homicida es rara; más bien se trata de homicidios cometidos por otro medio que luego se tratan de disimular con la atrición o descuartizamiento que en el cadáver causa el ferrocarril.

Traumatología de los ocupantes del vehículo

Los principales factores causantes de traumatismos en los ocupantes de un vehículo automotor, con mayor frecuencia un automóvil, son la expulsión del vehículo, el desplazamiento con impacto contra las estructuras internas y la distorsión de la cabina con lesiones por impacto directo (fig. 14.8).

Traumatismos en el conductor

La identificación del conductor es importante por la responsabilidad penal, y eventualmente la civil, que puede presentarse en muchos accidentes de tránsito.

Las lesiones en el conductor pueden simplificarse del modo siguiente:

En la frente. Fractura expuesta en la mitad izquierda, al ser proyectado contra el ángulo formado por el marco del parabrisas y el marco de la puerta izquierda.

En el rostro. Suele tratarse de múltiples excoriaciones y heridas ocasionadas por los pequeños fragmentos del vidrio del parabrisas. Di-

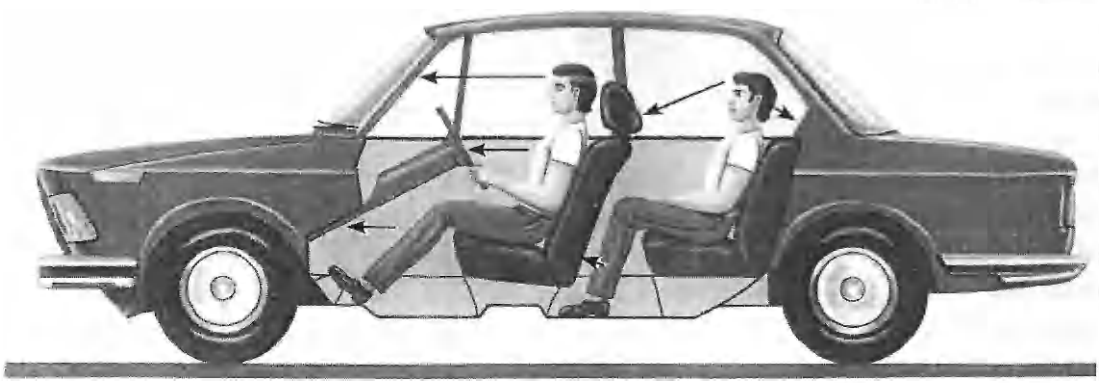


Fig. 14.8. *Traumatismo en los ocupantes de un automóvil. El conductor se golpea la cara contra el parabrisas, el tórax contra el volante y las rodillas contra el panel de instrumentos. El pasajero del asiento de atrás se golpea la cara y las rodillas contra el respaldo del asiento delantero. Ambos sufren basculación del cuello.*

chas lesiones se concentran especialmente en la frente, en la nariz y el resto de la cara. Suelen tener una dirección vertical.

En el cuello. La principal lesión consiste en el brusco movimiento de basculación contra el respaldo del asiento ("latigazo" o *whiplash injury).* En la articulación occipitoatloidea se producen ruptura de ligamentos y cápsulas articulares, hemorragias intraarticulares y separación del revestimiento cartilaginoso. En el sobreviviente, hay dolor residual de difícil explicación clínica. El empleo de respaldo alto ha disminuido la incidencia de este tipo de traumatismo.

En el tórax. Se destacan los traumatismos en la parte anterior por el impacto del volante. En la piel puede asumir el aspecto de una equimosis semicircular o no dejar huella alguna (fig. 14.9). En la pared se encuentran fracturas bilaterales de costillas y fractura transversal del esternón. Internamente, se describen laceración transversal de aorta y contusiones de corazón y pulmones, que van desde equimosis hasta laceración.

En el abdomen. Las estructuras más afectadas son el hígado (laceración de la cápsula con laceración ocasional del lóbulo derecho), el bazo (laceración y hematoma subcapsular) y, menos frecuente, contusiones de páncreas y mesenterio. Los ríñones son afectados entre 20 y 25 % de los accidentes. En caso de contusión masiva, puede ocurrir laceración del hemidiafragma izquierdo.

Miembros superiores. Se ha observado fractura en el tercio distal de los antebrazos en 15-19 % de los casos.

Miembros inferiores. Se destacan fractura del hueso iliaco, luxación sacroiliaca y fractura del cuello clel fémur.

Cinturón de seguridad de tres puntos. Puede ocasionar fracturas de clavícula y de esternón y traumatismos intraabdominales. No obstante, su empleo es recomendable porque reduce el riesgo de muerte en 43 % y el riesgo de lesiones severas entre 40 y 70 por ciento.



Fig. 14.9. *Identificación del conductor. Heridas contusas en la mitad izquierda de la frente, al golpearse contra el marco del parabrisas, y equimosis semicirculares en el lado izquierdo del pecho por el impacto sobre el volante.*

Identificación del conductor

En accidentes con muerte de varios ocupantes, los criterios para establecer cuál de ellos era el conductor son lo siguientes:

- Lateralidad, tipo y severidad de los traumatismos.
- Fibra de ropa, pelos y sangre en el volante y en el compartimiento delantero del vehículo.
- Impresión del pedal del acelerador o del freno en la suela de los zapatos.

Etiología de la muerte del conductor

Accidental. Es la más frecuente, ya sea en colisión contra otro vehículo, contra un objeto fijo;

vuelco y, menos frecuente, incendio. Exige un amplio estudio toxicológico especialmente por abuso de alcohol y drogas, y monóxido de carbono. Asimismo, conviene la realización de un examen por peritos mecánicos para descartar desperfectos como origen del accidente.

Suicida. El diagnóstico de esta variedad requiere profundizar en los antecedentes psiquiátricos de la víctima; la ausencia de huellas de frenado en la escena; la impresión del pedal del acelerador en la suela del zapato derecho.

Natural. La posibilidad de muerte súbita mientras se conduce ya fue expuesta en sendos trabajos realizados en la Oficina Medicolegal de Baltimore, por Peterson y Petty (1962) y por Vargas Alvarado y Breitenecker (1964). Muchos de estos conductores, sorprendidos por una afección mortal, tuvieron tiempo de reducir la velocidad y evitar una grave colisión, cosa que no ocurre en quien conduce bajo la influencia del etanol. La autopsia es fundamental para establecer el carácter natural de estas muertes.

Homicida. En la época actual puede producirse por detonación a distancia de una bomba colocada en el vehículo, o por un disparo de arma de fuego que atraviesa el vidrio o la carrocería.

Influencia del alcohol

Se ha demostrado que a partir de concentraciones de 0.50 gramos de etanol (alcohol etílico) por cada litro de sangre, disminuye la capacidad psicomotora de la mayoría de los conductores de automóvil. Esta relación de unidad de peso de etanol por unidad de volumen de sangre se conoce como *alcoholemia.* Puede también expresarse en miligramos de etanol por cada 100 mililitros de sangre (mg/% o mg/100 mi). En resumen, la alcoholemia es la concentración de alcohol en la sangre (CAS) (Franz Vega, 2009).

En Costa Rica, mediante la *Ley 8696* se modificó la *Ley de Tránsito por Vías Públicos Terrestres.* Entre, sus reformas se modificaron los niveles de alcohol en sangre, que en adelante deben interpretarse así:

a) De 0.50 a 0.74 gramos de alcohol por cada, litro de sangre, conducir bajo la influencia de bebidas alcohólicas.
b) A partir de 0.75 gramos de alcohol poicada litro de sangre.

Dicha ley creó la figura del *conductor temerario* (artículo 254 bis). Esto, junto con los delitos de homicidio culposo y de lesiones culposas, tiene el problema de que el juez se fundamenta en una determinación de alcohol en el aire espirado de los pulmones (CAP), cuando lo correcto es que se haga en la sangre. Como lo señala Franz Vega, ello es lo que indica el principio de la legalidad penal. Dicho autor insiste: "Jurídicamente hablando, una cosa es el CAS y otra la CAP. Existen en el ser humano una serie de variables que pueden afectar esa extrapolación tornándola insegura e ineficaz para efectos de aplicar sanciones penales". En ediciones anteriores se había mencionado lo cuestionable que era basar sentencias en los resultados de análisis hechos con los alcosensores (alcoholímetros) empleados polla policía de tránsito, porque desde hace algún tiempo así lo hicieron ver autoridades toxicológicas estadounidenses.

Por otra parte, debe verificarse la hora en que se hace la determinación en aire espirado o en sangre, así como las condiciones idóneas de la toma de la muestra y la observación de la cadena de custodia para su correcta interpretación. Acerca de este punto deben observarse los promedios de degradación del alcohol por hora, que señala el Capítulo 31 de Toxicología, de la Ley 8696 (de *Tránsito por Vías Públicas Terrestres*), modificada el 17 de diciembre de 2008, que estipula las pautas siguientes: *a)* preebriedad, si la concentración es de 0.50 a 0.74 gramos de alcohol por cada litro de sangre, cuya multa es de un

salario base, y *b)* conducir bajo la influencia de bebidas alcohólicas, si la concentración es igual o mayor a 0.75 g de alcohol por cada litro de sangre, en cuyo caso la pena es prisión de uno a tres años.

Teléfonos celulares y atención

Según un trabajo de investigadores de la Universidad de Toronto, publicado a principios de 1997 en *The New England Journal of Medicine,* los automovilistas que usan teléfonos celulares son cuatro a cinco veces más propensos a sufrir accidentes de tránsito en comparación con los conductores que no lo hacen.

Según dichos investigadores, ese riesgo es similar a conducir en estado de ebriedad. El factor principal parece ser la limitación en la atención del automovilista, mas no en su destreza. De ahí que aquellos teléfonos que dejan libres las manos no resultan ser más seguros.

En países como Australia, Brasil, Costa Rica e Israel se ha prohibido el uso de teléfonos celulares mientras se conduce un vehículo automotor.

Traumatismos en los pasajeros

El *pasajero en el asiento delantero* puede sufrir traumatismos similares a los del conductor, con excepción de los debidos al volante o a su eje. En cambio, puede presentar traumatismos en las rodillas (fractura de la patela -rótula- y de la porción distal del fémur), al golpearse contra el panel de instrumentos.

Los pasajeros del asiento trasero pueden presentar lesiones en el rostro al ser lanzados contra el respaldo del asiento delantero, en el cuello al bascular sobre su propio respaldo, y contusiones en miembros superiores y en el lado respectivo de la cabeza al golpearse contra el costado del vehículo.

Traumatología del motociclista

Las motocicletas y los conductores de otros vehículos motorizados de dos ruedas tienen las siguientes particularidades:

- Elevado promedio de accidentes.
- Menor estabilidad que un vehículo con cuatro ruedas.
- En los accidentes, el vehículo no se mantiene enhiesto y el conductor no tiene protección alguna.

En un trabajo clásico realizado en la oficina medicolegal de la ciudad de Los Ángeles, California, Graham (1969), demostró que la muerte de motociclistas se debía a traumatismos cráneo-encefálicos en 77 % de los casos, traumatismos toracoabdominales en 20 %, a traumatismos de miembros (embolia grasa cerebral o tromboembolismo pulmonar) en 3 % de las víctimas.

Los motociclistas sufren frecuentemente fracturas de cráneo localizadas en región temporo-parietal. Una complicación común es la fractura "en bisagra", que cruza la base del cráneo por detrás de las alas mayores del hueso esfenoides y a través de la fosa pituitaria, de lado a lado; se le ha llamado también fractura del motociclista. Otro tipo es la fractura "en anillo", alrededor del foramen magnum, debido a impacto sobre la parte más elevada del cráneo.

ACCIDENTES DE TRÁNSITO AÉREO

El primer accidente de aviación con consecuencias fatales ocurrió en 1908, en Fort Myer, Virginia, Estados Unidos. La víctima fue el teniente Thomas Selfridge que, como observador, acompañaba a Orville Wright en un vuelo de prueba. El avión se estrelló mientras volaba a poca altura.



Fig. 14.10. *Escenario de un accidente de aviación. Este avión carguero se precipitó a tierra poco después de partir del aeropuerto internacional de, San José, Costa Rica, con destino a Venezuela.*

al desprenderse un aspa de la hélice. El teniente sufrió fractura de cráneo y falleció antes de llegar al hospital.

En Costa Rica, el primer accidente en la aviación comercial se produjo el 20 de junio de 1937. Se trataba de un avión de cinco pasajeros y todos murieron. El aparato se precipitó en una zona selvática y sólo pudo ser localizado cuatro años más tarde.

En Estados Unidos, la investigación de los accidentes de aviación está a cargo de la Administración Federal de Aviación, y la responsabilidad para la investigación de los accidentes mortales recae en el Consejo Nacional de Seguridad en el Transporte.

El equipo de investigación se divide en los siguientes grupos: factores humanos, estructuras, clima, control de tránsito aéreo, testigos, sistemas registradores de vuelo y registros de mantenimiento, etcétera.

Por lo común, los médicos legistas son asignados al grupo Factores Humanos, cuyas funciones principales son las siguientes:

1. Investigación de las historias médicas y los hallazgos de autopsia en los tripulantes.
2. Identificación de las víctimas, en general.

Examen de¡ escenario

Es fundamental la custodia policial del escenario para evitar interferencias en el trabajo de los expertos.

En el lugar en que se encuentra un cadáver debe clavarse una bandera, por lo común amarilla, con un número. Este mismo número se asignará a la bolsa con las pertenencias y los restos humanos que se envían a la morgue. En un diagrama figurará la ubicación de cada bandera (figs. 14.10 y 14.11).

Organización médica

Facilidades para operaciones mortuorias. En accidentes en zonas alejadas conviene disponer de camiones con cámaras de refrigeración: una para restos identificados y otra para restos por identificar.

Secretariado de identificación. Debe recabarse de familiares y odontólogos, toda la información que facilite la identificación (descripción de ropas, joyas, tatuajes, intervenciones quirúrgicas, registros dentales).

Secretariado de relaciones públicas. Atiende y canaliza las consultas de familiares y periodistas.



Fig. 14.11. *Custodia de la escena. La policía tendió un cordón de vigilancia, para evitar el vandalismo y la alteración de indicios.*

Examen de los cadáveres

A continuación se describen los pasos que deben seguirse en el examen de los cadáveres:

1. Hasta completarse la investigación, se debe otorgar un número a cada cadáver.
2. Los miembros o segmentos corporales aislados deben examinarse al final.
3. Cada cadáver debe ser desnudado para su inspección. Sus ropas y joyas deben ponerse aparte y bajo custodia.
4. Los cadáveres de tripulantes deben ser sometidos a autopsia completa, que incluya esludios radiológicos y muestras para determinación de grupo sanguíneo, alcohol, monóxido de carbono, medicamentos, drogas de abuso y niveles de ácido láctico (por encima de 200 mg/100 mi es indicio de hipoxia).
5. Los cadáveres de pasajeros son objeto de examen externo con fines de identificación. Sin embargo, cuando ésta se dificulte o se sospeche sabotaje como causa del percance, es conveniente realizar autopsias completas de los pasajeros para obtener más indicios.

Aspectos traumatológicos

De acuerdo con Masón, los traumatismos en las víctimas de un accidente de aviación pueden clasificarse en dos tipos principales:

Quemaduras. Debidas a la intensidad con que arden los combustibles de aviones, suelen llevar hasta la carbonización. Un tipo característico de quemadura es la producida por dispersión del combustible en la explosión, que da lugar a círculos sobre la piel, los cuales tienen un carácter *posmortem* (fig. 14.12).

Contusiones. Deben analizarse según si la víctima fue expulsada del avión o, por el contrario, atrapada dentro del fuselaje, aunque rescatada antes de iniciarse el fuego. En el primer caso, la víctima sufrirá traumatismos atribuibles a las fuerzas primarias del choque, impactos de estructuras diferentes durante la expulsión e impactos secundarios contra el suelo. Son lesiones múltiples, impredecibles, y debidas a mecanismos de aceleración y deceleración.



Fig". 14.12. *Lesiones* posmortem *circulares debidas a la dispersión del combustible por la explosión.*

En el segundo caso, la víctima puede sufrir traumatismos en la cabeza, columna vertebral y miembros inferiores, los cuales suelen impedirle escapar de la cabina.

Fallas humanas

En ocasiones, el accidente tiene origen en fallas del piloto, por causas toxicológicas (monóxido de carbono y etanol, principalmente) y por causas patológicas (enfermedad coronaria, con mayor frecuencia).

Identificación de las víctimas

De acuerdo con Stevens y Tarlton, la identificación debe fundamentarse en los aspectos siguientes:

- Documentos.
- Ropas.
- Joyas.
- Hallazgos médicos (prótesis, intervenciones quirúrgicas).
- Tatuajes.
- Radiografías.
- Identificación dental (la más importante).
- Por exclusión (no recomendable).
- Visual (reconocimiento directo por parte de familiares y amigos). Debe documentarse adecuadamente.

LECTURAS RECOMENDADAS

Franz Vega, "En torno a la prueba de alcoholemia", periódico *La Nación,* San José, Costa Rica, viernes 8 de mayo de 2009, p. 25 A.

Fisher, R. S,, Spitz.W. U,, Breitenecker, R.y Adarns.J. E.,"Techniques oí identiíication applied to 81 extremely fragmented aircraft fatalities".J. *Forensic Sci.,* 1965, 10[2): 121-135.

GrahamJ.W., "Fatal motorcycle accidents", *J. Forensic Sci.,* 1969, **14**(1): 78-86.

Masón, J. K,, *The pathology of violent injury,* Arnold, Londres, 1978.

Peterson, B. J. y Petty, C. S.,"Sudden death among automobile drivers", *Forensic Sci.,* 1962, **7:** 274-285.

Redelmeier; D. A. yTibshirani, R. J.,"Association between cellular telephone calis and motor vehicle collisions", *New England J. of Medicine,* 13 de febrero de 1997, **336** (7): 453-458 y 501-502,

Vargas Alvarado, E. y Breitenecker; R,, "¿Accidente de tránsito o muerte súbita?", Análisis de 165 autopsias de automovilistas, *Acta Meó., Cosí,* 1963, 6: 185-193.

Vinokurova, S. E.,"Arched ruptures of the liver: a characteristic of overrolling by car", *Experiencias medicolegales soviéticas,* 1978, **2**(4): 23-24.

RESUMEN

En las ciudades latinoamericanas, los accidentes de tránsito más frecuentes son los atropellamientos de un peatón por un vehículo automotor. Se define como atropellamiento al encuentro violento entre un cuerpo humano y un vehículo o animal en movimiento. Las fases de atropellamiento son:

De impacto primario. Golpe que sufre el peatón, que puede ser en la mitad inferior del cuerpo; por ejemplo, en las piernas, rodillas, etcétera.

De impacto secundario. Golpe del peatón al vehículo, lesiones en la mitad superior del cuerpo; por ejemplo, en la cabeza.

De caída. Cuando se produce lesión "golpe-contragolpe" en la cabeza.

De *arrastre.* Hay excoriaciones lineales en partes expuestas.

De aplastamiento. Donde aparecen marcas de llantas, desolladura, desprendimiento de oreja.

El atropellamiento ferroviario puede ocasionar defecto cuneiforme y lesión en banda, esto a su vez origina banda de enjugamiento por lubricantes y banda de presión por superficie de rodaje de riel.

El traumatismo en el conductor de automóvil puede ser en: *a)* frente: mitad izquierda (marco de parabrisas); *b)* rostro: excoriaciones y heridas incisas causadas por vidrio de parabrisas; *c)* cuello: movimiento de latigazo (lesiones en columna cervical); *d)* tórax: impacto de volante, especialmente en mitad izquierda; *e)* abdomen: laceraciones de hígado, bazo, páncreas y menesterio;/) miembros superiores: fracturas de antebrazos (tensos sobre volante); g) miembros inferiores: fracturas de hueso iliaco y cuello de fémur, marcas de pedales de freno y cambio en suelas de zapatos.

Alcoholemia es la concentración de alcohol etílico en la sangre. Suele expresarse en gramos de etanol por cada litro de sangre o también en miligramos de etanol por cada 100 mililitros de sangre (mg/% o mg/100 mi). En la mayoría de los conductores de automóvil a partir de 0.50 gramos de etanol por litro de sangre, disminuye la capacidad psicomotora.

Los traumatismos en el motociclista son: *a)* fractura de la base del cráneo, detrás de las alas mayores del esfenoides ("fractura del motociclista"); b) fractura "en anillo" alrededor del foramen magnum por trauma sobre occipucio.

En el tránsito aéreo intervienen diversos equipos para prevenir accidentes; sin embargo, en ocasiones ocurren, y suelen ser mortales. Cuando sucede un desastre aéreo el médico legista debe realizar lo siguiente: a) inspección en el escenario de la muerte; éste, por abarcar una zona extensa, exige un despliegue policial para su custodia; b) examen de los cadáveres; en este sentido, el número de víctimas en vuelos comerciales exige:

- Uso de camiones frigoríficos para la conservación de los cadáveres.
- Investigación de historias médicas.
- Autopsia de los tripulantes.
- Identificación de los pasajeros, para lo cual se requiere la intervención de odontólogos, con el fin de estudiar las características dentarias.



15

ASFIXIAS MECÁNICAS

ASPECTOS GENERALES

La palabra *asfixia* procede del griego *(a,* sin; *sphizos*, latido). Lacassagne la tradujo como ausencia o falla de pulso. En la práctica se emplea para expresar interferencia en la función respiratoria.

De acuerdo con el medio que produzca esa interferencia, las asfixias se distinguen en: mecánicas, patológicas y químicas.

Las *asfixias mecánicas* se deben a factores exógenos que actúan a través de mecanismos físicos (por ejemplo, compresión del cuello).

Las *asfixias patológicas* se deben a enfermedades broncopulmonares, del corazón y de la sangre.

Las *asfixias químicas* son causadas por tóxicos (monóxido de carbono, cianuros, cocaína, etcétera).

Síndrome asfíctico

Como signos generales, comunes a cualquier tipo de asfixia -para algunos configurando un *síndrome asfíctico-,* clásicamente, se han descrito cianosis; "manchas de Tardieu"; congestión y edema; fluidez de la sangre e ingurgitación de las cámaras derechas del corazón.

Cianosis. Es el tono azuloso o púrpura de la piel, especialmente visible en labios y uñas. Depende de la cantidad de hemoglobina reducida. Deben existir por lo menos 5 gramos de hemoglobina reducida por cada 100 mililitros de sangre para que la

cianosis sea evidente, independientemente de la cantidad total de hemoglobina.

"Manchas de Tardieu" o peteqnias. Son hemorragias puntiformes de un décimo de milímetro a dos milímetros de diámetro. Se observan en la piel, escleróticas, conjuntivas palpebrales y serosas torácicas (pleura y pericardio).

Fueron descritas por Ambroise Tardieu (1866) en cadáveres de lactantes muertos por sofocación (compresión toracoabdominal). Son el resultado de la ingurgitación venosa, por lo común debida a la obstrucción mecánica del retorno venoso al corazón, que causa la ruptura de vénulas. Por tanto, *no son indicadores específicos de un proceso asfictico* (Knight).

Congestión y edema. Constituyen un signo más inespecífico que las petequias. Como éstas, se deben también a la obstrucción en el retorno venoso, que al prolongarse origina trasudación a través de las paredes de capilares y vénulas.

En muertes por hipoxia es frecuente hallar edema pulmonar, que algunos explican por una combinación de hipoxia y elevación de la presión en los vasos pulmonares.

Fluidez de la sangre e ingurgitación de las cámaras derechas del corazón. La coagulación *posmortem* de la sangre en el corazón y en el sistema venoso es uno de los procesos más irregulares e inconstantes, y lo mismo ocurre con la eventual disolución de esos coágulos por la acción de enzimas fibrinolíticas (Mole).

La ingurgitación de las cámaras derechas del corazón y las grandes venas se encuentran en cualquier muerte congestiva y, por tanto, es inútil como marcador de un proceso asfíctico.

En conclusión, *no hay hallazgos de autopsia específicos de asfixia.* No obstante, creemos que con las limitaciones antes señaladas, dichos signos pueden conservar un *valor orientador* si se les correlaciona con la *investigación en el escenario de la muerte,* que es fundamental para esclarecer un caso de asfixia mecánica.

ASPECTOS ESPECIALES

Las asfixias mecánicas se clasifican del siguiente modo:

- Por sumersión.
- Por estrangulación.
- Por ahorcadura.
- Por sofocación.

Asfixia por sumersión

Es la asfixia que se produce cuando el aire de los pulmones es remplazado por un líquido que penetra a través de la boca y la nariz.

Variedad. La sumersión puede ser completa e incompleta. Es *completa* cuando todo el cadáver está sumergido en el medio líquido (fig. 15.1). En cambio, es *incompleta* cuando sólo la boca y la nariz se encuentran bajo el nivel líquido (fig. 15.2).



Fig. 15.1. *Sumersión completa. Cadáver completamente sumergido en el medio líquido.*

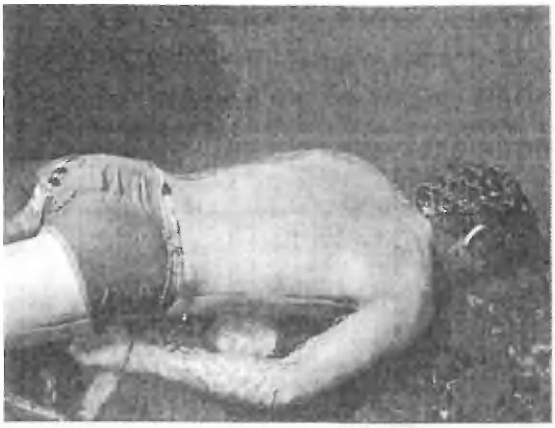


Fig. 15.2. *Sumersión incompleta. Solamente la boca y la nariz están debajo del nivel líquido. Epiléptico que sufrió convulsiones mientras recogía agua.*

Etiología. La más frecuente es la accidental, por impericia para la natación, o por imprudencia (sumersión posprandial, o baño en aguas de gran oleaje). Menos comunes son la sumersión suicida y la sumersión homicida.

Fases clínicas. Antes de morir por sumersión, la víctima experimenta los eventos siguientes:

Fase de sorpresa. Se producen profundas inspiraciones bajo el nivel líquido.

Fase de resistencia. Ocurre una breve apnea.

Fase de disnea. Hay enérgicas inspiraciones durante las cuales la víctima aspira e ingiere líquido.

Fase agónica. Hay convulsiones y pérdida de la conciencia.

Periodo mortal. En agua dulce, entre 4 y 5 minutos. En agua salada, de 8 a 12 minutos.

Síndrome *postsumersión.* Tiene las características siguientes:

® Hipertermia y coma.
® Respiración superficial, dolor torácico y esputo sanguinolento y espumoso.
[9] Hematuria por excesiva hemolisis.
[8] Vómito.
[8] En algunos casos, arritmia cardiaca.

Fisiopatología. En casos de sumersión en agua dulce, por su bajo contenido de sal (alrededor de 0.5 %) hay desplazamiento de líquido hacia la sangre, a través de la pared de los alveolos pulmonares. Esto origina hemodilución, hipervolemia, hemolisis e hiperpotasemia. El aumento de potasio produce taquicardia y fibrilación ventricular que causa la muerte.

En la sumersión en agua salada (salinidad por encima de 3 %), la hipertonicidad produce desplazamiento de líquido de la sangre hacia los pulmones. Se produce hemoconcentraeión e hipernatremia (aumento de sodio). La hemoconcentración de la sumersión en agua salada es dos veces más mortal que la sumersión en agua dulce. Sin embargo, el hecho de que el sodio sea menos deletéreo para el funcionamiento cardiaco que el potasio, explica el intervalo de sobrevida más prolongado en la sumersión en agua salada.

Ahogado y "casi ahogado". Mientras el término *ahogado* indica la muerte dentro de las 24 horas de haber estarlo sumergido en el medio líquido, la expresión *casi ahogada (.near-drowning)* significa la sobrevida mayor de 24 horas de una víctima en tal situación.

A semejanza de aquél, en el casi ahogado la muerte también puede producirse por asfixia con o sin efectos adicionales de la aspiración de líquido y, a diferencia del primero, el deceso puede retardarse después de una reanimación aparentemente exitosa.

En 80 % de los casi ahogados se ha establecido severa acidosis cuando el pH de la sangre arterial es analizado en la sala de urgencias. La acidosis metabólica persistente es probable que se deba principalmente a la hipoxia de los tejidos, aunque puede estar presente un factor respiratorio, en especial cuando ha habido as-

piración. Como consecuencia de la hipoxia o la isquemia, o ambas, puede desarrollarse edema cerebral.

La condición de casi ahogado puede precipitar una falla multisistémica. Esto obliga a un monitoreo adecuado de los sistemas nervioso central, renal y cardiopulmonar. El estudio radiológico de tórax suele mostrar inicialmente campos pulmonares limpios, aun en presencia de hipoxia severa. Asimismo, los trastornos en electrolitos y hemoglobinemia suelen ser pasajeros. El pronóstico acerca del daño neurológico es sombrío cuando el paciente estuvo flácido y sumergido por más de seis minutos, requirió reanimación en la sala de urgencias o necesitó ventilación asistida.

Signos ele autopsia. Se distinguen en externos e internos.

Entre los signos externos, específicos o al menos orientadores de sumersión, están el *hongo de espuma,* la cianosis y el enrojecimiento de conjuntivas bulbares. El hongo de espuma es una bola de espuma, que forma parte de la espuma que llena todas las vías respiratorias y que se ha formado durante la fase clínica de inspiraciones profundas, reflejas. Es una mezcla de aire, líquido, moco y, tal vez, surfactante de los pulmones (Mant, Telow y Hunt, 1967) (fig. 15.3).

Otros signos externos, pero inespecíficos de sumersión, porque pueden también producirse en un cadáver lanzado al medio líquido, son: piel y ropas húmedas (conviene correlacionarlos con el medio en que se recupera el cadáver), blanqueamiento y arrugamiento palmar ("piel de lavandera") y plantar. Es parte del fenómeno de maceración y va seguido del desprendimiento de uñas y epidermis; "cutis anserina" o "piel de gallina", debida a la rigidez cadavérica de músculos piloerectores.

Las *lividece s en rostro y región esternal* se deben a la posición en decúbito ventral ("boca abajo") con la cabeza en nivel inferior al resto del cuerpo en que se hunde la víctima de sumersión; días mas tarde, esta sangre estancada en el rostro dará lugar al signo *cara de negro,* descrito por Lecha Marzo. Las contusiones simples en la frente, dorso de las manos, rodillas y dorso de los pies, se producen cuando el cuerpo del ahogado toca el fondo del medio de sumersión (fig. 15.4).



Fig. 15.3. "*Hongo de espuma". Bola de espuma que sale de boca y nariz.*

Los signos internos son la *espuma blanquecina* en las vías respiratorias; el *enfisema acuoso de Brouardel,* que es el aspecto crepitante y tumefacto de los pulmones (el peso de un pulmón en la sumersión es de alrededor de 600-700 gramos, según Copeland); *manchas de Paltauf,* que son equimosis subpleurales, debidas a la sobredistensión de los pulmones; y hemorragias en la base del cráneo y en el hueso etmoides.

La *hemorragia temporal o signa de Niles* fue descrita en 1962. Consiste en hemorragia en las celdillas mastoideas o en el oído medio. En esta última localización se visualiza como una zona azulosa en la parte media de la cara anterosuperior de la porción petrosa del hueso temporal.

Se explica por los cambios de presión en estas estructuras durante la penetración de líquido en el conducto auditivo externo.

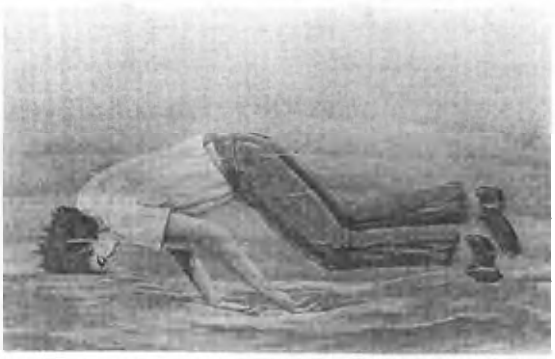


Fig. 15.4. *Dibujo para señalar las regiones en (pie el cadáver de un ahogado puede mostrar contusiones simples al locar el fondo del medio de sumersión.*

La *hemorragia etmoidal o signo de Vargas ALvarado* fue descrita por los autores en 1972. Consiste en hemorragia en las celdillas de las láminas cribosas del hueso etmoides, ubicado en el techo de las fosas nasales. Se observa como una mancha azulosa, a cada lado de la apófisis crista galli, en el compartimiento anterior de la base del cráneo. Juntos o aislados, estos signos óseos son de gran utilidad en el diagnóstico de muerte por sumersión, sobre todo cuando por lo avanzado de la putrefacción no es posible contar con los signos respiratorios u otras pruebas de laboratorio. Para su real interpretación deben correlacionarse con las circunstancias, así como descartar la existencia de un traumatismo craneal que pudo haberlos ocasionado.

En el caso de la hemorragia temporal, Brenes Castillo (1994) en su tesis de especialización en el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, señala una serie de afecciones ajenas a la sumersión, donde puede presentarse este signo; es llamativo que en todas ellas la hipoxia fue el común denominador. Sin embargo, ella no desmerece la utilidad del signo si se correlaciona con la información pertinente.

Pruebas de sumersión. El aporte del laboratorio ha consistido en la determinación de las variaciones de electrolitos entre sangre de cavidades derechas con relación a las cavidades izquierdas del corazón. Así, se ha hecho para cloruros (Gettler, 1924), magnesio (Moritz, 1944), y estroncio sérico para sumersión en agua salada (Piette, Timperman y Parisis, 1989).

En 1941, lncze publicó la *prueba de las diatomeas* (plancton). De acuerdo con su hipótesis, la presencia de estas algas de caparazón de sílice dentro del corazón o en la médula de huesos largos, como el fémur, es un indicador de que la víctima estaba viva al precipitarse en el agua, porque la circulación de la sangre las había transportado hasta allí, luego de atravesar las paredes de los alveolos pulmonares. En 1963, Spitz y colaboradores cuestionaron esta prueba al demostrar que dichas algas pululan en el aire de Berlín y, por tanto, era factible que sin haberse ahogado, cualquier berlinés las tuviese en su sangre. Aunque no se ha comprobado esa circunstancia en otros ambientes, la prueba perdió confiabilidad. Peabody, en 1980. ha insistido en la necesidad de mayor investigación para dilucidar la controversia. De modo general, Davis considera que no hay pruebas específicas de muerte por sumersión, sino que cada una de ellas solamente sirve para agregar un dato más en el objetivo de arribar a un diagnóstico correcto.

Investigación de cadáveres hallados en el agua

De acuerdo con Davis (1986), el esquema de investigación es una ecuación en la cual el resultado, la sumersión, es una constante, y los factores humanos más los factores ambientales son'las variables.

En la interpretación de los factores humanos se deben considerarlas posibilidades siguientes:

L Si la víctima pudo sufrir fibrilación ventricular, y colapsar en el agua.

2. La víctima pudo sufrir una arritmia mortal, colapsar y aspirar alguna cantidad de agua mientras agonizaba a causa de la arritmia.

3. Pudo sufrir una arritmia no mortal (síndrome de Slokes-Adams), colapsar y ahogarse.

4. Pudo encontrarse en aguas profundas y no logró escapar por falta de reserva cardiaca o de estabilidad en el ritmo del corazón.

5. Pudo hallarse en aguas profundas, pero el pánico la llevó a ahogarse mientras su corazón funcionaba normalmente hasta ser afectado pol-la anoxia terminal de la sumersión.

El *procedimiento medicolegal* que propone Davis para el estudio de un cadáver recuperado del agua, es el siguiente:

a) Consideraciones:

® ¿Estaba la víctima viva o muerta al entrar en el agua?
• ¿La víctima se ahogó?
® ¿Por qué la víctima se introdujo en el agua?
® ¿Por qué fue incapaz de sobrevivir en el agua?

b) Elementos de *investigación coordinada* de policía y patólogo forense:

® Identidad de la víctima.
® Circunstancias previas a la muerte.
• Circunstancias de la recuperación del cuerpo.
® Análisis *posmortem* de laboratorio y procedimientos de autopsia.

"Su correcta evaluación depende de investigaciones cuidadosas de las circunstancias, las cuales, a su vez, dependerán de la apropiada identidad de la víctima" (Davis, 1986).

c.) Factores ambientales:

® Mar hostil.
• Alberca con mantenimiento deficiente o diseño riesgoso.
• Campo eléctrico por iluminación defectuosa de la alberca.
® Drenaje de recirculación sin cubierta protectora.

el) Factores humanos-.

⁰ Personalidad compulsiva (imprudencia para la natación).
• Impericia para la natación.
⁸ Inmadurez (niños).
® Intoxicación (alcohol y farmacodependencia).
• Enfermedad (epilepsia, arritmia cardiaca).

e) Sumersiones intencionales:

Deben apreciarse con base en información positiva y negativa, que por la evidencia preponderante permite su clasificación.

® Circunstancias para el suicidio: la muerte de un adulto en la alberca de su residencia.
• Circunstancias para el homicidio: niño que se ahogó en la tina, donde solamente había un guardián adulto, por lo común la madre.

Estrangulación

Es la asfixia producida por la compresión del cuello mediante una cuerda que lo rodea, pollas manos del agresor o por objetos cilindricos.

Etiología. La más frecuente es la homicida, especialmente en la variedad manual.

La estrangulación suicida es posible en la variedad por lazo.

La estrangulación accidental ha sido descrita durante las maniobras policiales de inmovilización de sospechosos y en la práctica de las artes marciales. El victimario ejerce la presión con su antebrazo.

La forma judicial ha existido en Turquía y en España de 1312 a 1978.

Mecanismo. El principal factor fisiológico es la *oclusión ele las venas del cuello*, que es posible con una presión de sólo 2 kg (Brouardel). Este mecanismo explica los signos clásicos de congestión, cianosis, edema y petequias por encima de la constricción.

La compresión de las arterias carótidas, cuando es bilateral, conduce de modo casi inmediato a la pérdida de la conciencia.

La oclusión de la laringe o de la tráquea requiere una presión de 15 kg, y conduce a la hipoxia.

La presión de barorreceptores situados en los senos carotídeos, las vainas de la carótida y el cuerpo carotídeo, pueden originar bradicardia o paro cardiaco. Así, de asfixia pura progresiva, la estrangulación puede terminar abruptamente en muerte por reflejo vagoinhibidor.

La muerte suele ocurrir en segundos en la estrangulación por lazo, y hasta 20 minutos en la estrangulación por mano cuando se trata de un adulto que opone resistencia, pero puede ser instantánea en los casos en que la víctima sufre un reflejo vagoinhibidor.

Signos de autopsia. Se distinguen signos externos e internos.

Los *signos externos en el cuello.* En la estrangulación por medio de lazo, el principal signo es el *surco de estrangulación.* Se encuentra a la altura o por debajo del cartílago tiroides o "nuez de Adán"; es *completo* (circunda todo el perímetro del cuello) y *horizontal* (fig. 15.5). Las marcas de compresión por lazo tienden a mantenerse bien preservadas y reconocibles a pesar de la putrefacción, probablemente porque la ligadura, al comprimir los vasos sanguíneos subyacentes, restringe el acceso de los agentes de la putrefacción (DiMaio y DiMaio, 1989).



Fig. 15.5. *Surco de estrangulación horizontal, completo, y en el nivel o por debajo de la "nuez de Adán".*

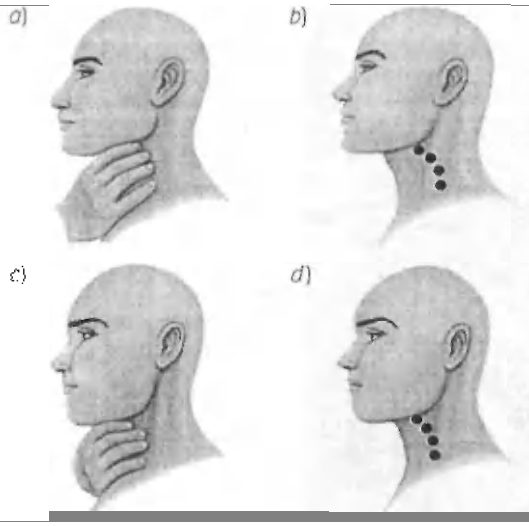


Fig. 15.6. Dirección de las marcas de dedos para establecer la posición del agresor con respecto a la víctima: a) homicida frente a la víctima; h) marcas de dedos siguen una línea oblicua hacia abajo y atrás; c) homicida detrás de la víctima; d) marcas de dedos siguen, una. línea oblicua hacia abajo y adelante.

En la estrangulación por mano, los signos pueden consistir en equimosis por la presión de los dedos del agresor o estigmas ungueales causados por sus uñas (fig. 15.6).

El rostro del estrangulado suele ser cianótico y tumefacto. La lengua puede mostrar hemorragia *antemortem* en el corion al ser proyectada entre los dientes (signo de Zitkov) (fig. 15.7).

En el dorso de las manos, la víctima puede presentar contusiones simples producidas mientras se defendía de la agresión, especialmente en la estrangulación manual, que obliga al agresor a aproximarse. Esta circunstancia también explica la posibilidad de que el victimario pueda sufrirlas en las suyas durante los intentos de la víctima de liberarse de la compresión.



Fig. 15.7. *Signo de Zitkov. Hemorragia en la punta de la lengua producida al ser proyectada entre los dientes durante la estrangulación..*

Signos ilitemos. Consisten en hemorragias de músculos del cuello y fracturas del hueso hioides y de cartílagos de la laringe. Pese a su similitud con la ahorcadura, en la estrangulación por medio de lazo o cuerda son raras las lesiones vasculares.

Problemas medieolegales. Son varios los procedimientos que se deben llevar a cabo en el estudio de un caso de estrangulación. Los principales son los siguientes:

1. Establecer que se trata de una muerte por estrangulación.
2. En la estrangulación manual, aclarar si la compresión del cuello fue idónea para causar la muerte o si ésta se debió a un reflejo inhibidor del corazón.
3. Buscar signos de defensa en el cadáver.
4. Examinar el borde de las uñas de la víctima en busca de fragmentos de epidermis o de pelos del agresor.
5. Identificación del agresor. Para ella pueden ser útiles las marcas de uñas en el rostro, hombro derecho, dorso de los antebrazos hacia el borde radial y dorso de las manos, especialmente sobre los dedos pulgar e índice.

Asfixia por ahorcadura

Es la asfixia que se produce por la tracción del cuerpo sobre un lazo que así comprime el cuello y que pende de un punto fijo.

El nudo que sostiene la cuerda lo denominamos *nudo distal* y el que está cerca del cuello *nudo proximal.* Este último puede ser fijo o corredizo.

Según DiMaio y DiMaio, y para Knight, la ahorcadura es una forma de estrangulación por lazo en la cual la fuerza aplicada al cuello se deriva del efecto gravilacional del peso del cuerpo o de parte de él.

Variedades. Se clasifican de acuerdo con la ubicación del nudo proximal, por la suspensión del cuerpo y por la marea que deja la cuerda en la piel del cuello.

Según la ubicación del nudo proximal, es *típica* la ahorcadura cuando dicho nudo se encuentra sobre la línea media posterior del cuello (fig. 15.8). Todas las demás localizaciones, lateral y debajo del mentón, corresponden a ahorcadura *citípica* (fig. 15.9).

La suspensión es *completa,* cuando el cuerpo no toca el suelo (fig. 15.10) e *incompleta* cuando se apoya en él (fig. 15.11).

Por la marca que la cuerda estampa sobre la piel, el surco es *duro* si queda una marca profunda (fig. 15.12), y *blando* cuando la marca es superficial y aun deleble (fig. 15.13).



Fig. 15.9. *Ahorcadura atípica. El nudo está por delante del ángulo de la mandíbula.*

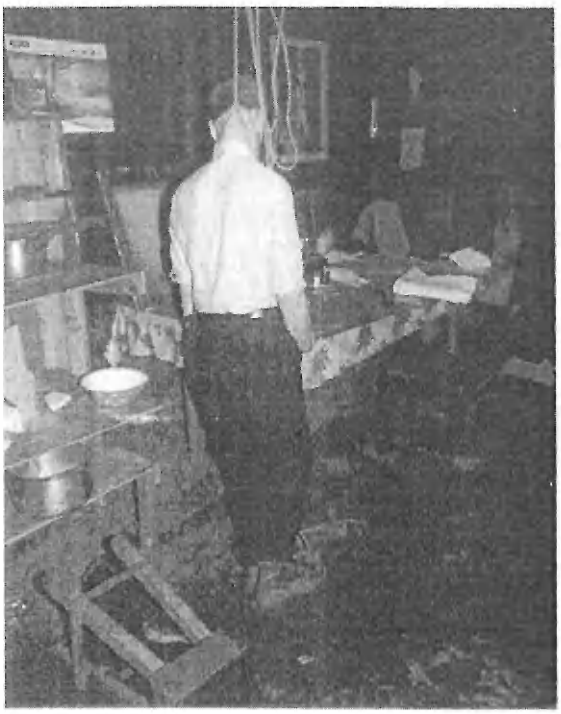


Fig. 15.8. *Ahorcadura típica. El nudo está en la línea inedia posterior del cuello.*



Fig. 15.10. *Ahorcadura con suspensión completa. Los pies de la víctima están distantes del suelo.*

a)



b)



Fig. 15.11. *Ahorcadura con suspensión incompleta. La víctima está apoyada en el suelo y solamente se reclinó para asfixiarse (a y b).*



Fig. 15.12. *Surco duro de ahorcadura. La marca de la cuerda está profundamente impresa en la piel del cuello.*

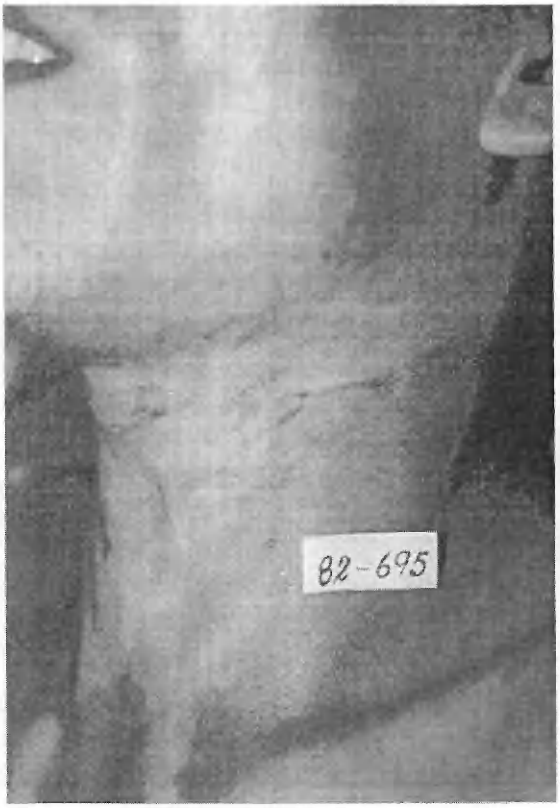


Fig. 15.13. *Surco blando de ahorcadura. La marca de la cuerda en la piel del cuello es casi imperceptible.*

Etiología. La más frecuente es la suicida. La ahorcadura accidental se observa en niños y en individuos en estado de ebriedad. Durante los últimos años han aumentado los casos de ahorcadura accidental *autoerótica* de individuos que, con fines de placer solitario, pretenden estimular así los centros lumbosacros de la erección y la eyaculación mientras se masturban.

La forma homicida es rarísima. La víctima suele exhibir lesiones o intoxicación con que se le redujo a la indefensión.

La ahorcadura judicial existió hasta hace unos años en Inglaterra.

Mecanismo. Se considera que es tanto circulatorio como respiratorio. Por una parte, los vasos sanguíneos que están a cada lado del cuello son comprimidos y se interrumpe la circulación cerebral. Por otra parte, la cuerda desplaza la base de la lengua hacia atrás, y se ocluye la vía respiratoria. Un tercer mecanismo es el paro cardiaco por irritación del nervio vago.

La compresión de las carótidas causa pérdida de la conciencia en 10 segundos, por lo general (DiMaio y DiMaio, 1989).

Signos de autopsia. Externos e internos.

Signos externos. Los principales están en el cuello. El característico es el surco de ahorcadura, que es oblicuo e incompleto por el nudo proximal, y que suele estar por encima de la nuez de Adán; por lo común es pálido y apergaminado en su fondo, con bordes congestivos; puede reproducir el trenzado de la cuerda (fig. 15.14).

El rostro del ahorcado es pálido cuando ha habido compresión simétrica de arterias a cada lado del cuello, o si se ha producido muerte por inhibición vagal.

En caso de compresión asimétrica, el rostro puede ser azul y vultuoso, al impedirse el desagüe venoso por la presión de la cuerda, mientras se mantiene la irrigación arterial.

Debido a la irritación que el nudo ocasiona en las glándulas salivales, puede encontrarse saliva en la comisura labial del lado que queda más bajo al reclinarse así la cabeza.



Fig. 15.14. *Surco de ahorcadura., con dirección oblicua, fondo apergaminado y bordes congestivos.*

La lengua puede estar saliente y expuesta a la desecación. En el cadáver vertical, las livideces pueden distribuirse en la mitad inferior del cuerpo, debajo del ombligo, incluidas las manos.

A veces, los genitales externos masculinos exhiben erección por congestión pasiva de la médula espinal baja, y salida de semen por relajación de esfínteres.

Signos internos. Se localizan en el cuello y consisten en traumatismos vasculares musculares, óseos, laríngeos, neurológico y digestivos.

Vasculares. En la carótida primitiva puede haber desgarro transversal de la túnica íntima *(signo de Amussat)* o de la adventicia (*signo de Etienne Martin*); en las carótidas externa e interna, el desgarro de la túnica íntima *(signo de Lesser)*; o en las venas yugulares, el desgarro de la túnica íntima (llamado *signo de Ziemke).*

Musculares. Son desgarros y hemorragia en los músculos esternocleidomastoideo, cutáneo del cuello, tirohioideo y esternocleidohioideo.

Óseos. Son raros y suelen consistir en fracturas del hueso hioides, de los cartílagos tiroides y cricoides, y menos frecuentemente de las primeras vértebras cervicales (segunda y tercera en la ahorcadura judicial).

Digestivos. Son la equimosis retrofaríngea *(signo de Brouardel-Vibert-Descoust)* y la congestión esofágica por encima del surco (Vargas Alvarado).

Laríngeos. Consisten en la ruptura de las cuerdas vocales *(signo de Bonnet).*

Neurológicos. Son la ruptura de la vaina de mielina del neumogástrico *(signo de Dotto)* y la ruptura del nervio recurrente.

La hemorragia detrás de la laringe y sobre las vértebras cervicales se ha considerado como un artificio debido a la sobredistensión y a la ruptura de los senos venosos que forman los plexos faringolaríngeos. Por esta razón, DiMaio y DiMaio aconsejan remover antes el encéfalo y los órganos del tórax y del abdomen para que drene la sangre. Así, las estructuras del cuello estarán libres de los artificios producidos por la congestión *posmortem.*

Problemas medicolegales. En todo caso de ahorcadura, el patólogo forense debe aclarar los aspectos siguientes:

» ¿Estuvo el cadáver suspendido del cuello?
a ¿La muerte se debió a asfixia?
* ¿La ahorcadura fue *antemortem?*
® Etiología de la ahorcadura.

Asfixia por sofocación

Es la asfixia producida mediante la obturación de orificios respiratorios, la obstrucción de vías respiratorias, la inmovilización del tórax o la carencia de aire adecuado.

De este modo, como variedades de la sofocación se distinguen las siguientes:

- Por obturación de orificios respiratorios.
- Por obstrucción de vías respiratorias.

® Por compresión toracoabdominal.

- Por carencia de aire respirable.

Sofocación por obturación de orificios respiratorios

La boca y la nariz pueden ser obturados por mordazas, tela adhesiva sobre el rostro, almohadas y por las manos del agresor (fig. 15.15).

a)



b)





Fig. 15.15. Sofocación por obturación de orificios respiratorios de una persona de la tercera edad, que fue asfixiada por medio de una doble mordaza que, al quedar ajustada en la boca, le empujaba la lengua sobre la glotis. Al arrastrar su rostro contra el suelo el sujeto logró desprender parcialmente la segunda mordaza, más ancha, que le permitió liberar sus fosas nasales faj. *A pesar de ello, su condición de enfermo cardiaco no le permitió superar la hipoxia y murió. La sofocación se debió sobe todo a la mordaza más profunda que sostenía trapos dentro de la boca (b). Sus manos estaban atadas a la espalda con un cable eléctrico (c).*

Esta variedad de asfixia puede ser homicida cuando se comete con mordazas, hundiendo el rostro de la víctima contra una almohada o con la mano abierta del agresor, como se ve en el infanticidio. Menos frecuentemente es accidental, como en el caso de recién nacidos, ebrios y epilépticos que se quedan dormidos o inconscientes con el rostro sobre objetos blandos (almohadas, colchones, etc.). La forma suicida es muy rara y se consuma con la ayuda de telas adhesivas o de tóxicos depresores del sistema nervioso central.

Mecanismo. Es asficlico puro. No hay ingreso de aire oxigenado al organismo.

Signos de **autopsia.** La investigación en el escenario de la muerte es muy importante porque en los casos de obturación sobre una cama, es orientadora la presencia de ropas humedecidas por saliva o sangre. En el cadáver son de valor diagnóstico los rastros de tela adhesiva en el rostro, así como los estigmas ungueales alrededor de la boca y la nariz, y en la parte interna de los labios la presencia de pequeñas heridas causadas por presión contra el borde incisal de los dientes anteriores.

Sofocación por obstrucción de vías respiratorias

La asfixia se produce por un cuerpo extraño que se atora en las vías respiratorias (fig.15.16).



Fig. 15.16. *Sofocación por obstrucción de vías respiratorias. Pedazo de carne que se atoró en la glotis de este individuo que comía grandes trozos.*

Etiología. Suele ser accidental en niños, por aspiración de objetos pequeños (juguetes, semillas, botones) y en adultos, por alimentos sólidos poco masticados. La forma homicida se logra mediante la introducción de trapos en las fauces, por lo general como parte del empleo de mordazas.

Signos de autopsia. Son los generales de asfixia y el cuerpo extraño en las vías respiratorias.

Sofocación por compresión toracoabdominal

Este tipo de asfixia es causado por la inmovilización de la pared del tórax y del abdomen

debido al agente que la comprime. Se conoce también como asfixia traumática (fig. 15.17).

a)



b)



Fig. 15.17. *Asfixia por compresión toracoabdominal. En el estacionamiento de una empresa, este trabajador ayudaba, a estacionar vehículos. Fue prensado entre dos de ellos. dispuestos en sentido contrario, mientras él se encontraba entre ambos; uno de estos vehículos se desplazó sin que el conductor verificara su presencia. Nótese la congestión y cianosis de rostro y cuello, y la compresión en el abdomen. (Cortesía del maestro Rodolfo Rojo Urquieta. del SEMEFO del Distrito Federal); (a) escena de la muerte en la compresión toracoabdominal, en la cual puede observarse la manera en que convergieron los vehículo para comprim ir al trabajador (h).*

Etiología. La más frecuente es la accidental y se observa en derrumbamientos como accidentes de trabajo, o conductores comprimidos entre el volante y el respaldo de su asiento en accidentes de tránsito terrestre. En otros casos, se trata de multitudes presas de pánico que han aplastado a personas atrapadas bajo su peso.

a)



b)





Fig. 15.18. *Asfixia por sepultamiento:* a) *vista de la excavación para asentar un edificio público de varios pisos: h) paila. trepidación, la pared natural cedió y la tierra cubrió a dos trabajadores; c) (ispéelo de uno de los sepultados. Externamente estaba cubierto de tierra, la cual le cubría la boca y los orificios nasales.*

Una variante de este tipo de asfixia es la llamada *asfixia posicional.* Por lo común, se trata de un individuo intoxicado por alcohol o drogas, que cae en un espacio estrecho, donde no puede moverse ni respirar adecuadamente.

La etiología homicida es rara. Históricamente se menciona el caso de los ingleses Burke y Hale, que en el siglo XIX mataban así a personas cuyos cadáveres luego vendían al anfiteatro de anatomía.

Signos cíe autopsia. Son la *mascarilla de Morestin,* que consiste en cianosis y tumefacción de cara, cuello y hombros por impedimento en el desagüe de la vena cava superior; petequias en escleróticas, conjuntivas y piel periorbitaria; hemorragias en la retina y signos de aplastamiento en tórax y abdomen.

Sofocación por carencia de aire respirable

Comprende, a su vez, dos variedades: confinamiento y sepultamiento.

Confinamiento

Es la asfixia debida a la permanencia en un espacio cerrado sin ventilación.

Etiología. La más común es la accidental. Es el caso de obreros atrapados por un derrumbamiento dentro de la galería de una mina, marineros en un submarino hundido, o niños dentro de un refrigerador o baúl.

Las bolsas de material plástico han servido para que algunos niños se asfixien accidentalmente al meter en ellas sus cabezas. Pero también han sido el medio de asfixias accidentales autoeróticas en adultos.

La etiología suicida registra casos de confinamiento dentro de un refrigerador en desuso. La etiología homicida se ha observado en algunos casos de infanticidio. El recién nacido es colocado dentro de una bolsa plástica o de una caja.

Signos de autopsia. Son los generales de las asfixias y, además, presentan sudación, desgaste de uñas cuando la víctima ha intentado liberarse de su encierro, y deyecciones por dilatación agónica de esfínteres.

Sepultamiento

Es la asfixia que ocurre al ser excluido el aire por medio de tierra u otro elemento pulverulento en que se ha hundido el rostro o lodo el cuerpo de la víctima. Por esta razón, Thoinot la consideraba como "sumersión en un medio sólido'" (fig. 15.18).

Etiología. La más frecuente es la accidental. Se trata de ebrios, epilépticos o niños que se precipitan en silos para almacenar granos; también se presenta en personas sepultadas bajo desprendimientos, aludes, etc. La etiología homicida es casi exclusiva de infanticidio.

Mecanismo. Es asfíctico puro, debido a la interferencia del cuerpo sólido finamente dividido que se opone al paso del aire.

Signos de autopsia. El rostro o toda la superficie del cadáver están recubiertos por el medio pulverulento, y éste se encuentra dentro de la boca y la nariz, y en ocasiones también en las vías respiratorias y aun en el estomago. Desde luego, además están presentes los signos generales de asfixia.

LECTURAS RECOMENDADAS

Davis, J. H., "Bodies found in the water: an investigative approach", *Am.J. Forensic Med. and Pathol.,* (986,7:291-297.

Harm, I. y Rajs, J„ "Types of injuries and interrelated conditions of victim and assailants in attempted and homicidal strangulation", *Forensic Sci. Int.,* 1981, 18: 101-123.

Knight, B.,"lmmersion or drowning?", *British Medical).,* 1981, 282: 1340-1341.

Modell, J. H„ Graves, S.A.y Kuch, E.,"Near-drowning: correlation of level of consciousness and survival", *Can. Anaesth. Soc.,* 1980, 27: 21 I.

Mueller, W. F„ "Pathology of temporal bone hemorrhage in drowning", / *Forensic Sci.,* 1969, **14**:327-336.

Píete, M.,Timperman, j.y Parisis, N„ "Serum strontium estimation as a medicolegal diagnostic indicator of drowning", *Med. Sci. Law,* 1989,**29:** 162-171.

Vargas Alvarado, E.,"La hemorragia etmoidal en el diagnóstico de muerte por sumersión", en *Rev. Méd. Costa Rica,* 1972,**437:** 247-257,

RESUMEN

Asfixia es coda interferencia en ia respiración. Puede deberse a enfermedad cardiaca respiratoria o hemática (asfixia patológica); a sustancias químicas como cocaína, monóxido de carbono (asfixia química); o medio mecánico que impide el ingreso de aire (asfixia mecánica). El síndrome asfíctico presenta cianosis, manchas de Tardieu (petequias), congestión y edema pulmonar, fluidez de la sangre e ingurgitación de cámaras del corazón.

Los elementos del síndrome asfíctico son inespecíficos y su valor es sólo orientador si se correlacionan con el escenario de la muerte.

Las asfixias mecánicas son por sumersión, estrangulación, ahorcadura y sofocación. La asfixia por sumersión puede ser completa (codo el cuerpo sumergido) o incompleta (sólo el rostro sumergido).

La manera de muerte más común es la accidental. El deceso es más rápido en agua dulce (por la hiperpotasemia), donde suele producirse en el término de cinco minutos, mientras que en el agua salada tarda hasta 12 minutos.

El síndrome del "casi ahogado" lo padece la víctima de sumersión revivida mediante maniobras de reanimación; pero si muere será después de 24 horas por acidosis metabólica. Los signos que presenta la autopsia por sumersión son:

- Hongo de espuma en boca y nariz.
- Enfisema acuoso en pulmón (más de 600 gramos).
- Hemodilución de sangre en hemicardio izquierdo.
- Diatomeas (plancton) en huesos largos.
- Asfixia por sumersión.
- Hemorragias en huesos temporal y etmoides.

Asfixias por estrangulación

Manual	Homicida
	Marcas de dedos o uñas en el cuello
	Oclusión de yugulares externas
Con lazo	Homicida o suicida
	Surco completo en cuello (nuez de Adán o por debajo)
Por objeto cilindrico	Accidental (maniobras policiales o de artes marciales)
	Reflejo vagoinhibidor
Autopsia	Cara cianótica y tumefacta
	Hemorragias en músculos de cuello
	Fracturas de hueso hioideo y cartílagos laríngeos
	Asfixia por ahorcadura

En la asfixia por ahorcadura hay tracción del cuerpo sobre el lazo, que comprime el cuello y que pende de un punto fijo.

La manera de muerte más común es la suicida. En los últimos años ha ocurrido la muerte accidental autoerótica que pude clasificarse por la posición del nudo, por la suspensión y por el surco de la cuerda. Por el nudo, es

(Continuación)

típica cuando se halla en la línea media posterior y atípica cuando se encuentra en otro punto. Por la suspensión, es completa cuando el cuerpo no toca el suelo, e incompleta cuando sí lo toca; por el surco de la cuerda, es duro si se estampa y blando si resulta superficial.

La autopsia muestra en el cuello un surco incompleto, oblicuo y por encima de la nuez de Adán; desgarros en yugulares y carótidas, hemorragias musculares y livideces en la mitad inferior del cuerpo.

La asfixia por sofocación se presenta en cuatro variedades: por obturación de orificios respiratorios, por obstrucción de vías respiratorias, por compresión toracoabdominal y por falta de aire respirable.

Tipos de asfixia por sofocación

Por obturación de orificios respiratorios	Puede ser homicida con mordaza, mecanismo asfíctico puro (no hay oxigenación). En la escena hay sábanas o almohadas con saliva o sangre, o marcas de uñas alrededor de boca y nariz
Obstrucción de las vías respiratorias	Puede ser accidental, por cuerpo extraño que se aloja en las vías respiratorias
Compresión toracoabdominal (traumática)	Ocurre accidentalmente y los signos son la mascarilla de Morestin y aplastamiento en tórax y abdomen
Carencia de aire respirable Este tipo de asfixia se presenta en dos variedades	Por confinamiento accidental que provoca sudación en todo el cuerpo Por sepultamiento, esto es cuando el material en polvo se aloja en las vías respiratorias. También puede ser accidental



16 HERIDAS ocasionadas por arma BLANCA

Las armas blancas suelen estar constituidas por una lámina, comúnmente metálica, con filo en uno o más bordes, y la cual puede terminar en un extremo agudo. En otros casos, consisten en un objeto cilindrico o prismático con un extremo puntiagudo.

El adjetivo *blanca* proviene del brillo de la hoja, que algunos confunden con el color blanco.

Las lesiones que causan estos agentes pueden dividirse en dos grandes grupos: heridas extendidas en superficie y heridas extendidas en profundidad, predominantemente.

HERIDAS PREDOMINANTEMENTE EXTENDIDAS EN SUPERFICIE

Son las incisas o cortantes propiamente dichas y las contusocortantes.

Las heridas incisas

Son las que constan de bordes nítidos, lineales, que se unen en extremos llamados *colas* o *caletas.* Hay una *cola de entrada* que es corta y profunda, y una *cola de salida* que es larga y superficial, por lo que Lacassagne lo llama *cola de ratón* (fig. 16.1).

Estas heridas se producen por el deslizamiento del borde afilado de instrumentos que, por lo general, tienen poco peso, como la hojilla de afeitar o un

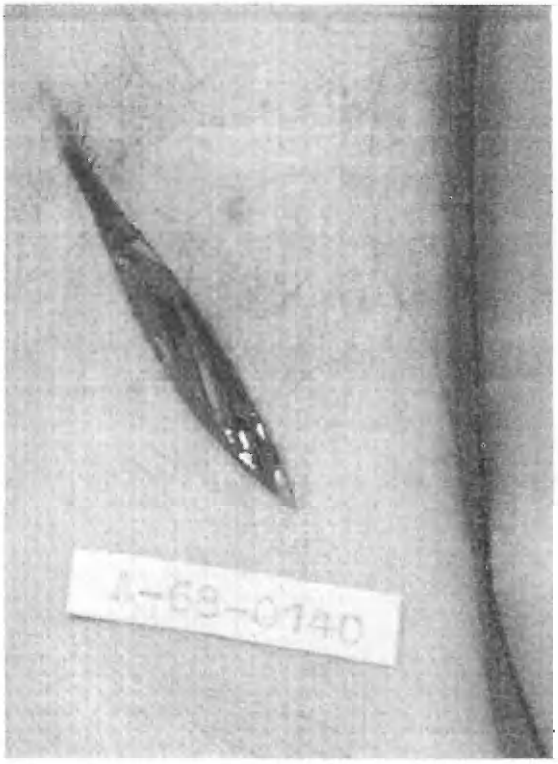


Fig. *16.1. Herida incisa en la parte interna del tobillo. La localización de la cola de entrada (abajo) y de la cola de salida (arriba) permitieron establecer cárdeter suicida de la lesión.*

fragmento de vidrio. Por esta razón, deben hundirse en el comienzo de la incisión, lo que origina la cola de entrada; mientras que, por el contrario, son extraídos al finalizarla, y se explica la cola de salida (fig. 16.2).

Por lo común, las heridas son de carácter suicida. Se les suele encontrar en el cuello, pliegue de flexión del codo, superficie anterior del antebrazo y superficie medial del tobillo.

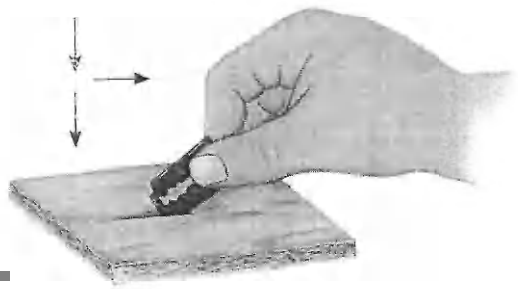


Fig. *16.3. Mecanismo de producción de una herida incisa.*

Puesto que seccionan vasos sanguíneos superficiales, la hemorragia que originan es externa.

Como *variedades* pueden citarse las heridas de vacilación y las de autolesión.

Las *heridas de vacilación* son superficiales, que acompañan a la lesión mortal. Expresan el estado de titubeo o indecisión del suicida (fig. 16.3).

Las *heridas de autolesión* están localizadas en regiones del cuerpo accesibles al mismo individuo. Son múltiples, muy superficiales y paralelas entre sí. En zonas curvas siguen el contorno corporal y mantienen una profundidad uniforme.

Heridas contusocortantes

En éstas hay bordes, que se continúan por paredes, las cuales se unen en un fondo. Los bordes son lineales y a menudo equimóticos. Las paredes son planas y lisas, características que las diferencian de las heridas contusas. El fondo suele ser uniforme, y cuando afecta el hueso reproduce la sección del instrumento (fig. 16.4).

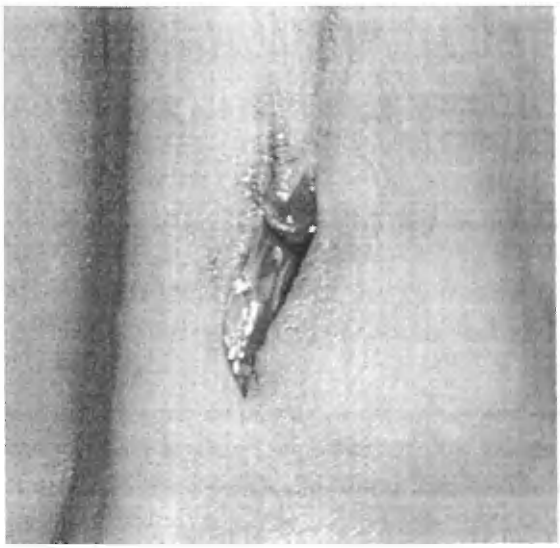


Fig. *16.3. Heridas de vacilación. Éstas son superficiales y paralelas a la herida principal. Indican el titubeo de la víctima.*

Las armas que las causan actúan por el impacto de su peso y el deslizamiento de su filo (fig. 16.5). Debido a que tienen una hoja metálica larga (machete) o un mango largo de madera (hacha), confieren a quien las blande la ventaja de la distancia. Esto las convierte en armas de agresión.

La hemorragia que se origina en estas heridas es predominantemente externa.

Como variedades pueden mencionarse las heridas en colgajo y las heridas de defensa. Las *heridas en colgajo* son producidas por la penetración oblicua del filo. Las *heridas de defensa* se observan en las manos, antebrazos, codos o piernas de la víctima, mientras trata de protegerse con sus miembros de la agresión (fig. 16.6).



Fig. 16.4. *Herida contusocortante con bordes lineales y equimóticos, paredes planas y fondo regular., que puede afectar hueso.*

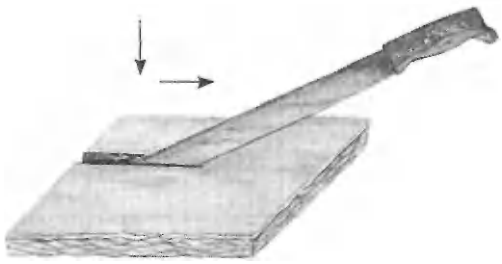


Fig. 36.5. *Mecanismo de acción de un instrumento conlusocortante. Actúa por peso y luego por deslizamiento.*



Fig. 16.6. *Herida de defensa en la palma, de la mano de la víctima.*

HERIDAS PREDOMINANTEMENTE EXTENDIDAS EN PROFUNDIDAD

Son las punzocortantes y las punzantes.

Heridas punzocortantes

Este tipo de heridas constan de un *orificio de entrada*, un *trayecto* y, a veces, un orificio de salida. El orificio de entrada tiene *bordes lineales,* curvos, que se unen en un extremo agudo y otro extremo obtuso, en forma de *muesca* o *escotadura* (fig. 16.7). La escotadura o muesca suele atribuirse al movimiento de rotación que el agresor imprime al instrumento para extraerlo del cuerpo de la víctima.



Fig. 16.7. *Herida punzocortante. Bordes lineales que unen en un extremo agudo y otro extremo en escotadura. Su contorno semeja un "pececito".*

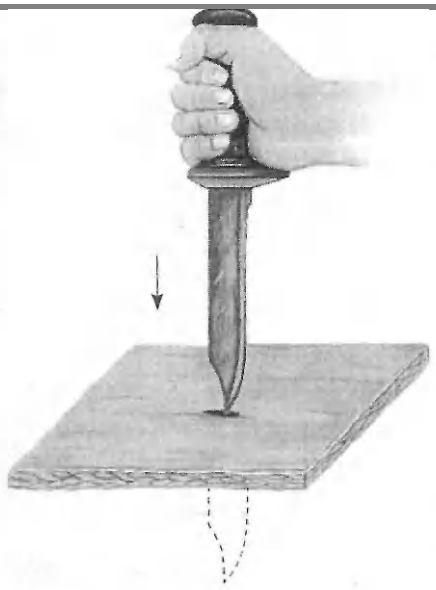


Fig. 16.8. *Dibujo para mostrar la forma perpendicular a la. piel en que el arma punzocortante es hundida en el cuerpo de la víctima.*

Estas heridas se infligen mediante instrumentos de hoja triangular con filo en uno o ambos bordes, los cuales se unen en un extremo agudo. Tomados por el puño, se descargan con fuerza, de forma más o menos perpendicular, sobre el cuerpo de la víctima (fig. 16.8). Penetran por la sucesiva separación de tejidos.

El *trayecto* puede constituir un conducto completo o terminar en fondo de saco, único o múltiple, de acuerdo con el número de penetraciones.

El *orificio de salida* no es constante. Por lo general, es más pequeño que el orificio de entrada y tiene bordes evertidos. La hemorragia que se origina es predominantemente interna. Por lo común, estas heridas son de carácter homicida. Entre los instrumentos que las producen están el puñal, el cuchillo de punta (cuchillo de cocina) y el cortaplumas.

Según DiMaio, la posibilidad de que la víctima sea capaz de caminar o huir después de recibir una puñalada mortal, depende de los factores siguientes:

- Vascularización del órgano lesionado.
- Tamaño de la arteria o vena lacerada.
- Cantidad de sangre perdida.
- Rapidez del sangrado.

"Una puñalada que incapacita a una víctima, no necesariamente afectará la actividad física de otra víctima" (DiMaio).

Heridas punzantes

Pueden presentar un orificio de entrada, un trayecto y un orificio de salida. El orificio de entrada reproduce la sección del instrumento; puede presentar un anillo de contusión causado por la presión del mango. El mecanismo de producción consiste en la separación de los diferentes planos de tejidos (fig. 16.9). Conforme más puntiagudo sea su extremo distal, más fácilmente perforará la piel, y una vez que la punta ha perforado la piel, el resto de la hoja se deslizará con facilidad (DiMaio). Suelen ser homicidas.

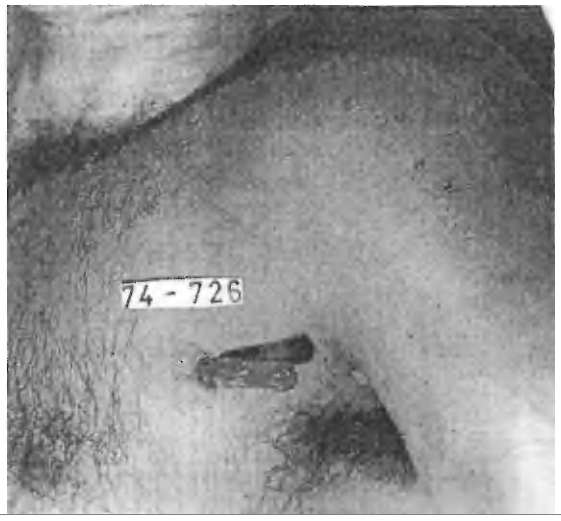


Fig. 16.9. *Herida punzante por destornillador en mitad izquierda del pecho, que perforó el corazón.*

Los instrumentos que producen este tipo de heridas son de lámina de sección reducida, carente de bordes cortantes, la cual termina en un extremo agudo. Ejemplos son el picahielo, el punzón, una espina, una aguja de tejer o los cuernos del ganado.

TIPOS PARTICULARES DE HERIDAS

Degüello

Consiste en heridas en la parte anterior del cuello. Interesan las arterias y venas que corren a cada lado; en ocasiones comprometen también la tráquea. Puede ser suicida y homicida. El degüello suicida es producido por instrumentos cortantes y punzocortantes. En los primeros es importante orientar la dirección del corte por medio de las colas; puede haber heridas de vacilación en el sitio de inicio.

En el degüello homicida, la herida suele ser más profunda y de dirección horizontal; por lo general, secciona la tráquea (fig. 16.10). Es producido por instrumentos punzocortantes y contusocortantes. El agresor suele atacar a la víctima por detrás. La herida empieza en el lado del cuello opuesto a la mano que empuña el arma. En cuanto a profundidad, por lo general es poco profunda al comienzo y al final, y más profunda en la parte media, donde a veces alcanza la columna vertebral. La herida termina en el lado opuesto del cuello, en un punto más bajo que el inicio.

Cuando el agresor ha estado frente a la víctima, el degüello homicida suele ser más corlo y angulado, con ligera extensión a la izquierda o a la derecha de la línea media.



Fig. 16.10. *Degüello homicida. Se caracteriza por la profundidad de la herida que alcanza estructuras profundas del. cuello, como la tráquea.*

La causa de muerte puede ser hemorragia, broncoaspiración de sangre que cae en la tráquea por la presión arterial, o por embolia gaseosa al aspirar aire la presión negativa de alguna vena yugular seccionada.

Heridas por tijeras

Son, en realidad, una variedad de las punzocortantes. Pueden tener un orificio único, en forma de ojal o rombo, o si se introducen las dos ramas abiertas, se originan dos fisuras, a veces con una pequeña cola debido al borde cortante de cada arma, y las cuales se continúan por trayectos divergentes (fig. 16.11).



Fig. 16.11. *Herida causada por tijeras. Las dos ramas causan heridas de trayecto divergente en "V" invertida.*

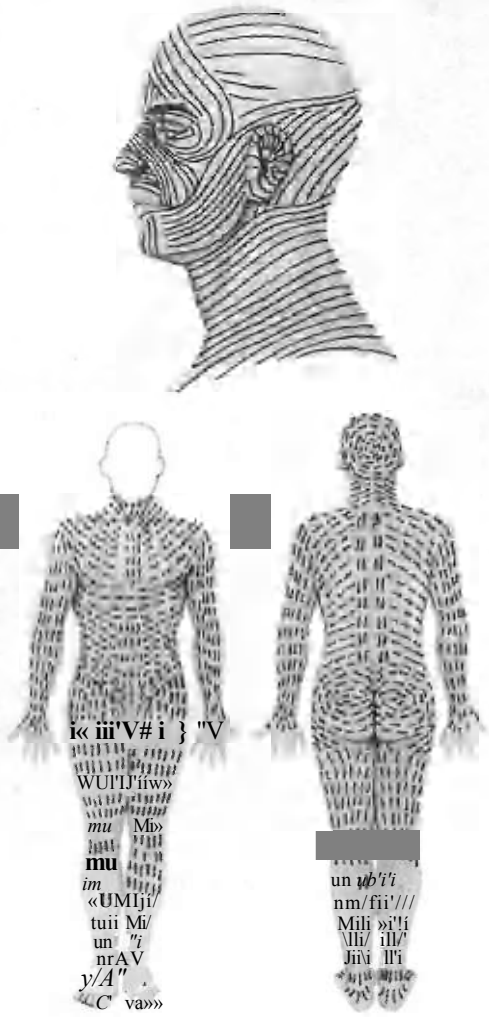


Fig. 16.12. *Líneas de Filhos-Langer o de clivaje de la piel. Las heridas paralelas a estas líneas captan fácilmente sus bordes, en tanto que las transversales a esas líneas se deforman por separación de sus bordes.*

PROBLEMAS MEDICOLEGALES

Diagnóstico de herida ocasionada por arma blanca. Se efectúa con base en la morfología de la herida.

Carácter *antemortem* de la herida. Se fundamenta en la existencia de hemorragia, coágulo sanguíneo laminado, bordes de la herida entreabiertos, evertidos y algo tumefactos, signos de inflamación, infiltración microscópica de eritrocitos y leucocitos, aumento del contenido de serotonina e histamina libre.

Determinación del carácter homicida o suicida. Los criterios son los siguientes: la localización de la herida mortal, el tipo, la dirección, el número de heridas, la dirección de la herida, la px'esencia de sangre en las manos (ambas palmas en la víctima, y sólo en la que empuñó el arma en el victimario), "signo del espejo" en el suicidio (salpicaduras de sangre en el espejo ante el cual se hirió).

Identifícación del arma. Es posible con base en la morfología de la herida; en las heridas punzocortantes, la forma de la herida en la piel obedece a la de la hoja del arma y a las líneas de Filhos-Langer (fig. 16.12). En efecto, deben tenerse en cuenta estas líneas de clivaje de la piel, que deforman la herida cuando son incididas transversalmente, mientras dan lugar a una hendidura cuyos labios se adosan fácilmente cuando la herida es paralela a ellas.

Respecto al ancho de la hoja, la herida puede ser mayor si el arma es desplazada en sentido

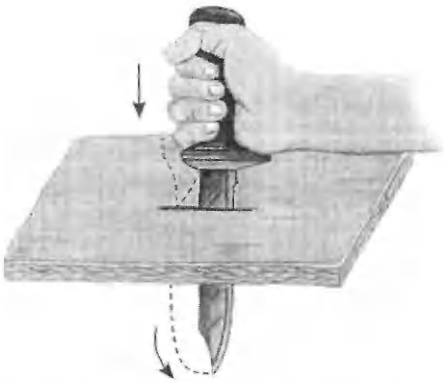


Fig. *16.15. La longitud de la herida, puede ser mayor que el ancho de la hoja del arma punzocortante. Esto ocurre cuando es desplazada a lo largo de la herida, una vez hundida en el cuerpo de la víctima.*

longitudinal (fig. 16.13), y en cuanto al largo, puede aparentar ser mayor cuando se interesan planos depresibles ("herida en acordeón", de Lacassagne) (fig. 16.14).

Orden de las heridas. De dos heridas que se entrecruzan, la primera es aquella cuyos bordes pueden adosarse. Es útil el adhesivo cianoacrilato.

identificación del agresor. Con base en los grupos sanguíneos en las manchas en el escenario, a veces es posible lograrlo.

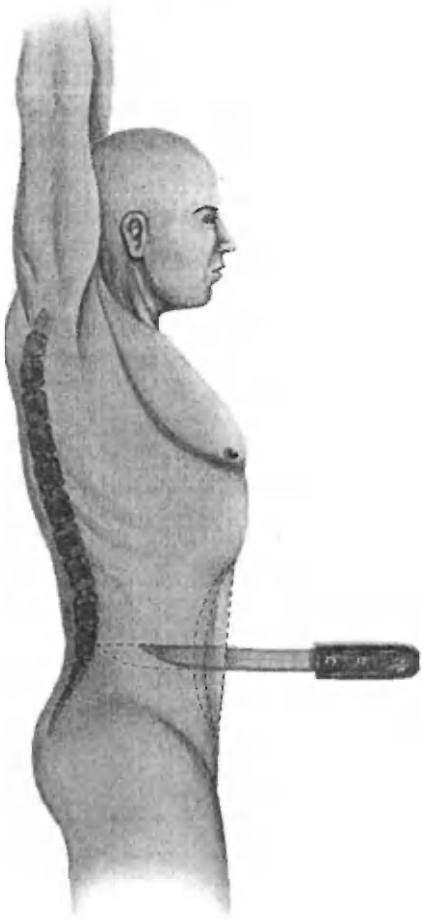


Fig. 16.14. *El trayecto del arma puede alcanzar planos más profundos que la longitud de la hoja. Esto ocurre en las heridas penetrantes cuando se hace presión en paredes elásticas del cuerpo, como la pared anterior del abdomen.*

COMPLICACIONES DE LAS HERIDAS

Las complicaciones más frecuentes de las heridas son las que se enumeran a continuación:

Hemorragia. Es de predominio externo en las heridas incisas y contusocortantes, y de predominio interno en las punzantes y punzocortantes.

Embolismo gaseoso. Ocurre en heridas del cuello cuando comprometen grandes venas, cuya presión negativa atrae aire a su interior.

Asfixia por aspiración de sangre. Ésta se presenta también en heridas del cuello cuando queda expuesta la tráquea o la laringe.

Hemoneumotórax. Se observa en heridas penetrantes en tórax; puede causar la muerte en pocas horas.

Infección. Puede ocurrir en heridas de abdomen, especialmente cuando comprometen visceras huecas. En casos graves, la muerte ocurre en días o semanas.

LECTURAS RECOMENDADAS

B. Knight,"Some medicolegal aspects of stab wounds", en *Legal Medicine Annual,* Wecht, C. H. (din), Appleton, Nueva York, 1977, pp. 95-105.

Prahlow.J.A.y Lantz, R E.,"Cyanoacrylate adhesive technique in wound edge approximation", *J. Forensic Sci.,* 1993, **38**(6); 1507-1512.

Rabinowitsch, A., "Medicolegal conclusions on the form of knife, based on the shape of stab wounds produced",J. *Forensic Med,* 1959, 6; 160.

Spitz.W. U., Petty, C. S. y Fisher, R. S., "Physical activity until collapse following fatal injury by firearms and sharp pointed weapons",]. *Forensic Sci.,* 1961, 6: 290-300.

RESUMEN

Las heridas que son producidas por arma blanca son diversas; algunas de éstas y sus características se mencionan enseguida.

Características de algunas heridas

Características	*Incisas*	*Contusocortantes*	*Punzocortantes*	*Punzantes*
Forma	Elíptica	Elíptica	"En pececito"	Circular o triangular
Bordes	Lineales	Lineales equimóticos	Lineales	Anillo de contusión
Extremos	Cola de entrada profunda y corta, cola de salida superficial y larga	Agudos	Uno agudo y otro en escotadura	No hay
Profundidad	Piel, panículo adiposo y vasos superficiales	Hasta músculo; en miembros hasta hueso Fondo regular	Cavidades y órganos profundos	Cavidades y órganos profundos
Paredes	No hay	Lisas y planas	Lisas	Lisas (conducto)
Otras	Colas iguales si es por filo de arma pesada			Lisas (conducto) En miembros o cuello, a veces con orificio de salida
Hemorragias	Externa	Predominante-mente externa	Predominante-mente interna	Interna
Manera de muerte	Suicida	Homicida	Homicida Suicida	Homicida Accidental
Variedades	"De vacilación"	De defensa	Harakiri	Por inyección en drogadictos

Cuando existen complicaciones se producen: hemorragia, embolismo gaseoso (en heridas de cuello), asfixia por aspirar sangre, hemoneumotórax (heridas profundas de tórax) e infección en heridas de abdomen.



17 HERIDAS ocasionadas por armas DE FUEGO

Las armas de fuego son instrumentos que disparan un proyectil por la acción de una carga explosiva u otro medio de impulso, a través de un cilindro metálico.

Para fines medicoforenses interesan, en particular, las *armas portátiles*, las cuales comprenden cinco categorías: *a)* armas manuales, *b)* rifles, c) escopetas, *el*) subametralladoras, y *e)* ametralladoras.

ARMAS MANUALES

Se distinguen cuatro tipos básicos: *a)* pistolas de un solo proyectil, *b*) *derringers,* c) revólveres, y *d)* automáticas.

Explicaremos el revólver y la pistola automática.

Revólver. Constituye el arma manual más usada. Se llama así por el cilindro giratorio en cuyas cámaras se alojan los proyectiles (fig. 17.1). Delante del cilindro está el *cañón,* y detrás la *empuñadura* que permite que el arma sea sostenida por una mano.

En su superficie interna o *ánima,* el cañón muestra hendiduras en espiral, que tienen por finalidad comunicar al proyectil un movimiento de hélice que le da estabilidad y precisión. Dichas hendiduras comprenden *crestas* y *valles* (fig. 17.2), elementos ambos que constituyen las *estrías* (fig. 17.3). La abertura anterior del cañón se llama *boca de fuego.*

Entre la empuñadura y el cilindro se encuentra el guardamonte, en cuya parte inferior se ubica el *gatillo.* Al tirar del gatillo con el dedo índice se acciona el *martillo,* qué percute la base del casquillo.

Pistola automática. No tiene cilindro.

En su lugar, consta de un *autocargador* o *magazine* que se aloja en la empuñadura.

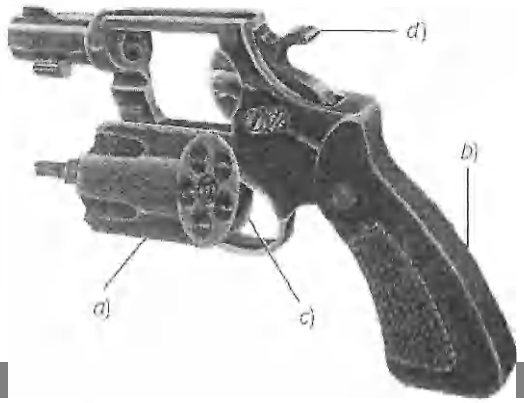


Fig. 17.1. *Partes principales del revólver: a) revólver a mazorca; b) empuñadura; c) gatillo; d) martillo.*

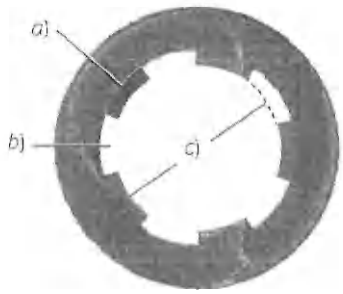


Fig. 17.2. *Corte transversal del cañón para mostrar: a) crestas; h) valles; c) calibre.*

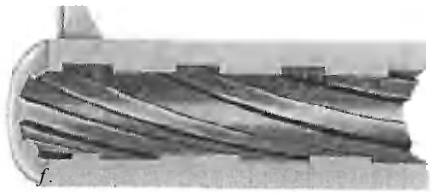


Fig. 17.3. *Ánima o superficie interna del cañón para mostrar la dirección de las estrías.*

Este cargador tiene un muelle elástico de metal que va impulsando los proyectiles uno a uno para ser percutidos (fig. 17.4).

El *extractor* es una especie de uña cuya función es extraer el casquillo percutido o el tiro sin percutir. El *eyector* impulsa el casquillo percutido o el tiro sin percutir a través de una abertura del *carro deslizador.*

Se les conoce como armas semiautomáticas a aquellas en que es necesario oprimir el gatillo cada vez que se desee disparar:

Rifles. Son armas de cañón estriado. En Estados Unidos, la ley exige una longitud mínima del cañón de 16 pulgadas (40 centímetros).

Escopetas. Tienen un cañón liso y disparan perdigones. Las leyes estadounidenses exigen una longitud mínima del cañón de 18 pulgadas (45 centímetros).

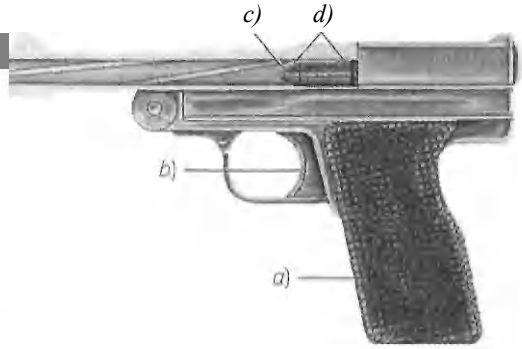


Fig. 17.4. *Partes principales de la pistola:* a) *empuñadura que aloja el cargador o* magazine; *b) gatillo; c) tope de recámara;* d) *recámara.*

Sub ametrallador as. Son armas con capacidad de disparo automático. El cañón es estriado y disparan munición de pistola.

Ametralladoras. Tienen capacidad de disparo automático completo. Emplean munición de rifle que puede suministrarse en fajas y, en algunas, en *magazines.*

Calibre

Es el diámetro interno del cañón, medido de una cresta a otra. Puede expresarse en centésimas o milésimas de pulgada (sistema estadounidense), o en milímetros (sistema europeo).

El término *magnum* para munición de rifle se refiere a carga extrapoderosa en un proyectil.

Munición

El proyectil ele las armas portátiles consiste en: *a)* cartucho o casquillo, *b)* fulminante, c) pólvora o propulsor, *d)* bala o proyectil propiamente dicho.

El *cartucho* se fabrica de latón (70 % de cobre y 30 % de cinc) y, con menor frecuencia, de acero.

La principal función del cartucho es expandirse y sellar la cámara para evitar que los gases escapen cuando el proyectil se dispara.

Para la identificación del arma, el cartucho puede mostrar marcas útiles, sobre todo en la base y los bordes. Estos signos corresponden al percutor, extractor, eyector y obmador (fig. 17.5).

El *fulminante* contiene la carga explosiva que, al ser percutido, explota e impulsa al proyectil propiamente dicho. Puede estar en el centro de la base del cartucho (de percusión central) o en los bordes (de percusión lateral). El contenido originalmente consistía en fulminato de mercurio, que es corrosivo; en la actualidad está compuesto de sales de plomo, bario y antimonio.

Las *pólvoras* hasta fines del siglo XIX eran mezclas de carbón, azufre y nitrato de potasio que constituían la llamada *pólvora negra.*

La *pólvora blanca*, conocida como *pólvora sin humo* o *pólvora piroxilada*, tiene dos tipos fundamentales: la *nitroglicerina* o *dinamita*, y la *nitrocelulosa* o *algodón pólvora.* Sus granos sin detonar tienen un tinte verde pálido. Un gramo de pólvora negra produce alrededor de 3000 mililitros de gases, y la nitrocelulosa 13 000 mililitros aproximadamente. Estos gases contienen dióxido de carbono, monóxido de carbono, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno, hidrógeno, metano y otras sustancias a elevadas temperaturas.

La *bala* o *proyectil* propiamente dicho es la parte de la munición que abandona el cañón, cuando el arma es disparada. De una manera general, consta de base, cuerpo, ojiva y nariz (fig. 17.6). Los proyectiles modernos se clasifican en dos categorías: *a) de plomo*, y *b) blindados* (con núcleo de plomo o acero revestido parcial o completamente por metal dorado cobre y cinc, cobre y níquel o aluminio).

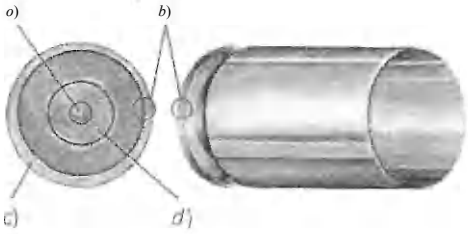


Fig. 17.5. *Casquillo: a) marca del percutor; h) cara de la cabeza donde marca el percutor; c) marca, del eyector;* d) *marcas del obturador.*

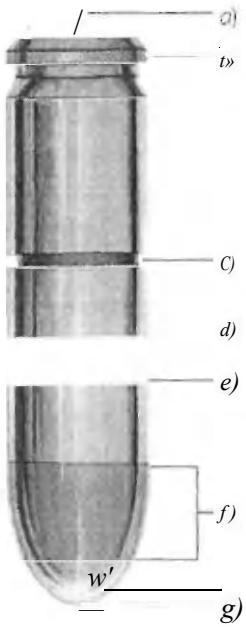


Fig. 17.6. *Tiro o proyectil con:* a) *base;* bj *reborde; c) cuello; clj boca; e) base o cabeza de la bala; {) cuerpo y ojiva de la bala; g) nariz de la bala.*

En el proyectil disparado, las marcas útiles para identificar el arma están en las caras laterales del cuerpo. El médico que extrae un proyectil en la víctima, debe evitar hacerlo con pinzas que pudieran alterar las estrías. Por otra parte, debe estampar con un objeto duro punzante algún signo especial en la base, que permita reconocer el proyectil durante el desarrollo del juicio.

Aspectos de balística

La balística se define como la ciencia que estudia el movimiento de los proyectiles. Se acostumbra dividirla en: *a) balística interior,* que es el estudio del proyectil en el arma; *b) balística exterior,* que es el estudio del proyectil en su travesía por el aire; y *c) balística terminal* que es el estudio de la penetración de cuerpos sólidos por el proyectil.

Dentro de la balística terminal, está el estudio de las heridas causadas por el proyectil.

En virtud de su movimiento, un proyectil disparado por un arma de fuego posee energía cinética, de cuyos factores componentes, el principal es la velocidad, por estar al cuadrado.

Disparo del arma

Al tirar del gatillo, el martillo se libera y golpea el fulminante, dando origen a la ignición que produce una intensa llama. Ésta alcanza la cámara principal del cartucho y deflagra la pólvora, que así da lugar a una gran cantidad de gas y calor. El gas puede alcanzar temperaturas de 2871 °C y ejerce presión sobre los costados del cartucho y la base del proyectil, el cual es propulsado a través del cañón.

En su salída del cañón, la bala se acompaña de llama, gas, granos de pólvora, negro de humo, residuos de fulminante, partículas metálicas desprendidas del proyectil, y metal vaporizado de éste y del cartucho.

ASPECTOS TRAUMATOLÓGICOS

Las heridas que producen los proyectiles disparados por armas de fuego pueden diferenciarse en heridas por proyectil simple y heridas por proyectil compuesto (perdigones de escopeta).

Las heridas por proyectil de alta velocidad constituyen una variedad de las heridas por proyectil simple.

Heridas por proyectil simple

El proyectil simple produce una herida que puede constar de: *a)* orificio de entrada; *b)* trayecto, y c) orificio de salida.

Orificio de entrada

El orificio de entrada tiene características generales y características especiales.

Características generales. Son producidas por la acción mecánica del proyectil al perforar la piel (fig. 17.7).

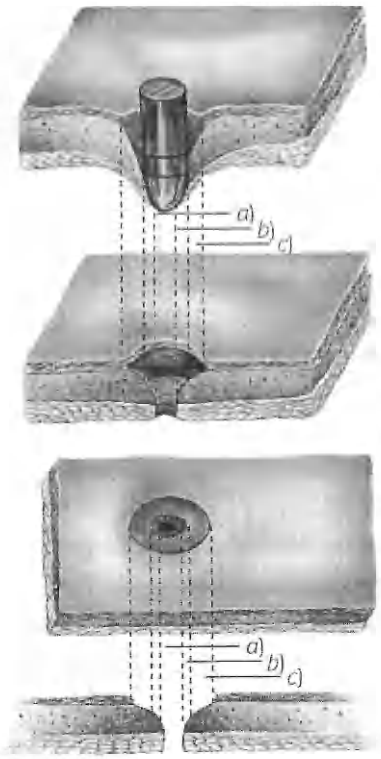


Fig. 17.7. *Características generales del orificio de entrada: a) orificio propiamente dicho; b) anillo de enjugamiento; c) anillo de contusión.*

Orificio propiamente dicho. Es circular cuando el proyectil íntegro incide perpendicularmente sobre la piel, y alargado cuando lo hace en dirección oblicua. Si esta inclinación es menor de 15°, el proyectil no penetra el cuerpo, sino que sólo origina una excoriación o una banda de contusión superficial.

Cuando el proyectil entra por orificios o cavidades orgánicas, se habla de *orificio de entrada natural* (fig. 17.8).

Anillo de enjugamiento. Circunda el orificio y tiene la forma de un reborde negruzco. Se debe al polvo y al lubricante que el proyectil arrastra a su paso por el cañón, y de los cuales se enjuga en la piel. Puede estar ausente cuando ha atravesado ropas u otro segmento corporal donde se limpió antes de perforar la piel (fig. 17.9).

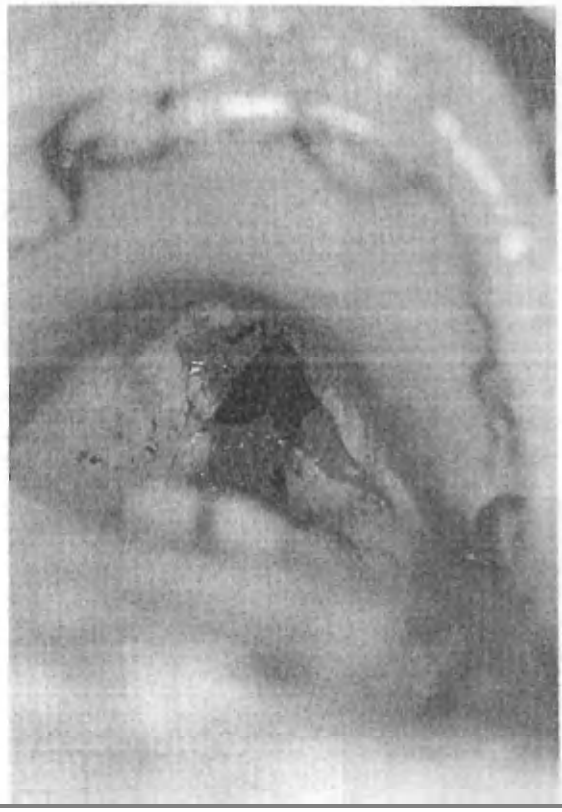


Fig. 17.8. *Orificio de entrada natural en el paladar duro, en un caso de suicidio.*

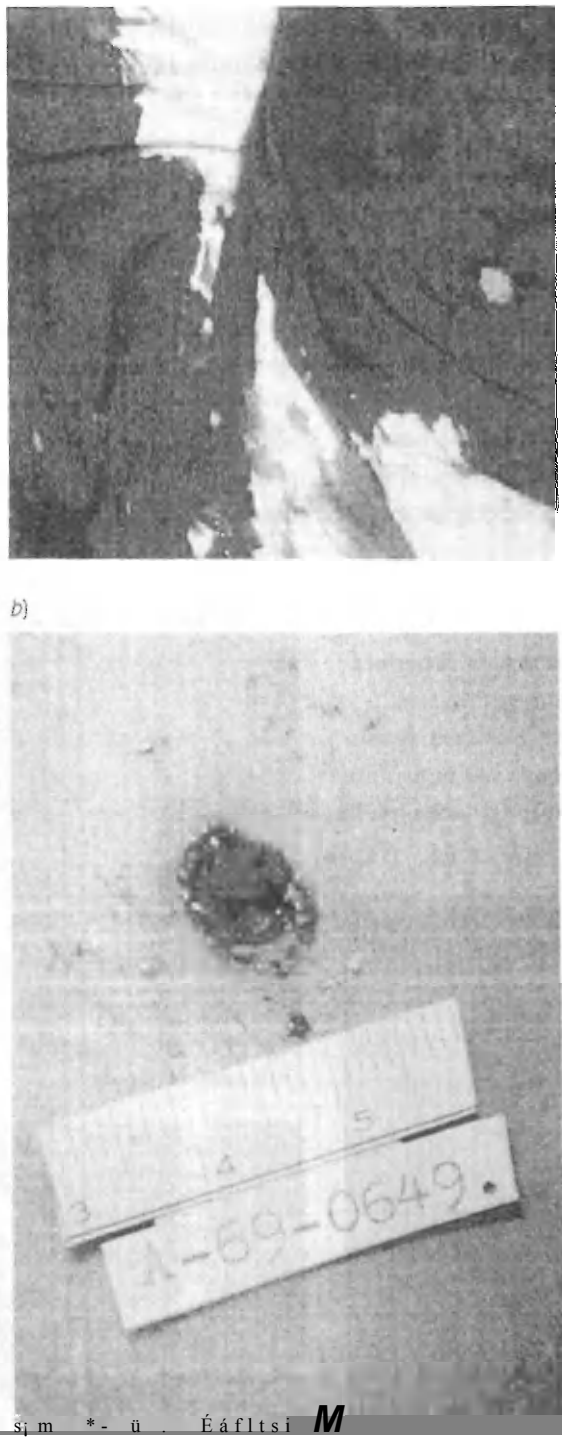


Fig. 17.9. *Anillo de enjugamiento en manga de camisa (a). Disparo sobre el brazo derecho que laceró el arco aórtico (b).*

Anillo de contusión. También conocido como *cintillo, erosiva.* Es una zona rojiza de piel desprovista de epidermis, situada por fuera del anillo de enjugamiento. Se produce por la fricción y el calor del proyectil sobre los bordes del orificio al penetrar la piel. El anillo puede ser concéntrico o excéntrico, de acuerdo con el ángulo formado por el trayecto del proyectil al llegar a la piel (fig. 17.10).

El anillo de enjugamiento y el anillo de contusión juntos constituyen el *halo de Fisch.*

Además, se han descrito como características generales el *signo del cono truncado* de Bonnet, el origen de las fracturas en el cráneo, el halo hemorrágico en el pulmón y la laceración estrellada en el bazo.

El *cono truncado* se observa en disparos que atraviesan el cráneo de lado a lado. La base menor del cono generalmente se ubica en la perforación de entrada, y la base mayor en la salida.

En cuanto al *origen de las fracturas* provocadas por disparos en el cráneo, se considera que las armas de fuego suelen originarlas en la perforación de entrada (fig. 17.11).



Fig. 17.10. *Anillo de contusión a cintilla erosiva con su aspecto carnoso y húmedo.*

El *halo hemorrágico* se ha descrito en la periferia del pulmón y consiste en un aro de sangre coagulada alrededor de la perforación (fig. 17.12).

La *laceración estrellada* es una laceración de líneas divergentes en el polo inferior del bazo (fig. 17.13).

Estos dos últimos signos corresponden al lado por el cual penetró el proyectil.

Características especiales. Dependen de la distancia que media entre el arma y la víctima, y permiten agrupar los orificios de entrada en los tipos siguientes: *a)* por disparo de contacto; *b)* por disparo de corta distancia; c) por disparo de distancia intermedia; *d)* por disparo de larga distancia, y e) por proyectil de rebote.



Fig. 17.11. *En el cráneo, las fracturas se originan de la perforación de entrada.*



Fig. 17.12. *Signo de halo hemorrágico en pulmón. Corresponde al orificio de entrada.*

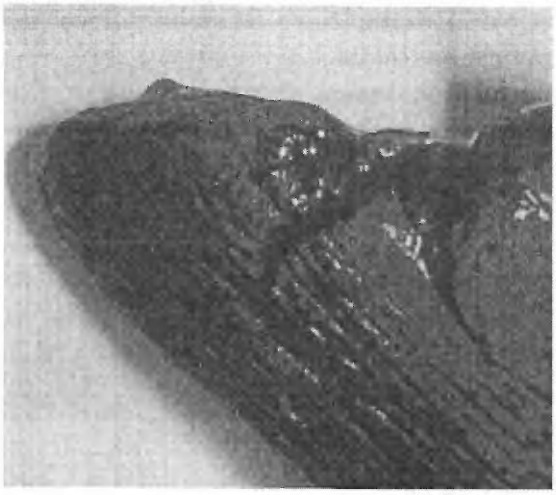


Fig. 17.13. *Signo de la laceración estrellada en bazo. Corresponde al orificio de entrada.*

Los principales factores causantes de esas características especiales son: los gases, la llama, los granos de pólvora y el negro de humo. En los disparos de contacto se introducen en el trayecto del proyectil, pero conforme es mayor la distancia entre el plano del blanco (la víctima) y la boca de fuego de arma, los citados factores se van separando.

Los gases dislaceran la piel en los disparos de contacto; la llama y los gases calientes producen la *quemadura* o *chamuscarmiento*. Los granos de pólvora quemada o semiquemada se incrustan en la dermis y dan origen al *tatuaje de pólvora* o *taraceo*. El negro de humo constituye el *seudotatuaje* o *falso tatuaje* porque sólo ensucia y puede removerse fácilmente de la piel; excepcionalmente en el epicráneo es muy adherente (Benassi).

Orificio por disparo de contacto. Se produce cuando la boca de fuego del arma se sostiene contra la superficie del cuerpo en el momento del disparo. En todos los orificios producidos por disparo de contacto, el humo, las partículas de pólvora, los vapores metálicos del proyectil, del fulminante y del casquillo, así como el monóxido de carbono, se depositan a lo largo del trayecto.

Otros signos de disparo de contacto se han descrito en las ropas, en la piel y en el cráneo. Todos ellos son poco frecuentes.

En las ropas puede encontrarse el signo del calcado, el signo del deshilachamiento crucial y el signo de la escarapela.

Signo del calcado (Bonnet). Se observa cuando el disparo se efectuó sobre ropa de trama laxa. En este caso, el humo reproduce la trama sobre otro plano profundo de ropa e incluso sobre la misma piel (fig. 17.14).

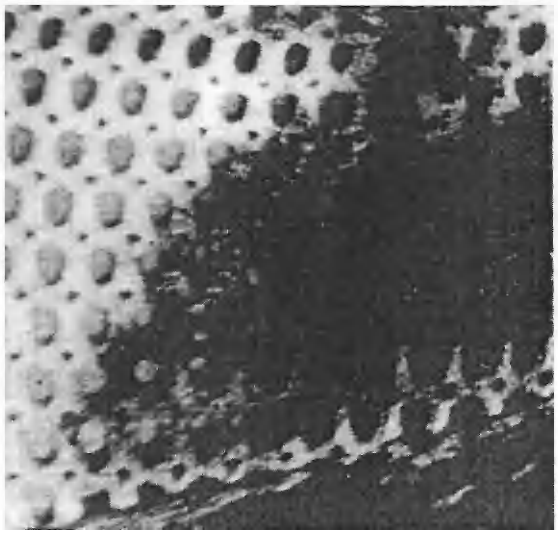
Signo del deshilachamiento crucial (Nerio Rojas). Consiste en el desgarro en forma de cruz que se hace en la ropa y tiene los bordes ennegrecidos (fig. 17.15).

Signo de la escarapela (Camilo Simonin). Consiste en dos anillos concéntricos de humo en la ropa, alrededor de la perforación de entrada.

En la piel se han descrito el signo de la impronta de la boca de fuego y el signo del orificio en boca de mina.

Signo de la impronta de la boca de fuego (Puppe-Werkgartner). Es la reproducción del contorno de la boca de fuego sobre la piel. Parece deberse tanto a la presión del cañón sobre la piel por la onda explosiva como al recalentamiento del cañón a causa del disparo (fig. 17.16).

o)



(Continuación)

b)

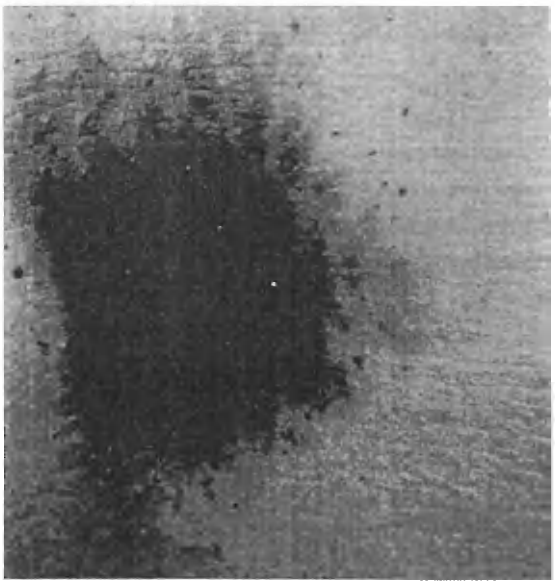


Fig. 17.14. *Signo de calcado de Bonnet. El ahumamiento calca la trama de la blusa (a). Disparo de contacto en el pecho (h).*



Fig. 17.15. *Signo del deshilachamiento crucial, de Nerio Rojas. La ropa está deshilacliada en forma de cruz y con los bordes ennegrecidos por el humo, en un disparo de contacto.*

Signo de la "boca de mina" (Hofmann). Consiste en el aspecto desgarrado de bordes irregulares y ennegrecidos del orificio de entrada cuando se trata de disparos de contacto sobre la piel (fig. 17.17). Se debe a la acción de los gases que salen con el proyectil y que se acumulan debajo de la piel.

En el cráneo se ha descrito el *signo del anillo de hamo* (Benassi). Se observa en epicráneo alrededor de la perforación de entrada (fig. 17.18). Es un signo muy útil cuando las partes blandas se hallan en putrefacción o no existen.





Fig. 17.16. *Signo de Puppe-Werkgartner en la sien derecha. La boca de fuego y la baqueta han quedado marcadas en torno al orificio de entrada. Abajo, las partes correspondientes del arma empleada en este disparo de contacto suicida.*



Fig. 17.17. *Signo de orificio en "boca de mina", de llofmami. Disparo de contacto sobre la frente. La piel se desgarra en forma estrellada, con los bordes ennegrecidos por el humo.*

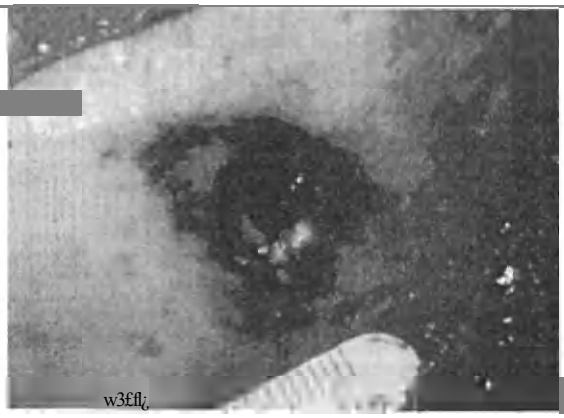


Fig. 17.18. *Signo de Beriassi en la porción escamosa del hueso temporal. Círculo de ahumamiento alrededor de la perforación de entrada en un disparo suicida de contado en la sien derecha.*



Fig. 17.19. *Superposición de tatuaje y ahumamiento en el área chamuscada en orificio de entrada correspondiente a disparo de corla distancia.*

Orificio por disparo de corta distancia. Es aquel que se produce cuando entre la piel y la boca de fuego del arma existe una distancia menor de 1 centímetro.

Hay superposición del tatuaje, del ahumamiento y de la quemadura o área chamuscada alrededor del orificio propiamente dicho (fig. 17.19).

Orificio por disparo de distancia intermedia. En este caso, entre la boca de fuego del arma y la piel de la víctima media una distancia mayor de 1 centímetro que permite la formación del tatuaje de pólvora por fuera de la zona chamuscada.

En esta distancia, el orificio propiamente dicho muestra de adentro hacia afuera la siguiente disposición de las características especiales:



Fig. 17.20. *Orificio ele entrada de un disparo a distancia intermedia. El tatuaje de pólvora se dispone como una constelación de granos incrustados en la piel, por fuera del orificio propiamente dicho.*

a) Quemadura o zona chamuscada, eme se presenta como un área de piel apergaminada, parduzca o amarillenta, en la que los pelos existentes están quemados. Como ya se dijo, se produce por la acción de los gases calientes que emergen de la boca de fuego.

b) El *tatuaje de pólvora* o *taraceo* se presenta bajo la forma de lesiones puntiformes, pardorrojizas o rojoamarillentas, en torno al orificio propiamente dicho (fig. 17.20).

c) El *ahumamiento* se manifiesta por una zona ennegrecida, por fuera del orificio propiamente dicho (fig. 17.21). Se debe al depósito de humo que sale junto con las partículas de pólvora y con el proyectil en el momento del disparo. Puede ser removido inadvertidamente al manipular el cadáver. Por esta razón se llama también seudotatuaje o falso tatuaje.

Orificio j>or disparo de larga distancia. Sólo presenta los signos correspondientes a la acción mecánica del proyectil al perforar la piel. Ellos son el orificio propiamente dicho, el anillo de contusión y el anillo de enjugamiento, como ya quedó explicado.



Fig. 17.21. *Ahumamiento en orificio de entrada, correspondiente a disparo de distancia intermedia. Se dispone como zona negruzca por fuera del orificio propiamente dicho.*

Orificio por proyectil de rebote. En el caso del agua y de las superficies sólidas hay un ángulo crítico de impacto por debajo del cual un proyectil que choca usualmente rebotará en vez de penetrar.

El orificio de entrada producido por un proyectil que ha rebotado en una superficie dura tiende a ser más grande y de forma más irregular. Los bordes son rasgados y el anillo de contusión es grande e irregular (fig. 17.22). La herida es más penetrante que perforante debido a la inestabilidad y pérdida de velocidad del proyectil.

Trayecto

Es el recorrido del proyectil en el cuerpo de la víctima. Por lo común, sigue una línea recta que une el orificio de entrada con el orificio de salida, o en ausencia de este último, con el lugar en que se aloja el proyectil.

a)



b)



Fig. 17.22. *Orificio de entrada de proyectil de rebote: a) el anillo de contusión* es más *ancho e irregular;* b*) piedra donde rebotó el proyectil.*

Hay clos excepciones a esta regla: las desviaciones y las migraciones.

Desviaciones. Consisten en alteraciones en la trayectoria del proyectil dentro del cuerpo, al chocar con estructuras de mayor consistencia o densidad, como puede ser una costilla o una vértebra. Son los llamados *proyectiles circungirantes.*

Migraciones. Es el traslado pasivo del proyectil por medio de la corriente sanguínea, cuando penetra en un vaso. Amerita el estudio radiológico de frente y de perfil del segmento corporal afectado, previo a la autopsia.

Por otra parte, la *dirección del trayecto* en el cuerpo depende de la posición en que se encontraba la víctima (fig. 17.23).

Orificio de salida

Si se le compara con el orificio de entrada, las características del orificio de salida más frecuentes son las que se citan a continuación:

a) Tamaño mayor.
b) Forma irregular.
c) Bordes evertidos.
d) Ausencia de anillos de enjugamiento y de contusión.
e) Ausencia de tatuaje y ahumamiento.

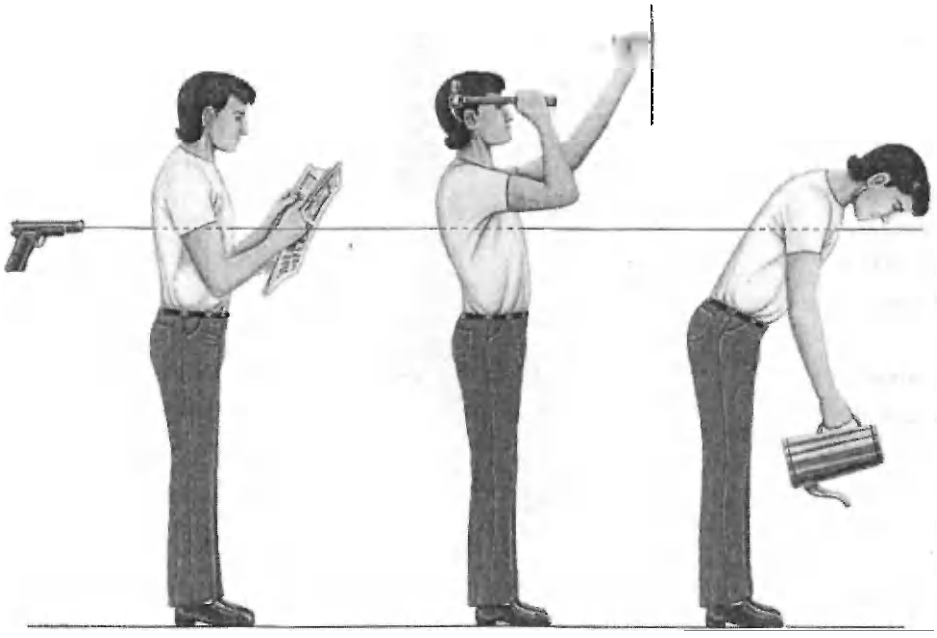


Fig. 17.23. *La dirección del trayecto del proyectil dentro del cuerpo de la víctima varía de acuerdo con la posición en que ésta se encontraba al recibir el disparo.*

HERIDAS POR PROYECTILES DE ALTA VELOCIDAD

El tipo ele traumatismo depende de la velocidad del proyectil (Knight). Los proyectiles relativamente lentos viajan a una velocidad inferior a la del sonido en el aire (340 m/seg). De modo mecánico, el proyectil empuja a un lado los tejidos a lo largo del trayecto, el cual es sólo ligeramente mayor que su diámetro. Por efecto primario, los tejidos son contundidos; por efecto secundario se produce ruptura de vasos sanguíneos y otras estructuras, y por efecto terciario se origina desplazamiento de fragmentos de cartílago y de huesos.

Por encima de la velocidad del sonido en el aire, el paso de un proyectil a través de los tejidos produce una onda de compresión por delante de la herida contusa del trayecto, onda que se propaga a la velocidad del sonido en el agua (1500 m/seg). Aunque es de breve duración, esta onda eleva la presión del tejido y causa severa laceración en tejidos como el cerebro, hígado y músculos.

Además, los proyectiles de alta velocidad producen un fenómeno de cavitación alrededor del trayecto, de 30 a 40 veces el diámetro del proyectil.

En los proyectiles de alta velocidad, ésta sobrepasa los 1000 m/seg, mientras los proyectiles de revólver o de pistola oscilan entre 200 y 300 m/seg, y los rifles entre 600 y 700 m/seg.

De acuerdo con la fórmula de la energía cinética, al estar el factor velocidad al cuadrado, se explica la gran capacidad de destrucción de dichos proyectiles.

Esto se manifiesta por un orificio de entrada de forma muy irregular, fracturas con minutas, evisceración y, en ocasiones, hasta licuefacción de órganos internos. El orificio de salida suele también ser mayor que el orificio de entrada.

HERIDAS POR PROYECTIL COMPUESTO

Bajo este título se estudiarán las heridas que producen los perdigones disparados por escopetas.

El proyectil de escopeta ha tenido una estructura básica: un cilindro de cartón con una base metálica de latón, en la cual estaba el fulminante. Dentro del cilindro, en la parte inferior se hallaba la carga explosiva (pólvora), separada de las pequeñas esferas de plomo (perdigones) mediante discos de cartón (taco) (fig. 17.24). A partir de la década de 1970 se introdujo el cartucho de material plástico.

Históricamente, el calibre de la munición de escopeta se indicaba mediante el número de esferas de plomo que pesaban una libra. De esta forma, el calibre 12 se alcanzaba con una docena de esferas, mientras el calibre 24 requería de dos docenas de esferas de la mitad de diámetro que aquél.

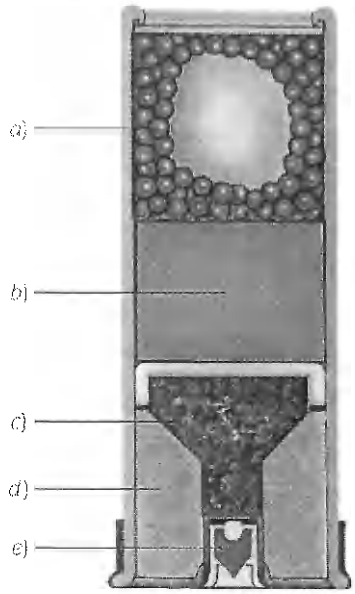


Fig. 17.24. *Proyectil de escopeta: a) perdigones;* b) *taco; c) carga, explosiva; d) taco de la carga explosiva; e) fulminante.*

En las escopetas ele caza, los calibres 12 y 16 son los más frecuente. Calibres menores como 20, 24 y 28 se emplean para cazar aves pequeñas, y los mayores (4, 8 y 12) para aves acuáticas.

Características de los orificios de acuerdo con la distancia del disparo

Al ser disparado un proyectil de escopeta, emergen del arma los elementos siguientes: *a)* perdigones de plomo; *b)* hollín en forma de humo y restos; *c)* partículas de pólvora quemada y no quemada; d) llama y gases calientes bajo presión; e) monóxido de carbono; /) taco (de fieltro, cartón o plástico); *g)* constituyentes del detonador y del fulminante (bario, antimonio y otros metales), y *h)* fragmentos del cilindro (fig. 17.25).

En el primer metro de distancia, los perdigones actúan como un proyectil simple. El orificio de entrada tiene un contorno ondulado y, por lo común, carece de anillo de enjugamiento. En disparos de corta distancia con munición moderna calibre 12, 16 y 20, puede quedar marcada en la piel una cruz de Malta, con un orificio circular en el centro; sus brazos se originan en la excoriación producida poi- cada uno de los pétalos en que se abre en el aire el tipo plástico de cilindro.



Fig. 17.25. *Orificio de entrada en disparo de contacto por escopeta. Nótese el severo daño que causa en la frente de la víctima.*

Conforme el arma se aleja de la víctima, el diámetro del orificio de entrada aumenta y, a partir de 1 m de distancia, los perdigones empiezan a dispersarse. Esta dispersión adopta la forma de un cono que se denomina "rosa de dispersión" (Cevidalli).

De acuerdo con Bonnet, para efectos prácticos, el diámetro de esta dispersión equivale a la longitud de la cabeza en disparos efectuados a 5 m de distancia (fig. 17.26).

Dentro de este cono de dispersión, cada perdigón actúa como un proyectil independiente y produce su propio orificio de entrada con anillo de contusión y, en las respectivas distancias, tatuaje de pólvora y ahumamiento. Es llamativa la *ausencia de anillo de enjugamiento.*

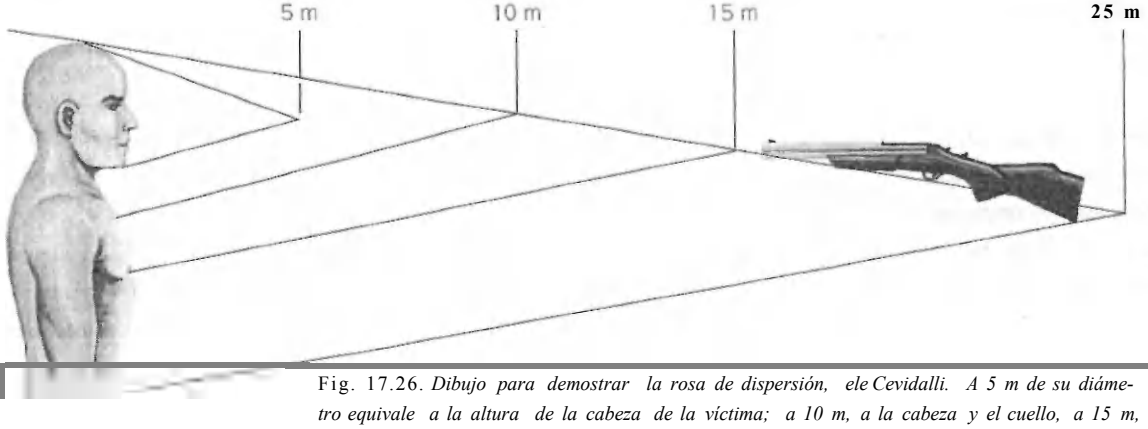


Fig. 17.26. *Dibujo para demostrar la rosa de dispersión, ele Cevidalli. A 5 m de su diámetro equivale a la altura de la cabeza de la víctima; a 10 m, a la cabeza y el cuello, a 15 m, a la cabeza, y la mitad superior del tórax, y a. 25 m. a la mitad del cuerpo (Bonnet).*

En distancias menores, hay un orificio de entrada principal producido por el haz central de perdigones y, a su alrededor, orificios satélites causados por perdigones periféricos (fig. 17.27).

En distancias cortas, el taco puede incrustarse en el cuerpo.

El médico debe registrar y, si fuese posible, fotografiar con un patrón métrico, el área afectada por los perdigones. Esta información permitirá que el técnico en balística, mediante disparos de comparación, establezca con gran aproximación la distancia a la que fue realizado el disparo en estudio.



Fig. 17.27. *Orificio de entrada de un disparo de escopeta a una distancia un poco mayor de un metro. En torno al orificio principal hay heridas satélites.*

Las lesiones viscerales dependen de la distancia del disparo. En los disparos de contacto, los perdigones y los gases casi desintegran órganos. Conforme aumenta la distancia, el efecto es similar al del proyectil simple de armas portátiles manuales.

En cuanto a los orificios de salida, en el tronco son poco frecuentes porque la mayoría de los perdigones agotan su energía dentro del cueipo.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Radiografías

El estudio radiológico de una víctima de disparos por arma de fuego tiene los objetivos siguientes:

1. Establecer la existencia de un proyectil o sus fragmentos.
2. Determinar su localización.
3. Recobrar fragmentos que hayan quedado en los tejidos cuando salió la masa principal del proyectil.
4. Identificar el tipo de munición empleada antes de iniciar la autopsia, o como único método diagnóstico cuando no es posible practicarla.
5. Documentar el trayecto seguido por el proyectil.

Análisis de residuos

La presencia en las manos de una persona, de residuos de sustancias que pueden producirse en un disparo, constituye indicios de que fue la autora del mismo o de que estuvo expuesta a sus efectos.

La clásica prueba del guantelete de parafina (Gonzalo Iturrioz, 1914) dejó de practicarse oficialmente en 1967 por recomendación de la Academia Americana de Ciencias Forenses. La objeción principal fue que los colorantes empleados reaccionan con toda sustancia oxidante, además de los nitritos y nitratos derivados de la pólvora.

Hoy en día, se emplean tres métodos para el análisis de residuos de un disparo de arma de fuego: la activación de neutrones, la microscopía electrónica de barrido (SEM) y la espectroscopia de absorción atómica sin llama (*flameless atomic absorption spectroscopy,* FAAS).

Los residuos se recogen de las manos del sospechoso mediante hisopos de algodón hu-

medeeidos en ácido clorhídrico o en ácido nítrico. Para la microscopía electrónica se emplea material adhesivo.

NORMAS MEDICOLEGALES

1. Tomar radiografías ele frente y lateral de la región afectada.
2. Identificar cada orificio de entrada.
3. Fotografía]- cada orificio de entrada con regla en centímetros.
4. Hacer diagrama para ubicar orificios con respecto a puntos de referencia anatómicos, y la distancia en centímetros con relación a la línea media o líneas anatómicas, y en relación con los talones.
5. Tomar fotografías de las peí-foraciones en ropa con regla en centímetros.
6. Orientar en diagramas de frente, espalda y costado, la dirección del trayecto de cada herida.
7. Describir los planos parietal, óseo y visceral afectados.
8. Fotografiar cada proyectil recuperado con regla en centímetros para demostrar sus dimensiones. Luego marcarlo en la base y colocarlo en frasco de vidrio o sobre de papel grueso para su envío a balística.

PROBLEMAS MEDICOLEGALES

Distancia a que se hizo el disparo. Se utilizan los signos en ropas, piel y huesos.

Dirección del disparo. El ángulo del disparo puede deducirse de la geometría del ahumamiento, del tatuaje de pólvoi-a o de la quemadura en la piel. Un impacto en ángulo recto producirá una zona circular en la piel, mientras un impacto oblicuo resultará en una marca elíptica (Knight).

Posición probable de agresor y ele víctima. Puede estimarse de la localización de la herida de entrada y del trayecto del proyectil.

Orden de las heridas. Cuando hay dos, la primera puede presentar hemorragia, y cuando hay varias, la última es la más grave (Piga).

Grado de supervivencia. De menor a mayor supervivencia, están las heridas que afectan cerebro, corazón, grandes vasos, abdomen, pulmones y miembros.

Naturaleza *antemortem* del disparo. Los criterios macroscópicos se basan en el anillo de contusión, hemorragia, hemobroncoaspiración y embolismo pulmonar. Los criterios microscópicos son, entre otros, la infiltración hemorrágica de los tejidos, la positividad para adenosinlrifosfatasa, esterasas inespecíficas y aminopeptidasa. Aumento en histamina, serotonina y alfaesterasas, y agregación de plaquetas.

Manera de muerte. Se fundamenta en los aspectos siguientes:

a) Escenario de la muerte: orden o desorden, manchas de sangre, localización del arma.
b) Examen del cadáver: localización de la herida mortal, número de heridas mortales, dirección del trayecto, heridas de defensa.
c) Características del orificio de entrada: examen de las manos de la víctima.
d) Investigaciones complementarias: antecedentes de la víctima (salud, finanzas, vida amorosa, negocios, etc.); examen del arma (defectos de fábrica); microscopía electrónica del proyectil.

LECTURAS RECOMENDADAS

Burke.T W y Rowe, W. F., "Bullet ricochet: a comprehensive review", *J. Forensic Sci.,* 1992, 37(5): 1254-1260.

DiMaio, V.J. M., *Gunshot wounds,* Elsevier, Nueva York, 1985.

RESUMEN

Las características de los orificios de entrada de los proyectiles simples disparados con arma de fuego, se mencionan en el cuadro siguiente:

Orificio de entrada

Planos	Características generales*	Características especiales			
		Disparo de contacto	*Disparo de corta distancia*	*Disparo de distancia intermedia*	*Proyectil de robote*
Piel	Orificio propiamente dicho	Impronta de boca de fuego Orificio en boca de mina	Superposición de tatuaje, ahumamiento y quemadura	Quemadura alrededor del orificio Más afuera, tatuaje y ahumamiento	Orificio más grande con bordes rasgados Anillo de contusión grande e irregular
Ropas	Orificio propiamente dicho Anillo de enjugamiento (a veces)	Deshilachamiento crucial Signo de la escarapela Signo del calcado	Ahumamiento	Ahumamiento	
Cráneo	Bisel en tabla interna Base menor de cono truncado Fracturas que irradian de él	Ahumamiento en epicráneo			
Visceras	Halo hemorrágico en pulmón Laceración estrellada en bazo				

Las características de los orificios de entrada de los proyectiles compuestos disparados con arma: de fuego se mencionan a continuación:

Hasta 1 metro de distancia: un orificio único, contorno ondulado, habitualmente sin anillo de enjugamiento, pero con anillo de contusión.

A *partir de 7 metro:* perdigones que empiezan a dispersarse (hasta los 10 metros, 4 cm por metro).

*En disparos de larga distancia, sólo hay características generales.



18 TRAUMA TÉRMICO

El frío y el calor pueden tener efectos generales y efectos locales en el organismo humano.

Para fines medicolegales conviene destacar el cadáver carbonizado como una variante de los efectos locales del calor.

ACCIÓN DEL FRÍO

Efectos generales

La *hipotermia sistémica* se produce cuando la temperatura del cuerpo humano está por debajo de 35 °C. La causa más común de hipotermia es la exposición a baja temperatura. Los lactantes son más susceptibles que los adultos, porque en relación con la masa corporal su superficie es mayor que la de estos últimos (DiMaio). La muerte se produce por paro del corazón, usualmente precedido de fibrilación ventricular. La autopsia demuestra signos de estrés padecido durante varias horas. Así, la mucosa del estómago puede presentar pequeñas hemorragias y ulceraciones (*úlceras de Wischnewski),* y en los análisis de laboratorio puede registrarse aumento de catecolaminas en orina, con predominio de la adrenalina sobre la noradrenalina. La piel puede estar pálida o mostrar livideces de tono rosado cereza por aumento *antemortem* de la cantidad de oxihemoglobina.

Etiología. La muerte es frecuentemente *accidental.* Se trata de ebrios y vagabundos que se quedan dormidos a la intemperie. La manera *homicida* se observa en recién nacidos o niños inválidos abandonados sin abrigo adecuado.

Con el nombre ele *desnudo paradójico* (Wedin, Yanggaard y Hirvonen, 1979) se ha descrito una reacción anormal agónica en la exposición a temperaturas muy bajas, que lleva a la víctima a experimentar una sensación insoportable de calor, por la cual se despoja de sus ropas. El cuadro debe tenerse en cuenta para el diagnóstico diferencial con violación seguida de homicidio, ante el hallazgo del cadáver desnudo, especialmente de mujeres, en época de frío extremo.

Efectos locales

Los efectos locales del frío constituyen las heladuras (fig. 18.1), que pueden ser:

Heladuras de primer grado o eritema. Éstas son ocasionadas por vasodilatación que sigue a la vasoconstricción inicial.

Heladuras de segundo grado oflictena. Se forman vesículas al salir líquido a los tejidos blandos a través del endotelio capilar dañado por el frío.

Heladuras de tercer grado o escaras. Como consecuencia de la hemoconcentración se forman trombos que obstruyen la circulación y dan origen a pequeñas áreas de necrosis isquémica.



Fig. 18.1. *Grados de heladuras de acuerdo con la profundidad. Las zonas ulceradas corresponden aflictenas rotas (heladuras de segundo grado), y las zonas negruzcas a escaras (heladuras de tercer grado).*

La *etiología* de la» heladuras suele ser accidental. Un ejemplo fue el llamado *pie de trinchera* en los soldados de la Primera Guerra Mundial.

ACCIÓN DEL CALOR

Efectos generales

El cuerpo humano es más susceptible a la elevación que a la disminución de su temperatura. Pueden tolerarse descensos de 15 °C, mientras no se soportan elevaciones mayores de 5 °C. La severidad del daño se relaciona con la duración del periodo de hipotermia o de hipertermia.

El mantenimiento de la temperatura corporal normal es el resultado de un balance entre la producción y la pérdida de calor. Por su parte, la producción de calor es la suma del calor generado por el metabolismo y el calor adquirido del ambiente. En cambio, la pérdida de calor tiene lugar por *conducción* (de la superficie del cuerpo a otro objeto o al aire), por *radiación* (de rayos infrarrojos emitidos en todas las direcciones) y por *evaporación* (perspiración insensible y sudación).

La temperatura corporal por encima de 42.5 °C origina severos trastornos funcionales. Entre ellos destacan los siguientes:

a) Vasodilatación generalizada con disminución del volumen sanguíneo.
b) Pulso rápido y dilatación del corazón con disminución del trabajo cardiaco.
c) Estimulación del centro respiratorio con taquipnea, irregularidad y paro de la respiración.

El ambiente caluroso puede afectar al organismo humano de tres modos distintos:

Calambres por calor. Son característicos de pérdida aguda de sal. Puede compensarse mediante la administración de electrolitos.

Agotamiento o postración por calor. Se manifiesta por progresiva lasitud o incapacidad para el trabajo, seguida de cefalea, vómitos, taquicardia e hipotensión.

Golpe de calor. Puede conducir a la muerte. Se caracteriza por:

a) Trastorno severo del sistema nervioso central (edema cerebral).
b) Hiperpirexia entre 41 y 43 °C.
c) Piel seca y caliente, rosada o de tonalidad ceniza. Por lo común, hay cese de la sudación.

Hay dos tipos de golpe de calor: clásico e inducido por el ejercicio físico.

Golpe de calor clásico. Se presenta en personas debilitadas o ancianos, durante épocas prolongadas de calor. Suele acampañarse de ausencia de la sudación y alcalosis respiratoria.

Golpe de calor inducido por el ejercicio físico. Afecta a individuos jóvenes, quienes pueden presentar sudación y acidosis láctica. Es común la destrucción de tejido muscular (rabdomiólisis), que conduce a la función insuficiente de los ríñones por bloqueo de sus túbulos, debido a cilindros de pigmento muscular desprendido (mioglobinuria), coagulación intravascular diseminada, disminución del potasio en la sangre y edema cerebral. También se ha descrito la desaparición de las células de Purkinje del cerebelo (Malamud, 1946) y focos de necrosis del hígado (Hermán y Sullivan, 1959).

Como *secuelas* se han descrito insuficiencia renal crónica, hepatopatía crónica, predisposición a nuevos "golpes de calor", deficiencia intelectual que interesa en especial a la memoria y a la atención; déficit motor; síndrome cerebeloso; y neuropatía periferia.

La *etiología* de estas condiciones suele ser accidental, pero desde el punto de vista medicolegal, toda muerte que ocurra durante la práctica de deportes en ambiente caluroso, debe ser objeto de autopsia a fin de establecer la eventual responsabilidad de terceros.

El médico forense debe fundamentar su estudio en:

® Documentos hospitalarios.
® Autopsia completa con estudio microscópico.
• Análisis bioquímicos y toxicológicos.
• Datos conmemorativos que establezcan la relación de causa-efecto entre la práctica de un deporte y el cuadro clínico que culmina con la muerte del atleta.

La *hipertermia maligna* es un síndrome inducido por fármacos que se presenta en relación con anestesia general. Se caracteriza por un consumo de oxígeno de dos a tres veces el normal y un aumento de la temperatura corporal de 1 °C cada 5 minutos, hasta llegar a 43 °C. Se presenta en individuos con predisposición genética para esta entidad, la cual ocurre durante o después de la administración de un anestésico general. Se considera que se debe al aumento en la concentración de iones calcio en el sarcoplasma. Se manifiesta por taquicardia, arritmia, hipertermia y rigidez muscular. Entre sus complicaciones se han descrito rabdomiólisis, trastornos electrolíticos (hiperkalemia, en particular) y coagulación intravascular diseminada.

Efectos locales

Están constituidos por las quemaduras, las cuales se definen como traumatismos debidos a la acción sobre el organismo humano de la llama, del calor radiante, de líquidos o vapores a elevada temperatura, de sólidos al rojo o en fusión. En los últimos años se han agregado las lesiones por microondas.

La extensión del daño por la aplicación local del calor depende de los siguientes factores:

a) La temperatura aplicada.
b) La capacidad de la superficie corporal para disipar el exceso de calor.
c) El tiempo de aplicación de calor. Esta relación de temperatura-tiempo es importante y explica el daño por temperaturas relativamente bajas como 44 °C si se mantiene por tiempo suficiente (Knight).

Desde el punto de vista *clínico*, las quemaduras se lian clasificado tradicionalmente en cuatro grados por su extensión en profundidad (fig. 18.2):

Quemaduras de primer grado o eritema. Se les ha llamado *signo de Christison.* Consisten en enrojecimiento, tumefacción y dolor local.

Quemaduras de segundo grado o flictena. Consisten en vesículas intraepidérmicas con halo congestivo, que contiene un líquido albuminoso amarillento (*signo de Chamberí).* Curan a partir de los márgenes y restos de epidermis; sólo en ocasiones dejan cicatriz.

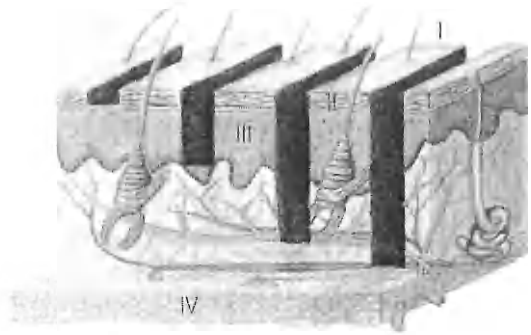


Fig. 18.2. *Grados de las quemaduras de acuerdo con la profundidad: l) eritema,* II) *flictena,* III) *escara, y* IV) *carbonización.*

Quemaduras de tercer grado o escara. Interesan todo el espesor de la piel (epidermis y dermis). Son indoloras porque hay destrucción de terminaciones nerviosas. Curan a partir de los bordes y dejan cicatriz. Por lo general, requieren injertos de piel.

Quemaduras de cuarto grado o carbonización. Además de la piel y los tejidos blandos subyacentes (grasa subcutánea, músculos, etc.), estas lesiones incluyen el hueso, a todos los cuales destruyen.

Después de producidas las quemaduras, el paciente puede experimentar dolor, paso de plasma al espacio extracelular por alteración de la permeabilidad capilar con las consiguientes disminuciones del volumen sanguíneo y propensión a la infección. Esto requiere la administración de analgésicos, transfusión de plasma, dextrán o solución salina y antibióticos, respectivamente.

El *pronóstico* de una víctima de quemaduras *depende de la superficie* y no de la profundidad. Hasta el comienzo de la Segunda Guerra Mundial se consideraba que un área mayor de 50 % de la superficie corporal era mortal.

Para calcular la superficie quemada es útil la llamada *regla de los nueve,* que distribuye la superficie del cuerpo humano en los siguientes porcentajes: 9 % a la cabeza, igual que a cada uno de los miembros superiores; 18 % a cada uno de los miembros inferiores; para el tronco, 18 %; a la superficie anterior y 18 % a la superficie posterior, y 1 % al área genital.

La muerte puede ocurrir por choque (primario o secundario), insuficiencia renal (por hemoglobinuria), por insuficiencia suprarrenal y por septicemia.

En cuanto al agente térmico, se pueden considerar los siguientes tipos de quemadura:

Quemaduras por llama y materias inflamables. Abrasan y carbonizan pelos, pero respetan áreas ceñidas por fajas, ligas, corpiños o cuellos (fig. 18.3). Las quemaduras son amplias, de superficie irregular con contorno geográfico. Muestran flictenas y a veces llegan a la carbonización; el reborde es eritematoso.

Gases en ignición. Al igual que la llama, pueden carbonizar pelos, pero respetan las partes cubiertas por ropas. Las lesiones son extensas y profundas, y están nial delimitadas. Frecuentemente invaden las vías respiratorias superiores.



Fig. 18.3. *Quemadura por llama. La zona de piel a la altura del cinturón permaneció indemne.*

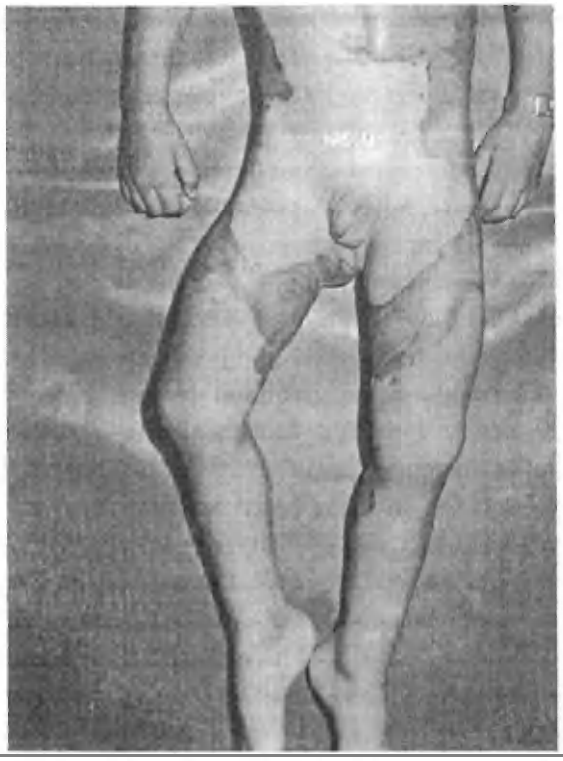


Fig. 18.4. *Quemadura por líquido caliente, poco profunda y en banda descendente.*

Vapores a elevadas temperaturas. No respetan las áreas cubiertas por ropas. Las lesiones son muy extensas y profundas. En sentido literal, "cocinan a la víctima".

Líquidos hirvientes. Respetan los pelos y acentúan sus efectos en las áreas de ropas ceñidas. Por desplazarse el agente líquido de acuerdo con la fuerza de la gravedad, estas quemaduras tienen una forma alargada y suelen ser poco profundas (fig. 18.4). También se les llama rores-caldaduras.

Sólidos al rojo. La quemadura reproduce al agente. Puede ser profunda, incluir pelos retorcidos, aunque no totalmente carbonizados.

Quemaduras directas por microondas, histológicamente, son tipo emparedado, porque afectan la piel y el músculo, y respetan la grasa subcutánea; esto está explicado por la distribución de agua en este tejido (Alexander y cois., 1987).

Etiología. Suele ser accidental (doméstica en niños de uno a tres años y adultos mayores de 65 años), suicida o inmolación en algunos grupos étnicos, y menos frecuentemente, homicida.

CADÁVER CARBONIZADO

El hallazgo de un cadáver total o casi totalmente carbonizado en el escenario de un incendio plantea los siguientes problemas para el médico legista:

- ® ¿Estaba la víctima viva cuando se inició el fuego?
- ® ¿Medió de su parte alguna condición de enfermedad o de intoxicación que le impidiera escapar del incendio?

- Además del fuego, ¿hubo otra condición que causara su muerte?
- Identificación de la víctima.

El cadáver carbonizado se presenta encorvado y con los miembros semiflexionados, puesto que predomina la acción de los músculos flexores. A esta apariencia se le denomina *actitud de pugilista, esgrimista o saltimbanqui* (fig. 18.5). Aparece más pequeño debido a las amputaciones térmicas de los miembros en el tercio medio de brazos y piernas, y a la actitud encorvada. La piel adquiere una tonalidad pardonegruzca y consistencia acartonada con grietas en los pliegues de flexión. El color original puede preservarse en la región axilar o en zonas cubiertas por ropas ceñidas. El pelo suele desaparecer o estar chamuscado.

En el cráneo puede hallarse una colección de sangre por encima de la duramadre; se debe al sangrado de vasos del díploe y de senos venosos por la acción del fuego. Estos hematomas *posmortem* tiene un tono pardo achocolatado y una apariencia de panal de abejas, con un espesor de hasta 1.5 cm, con una extensión en regiones frontal, parietal o temporal. Algunas veces, la bóveda del cráneo se destruye y debido al calentamiento el encéfalo puede desbordarse y asumir una forma de *gorro de cocinero.*

El tórax y ei abdomen pueden abrirse con salida del corazón e intestinos, mientras los pulmones tienden a retraerse y el hígado adquiere rigidez de su cápsula con reblandecimiento de su parénquirna; el corazón, el útero y la vejiga muestran gran resistencia al calor.

Problemas medicolegales

¿Estaba la víctima viva cuando se inició el fuego? Dos signos ayudan a aclararlo. Uno consiste en la presencia de carboxihemoglobina en la sangre que se forma al combinarse el monóxido de carbono originado en el incendio, con la hemoglobina. Comunica a la sangre y a las visceras una tonalidad rosado cereza. Según DiMaio (1989), en incendio de casas, la concentración de monóxido de carbono es de 57 % que sólo puede matar a enfermos coronarios.

El otro signo consiste en la presencia de partículas de carbón en las vías respiratorias, especialmente en la tráquea (*signo de Montalti)* (fig. 18.6). La ausencia de humo o carbón en laringe o tráquea no necesariamente descarta que la persona estuviera viva al empezar el incendio. Así, DiMaio cita casos de signo de Montalti negativo con niveles mortales de monóxido de carbono en sangre.

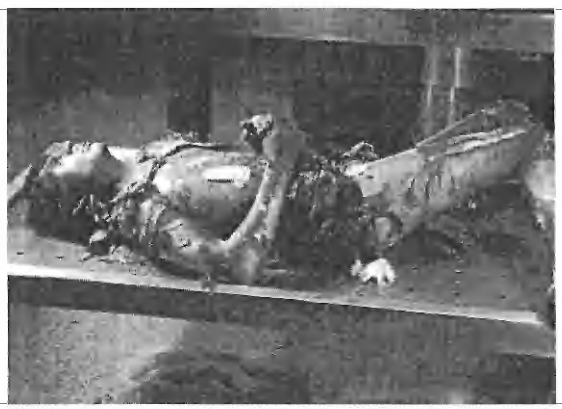


Fig. 18.5. *Actitud de pugilista del cadáver carbonizado, debida a semiflexión de los miembros.*



Fig. 18.6. *Signo de Montalti. Depósito de humo en las vías respiratorias. Indica que la víctima estaba viva cuando se quemó.*

¿Medió alguna condición patológica o tóxica que impidió a la víctima escapar? Se refiere esta situación a la persona embriagada o al epiléptico que en una convulsión vuelca una lámpara de gas o una veía, la cual inicia la conflagración mientras el individuo está inconsciente.

Además del fuego, **¿hubo** alguna **condición que** causara la **muerte?** Al respecto pueden ocurrir dos eventualidades: el incendio como causa concomitante o contribuyente de la muerte (por ejemplo, el cardiópata agonizante), y la necesidad de distinguir entre lesiones *antemortem* y artificios *posmortem.* Al respecto debe aclararse que la presencia de un reborde eritematoso alrededor de una vesícula de la piel no es indicador absoluto de lesión *antemortem.* En opinión de DiMaio (1989), esto puede verse en cadáveres al aplicar una llama; el calor causa contracción de capilares dérmicos forzando a la sangre líquida hacia la periferia de la vesícula y de este modo simula una respuesta inflamatoria *antemortem.*

Identificación de la víctima. Los elementos más confiables para identificar un cuerpo carbonizado son las características dentarias y las anomalías óseas congénitas o adquiridas (por ejemplo, prótesis y dispositivos de osteosíntesis).

Tiempo para destruir un cadáver. En un horno familiar, de 15 a 40 horas para el cadáver de un adulto, y de 50 a 70 minutos para un feto.

LECTURAS RECOMENDADAS

Alexander, R. C., Surrell, J. A. y Cohle, S. D., "Microwave oven burns to ch¡ldren:An unusual manifestaron of child abuse", *Pediatrics,* 1987, **79:**255-260.

Gorsen, H.Jappesen, N.y Lund, A„"The causes of death ¡n fire victims", *ForensicSci. Int.,* 1984, 24: 107-1 I I.

Knochel, J.R,"Heat stroke and related heat stress disorders", *Disease a month,* mayo de 1989, pp. I 13-177.

Vargas Alvarado, E.y Argüeilo-Hidalgo, A. R, "Muerte por golpe de calor", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1990, 7(2): 42-44.

RESUMEN

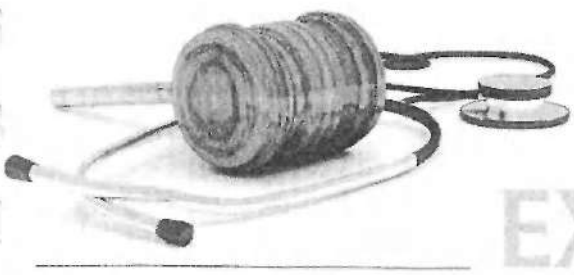
Tanto el frío como el calor, pueden afectar el organismo humano de manera general y local. Para los fines medicolegales es necesario advertir que un cadáver carbonizado es resultado de los efectos locales del calor. Enseguida se muestra un desglose acerca de lo que se ha dicho.

Lo acción del frío produce:

- Efectos generales del frío (hipotermia sistémica por debajo de 35 °C)
  - Accidental (en ebrios y vagabundos)
  - Homicida (en recién nacidos e inválidos)
  - Úlceras en estómago (Wischnewski)
  - Catecolaminas en orina
  - Piel pálida
  - Livideces rosadas (oxihemoglobina)
- Efectos locales del frío (heladuras)
  - Eritema
  - Flictena
  - Escaras

La acción del calor produce:

- Efectos generales del calor (severos por encima de 42.5 °C)
  - Calambres por calor (pérdida de NaCI)
  - Agotamiento o postración por calor
  - Golpe de calor (hiperpirexia 41-43 °C)
  - *Clásico,* en ancianos y debilitados. Alcalosis respiratoria, no hay sudación
  - *Inducido por ejercicio,* en jóvenes. Sudación, acidosis láctica, rabdomiólisis, mioglobinuria
  - *Hipertermia maligna.* Predisposición genética, inducida por fármacos (anestesia), aumenta el consumo de oxígeno y hay temperatura de hasta 43 °C. Coagulación intravascular
- Efectos locales del calor (quemaduras)
  - Eritema (Christison)
  - Flictena (Chambert)
  - Carbonización:
    - *a)* Actitud de pugilista
    - b) Piel acartonada con grietas, preservada en región de ropas ceñidas
    - c) Hematoma epidural *posmortem*
    - d) Humo en vías respiratorias (Montalti)
    - *e)* Carboxihemoglobina



19 EXPLOSIONES

La explosión es la elevación brusca de temperatura y presión locales producida por el estallido de un explosivo.

EXPLOSIVOS

Los explosivos pueden clasificarse en dos categorías principales: de baja potencia o deflagrantes, y de alta potencia o detonantes.

Explosivos de baja potencia. Deben estar confinados para producir una explosión al deflagrarse, de lo contrario, su energía se disipa debido a la producción lenta de calor y presión. El ejemplo más conocido es la pólvora.

Explosivos de alta potencia. Producen detonación, que es un fenómeno caracterizado por la elevada presión y reacción muy rápida. Genera una onda de choque que al difundirse causa el efecto destructor. Ejemplos: los fulminantes de mercurio y la azida de plomo, y la nitroglicerina.

En la práctica medicolegal la *bomba* es el aparato explosivo más frecuente. Tiene como componentes básicos: la *mecha,* el *detonador* y la *carga principal.* Después de activarse la mecha se produce la explosión del detonador y éste, a su vez, deflagra la carga principal. Ejemplos de bombas son el cartucho de dinamita con una mecha y un detonador, y la *bomba tubo*, que consiste en un tubo cargado de pólvora negra al que se le adosa una mecha y un detonador.

Efectos de ia explosión

Los efectos de una explosión pueden ser de tres tipos: *a)* primarios por la onda explosiva; b) secundarios por los fragmentos sólidos del aparato explosivo, y c) terciarios para escombros y gases.

Efectos primarios. Los efectos primarios de una explosión se deben a la *onda explosiva.* Su severidad es proporcional al volumen del aparato explosivo y a la proximidad de la víctima con el centro de la explosión. Las lesiones causadas se caracterizan por ser *internas.*

Según el medio de propagación, la onda explosiva se clasifica en aérea, acuática y salida.

La *onda explosiva aérea* es una onda sonora de gran intensidad o presión acústica, que se difunde de forma concéntrica a partir del centro de la explosión. Su velocidad disminuye hacia la periferia. Afecta principalmente los órganos que contienen aire, como el oído y el pulmón. En el oído es común la ruptura de la membrana timpánica y el daño en la cóclea, con sordera residual. En el pulmón suele originarse hemorragia en los alveolos, que puede ser causa de muerte en casos graves.

La *onda explosiva acuática* se expande de modo excéntrico. Las lesiones que origina consisten en hemorragias y perforaciones intestinales.

La *onda explosiva sólida* es aquella que se propaga a través de una estructura sólida, y afecta a quienes están en contacto con ella. Las estructuras metálicas constituyen magníficos conductores. Suele afectar el esqueleto. Cuando la víctima estaba de pie se afecta el calcáneo, el astrágalo y las epífisis inferiores de la tibia y la fíbula, que suelen presentar fracturas múltiples, conminutas y compuestas. Si la víctima estaba sentada, se lesionará la columna vertebral, principalmente entre la novena vértebra dorsal y la cuarta vértebra lumbar.

Efectos secundarios. En las explosiones, las lesiones severas y la muerte suelen deberse al efecto secundario que representan los fragmen7 los sólidos disparados en todas direcciones. En general, los proyectiles de un explosivo siguen las reglas de la balística.

El daño de los tejidos, por lo común, consiste en una lesión básica, la tríada de la explosión. Además, suele haber contusiones severas, tatuaje de pólvora y quemaduras.

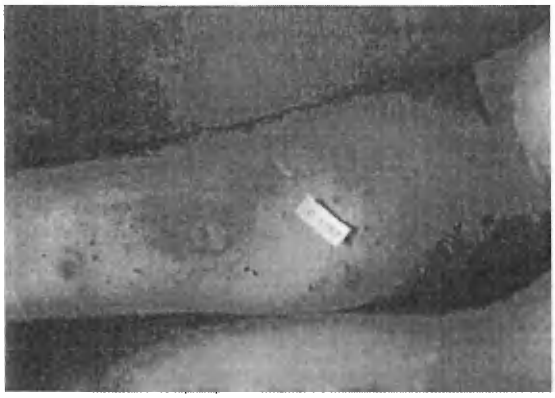


Fig. 19.1. *Tríada de la explosión: equimosis, excoriaciones y heridas punzantes.*

Lesión básica. Es causada por fragmentos sólidos, tiene una tonalidad morada y se conoce como *tríada de la explosión* (fig. 19.1). Consiste en equimosis, excoriaciones y heridas punzantes. Se observan aun en áreas cubiertas por ropas.

Las *contusiones severas* se superponen a la lesión básica. Pueden ser heridas contusas, laceraciones de visceras, atrición, amputaciones y descuartizamiento (fig. 19.2).

El *tatuaje* es debido al polvo impulsado por la explosión. Sólo es visible en las partes expuestas.

Las *quemaduras* pueden ser por llama y por destello. Los gases resultantes de la explosión pueden alcanzar hasta 3000 °C. Las quemaduras por llama muestran el característico contorno geográfico y, en ocasiones, llegan a la carbonización del cuerpo. Las quemaduras por destello se deben al calor radiante y afectan de manera



Fig. 19.2. *Lesiones en las piernas por efectos secundarios de la explosión. La víctima estaba de pie cuando estalló el explosivo, que había sido colocado cu el sucio por un terrorišta.*

más o menos uniforme un área corporal frente a la fuente de calor. La piel lesionada tiene aspecto seco, apergaminado y una tonalidad pardo rojiza.

Efectos terciarios. Estos efectos se deben a los escombros que se desploman sobre la víctima y a la inhalación de gases tóxicos acumulados en el lugar. Los efectos mecánicos se clasifican en contusiones por escombros desprendidos, aplastamiento y asfixia por compresión toracoabdominal. Los efectos tóxicos más graves se observan en minas, donde la mezcla de monóxido de carbono, dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno puede causar la muerte.

investigación medicolegaí

Comprende el escenario del hecho y la autopsia medicolegaí. En el escenario, el médico interviene una vez que los expertos en descubrir y desactivar bombas declaren segura el área.

Los objetivos de la investigación pueden agruparse en tres categorías: *a) en relación con la explosión* (si fue dispersa o concentrada, y búsqueda de residuos); *b) en relación con el explosivo* (pesquisa radiológica, pesquisa de material radiotransparente, pesquisa de residuos de explosivo), y c) *en relación con las víctimas* (si las lesiones corresponden a una explosión, su ubicación respecto al centro de la misma, clasificación de las lesiones de acuerdo con los tres efectos, establecer la causa de la muerte y la identificación de las víctimas; para estos propósitos, órganos como la próstata, útero y mamas son útiles para diagnóstico de sexo, así como piel cabelluda y ojos para otras características; igual fragmentos de miembros y troncos que contribuyen a tal diagnóstico).

Análisis de indicios

Uno de los métodos para análisis de residuos de explosivos es la espectrometría de movilidad iónica (IMS). Los residuos son recolectados sobre un filtro de membrana por un dispositivo especial unido a un sistema al vacío. Después de una fase intermedia de acción térmica el residuo es sometido al espectrómetro. El análisis requiere pocos segundos. El procedimiento permite al investigador en el escenario de una explosión contar rápidamente con una orientación preliminar, que luego será confirmada en el laboratorio.

LECTURAS RECOMENDADAS

Fetterolf, D. D. y Clark,T D.,"Detection of trace explosive evidence by ion mobility spectrometry", *J. Forensic Sci.,* 1993, 38 (I): 28-39.

Marshall.T K.,"A pathologist view of terrorist violence", *Forensic Sci. Int.,* 1988, 36:57-67.

Explosión es la elevación brusca de temperatura y presión locales por el estallido de un explosivo.

- **Explosivos**
  - De baja potencia
    - Confinados al deflagrarse; por ejemplo, la pólvora
  - De alta potencia
    - Producen detonación, cuya onda de choque destruye; por ejemplo, la nitroglicerina y el fulminato de mercurio
- **Efectos de la explosión**
  - Efectos primarios
    - Onda explosiva que causa lesiones internas
    - Aérea: oídos y pulmones
    - *Acuática:* hemorragias y perforaciones en intestinos
    - *Sólida:* fracturas en talones y piernas
  - Efectos secundarios
    - Lesión básica o tríada de la explosión (equimosis, excoriaciones y heridas punzantes)
    - Contusiones severas (heridas contusas, laceraciones viscerales, atrición, amputación y descuartizamiento)
    - Tatuaje en partes expuestas
    - Quemaduras por llama o por destello
  - Efectos terciarios
    - Contusiones y asfixia traumática por escombros
    - Inhalación de gases tóxicos acumulados
- **Investigación medicolegal**
  - En el escenario del hecho (explosión dispersa o concentrada y búsqueda de residuos)
  - Autopsia
    - Pesquisa radiológica al explosivo
    - Ubicación con respecto al explosivo
    - Causa de muerte e identificación



20 TRAUMA ELÉCTRICO

Deben distinguirse el traumatismo ocasionado por electricidad doméstica o electrocución, y el traumatismo por electricidad atmosférica o fulguración. Además, se estudiará en este capítulo el traumatismo ocasionado por radiación ionizante.

TRAUMATISMO OCASIONADO POR ELECTRICIDAD DOMÉSTICA

La corriente eléctrica está determinada por un flujo de electrones a través de un conductor que une a dos cuerpos de distinta concentración electrónica, del punto de mayor número de electrones hacia aquel que tiene menos.

Intensidad, Es la cantidad de electricidad que atraviesa el conductor en la unidad de tiempo (segundo). Se expresa en *amperes.*

Fuerza electromotriz. Es la diferencia de potencial entre los dos extremos del conductor o de metales distintos. Se expresa en *volts.*

Resistencia. Es la oposición que ofrece el conductor al flujo de electrones. Se expresa en *ohms.*

Lo opuesto a la resistencia es la *conductancia* o *conductividad*, que es la facilidad de conducir electrones.

Corriente continua. Es aquella en que el movimiento de electrones tiene lugar en un mismo sentido. También se llama *corriente directa.* Es usada, sobre todo, en la industria, debido a sus propiedades electrolíticas. También se emplea para propulsar trenes, tranvías y trolebuses.

Corriente alterna. Es aquella en que las concentraciones ele electrones aumentan y disminuyen alternativamente en los extremos del conductor, con la repetición de una fase positiva seguida de una negativa.

La corriente alterna es más peligrosa que la corriente continua. De modo general, se considera que el ser humano es de cuatro a seis veces más sensible a la corriente alterna que a la continua.

La primera *Ley de Ohm* expresa la relación entre la intensidad de la corriente, la diferencia de potencial y la resistencia del conductor:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$V = I \times R$$

Cuanto mayor sea la resistencia, menor es la intensidad (número de electrones). En los aisladores, la resistencia es tan alta que no hay flujo de electrones, es decir, no hay corriente. En el organismo humano, la resistencia total puede llegar a un millón de ohms, en el cuerpo húmedo baja a 1200 ohms y en una persona en una bañera hasta 400 ohms. Las callosidades y los pelos aumentan la resistencia. Por el contrario, la perspiración y las vesículas la disminuyen. Dentro del cuerpo, la electricidad sigue la vía de la menor resistencia, que es la sangre.

La intensidad de la corriente eléctrica (amperaje) es el factor aislado más importante en la electrocución humana.

El *efecto Joule* es la producción de calor por la resistencia que opone el conductor al paso de la corriente. Se expresa mediante la ecuación siguiente:

$$Q = 0.24 \times i^2 \times R \times \text{segundos} = 0.24 \times i \times V \times \text{segundos}$$

Q es el calor desarrollado por una corriente; 0.24 calorías corresponde a un *joule.*

Los *tipos de voltaje* de uso doméstico pueden ser 110-120 volts, como en Costa Rica, y 220 volts como en México. Los ferrocarriles usan 5000 volts. En las líneas de transporte de electricidad de una ciudad a otra, el voltaje es del orden de los 50 000 volts.

Etiología

La más frecuente es la electrocución accidental, ya sea industrial o doméstica. La forma suicida suele ser rara. La homicida ocurre ocasionalmente, de lo cual es muy conocida la electrocución de una persona mientras permanece en la bañera.

La forma judicial, también conocida como *silla eléctrica* ha sido utilizada en varios estados de la Unión Americana. Consiste en aplicar descargas de 250 a 500 volts por un minuto para causar fibrilación ventricular, las cuales se alternan con otras de 2000 a 2500 volts durante tres a cuatro segundos, que causan pérdida del estado de vigilia y paro respiratorio.

Cuadro clínico

Consta de elementos generales y de elementos locales.

Efectos generales. Hay síntomas como la opresión torácica, reacción afectiva primitiva de pánico y sensación de muerte inminente.

Entre los signos se encuentra el electrocutado de rostro azulado ("electrocutado azul") si hay tetanización de músculos respiratorios; o el electrocutado de rostro pálido ("electrocutado blanco") si hay paro cardiaco, y el "falso hongo de espuma", sanguinolento, por boca y nariz.

Efectos locales. Son la marca y la quemadura eléctricas.

La *marca eléctrica* corresponde al punto de contacto del conductor eléctrico con la víctima. Puede presentarse de tres formas:

Circular, dura, grisácea, o pardusca, de pocos milímetros con una zona central hundida, donde hay depósito del metal del conductor y con frecuencia una areola de piel blanqueada en la periferia, supuestamente por espasmo arteriolar que induce la corriente al actuar sobre los músculos de la pared vascular (fig. 20.1). Se produce cuando el extremo del conductor hizo contacto perpendicularmente con la piel.

Elíptica, negruzca, rodeada por un halo rosado de sangre acumulada por fuera de la zona de piel blanqueada (fig. 20.2). Se produce cuando el contacto con el conductor fue tangencial.

Ampolla grisácea, por desprendimiento o despegamiento local de la epidermis. Se observa cuando el contacto se hace en la palma de la mano o el dorso del pie (fig. 20.3).

La *quemadura eléctrica* se debe a la producción de calor por la resistencia que el conductor opone al paso de la corriente (*efecto Joule).* Se presenta como un conjunto de círculos de piel apergaminada o grisácea, de bordes netos, en "sacabocados", sin reacción inflamatoria (fig. 20.4).

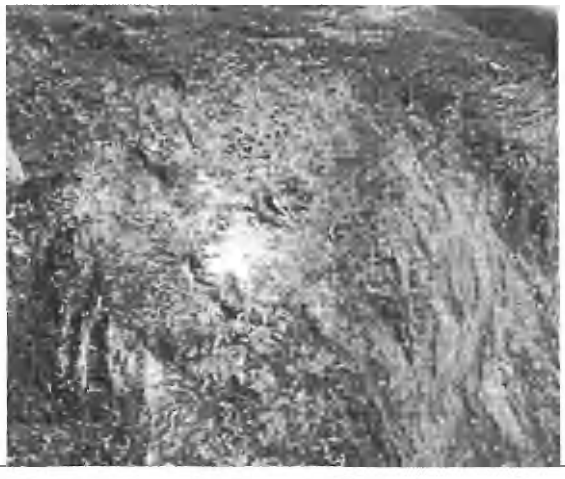


Fig. 20.1. *Marca eléctrica producida por el extremo de un cable. Es circular, cóncava, con depósito de metal fundido.*



Fig. 20.2. *Marca eléctrica producida por contacto tangencial con un cable de alta tensión. Es alargada, con una zona central negruzca o grisácea; está rodeada por un halo rojizo de sangre acumulada.*



Fig. 20.3. *Marca eléctrica en el dorso del pie. Está constituida por una ampolla grisácea.*



Fig. 20.4. *Quemadura eléctrica en rostro y cuello. Consiste en círculos de apergamirlamiento. Nótese el chamuscamiento de cabello y cejas. El puño está cerrado por tetanización.*

Además, puede existir quemadura por llama con su característico contorno geográfico.

En algunos casos de electrocución puede estar ausente la marca eléctrica o bien, no ser obvia externamente. Esta segunda situación suele ocurrir cuando se aplica la corriente en los genitales o en el abdomen en juegos autoeróticos, o entre los labios, la lengua o la mucosa bucal, como pueden hacerlo los niños.

Secuelas. Por el hecho de que la electricidad sigue en el organismo el trayecto más corto entre la entrada y la salida, y en este trayecto a su vez, sigue las zonas de menor resistencia, como es la sangre, las paredes de los vasos se lesionan. Esto puede dar lugar a la formación de trombos con la consiguiente necrosis isquémica. De acuerdo con la localización de ésta puede haber secuelas neurológicas (hemiplejías, hemiparesias, afasias), cardiacas (infarto al miocardio) y psicopatológicas (manía, confusión mental, delirio alucinatorio). Estas secuelas pueden ser inmediatas o tardías (en el curso del año).

Muerte. Por mediación directa y extrapolando de estudios experimentales en animales, se aceptan los siguientes efectos de la intensidad de la corriente en seres humanos para corriente alterna de 60 hertz; 0.001 ampere, hormigueo escasamente perceptible; 0.016 ampere, corriente suelta; 0.020 ampere, tetanización muscular; 0.100 ampere, fibrilación ventricular; 2000 amperes, paro ventricular.

En relación con la fuerza electromotriz (voltaje), la interpretación tradicional de los efectos de la corriente es la que se detalla a continuación:

- Fibrilación ventricular en la electrocución de bajo voltaje (10-120 V).
- ® Tetanización de músculos respiratorios y fribrilación ventricular, con corriente de mediano voltaje (120-1200 V).
- ® Tetanización de músculos respiratorios con corriente de alto voltaje (1200-5000 V).
- Paro respiratorio, con voltaje superior a 5000 V.

Investigación medicolegal

Debe incluir los siguientes aspecto básicos:

1. Examen de los dispositivos eléctricos que la víctima manipulaba cuando la sorprendió la muerte. El patólogo forense debe hacerse acompañar por alguien familiarizado con la ingeniería eléctrica y la fisiopatología eléctrica.

2. Circunstancias de la muerte (proximidad con la fuente de electricidad, desarrollo inexplicable de rigidez cadavérica prematura).

3. Fotografías para documentar escenario y autopsia, fotografiar la marca eléctrica en el cuerpo y la quemadura eléctrica en el cadáver y en las ropas.

TRAUMATISMO OCASIONADO POR ELECTRICIDAD ATMOSFÉRICA

Esta electricidad se debe a diferencias de cargas electrostáticas que originan descargas entre la tierra y las nubes, constituyendo *rayos* y *relámpagos*. Sus efectos se conocen como *fulguración* (del latín *fulgor:* luz).

La muerte por fulguración es más común en el medio rural que en el urbano. En los países con clima de cuatro estaciones tiende a ocurrir en verano y otoño, y durante las primeras horas de la tarde y al anochecer. Lo frecuente es que se asocie con nubosidades formadas en las tormentas. En las turbulencias, las capas inferiores se cargan negativamente. Esta negatividad induce una carga positiva en la superficie de la Tierra, especialmente en árboles y edificios altos.

Mientras las diferencias entre las cargas no sean muy grandes, el aire puede actuar de aislante entre las nubes y el suelo. Cuando el gradiente de potencial llega a ser cuantioso, se formará un arco eléctrico entre la nube y la tierra, y se creará un rayo. Un relámpago, en cambio, es una descarga eléctrica entre nubes. Lo común al rayo y al relámpago es la formación de un arco eléctrico, así como los efectos a su exposición.

Con el nombre de *karaunopatología* (del latín *keraunos:* rayo) se conoce el estudio de los fenómenos asociados con la fulguración.

Mecanismo

El mecanismo de la fulguración consiste en el efecto directo de la descarga eléctrica, quemadura en la superficie del cuerpo y cambios de presión en el aire del lugar. La muerte es debida a corriente directa de alto voltaje, que produce paro cardiorrespiratorio o lesiones electrotérmicas.

Etiología

Es accidental laboral en muchos casos, por descarga directa sobre trabajadores agrícolas a la intemperie, y en otros"a través de maquinaria industrial.

Sin embargo, en nuestra experiencia forense también hemos tenido casos accidentales puros, como el del niño que acampaba debajo de una lámina de cinc al pie de un árbol, y el del escolar que presenciaba un partido de fútbol de sus compañeros y quien al sobrevenir la lluvia, abrió un paraguas para guarecerse y fue la única víctima de un rayo que cayó en el lugar.

Traumatismos

Los traumatismos por fulguración consisten en:

1. Desprendimiento de miembros, luxaciones, fracturas, desaparición de genitales externos.
2. Heridas contusas, anfractuosas, con pelos quemados.
3. Quemaduras indoloras, punteadas, en bandas, círculos o surcos, que a veces adquieren un aspecto arborescente y se conocen como *flores de Lichtenberg* (fig. 20.5). Fueron descritos en 1777 por Georg Christoph Lichtenberg, prominente físico, mientras experimentaba con electricidad estática.

Se trata de un eritema pasajero, que aparece dentro de la hora siguiente a la descarga para desvanecerse luego del término de 24 horas. Para Davis y colaboradores (1987), esta lesión es producida por descargas positivas sobre la piel. Según Wright y Davis (1980), se debe a la desnaturalización de los eritrocitos por el calor con la consiguiente hemólisis y aceleración acentuada de livideces "fijadas".

En el caso estudiado por Resnik y Wetli (1966) no había alteraciones en epidermis, der-

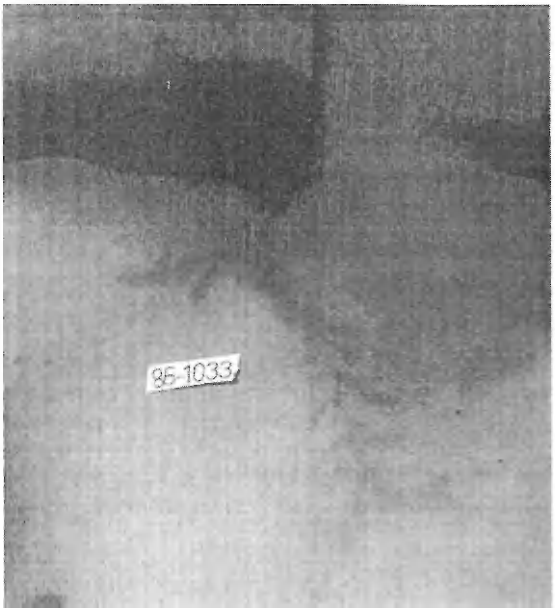


Fig. 20.5. *Fulguración. Flores de Lichtenberg en el hombro derecho. Tienen una forma de arborescencia y un tono pardo rojizo.*

mis, nervios, músculo o colágena. La única alteración histológica consistió en un foco de sangre extravasada en el panículo adiposo.

4. Manchas metálicas que reproducen collares y brazaletes.

5. Ruptura de la membrana del tímpano, que Wetli halló en 81 % de su casuística.

Investigación medicolegaí

Comprende el estudio en el escenario de la muerte, el examen del cadáver y el análisis de datos conmemorativos.

En la investigación en el escenario puede encontrarse vitrificación de arena, imantación de objetos metálicos y desimantación de objetos imantados (brújulas), chamuscamiento y desgajamiento de árboles, surcos en suelo rocoso, y daño en los edificios.

En el examen del cadáver es frecuente encontrar ruptura o desprendimiento de ropas, chamuscamiento de pelos y flores de Lichtenberg.

Los datos conmemorativos se refieren a la relación cronológica entre la fecha de un rayo o un relámpago en la región y la cronología de los fenómenos cadavéricos en el cuerpo de la víctima.

TRAUMATISMO OCASIONADO POR RADIACIÓN IONIZANTE

Los rayos X y los gamma son radiaciones de onda corta que transportan energía suficiente para producir la ionización de los materiales que las absorben. Recuérdese que como ionización se conoce el fenómeno por el cual los átomos o grupos de átomos pierden o adquieren electrones, y así se convierten en iones que poseen una o más cargas elementales positivas o negativas.

Los rayos X y los gamma son tipos de radiación idénticos, cuya única diferencia está en las fuentes de donde se originan: los rayos X, también llamados rayos Roentgen, se producen artificialmente en tubos especiales, mientras que los rayos gamma son emitidos de manera espontánea por sustancias radiactivas.

Los rayos X fueron descubiertos por Willhelm Roentgen, investigador de la Universidad de Würzburg, en noviembre de 1895. Se comprobó que se generaban por el impacto de los rayos catódicos sobre un blanco de cualquier material, aunque sustancias pesadas de alto punto de fusión, como el tungsteno, resultaron ser las más convenientes. En diciembre de ese año, Roentgen anuncia su descubrimiento, y, como final de su demostración, toma la radiografía de una mano del profesor de anatomía, Albert von Kölliker, quien de modo espontáneo bautizó a las nuevas radiaciones como "rayos X". Entre las propiedades de estas radiaciones destacaron: la de impresionar las placas fotográficas, la producción de fluorescencia de muchas sustancias y la ionización del aire. Asimismo, se estableció que los

organismos eran atravesados por ios rayos X y los lejidos en menor grado que los huesos. Pocas semanas después, en las clínicas de Viena se empezaron a emplear los rayos X como método de diagnóstico.

Algunos meses después del descubrimiento de las citadas radiaciones por Roentgen, Becquerel comprobó, en 1896, que las sales de uranio impresionaban, tras varias horas de exposición, una placa fotográfica protegida por papel negro. Se estableció que este fenómeno se debía a la emisión espontánea de radiaciones penetrantes por parte del uranio; esto se ha llamado *radiactividad natural.*

Posteriormente, ios esposos Curie descubrirían sustancias más activas que el uranio, como el polonio y el radium. Estas investigaciones valieron a Becquerel compartir con los esposos Curie el Premio Nobel de Física en 1903.

Los electos nocivos de la radiación ionizante fueron reconocidos pronto. El asistente de Thomas A. Edison murió a causa de metástasis de carcinoma epidermoide (de la piel), al cabo de ocho años de exposición en experimentos con rayos X. Madame Curie falleció por anemia aplástica inducida por el radium a que estuvo expuesta en sus trabajos de investigación.

Las *fuentes de radiación* se pueden distinguir en naturales y artificiales.

Las *fuentes naturales* son el cosmos y la Tierra. En la Tierra están representadas por sustancias como el radium y el thorium, en rocas y arenas, y el uranio en minas y molinos. Entre los lugares de elevada radiactividad naturales destacan Kerala, en la India, y el sureste de Brasil.

La radiación cósmica debida al sol y otros elementos del espacio exterior contribuyen a aumentar la radiactividad de tierras y rocas en la meseta de Colorado, en Estados Unidos de América.

Las *fuentes artificiales* son los equipos de radiodiagnóstico, los agentes farmacéuticos empleados en medicina nuclear (isótopos) y las fuentes de radiación empleadas en la industria y aparatos de radiación terapéutica, como la bomba de cobalto. Las plantas de energía nuclear producen desechos radiactivos, como gases, líquidos y sólidos.

Etiología. Este tipo de trauma suele ser accidental. Desde 1940, se calcula que ha ocurrido un centenar de incidentes de radiaciones importantes atribuidos a la exposición a radioisótopos, generadores de rayos X, aceleradores, generadores de radar y fuentes similares de radiación ionizante.

Entre las ocupaciones de alto riesgo deben mencionarse a radiólogos, mineros de uranio, pintores de "diales" con radium, operadores de plantas nucleares y personal militar.

Mecanismo. La radiación ionizante reacciona con la materia mediante la adición o sustracción de cargas eléctricas a sus átomos o moléculas, que ordinariamente son neutrales, para convertirlos en iones que tienen carga eléctrica.

La exposición externa a rayos X, gamma y a radiación con protones y neutrones provoca una elevada absorción; en cambio, las partículas beta penetran muy poco la piel y las partículas alfa no la penetran del todo. Por el contrario, la exposición interna a partículas alfa o beta por inhalación, implante o ingestión puede causar serias lesiones agudas o tardías. Cuando se sospeche la existencia de contaminación radiactiva, se recomienda cumplir con el procedimiento de descontaminación del paciente (Cohén y Vermere, 1990).

Unidades de radiación. Hay dos sistemas (cuadro 20.1): uno es el nuevo sistema internacional de unidades (SI) y otro el antiguo sistema de unidades centígramo-gramosegundo (CGS).

Cuadro 20.1. Unidades que se utilizan para medir la radiación

Criterio	Unidad SI	Unidad CGS
Desintegración por segundo	Becquerel (Bq)	Curie (C_i)
Cantidad de rayos X o gamma en un punto determinado	Coulomb (C)/kg° de aire	Roentgen (R)°
Cantidad de radiación absorbida por unidad de masa	Gray (Gy) Joule (J) kg	Rad Erg
Efecto biológico por exposición a un roentgen de rayos X o gamma	Sievert (Sv)	Rem

° Dosis por unidad de tiempo: coulumb/kg de aire/hora reontgen/hora,

Cuadro 20.2. límites de exposición a radiación externa

Órgano radiado	Radiación máxima
Adulto	
Todo el cuerpo, cabeza, tronco, brazo y muslo	0.05 Sv (5 rems) por año o 0.3 Sv (3 rems) en cualquier trimestre
Codo, antebrazo, mano, rodilla, pierna y pie	0.05 Sv (50 rems) por año
Cristalino	0.15 Sv (15 rems) por año
Piel (por cada 10 cm)	0.5 Sv (50 rems) por año
Mujeres embarazadas	0.5 mSv (0.05 rems) por mes o 0.5 mSv (0.5 rems) por embarazo
Menores de edad	Aplicar 10 % de los límites anuales aplicados al adulto

La Comisión Internacional sobre Unidades Radiológicas y Mediciones (ICRU) ha recomendado que las antiguas unidades CGS se sustituyan pollas correspondientes unidades SI. Los límites de exposición se describen en el cuadro 20.2.

Patología de la radiación

RadiosensibilicladL En teoría, todas las células de los mamíferos pueden ser destruidas por radiaciones ionizantes, pero la dosis requerida varía enormemente (Fajardo).

Los factores o condiciones de que depende la radiosensibilidad son varios. Uno de los más importantes es la duración del ciclo reproductivo de cada célula.

En general, cuanto más corto es su ciclo reproductivo, más radiosensible es la célula. Así, los testículos y la médula ósea son los más sensibles, mientras que la boca y el hueso del adulto son muy radiorresistentes; sin embargo, no siempre existe esta relación, por ejemplo: el cristalino sufre opacidad (catarata) con dosis mucho más baja de lo que se esperaría por las características de las células que lo forman. De igual

modo, las glándulas endocrinas son muy radiorresistentes, a pesar de la abundante red capilar de que disponen. Por otra parte, los linfocitos, de vida muy larga, están entre las células más radiosensibles.

Otro aspecto importante por señalar entre los efectos patológicos de la radiación es la falta de especificidad; la radiación no deja marcas patognomónicas. Sin embargo, las alteraciones morfológicas que origina son a veces características.

Síndrome de radiación aguda. Este cuadro clínico se debe a la exposición a radiaciones ionizantes de breve duración, pero de gran intensidad, y que afecta a lodo o a parte del organismo.

Aspectos clínicos. Con dosis de 100 a 400 cGy, las manifestaciones empiezan entre dos y seis horas, y persisten por 48 horas. Con dosis de 600 a 1000 cGy, los síntomas se manifiestan a las dos horas, y luego se confunden con la enfermedad de fondo.

Dosis de 1000 a 3000 cGy dan lugar a manifestaciones gastrointestinales inmediatas, como erosión de la mucosa con deposiciones mucosanguinolentas.

Dosis superiores a 3000 cGy son mortales, ya que comprometen el sistema neurológico en forma progresiva, con temblores y convulsiones. Pero, de manera general, en este síndrome agudo pueden distinguirse, en la mayoría de los pacientes, cuatro fases: pródromos, fase de latencia, enfermedad y recuperación.

Pródromos. Hay predominio de síntomas digestivos y neurológicos: anorexia, náuseas, vómito, diarrea, dolor tipo cólico, salivación excesiva, deshidratación, fatiga, apatía, postración, fiebre, disnea, ataxia, cefalea e hipotensión arterial.

Fase de lalencia. En ocasiones, hay un periodo de relativo bienestar antes del comienzo de la enfermedad. Este periodo no existe cuando la dosis de exposición es muy elevada.

Fase **de enfermedad.** Los efectos primarios son hemopoyéticos y consisten en disminución secuencial de linfocitos, granulocitos, plaquetas y eritrocitos. Como síntomas se han descrito fatiga, debilidad, fiebre, diarrea, anorexia, pérdida de peso, caída del cabello, íleo paralítico, arritmias cardiacas, ataxia, desorientación, convulsiones, coma y choque.

Se ha informado de colapso cardiovascular, pericarditis y miocarditis.

Con dosis superiores a 200 cGy puede afectarse el aparato reproductor (esterilidad, azoospermia, amenorrea y muerte fetal).

Fase de recuperación. En dosis por debajo de 600 cGy es buena la recuperación si se proporciona tratamiento adecuado.

En dosis mayores de 600 cGy, pero por debajo de 1000 cGy, la sepsis es la mayor causa de morbilidad y mortalidad.

Tratamiento. Consiste en la descontaminación del paciente, su hospitalización y atención multidisciplinaria (hematólogos, oncólogos e infectólogos).

Aparte de signos vitales y equilibrio hidroelectrolítico, se deben vigilar las funciones hemopoyética, gastrointestinal y neurológica.

Las lesiones localizadas aparecen durante los dos primeros meses, al principio como edema de la piel, acompañada o seguida de depilación y ausencia de sudación. Estas lesiones de la piel se llaman *rcidiodermilis* y se distinguen en agudas y crónicas (cuadro 20.3).

Las radiodermitis agudas se dividen en tres grados:

Primer grado. Tiene una etapa de un mes de duración, en la cual hay pérdida temporal del cabello. Luego hay una segunda etapa eritematosa que se prolonga de uno a dos meses y que

puede dejar como secuela una pigmentación oscura y alopecia definitiva.

Segundo grado. Hay formación de ampollas que tardan de dos a cuatro meses y dejan cicatriz atípica.

Tercer grado. Se caracteriza por la llamada *úlcera de Roentgen*, verdadera necrosis que puede llegar hasta el hueso. Su cicatrización es difícil y toma varios meses; en los casos favorables deja una cicatriz blanquecina que se adhiere a las partes profundas.

Cuadro 20.3. Lesiones localizadas por radiación aguda

Efecto	Dosis (en cGy)
Caída del cabello	Más de 300
Eritema	Más de 1000
Descamación húmeda	Más de 2000

Las radiodermitis crónicas consisten en úlceras de evolución tórpida con dolores neuríticos; pueden sufrir transformación maligna (carcinoma epidermoide). La radiación daña la pared de los vasos, en especial su endotelio, y la consiguiente oclusión vascular origina fenómenos tróficos.

Efectos tardíos de altas dosis de radiación

Es frecuente observar la piel seca, suave, brillante, adelgazada, pruriginosa y sensible, como electo tardío de altas dosis de radiación. Más tarde se observan telangiectasias, atrofia y pigmentación difusa. Las uñas se vuelven estriadas y frágiles.

También se ha descrito arteritis obliterante, estenosis intestinal, fibrosis pulmonar y, como ya se ha mencionado, cataratas.

Otros efectos atribuidos a altas dosis de radiación ionizante son: enrojecimiento prematuro, acortamiento de la expectativa de vida y anormalidades teratogénicas y en el sistema reproductivo (Cohén y Vermere).

Entre las complicaciones malignas se ha informado el cáncer óseo por radioisótopos localizados; cáncer tiroideo atribuido a radiación del timo en la niñez; cáncer hepático por la administración de dióxido de torio; cáncer de pulmón relacionado con productos de la desintegración del radón en mineros de uranio, y casos de leucemia en individuos que recibieron radioterapia para la espondilitis anquilosante.

Diagnóstico medicolegaí

El diagnóstico medicolegaí de trauma por radiación ionizante se fundamenta en lo siguiente: historia clínica, alteraciones microscópicas, alteraciones histológicas y diagnóstico diferencial.

Historia clínica. Mediante la historia clínica es posible descubrir datos que puedan ser importantes para el diagnóstico medicolegaí.

Alteraciones macroscópicas. Consisten en úlceras crónicas obstructivas en tracto digestivo, úlceras crónicas en piel, depilación, necrosis ósea o cartilaginosa de origen oscuro, anemia, leucopenia o depresión de médula ósea de origen oscuro.

Alteraciones histológicas. Las principales son aberración cromosómica o formas dicéntricas y anulares en frotis de linfocitos de sangre periférica cultivados; células gigantes de grandes núcleos; daño vascular; hialinizacion de fibras colágenas y aumento de sustancia intercelular que incluya elastina; atrofia parcial o desaparición de algunas células con fibrosis.

Diagnóstico diferencial. **En** el caso de personas que sufren una enfermedad maligna por la cual son sometidas con fines terapéuticos a radiación ionizante, como la cobaltoterapia, e incidentalmente sufren una sobredosis, el perito médico forense debe aclarar qué se debe a la enfermedad de fondo y qué al efecto nocivo del exceso de radiación.

LECTURAS RECOMENDADAS

Cohén, R. y Vermere, W„ "Lesiones por radiación ionizante", en *Medicina laboral,* Joseph LaDou (din), El Manual Moderno, México, 1993, pp. 154-159.

Duis, H.J., Klasen, H.J., Nijsten. M. W. N. y cois.,"Superficial lightning injuries-their Tactual' shape and origin", *Burns,* 1987, 13: 141-146.

Lifschultz. B, D. y Donaghue. E. R., "Deaths caused by lightning",*J. Forensic Sci.,* 1993. **38**(2): pp. 353-358.

Resnik. B, I. y Wetli. C.V., "Lichtenberg figures", *The American J. Forensic Medicine and Pathology,* 1966, 19(2): 99-102.

Torre. C. yVaretto. L.,"Dermal surface in electric and thermal injuries observation by SEM", *Am.}. Forensic Med. Pathol.,* 1986,7: 151-158.

Wetli. C.V., *"Keraunopathology:* An analysis of 45 fatalities", *The American). Forensic Medicine and Pathology,* 1995, 17(2): 89-98,

Wright R. K. y Davis.J. H.,"The investigaron of electrical deaths: A report of 220 fatalities", *J. Forensic Sci.,* 1980,**25**:514-521.

RESUMEN

La *electrocución* es el traumatismo ocasionado por electricidad doméstica, en donde la intensidad de la corriente eléctrica (amperaje) es el factor más importante en la electrocución humana. La electrocución más frecuente es la accidental.

- **Efectos generales**
  - Electrocutado azul (tetanización de músculos respiratorios)
  - Electrocutado blanco (si hay paro cardiaco)
- **Efectos locales**
  - Marca eléctrica por contacto del conductor (circular, elíptica o ampolla grisácea)
  - Quemadura eléctrica (por la resistencia al paso de la corriente). Aspecto de sacabocados grisáceos
- **Secuelas**
  - Neurológicas (parálisis)
  - Cardiacas (infarto)
  - Psicopatológicas (manías, confusión y delirio alucinatorio)
- **Muerte**
  - Por fibrilación ventricular (de 10 a 120 volts)
  - Tetanización de músculos respiratorios y fibrilación (de 120 a 1200 volts)
  - Tetanización de músculos respiratorios (de 1200 a 5000 volts)
  - Paro respiratorio (más de 5000 volts)

La fulguración es el efecto de la electricidad atmosférica, ésta suele ser accidental; por ejemplo, en trabajadores agrícolas. Las fulguraciones pueden considerarse como el rayo y el relámpago. El primero es el origen de una descarga eléctrica entre las nubes y la tierra; el segundo se produce por una descarga eléctrica entre las nubes.

- **Mecanismo**
  - Cambios de presión en el aire del lugar
  - Quemaduras (chamuscamiento en cabellos, vellos y ropas)
- **Lesiones**
- **Investigación medicolegal**
  - Escenario de la muerte (vitrificación de arena, imantación y desimantación, chamuscamiento y desgajamiento de árboles, surcos en suelo rocoso y daño en los edificios)
  - Examen del cadáver (flores de Lichtenberg y ropas desprendidas)
  - Datos conmemorativos (antecedentes para determinar si la muerte fue causada por un rayo)

La radiación ionizante induce la pérdida o adquisición de electrones en los átomos o grupos de átomos de los materiales que la absorben.

Las principales radiaciones de,este tipo son los rayos X, que se producen artificialmente en tubos especiales, y los rayos gamma, que son emitidos espontáneamente por sustancias radiactivas.

Síndrome de radiación aguda

- Exposición breve, pero de gran intensidad
- En pródromos predominan los síntomas digestivos y neurológicos
- No existe fase de latencia si la dosis de exposición ha sido muy elevada
- En la fase de enfermedad. Existen efectos hemopoyéticos (disminución secuencial de linfocitos, granulocitos, plaquetas y eritrocitos); diarrea, fatiga, fiebre, desorientación, convulsiones, pérdida de peso, caída del cabello/coma y choque
- Fase de recuperación. Se logra cuando se da el tratamiento adecuado

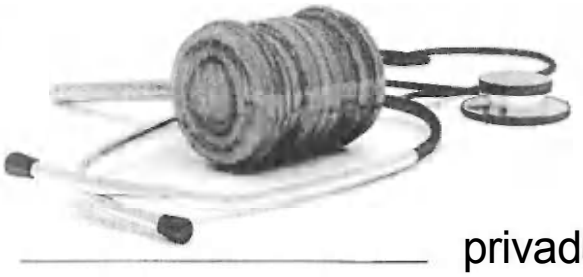
: Efectos tardíos de elevada radiación

- Atrofia de piel y faneras (úlceras tórpidas)
- Arteritís obliterante
- Estenosis intestinal
- Fibrosis pulmonar
- Cataratas

Acortamiento de la expectativa de vida

Diagnóstico medicolegal

- Historia clínica
- Alteraciones macroscópicas (úlceras y obstrucciones en tubo digestivo, depilación, úlceras crónicas en piel, necrosis ósea, anemia, leucopenia)
- Alteraciones histológicas (aberraciones cromosómicas)



21

PERSONA
privada de libertad CORPORAL

La privación de la libertad individual o corporal puede ser legal e ilegal.

La privación legal de libertad es aquella que, con fundamento en disposiciones de las leyes, dicta una autoridad competente contra un individuo cuya conducta se considera que ha infringido normas de convivencia social.

Esta privación puede tener un carácter preventivo, según el cual el detenido es sólo un *indiciado*, o ser el resultado de la ejecución de penas privativas, caso en el que el detenido es un *sentenciado.* Una u otra forma de privación de la libertad corporal se cumple en establecimientos especiales creados por el Estado, con fundamento en leyes sobre la materia. Dichos establecimientos pueden llamarse cárceles, centros de detención o admisión, reclusorios y penitenciarías.

La privación ilegal de libertad es aquella que comete al margen de la ley un individuo o un grupo de individuos contra una víctima, con fines extorsivos, de represión, de lujuria, de venganza o de maltrato.

En algunos países, el médico legista debe evaluar el estado de salud del indiciado y de la presunta víctima de tortura.

INDICIADO

Medicina penitenciaria

Hay una especialidad médica que atiende los problemas de salud del detenido. Constituye la *medicina penitenciaria.* Su objetivo es que el detenido pueda disponer de los mismos derechos a la salud física y mental de que disfruta el hombre libre.

Las funciones del médico especialista en este campo son las siguientes:

1. Examinar a los detenidos en el momento de su ingreso a la prisión.
2. Examinar a los detenidos que se enferman.
3. Visitar a los detenidos que son objeto de medidas especiales (por ejemplo, incomunicación).
4. Pronunciarse sobre las condiciones de higiene de los detenidos.
5. Emitir certificados médicos al consejo de la prisión o a la familia del detenido, previa autorización de éste.
6. Autorizar los ingresos a la enfermería y los internamientos en hospitales civiles.

En el aspecto interinstitucional, conviene que el médico de prisión esté relacionado con un instituto medicolegaí, porque esto le permite asumir la posición de intermediario entre el detenido enfermo y la administración de justicia (Ugalde-Lobo, 1987).

Derechos del detenido

Los *Derechos del hombre detenido* fueron promulgados el 10 de septiembre de 1979 por el Consejo Internacional de Servicios Médicos Penitenciarios, reunido en la capital de Grecia. De ahí que dichos principios se conozcan como *juramento de Atenas*, y los cuales garantizan de parte de los médicos lo siguiente:

1. No permitir el castigo corporal autorizado o aprobado.
2. No participar en ninguna forma de tortura.
3. No llevar a cabo ninguna forma de experimentación en individuos encarcelados, sin su consentimiento formal.
4. Respetar el secreto de las informaciones obtenidas de modo natural en la relación del médico con el detenido.
5. Basar los diagnósticos en las necesidades de los pacientes únicamente, en quienes el estado de salud es prioritario ante otra consideración no médica.

Aspectos medicolegales

En la atención medicolegaí de personas detenidas, necesariamente deben considerarse las siguientes etapas como eventual origen de lesiones o enfermedad:

- o Antes del incidente.
- ® Durante el incidente.
- • Durante el arresto.
- • Después del arresto.

Antes del incidente. En el caso de un detenido que se queja de sufrir una agresión física o una enfermedad, conviene elaborar una adecuada historia clínica con información obtenida del oficial que efectuó la detención, del oficial encargado de su custodia y, desde luego, del propio detenido.

Se debe prestar atención a enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad coronaria, epilepsia y enfermedad ulcerosa péptica. En esta última entidad, si la muerte ocurre por perforación no diagnosticada a los pocos días del examen en la sala de urgencias hospitalaria, el caso justifica una autopsia forense para efectos de responsabilidad médica (Ciña y cois., 1994).

En cuanto a afecciones agudas, deben considerarse infecciones bajo tratamiento con antibióticos, y estados de ansiedad o depresivos con ansiolíticos o antidepresivos.

En lo que toca a traumatismos (fracturas, esguinces o contusiones), su evaluación es impor-

tante para fines de la terapéutica del dolor que sea necesario instituir.

El médico forense debe recomendar la continuidad del tratamiento con base en:

« Condición de salud del detenido.
ª Naturaleza de la afección.
° Curación de la detención.

Durante el incidente. En los hechos que originaron la detención, el indiciado pudo sufrir traumatismos, por lo común en manos y cara. En caso de afecciones mayores o que pongan en peligro la vida, el detenido debe trasladarse al hospital.

Especial atención merece la posibilidad de traumatismos en la cabeza en detenidos en estado de intoxicación alcohólica aguda. Ante la somnolencia prolongada de un ebrio, siempre debe pensarse en un hematoma intracraneano.

Las heridas incisas pueden ser fácilmente afrontadas con tela adhesiva. Cuando el sangrado de una herida no logra controlarse, conviene trasladar al detenido al hospital.

Las fracturas de la mano 110 tratadas no son peligrosas en las primeras cuatro a seis horas, mientras no sean desplazadas ni compuestas, de modo que pueden esperar a la mañana siguiente, cuando el servicio de radiología de la institución abra sus puertas. De manera similar, la fractura de nariz no es urgente si la vía aérea está relativamente permeable y no se ha formado hematoma en el tabique nasal.

Durante el arresto. La ansiedad del arresto suele desencadenar episodios agudos de afecciones preexistentes del sistema circulatorio (angina de pecho), del sistema respiratorio (asma bronquial) o del sistema digestivo (dolor ulceroso).

Los dolores torácicos en individuo de edad media, con sobrepeso, hipertensión y tabaquismo excesivo, no deben ser ignorados, sobre todo cuando el detenido estuvo sometido a gran actividad física en el momento de su arresto. A veces, un inhalador alivia el broncoespasmo, y un aerosol de nitritos permite distinguir entre dolor cardiaco y esofágico.

En el detenido esposado pueden presentarse dolores en muñecas, codos y hombros, que ceden sin tratamiento. Sin embargo, en menores de 18 años, en quienes las epífisis no están completamente fusionadas, se debe tener presente la posibilidad de fractura metafisária cuando se ha tenido que someter con algún grado de violencia por parte de las autoridades policiales.

El criterio clínico basado en una exploración física minuciosa, permitirá al médico indicar las medidas adecuadas.

Muchas veces, se trata de la simulación de dolencias por parte del detenido que planea fugarse.

Después del arresto. Como en cualquiera de las otras etapas, el médico debe ser muy cuidadoso ante las quejas del detenido. No puede prejuiciarse viendo simulaciones por doquier, como tampoco puede precipitarse a administrar ansiolíticos que más tarde puedan dar pie al alegato del detenido de que se le mantuvo bajo el efecto de drogas prescritas por el médico.

Cuando el paciente aduzca padecer enfermedad crónica bajo tratamiento, se debe obtener confirmación del hospital o del médico encargado de su atención, antes de instituir uno terapéutico.

En ocasiones se presentan verdaderas situaciones de claustrofobia precipitadas por el arresto, que justifican mantener abierta la puerta de la celda.

El alegato del detenido de que ha tosido o vomitado sangre, puede descartarse si no hay cambios en la condición clínica ni signos físicos.

En cuanto al SIDA y la hepatitis, ante las dificultades de obtener información del laboratorio de referencia, conviene establecer precauciones estándares.

Recomendaciones médicas generales

En las procuradurías de justicia y en los departamentos de policía judicial conviene practicar un reconocimiento médico de todo detenido a su ingreso y, más tarde, en el momento de ser transferido a otra entidad policial.

Los que no son sanos, pueden clasificarse en alguna de las siguientes categorías:

Físicamente enfermo. Diabético, epiléptico, hipertenso, que requiere medicación diaria.

Mentalmente enfermo. Algunos alterados por el acto de la detención policial; otros potencíalmente suicidas.

Drogadictos. A menudo demandan la continuación del suministro de la droga específica ele la adicción para prevenir el síndrome de abstinencia durante la detención. Aquellos que ya han estado detenidos y "conocen sus derechos" pretenderán atención médica por cualquier cosa y a cualquier hora.

Simuladores. Que esperan su traslado al hospital de la prisión para facilitar su escape.

De acuerdo con la escuela francesa, el médico que atiende a un detenido no está autorizado para desconocer el secreto profesional y suministrar directamente al abogado, al juez de instrucción, a la policía, a la familia o a la administración penitenciaria, certificados médicos, duplicados de expedientes hospitalarios o de historia clínica. Por su parte, el detenido está en capacidad de recibir durante su detención los documentos que solicite (Roche).

Atención médica del indiciado en México

El *Código Penal para el Distrito Federal,* en sus artículos 40 y 41, estipula los aspectos médicos en los reclusorios preventivos.

Desde el ingreso del indiciado se abre un expediente personal. Este expediente se integra cronológicamente y consta de secciones jurídica, médica, psiquiátrica, psicológica, laboral, educativa, de trabajo social y de conducta del detenido dentro del reclusorio. En su inicio, el expediente incluye copia de las resoluciones acerca de la detención y otras diligencias judiciales.

Cuando el médico compruebe signos o síntomas de malos tratos, golpes o tortura, debe ponerlo en conocimiento del director de la institución, para que por su medio, se dé parte al juez de la causa y al Ministerio Público.

En caso de que del examen médico resultare la conveniencia de un tratamiento especializado, el director del establecimiento tomará las medidas pertinentes para que el indiciado sea trasladado al centro médico de los reclusorios.

Atención médica del indiciado en Costa Rica

En este país centroamericano existen dos instituciones que se relacionan con la salud de los detenidos: el Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial y la Caja Costarricense de Seguro Social.

Los médicos del Departamento de Medicina Legal, a través de su Sección de Medicina Forense Clínica, atienden a los detenidos en la fase sumarial cuando se encuentran en las celdas del Organismo de Investigación Judicial a la orden del Ministerio Público. Los objetivos de esta atención médica son los siguientes:

1. Establecer si el detenido ingresa con lesiones producidas por la policía uniformada.
2. Establecer si en algún momento de su detención en el medio judicial, es objeto de maltrato de parte de los investigadores judiciales.
3. Atender los problemas de salud, agudos o crónicos, del detenido y en los casos necesarios

indicar el traslado oportuno al medio hospitalario del Seguro Social.

Por su parte, los médicos del Seguro Social atienden al detenido ubicado dentro del sistema penitenciario, en virtud de un convenio entre aquella institución y el Ministerio de Justicia.

MUERTE DE DETENIDOS

La dominación física de un presunto agresor implica riesgos definidos para la salud y la vida. Entre ellos se pueden citar los siguientes:

1. Asfixia traumática, que puede ocurrir cuando varios policías caen sobre un individuo que se resiste al arresto.

2. Las "llaves" aplicadas por la policía para sujetar a un sospechoso por el cuello, que pueden ser origen de reflejos inhibidores del corazón.

3. Contusiones, que pueden ser causadas por puñetazos o puntapiés. Así, pueden ocurrir traumatismos craneoencefálicos, hemorragias nasofaríngeas que pueden inundar las vías respiratorias, especialmente en individuos en estado de ebriedad.

El uso del codo, la rodilla o la cabeza como agente de contusión puede representar la descarga de considerable energía cinética, especialmente si proviene de un oficial de policía o de un detenido de buen desarrollo muscular.

4. El alcohol, que es una causa frecuente de muerte de detenidos. Por una parte, provoca en ellos resistencia y agresión y, por otra, la intoxicación aguda predispone a la broncoaspiración de contenido gástrico regurgitado, mientras, por la ebriedad, el individuo se halla en estado de coma y de depresión respiratoria central. Este riesgo aumenta con alcoholemia superior a 350 mg/100 mi, lo cual obliga a que los detenidos en estado de ebriedad sean colocados en posición según garantice el drenaje de eventual vómito. Por otra parte, conviene recordar que el hallazgo de contenido gástrico en vías respiratorias es un frecuente fenómeno agónico en muertes por otras causas.

El etanol también contribuye a accidentes durante la detención, sobre todo traumatismos en la cabeza por caídas, en las cuales la lesión de golpe occipital y contragolpe frontal es frecuente.

5. Suicidio durante la detención, que no es un hecho raro y conduce a acusaciones y recriminaciones por parte de los familiares de la víctima acerca de la falta de vigilancia. Esto ha llevado a privar a los detenidos de objetos como cinturones, cuerdas y cordones de zapatos.

6. Muerte por causas puramente naturales, por lo común cardiovasculares, que pueden ocurrir durante la detención. Aunque de difícil prueba, el estrés emocional, y a veces también físico, del arresto y encarcelación puede repercutir sobre la presión y la frecuencia cardiaca mediante una respuesta de catecolaminas, suficiente para precipitar una crisis cardiaca aguda en presencia de una severa enfermedad preexistente.

Los padecimientos como diabetes, epilepsia, asma bronquial y otras enfermedades que pueden ser causa de muerte repentina deben establecerse en la historia clínica y en los signos de autopsia.

Estudio medicolegal. La muerte de individuos bajo custodia de la policía o de un recluso de prisión provoca interés y emociones en el público, que ameritan una minuciosa investigación por parte de las instituciones involucradas.

Dichas muertes pueden ocurrir en diversas circunstancias:

a) Durante el arresto por oficiales de la policía o poco después de su detención.
б) A menudo pudo haber ocurrido lucha al resistirse el sospechoso al arresto.
c) En otras ocasiones, el sospechoso amenazó a los policías con un arma de fuego, un puñal o un objeto contundente y los oficia-

les debieron reducirlo mediante la fuerza empleando bastones o armas de fuego. Uno de los eventos más comunes es la detención del ebrio o del drogadicto.

Escenario. En el escenario se deben tomar múltiples fotografías de la víctima y los alrededores. Las circunstancias deben documentarse en su desarrollo por la institución encargada de la investigación.

Las declaraciones que se tomen deben ser completas y exhaustivas.

Autopsia. El examen externo debe ser meticuloso. Así, débiles excoriaciones y equimosis pueden tornarse importantes cuando se correlacionan con las circunstancias establecidas en el curso de la investigación, en especial la edad de las lesiones.

De igual importancia es la ausencia de traumatismos, particularmente en la cabeza, cuello, miembros superiores incluidas la muñecas, y los genitales.

El curso del examen externo será orientado por el carácter del deceso (muerte súbita ahorcadura suicida, etc.), pero siempre debe ser meticuloso y completo.

El examen interno también será guiado por la naturaleza de la muerte. Las regiones de mayor exigencia en el examen son la cabeza y el cuello por constituir objeto de maniobras policiales para reducir la resistencia al arresto. Si en el estudio de los órganos internos se detectaran signos de enfermedad preexistente, deberá tenerse presente que, en ocasiones, trauma y enfermedad pueden actuar en forma combinada para causar la muerte.

Procedimientos especiales

Deben tomarse múltiples fotografías de traumatismos, especialmente aquellos causados por medios empleados para sujetar al detenido, cada uno de los cuales debe describirse; si se tiene la información, deberá mencionarse el periodo en que se aplicaron, así como la posición de la víctima a ser sujetada y la posición final de reposo en que quedó. En la fotografía deben incluirse vistas a distancias donde puedan ubicarse los traumatismos en relación con los puntos de referencia anatómicos, y luego acercamientos de cada uno con claro criterio métrico que permita demostrar detalles de forma y dimensiones.

Rutinariamente deben tomarse muestras de cabello, raspado de uñas y frotis de boca, ano y genitales; asimismo, deben preservarse ropa y todo artículo que tenga signos en concordancia con lesiones o manchas.

Las radiografías del cuello son de utilidad aun como signo negativo; cuando sea posible una angiografía posmortal de la arteria vertebral, será de gran valor diagnóstico.

Deben tomarse muestras de líquidos orgánicos para investigación de drogas de abuso, etanol y aun carbohemoglobina. Recuérdese que para drogas como la cocaína conviene agregar fluoruro de sodio y congelar la muestra para detener la degradación.

Para estudio histológico deben fijarse muestras de corazón, pulmones, hígado, ríñones, encéfalo y suprarrenales.

En situaciones particulares como los motines en prisiones y los asaltos de pandillas, es útil documentar y correlacionar los traumatismos que presenten otros reclusos para tener una impresión más completa de lo sucedido.

Las conclusiones deben verterse dentro de gran circunspección y debe actuarse con mucha prudencia al reconocer el trauma como causa primaria o contribuyente de la muerte.

Asimismo, debe adoptarse una actitud cautelosa en cuanto a la entrega de información a los periodistas. Tan dañino es causar alarma injustificada por precipitación en los informes, como guardar silencio prolongado que puede

interpretarse corno ocultación de irregularidades. Sin lugar a dudas, la muerte de individuos bajo custodia de la ley es un problema judicial, como múltiples facetas que exigen mucho tacto en su manejo.

VÍCTIMA DE TORTURA

La tortura consiste en causar dolor físico o moral a una persona con el propósito de que confiese, declare, acepte culpabilidad, o simplemente por venganza y escarmiento.

La *Convención contra la tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanas o degradantes*, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 10 de diciembre de 1948, define la tortura como "todo acto por el cual un funcionario público u otra persona, a instigación suya, inflija intencionalmente a una persona penas o sufrimientos graves, ya sean físicos o mentales, con el fin de obtener de ella o de un tercero información o una confesión, de castigarla por un acto que haya cometido o de intimidar a esa persona o a otras".

Y aclara en dicha definición que "no se considerarán tortura las penas o sufrimientos que sean consecuencia únicamente de la privación legítima de la libertad, o sea, inherentes o incidentales a ésta, en la medida que estén en consonancia con las reglas mínimas para el tratamiento de los reclusos".

Entre las entidades internacionales que luchan contra la tortura, se distingue Amnistía Internacional, organización mundial que trabaja de manera imparcial por la libertad de los presos de conciencia y por la abolición de la tortura y de la pena de muerte. Esta instancia es financiada por donaciones y suscripciones públicas. En 1973 se recomendó la participación activa de médicos en la documentación y verificación de suplicios. El primer grupo médico se organizó en Copenhague, y desde entonces más de 4000 médicos en casi 30 países se han incorporado a esta labor.

Clasificación de la tortura

Los sufrimientos que se le inflijan intencionalmente a una persona pueden ser tortura física, mental o moral, y tortura mixta (mezcla de la física y la mental).

Los métodos para causar tortura incluyen:

1. *Métodos de tortura física:*

   a) Contusiones en la cabeza.
   tí) Contusiones en la planta de los pies, que llegan hasta la fractura de sus huesos, como la "falanga" griega producida por golpes con palos.
   e) Arrancamiento de uñas.
   d) Trauma térmico, como quemaduras por cigarrillos o metales incandescentes, o sumersión en agua helada durante estación fría.
   e) Trauma eléctrico, como es la aplicación de la "picana eléctrica" o del bastón eléctrico, especialmente sobre la cabeza y los genitales externos.

2. *Métodos de tortura mental:*

   a) Amenaza de daño corporal a familiares o amigos.
   b) Amenazas y simulación de ejecución.
   c) Insultos y juicios hirientes al honor personal y familiar.
   d) Sumersión en excremento.
   e) Sepultamiento durante lapsos variables.
   /) Confinamiento solitario, prolongado.
   g) Obligación a presenciar o escuchar la tortura de un compañero.

3. *¡VI¿Lodos de tortura mixta:*

a) Permanencia prolongada de pie o en posiciones incomodas.
b) Privación de agua y alimentos.
c) Privación de sueño.
d) Vejámenes sexuales, como el caso de una mujer que fue violada por sus carceleros, en presencia de dos de sus compañeros de causa.
e) Exposición ante luz enceguecedora.
/) Exposición a ruido estridente.
g) inyección de sustancias psicoactivas.

Signos de tortura

Los signos de tortura reciente deben buscarse especialmente en piel y huesos.

Piel. Se trata de contusiones, a veces con "lesión patrón" que permite establecer el agente empleado (látigo, quemaduras por cigarrillo y metal incandescente, lesiones por electricidad como la "necrosis blanca" en epidermis). Conviene en su diagnóstico emplear un microscopio estereoscópico.

Huesos. Según la fuerza, las fracturas varían de simples a conminutas.

Visceras. En visceras huecas, por aumento de la presión en el interior, puede causarse ruptura de la pared. La vulnerabilidad de órganos macizos como el páncreas puede originar seudoquistes.

Secuelas de tortura

Las secuelas pueden ser físicas y mentales.

Secuelas físicas. Consisten en cicatrices, fracturas consolidadas en posición viciosa, trastornos de la audición y alteraciones de la marcha.

Secuelas mentales. Se atribuyen a disfunción del hipotálamo por la acción combinada de traumatismo craneal directo y por tensión emocional. Se manifiestan por:

- Trastorno del carácter (inestabilidad, irritabilidad, agresividad, introversión).
® Trastornos de la sexualidad (frigidez e impotencia).
- Neurosis de ansiedad, histérica y fóbica.
- Psicosis y cambios psicosomáticos (letargo, fatiga).

Exámenes auxiliares

Como medios complementarios para el diagnóstico de la tortura, están la radiología, la odontología, el laboratorio clínico y el laboratorio de patología.

Radiología. Con película plana se pueden diagnosticar fracturas; con medio de contraste, establecer ruptura de visceras huecas, y con tomografía axial computarizada pueden determinarse laceraciones de órganos macizos como hígado, páncreas y bazo, y hematomas intracraneanos.

Odontología. El odontólogo forense detecta traumatismos en los dientes de la víctima, así como traumatismos en su piel ocasionados por los dientes del torturador.

Laboratorio clínico. Es útil por análisis toxicológico para establecer la presencia de sustancias psicoactivas, como tiopental o amobarbital sódico.

Patología. El patólogo quirúrgico, mediante biopsias de piel, puede diagnosticar signos de tortura eléctrica por la comprobación de "necrosis blanca" en epidermis y depósito de calcio en las fibras colágenas.

Diagnóstico posmorten

En el cadáver, puede establecerse que hubo tortura mediante los criterios siguientes:

[18] Estudio radiológico de todo el esqueleto.
® Examen minucioso de la piel.
® Disección minuciosa de las visceras.

En caso de cadáver putrefacto, se agrega al diagnóstico la identificación de la víctima.

Problemas medicolegales

Ante la sospecha de tortura, el médico forense debe plantearse los cuestionamientos siguientes:

® ¿Es un caso de tortura?
- ¿Fue tortura física, mental o mixta?
- Si es tortura física, establecer tipo y edad de las lesiones, así como probable agente empleado.
- En caso de tortura antigua, aclarar secuelas.
- En el cadáver, aclarar: *a)* si la muerte se debió a la tortura; b) si existió una condición preexistente ajena a la tortura; *c)* si una condición preexistente fue agravada por la tortura.

® Identificación del cadáver.
- Aclarar si el método de tortura empleado requirió la complicidad de médicos.
- Indicios para establecer la identidad de los torturadores.

Instrumentos jurídicos y éticos

Declaración Universal de Derechos Humanos (1948), en su artículo 5 establece: "Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes".

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Públicos, en su artículo 7 estipula: "Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes. En particular, nadie será sometido sin libre consentimiento a experimentos médicos o científicos".

Convención Americana de Derechos Humanos o **Pacto de San José** en su artículo 5, titulado "Derechos a la integridad física", declara: "Toda persona tiene derecho a que se respete su integridad física, psíquica o moral. Nadie debe ser sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes. Toda persona privada de libertad será tratada con el debido respeto a la dignidad inherente al ser humano".

Declaración de Tokio de la 29a. Asamblea de la Asociación Médica Mundial: "los médicos no deben apoyar, condonar o participar en la práctica de la tortura o de otras formas de procedimientos crueles, inhumanos o degradantes".

Otras declaraciones referentes a los médicos en este tema son las que se detallan enseguida.

Declaración de Hawai de la Asociación Mundial de Psiquiatría, adoptada en su sexto congreso, celebrado de Honolulú en 1977. Principios de ética médica sobre el papel del personal de salud, particularmente médicos, en la "Protección de Prisioneros y Detenidos contra la Tortura y otros Tratos o Penas crueles, inhumanos o degradantes".

En México, la *Ley Federal para prevenir y sancionar la tortura* fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 27 de diciembre de 1991 y modificada por decreto publicado el 2 de junio de 1992. Dice en su artículo 30: "Comete el delito de tortura el servidor público que, con motivo de sus atribuciones inflija a una persona dolores o sufrimientos graves, sean físicos o psíquicos, con el fin de obtener del torturado o de un tercero, información o una confesión o castigarla

por un acto que haya cometido o se sospeche ha cometido, o coaccionarla para que realice o deje de realizar una conducta determinada.

"No se considerarán como tortura las molestias o penalidades que sean consecuencia únicamente de sanciones legales, que sean inherentes o incidentales a éstas, o derivadas de un acto legítimo de autoridad."

LECTURAS RECOMENDADAS

Ciña, S. J., Mims, W. W, Nichols. C. A. y Conradi, S. E., "From emergency room to morgue: death due to undiagnosed perforated peptic ulcer", *Am. J. Forensic Med. Pothol.,* 1994, **15**(1): 21-27.

Copeland, A., "Deaths in custody revisited", *Am.J. Forensic Med. Pathol.,* 1984; 5: 121-124.

McLay, W. D. S. (din), *Clinicalforensic medicine* Pinter L., Londres, 1990, pp. 61-81.

Reay, D.T.y Eisele,j. E., "Death from law enforcement neck holds", *Am.J. Forensic Med. Pathol,* 1982, **3:** 253-258.

Roche. E. L„ Do, J. Ry Daligan. D. L„ *Médecine légal Clinique,* 2a. ed„ Masson, París, 1985, pp. 78-80.

Ugalde-Lobo, J. G., "Medicina penitenciaria", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1987, 4(2): 12-13.

RESUMEN

La privación de la libertad individual puede ser legal (detenido, indiciado y sentenciado) o ilegal (secuestro extorsivo o tortura).

Uno de los aspectos medicolegales del detenido es que deben respetarse sus derechos (Juramento de Atenas del 10 de septiembre de 1979).

Antes del incidente se debe elaborar la historia clínica con información de la autoridad que lo detuvo y del propio detenido (traumatismos, ansiedad, depresión y enfermedad crónica, hipertensión arterial, enfermedad coronaria, epilepsia, enfermedad acidopéptica).

Durante el incidente es necesario determinar si existen traumatismos en manos, cara y cabeza.

Durante el arresto establecer si presenta episodio agudo de afecciones preexistentes (angina de pecho, asma bronquial, úlcera gastroduodenal).

Después del arresto es necesario confirmar enfermedades con hospital o médico tratante.

En cuanto a la atención del indiciado en México, consiste en elaborar un expediente personal que incluye sección médica y psiquiátrica. Si se verifican signos o síntomas de maltrato, deberá estar enterado el director del reclusorio para que, a su vez, lo ponga en conocimiento del juez y del Ministerio Público.

La atención del indiciado en Costa Rica recae en los médicos del Departamento de Medicina Legal, quienes atienden a los detenidos durante la fase sumarial. Los médicos del Seguro Social los atienden en el sistema penitenciario. La muerte de un detenido, por su resonancia pública, exige un cuidadoso manejo y una exhaustiva investigación. En el escenario de la muerte deben tomarse múltiples fotografías de la víctima y del lugar; deben documentarse las circunstancias y las declaraciones que se rindan también deben ser completas.

La autopsia debe ser meticulosa en cuanto a la presencia o ausencia de traumatismos en cabeza, cuello, miembros superiores, incluidas las muñecas y los genitales. El cuello constituye una región crítica por las maniobras de que puede ser objeto durante la detención del individuo. Asimismo, el examen interno debe ser metódico y completo, sin olvidar la toma de radiografías, muestras para criminalística (cabello, uñas, frotis de boca, ano y genitales), toxicología de líquidos orgánicos (etanol, drogas de abuso y carboxihemoglobina) y para estudio histológico, en especial el corazón, pulmones, hígado, ríñones, encéfalo y glándulas suprarrenales.

A la víctima de tortura la protegen la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948), el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Públicos y la Convención Americana de Derechos Humanos. Además, está la Declaración de Tokio de la Asociación Médica Mundial, la Declaración de Hawai de la Asociación Mundial de Psiquiatría y, en México, la Ley Federal para Prevenir y Sancionar la Tortura (2 de junio de 1992).

- Métodos de tortura
  - Físicos
    - Contusiones
    - Quemaduras
    - Enfriamiento
    - Trauma eléctrico en cabeza y genitales
  - Mentales
    - Amenazas
    - Insultos
    - Confinamiento solitario
  - Mixtos
    - Privación de sueño, agua y alimentos
    - Vejámenes sexuales
    - Exposición a ruido o luces enceguecedoras
    - Inyección de psicofármaco

(Continuación)

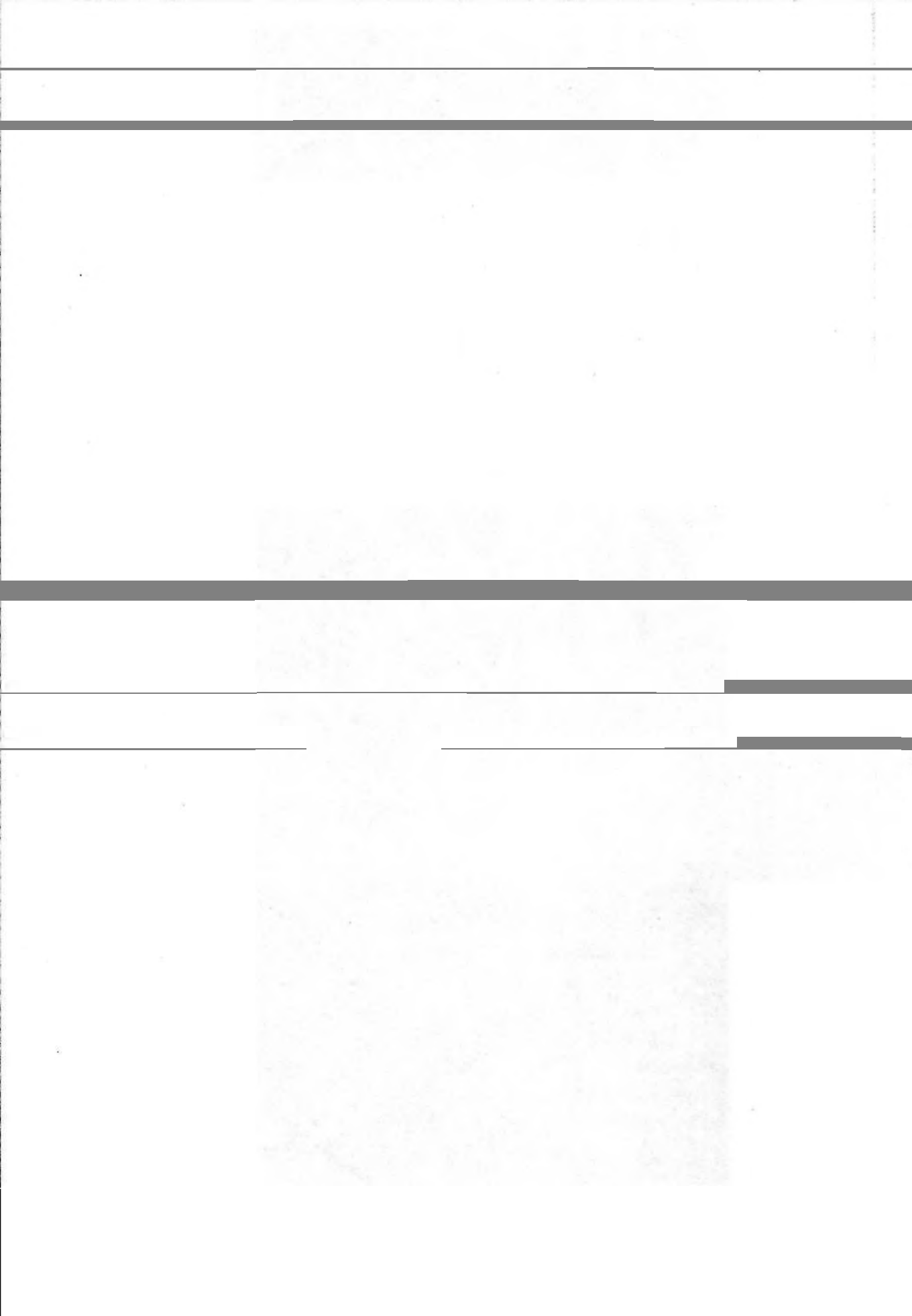
- Signos de tortura
  - En piel ("lesión patrón")
  - Huesos (fracturas)
  - Visceras (laceraciones)
  - Secuelas
- Secuelas
  - *Físicas:* cicatrices, consolidación de fracturas en posición viciosa y trastornos de la audición.
  - *Mentales:* trastornos del carácter y de la sexualidad, neurosis y afecciones psicosomáticas.



PARTE V

Medicina legal materno infantil

- Delitos contra la libertad sexual
- Trastornos de la sexualidad
- Trastornos de ia procreación
- Embarazo
- Aborto
- Homicidio def recién nacido
- Violencia doméstica
- Investigación de la paternidad





22 DELITOS contra la libertad SEXUAL

Constituyen un conjunto de delitos que tienen en común la falta de libertad en el consentimiento de la víctima para la relación sexual.

Dentro de las legislaciones latinoamericanas, los delitos de importancia medicolegal son la violación, el estupro y la sodomía.

El estupro es el acceso carnal, mediante la seducción, con una mujer honesta mayor de 12 y menor de 15 años (algunos códigos extienden esta edad hasta los 18 años).

La sodomía es el acceso carnal con un varón, cuya edad oscila entre 12 y 17 años.

El capítulo se dedicará a la violación, por su mayor importancia en la práctica forense.

ASPECTOS JURÍDICOS

El delito de violación está configurado par los siguientes elementos:

® Acceso camal.
• Sujeto activo.
® Sujeto pasivo.
® Utilización de medios violentos.

Acceso carnal

La palabra *acceso* procede del latín *(accesus*: entrada, paso). El acceso carnal es denominado *cópula* en algunos códigos penales.

Tradicionalmente, se ha definido como la introducción completa o incompleta del miembro viril en la vía vaginal, anal o bucal de la víctima.

Códigos modernizados, como el mexicano, amplían el concepto para admitir como violación la introducción por vía vaginal o anal de *cualquier elemento o instrumento distinto del miembro viril.*

Esa situación la considera el código español como "agresión sexual" en su artículo 430.

Por otra parte, debe ahogarse para que, además, se acepte el concepto de *coito vulvar* para el caso de las niñas pequeñas. En ellas, la penetración incompleta del pene de un individuo sexualmente desarrollado es suficiente para causarles graves lesiones en la región genital, las cuales muchas veces comprometen el periné y la región anorrectal.

Sujeto activo

A lo largo de la historia se ha considerado que solamente el hombre podía ser sujeto activo de violación, por ser el miembro viril el único en condiciones de llevar a cabo la penetración carnal de la víctima.

El *Código Penal* mexicano, reformado por decreto del 22 de diciembre de 1990, ha dejado establecidas las condiciones para que una mujer pueda ser sujeto activo de violación. En efecto, reconoce que ella puede ser violadora cuando introdujera por vía vaginal o anal de la víctima "cualquier elemento o instrumento distinto del miembro viril".

El Código español en su reforma por Ley Orgánica 3/1989, del 21 de junio de 1989, incluye la vía bucal entre las vías de acceso carnal, y califica como actor de "otra agresión sexual" a la persona (hombre o mujer, obviamente) que incurriera "en la introducción de objetos o cuando se hiciere uso de medios, modos o instrumentos brutales, degradantes o vejatorios" en la víctima, realizados en algunas de las circunstancias del artículo 429 que específicamente se refiere a la violación.

Sujeto pasivo

En Iberoamérica, la mayoría de las legislaciones consideran que tanto la mujer como el hombre pueden ser víctimas del delito de violación.

Entre las excepciones están los códigos de Cuba, Guatemala y Perú, que restringen el carácter de sujeto pasivo de este delito a la mujer.

Utilización de medios violentos

Se trata de la violencia física o de la violencia moral que emplea el actor del delito para vencer la voluntad de la víctima, quien en ese momento está psíquica y físicamente capacitada para oponer resistencia (Fontán Balestra).

Situaciones particulares

Conviene destacar los siguientes aspectos:

Violación de menores de edad. En tal caso, "la ley presume implícitamente, sin admitir prueba en contrario, la incapacidad de consentir de la persona violada" (Mora y Orozco Reina).

Violación de persona "privada de razón". El violador debe tener conocimiento de que la víctima sufre privación de la razón o del sentido, no obstante lo cual su voluntad es yacer con ella (Cuello Calón).

Violación de mía prostituta. Puesto que el bien jurídico que se tutela es la libertad sexual y no la honestidad, si a una persona que

vive del comercio de su cuerpo, se le obliga al acceso carnal, se le hace víctima de violación (Soler).

Violación dentro del matrimonio. Cuello Calón señala como ejemplos la exigencia marital para realizar actos contra natura que no están impuestos por el deber conyugal, o cuando se accede violentamente a la mujer que se opone por razones de protección de ella o de su descendencia, en vista de que el marido padece una enfermedad venérea. Cabanellas indica también dentro de esta última circunstancia la proximidad del parto o el periodo posterior.

Causa de agravación. El Código Penal de Costa Rica señala como causa de agravación en la violación si "resultare un grave daño en la salud de la víctima" (Art. 158) y en el estupro si "se produjere la muerte de la ofendida" (Art. 160), además de las circunstancias indicadas en los artículos 157 y 158.

Contagio venéreo. En la legislación penal costarricense, el artículo 130 estipula "el que sabiendo que padece una enfermedad venérea, contagiase a otro, será sancionado con prisión de uno a tres años".

En igual sentido se pronuncia la legislación argentina en el artículo 202 del Código Penal, y en el artículo 18 de la Ley 12.331/36 referente a las enfermedades venéreas.

Aspectos medicolegales

La prueba médica es indispensable para fundamentar la denuncia de la persona ofendida.

Los *objetivos* de la pericia del médico forense son los siguientes:

1. Diagnóstico de acceso carnal reciente.
2. Diagnóstico de la manera en que fue realizado.
3. Diagnóstico de vinculación del acusado con el hecho.

Para cumplir con tales objetivos se debe seguir este procedimiento:

a) Examen de la víctima.
b) Examen del acusado.
c) Examen del escenario.

EXAMEN DE LA VÍCTIMA

Para llevar a cabo este examen, el médico forense debe contar con los siguientes elementos:

a) Orden judicial específica para estudio por este tipo de delito.
b) Consentimiento informado de la víctima o de su representante legal.
c) Presencia de una enfermera o de otro funcionario judicial durante la realización del examen.

El examen medicolegal comprende:

® Interrogatorio.
* Inspección.
® Examen de las lesiones.
* Muestras para laboratorio.
* Evaluación psicopatológica forense.

Interrogatorio

El interrogatorio es importante porque orientará el resto del estudio médico. Interesa saber:

1. Cuándo ocurrió el hecho. La fecha y hora exacta, si fue día festivo o laborable, de principio o fin de semana.

2. *Cómo* se llevó a cabo el hecho. La manera en que fue llevada la víctima al escenario, las características de la relación sexual (vaginal, anal, o ambas sucesivamente), si fue obligada al coito bucal, a masturbar al agresor

o a adoptar posiciones sexuales o sometida a *cunilinguo*; si fue amenazada con armas u otra forma de intimidación, golpeada o atada; si se le suministró alguna bebida, inyección o comprimido, etcétera.

3. *Dónde* tuvo lugar el hecho (hotel, casa y su ubicación; vía pública, parque, potrero, edificio, automóvil, etcétera).

4. *Quién o quiénes* la agredieron (conocidos o desconocidos), relación con la víctima (ascendiente, descendiente, colateral, novio, exnovio, amante, examante). En uno u otro caso se debe dar información acerca de sus características físicas y psíquicas, y aclarar si la víctima podría reconocerlo.

5. *Por qué.* Se refiere al móvil que impulsó al agresor. En ocasiones éste lo expresa a la víctima mientras lleva a cabo el hecho (culpa a la sociedad, odio contra las prostitutas, etcétera).

Inspección

Interesa el tipo constitucional, la estatura, el peso, desarrollo musculoesquelético y genital, actitud, fascies, gestos, lesiones en la piel, orden o desorden de cabellos y maquillaje, y daño en las ropas (si son las mismas que llevaba al ser asaltada).

La actitud puede ser normal, deprimida, angustiada, indiferente. El tipo constitucional (normolíneo, brevilíneo, longilíneo, u otra clasificación), correlacionado con el desarrollo muscular, puede dar indicios acerca de la veracidad de la historia de incapacidad para resistir la agresión.

Examen de las lesiones

Para este objetivo, se divide el cuerpo en tres áreas: genital, paragenital y extragenital (fig. 22.1).

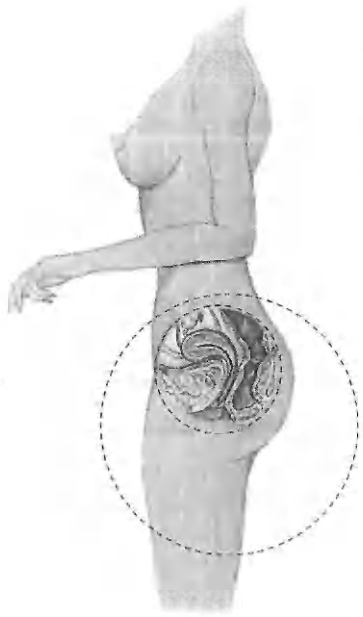


Fig. 22.1. *Áreas de examen en la víctima de violación. Dentro del círculo pequeño se encuentra el área genital, que incluye genitales externos y región anorrectal. Entre los dos círculos se halla el área paragenital. que comprende parte interna de muslos, vientre y nalgas. Por fuera del círculo mayor está el área, extragenital, que es la parte restante del cuerpo.*

Área genital. Comprende los genitales externos, la región anorrectal y la zona triangular entre ambas, llamada *periné.*

Área paragenital. Está representada por la superficie interna de los muslos, las nalgas y la parte baja de la pared anterior del abdomen.

Área extragenital. Es la porción restante de la superficie del cuerpo. Interesan, sobre todo, el cuello, las mamas, las muñecas y los tobillos.

Anatomía genital femenina

Los genitales de la mujer presentan tres partes fundamentales: vulva, himen y vagina (fig. 22.2).

La *vulva* tiene una forma oval. Limita hacia arriba con la pared anterior del abdomen, hacia abajo con el periné, y hacia los lados con

los muslos. Comprende el monte de Venus, labios mayores, labios menores, vestíbulo, meato urinario y clítoris.

El *monte de Venus* es una prominencia redondeada, de tejidos suaves, sobre la sínfisis del pubis, que en la pubertad se cubre de vello.

Los *labios mayores* son dos rodetes de piel por dentro de los cuales están los *labios menores.* Éstos son dos repliegues membranosos que al llegar al clítoris se dividen en dos ramas: una que pasa por encima para constituir el *capuchón* y otra por debajo que constituye *q\frenillo.*

Clíloris. Homólogo del pene, es una formación cilindrica, eréctil, con un glande, un cuerpo y dos raíces de implantación en el pubis.

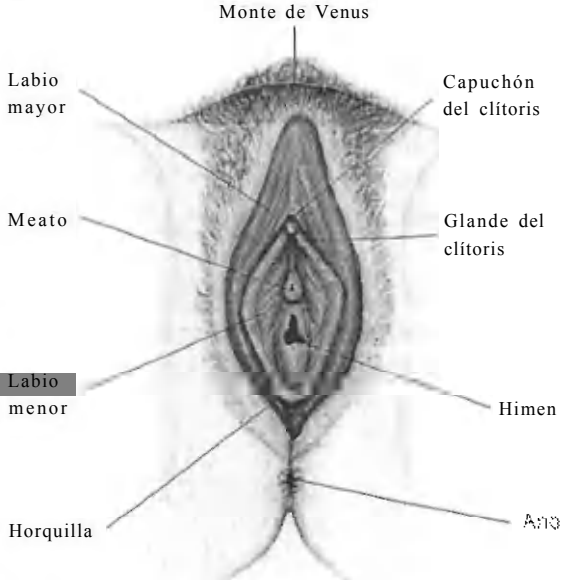


Fig. 22.2. *Anatomía de los genitales externos de la mujer.*

En la porción inferior de la vulva está la *hendidura* o *conducto vulvar,* que de adelante hacia atrás presenta el vestíbulo, el meato urinario y el clítoris.

Himen. Es una membrana que se halla interpuesta entre la vulva y el orificio inferior de la vagina. En la mujer de pie está horizontal, y en la mujer en decúbito dorsal queda vertical. Tiene un borde periférico de inserción y un orificio hacia la porción central, para la salida de la sangre menstrual. Posee un estroma de tejido conjuntivo con fibras elásticas y pequeños vasos sanguíneos, y está revestido por epitelio pavimentoso estratificado en la cara vulvar, la cara vaginal y el borde del orificio. La consistencia del himen oscila desde el que se distiende al paso de dos dedos del examinador, para retornar el diámetro normal al retirarlos, hasta el himen de estructura fibrosa, cartilaginosa e incluso ósea.

Vagina. Es un tubo constituido por una pared de tejido muscular revestido por una capa mucosa interna y por una capa fibrosa externa. Los músculos son lisos, involuntarios, y estriados voluntarios. Estos últimos conforman tres anillos, cuya contracción anormal se denomina *vaginismo.* De acuerdo con sus dimensiones, las vaginas pueden ser normales (6.5-7 cm), largas (de 12 a 14 cm) y cortas (de 4 a 5 cm). Por su extremo superior, la vagina recibe el cuello del útero, y por su extremo inferior se continúa con la vulva.

Semiología medicolegal de la vía genital femenina

Para el examen medicolegal de los genitales, la mujer debe ser explorada en una mesa ginecológica. Acostada sobre la espalda, sus nalgas deben quedar algo por fuera del borde anterior de la mesa; los miembros inferiores flexionados en las rodillas, con los pies apoyados en los estribos, y los muslos separados para exponer el área genital.

El examinador dispondrá los dedos pulgar e índice de la mano izquierda en "U" invertida, a fin de separar los labios mayores, mientras apoya la palma de la mano sobre el monte de Venus.

En el caso de las niñas, es aconsejable que la menor acostada en la mesa, flexione y separe

los muslos sobre el abdomen y las piernas sobre aquellos.

Como métodos auxiliares pueden citarse el *himeneo acopio y* el *colposcopio.* El primero consiste en un manguito inflable que una vez introducido por el orificio del himen, se insufla y empuja la membrana hacia el frente. El *colposcopio* es útil para demostrar lesiones que a simple vista no son comprobables, como en casos de penetración incompleta.

Los **oSjjetivos del examen de los genitales externos femeninos** son los que a continuación se señalan:

a) Recolección de pelos, fibras, manchas y otros indicios en la vulva.
b) Descripción de lesiones en la vulva.
c) Descripción de la condición del himen.
d) Descripción de las lesiones y recolección de indicios en la vagina.

Experiencia sexual previa

Para autores ingleses como Paul, dada la gran variabilidad anatómica del himen, es más confiable la vagina para emitir opinión de perito. Para este propósito, son útiles el alargamiento de la vagina y el aplanamiento de las rugosidades de su mucosa. En relación con la longitud de este órgano, se acepta que la mujer ha tenido experiencia sexual cuando su vagina admite la introducción del dedo índice del examinador en toda su longitud en el fondo del saco posterior.

En cuanto a las rugosidades de la mucosa, se ha establecido que pueden aplanarse con un mínimo de seis coitos, aunque el término medio puede ser de 20. En la interpretación de tales alteraciones debe considerarse, por una parte, el aspecto subjetivo, y por otra la eventualidad de que la mujer use un vibrador como recurso de masturbación, dispositivo que también puede causar los citados cambios.

Clasificación de los hímenes

Preferimos la distinción clásica en hímenes típicos e hímenes atípicos, que ha probado su gran utilidad en la práctica medicoforense.

Hímenes típicos. Son aquellos en los cuales el orificio está en el centro, hacia arriba o en la línea media. Así, se reconocen tres tipos

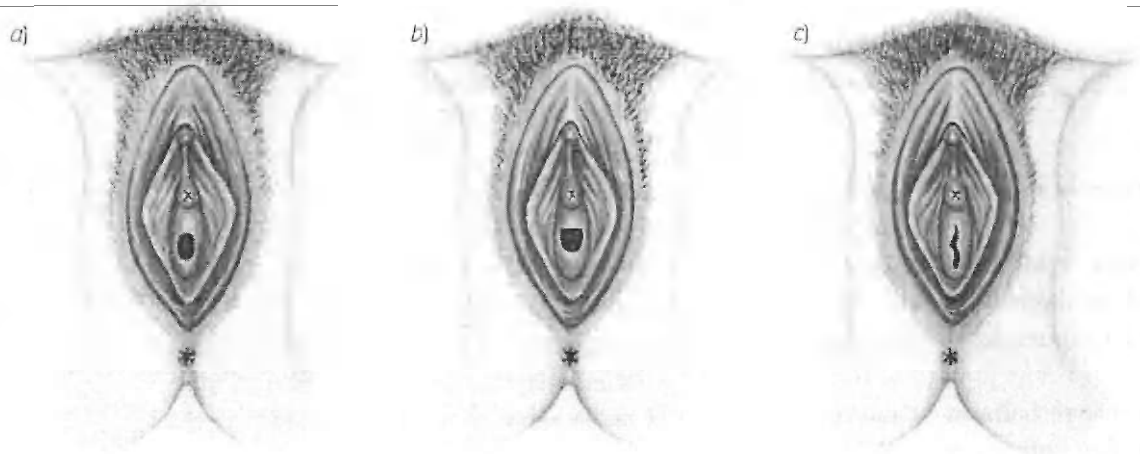


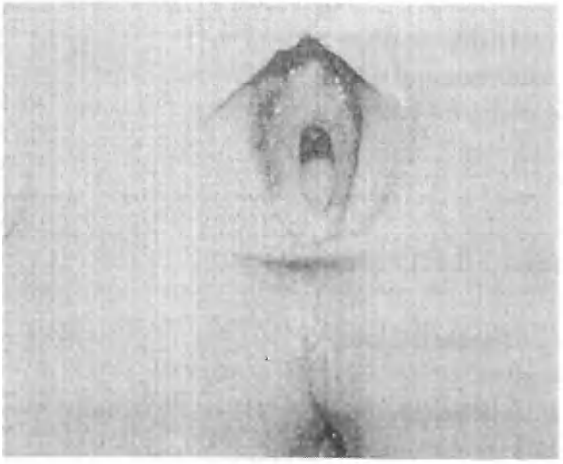
Fig. 22.3. *Hímenes típicos: a) anular can puntas débiles en 2-5, 7 y 10:* b) *semilunar con puntas débiles en 4 y 8: c) labiado con punías débiles en 6 y 12.*

de hímenes típicos: anular, semilunar y labiado (fig. 22.3).

Himen anular. Presenta un orificio central, rodeado por membrana con un ancho más o menos igual (fig. 22.4). Sus puntos débiles están en 2, 5, 7 y 10 de la carátula de reloj.

Himen semilunar. Tiene el orificio desplazado hacia la porción superior, de modo que por debajo queda una media luna de membrana (fig. 22.5). Sus puntos débiles están en 4 y 8.

a)



b)

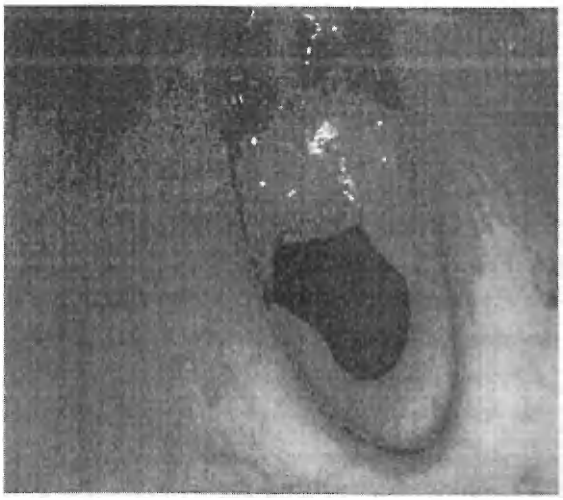


Fig. 22.4. *Escotadura congénita en hora 9: a) himen anular; en el cual puede notarse la banda ele membrana de ancho casi uniforme cjue rodea el orificio; b) escotadura congénita en hora 3. en la que se observa., en. este nivel, que aunque está más angosto, persiste himen indemne.*



Fig. 22.5. *Himen semilunar. El himen abraza, como una semiluna, el orificio que está desplazado hacia arriba..*

Himen labiado. Tiene un orificio alargado en la línea media, de dirección sagital, con membrana a uno y otro lado, a la manera de labios. Puede romperse en 6 y 12.

Hímenes atípicos. Comprenden múltiples variedades que escapan al tipo de descripción sencilla de los hímenes típicos. Entre los más frecuentes se encuentran el *septado* o *tabicado* (con un tabique horizontal o vertical que divide el orificio), el *cribiforme* (con múltiples orificios), en *coliflor* o corola (con prolongaciones a la manera de pétalos que se disponen unos sobre otros), el *imperforado* (carece de orificio y requiere intervención quirúrgica para la salida de la sangre menstrual).

Diagnóstico de ruptura

Localización. En el caso del himen típico es necesario establecer primero el tipo para ubicar la posición de las posibles rupturas, de acuerdo con los respectivos puntos débiles.

Antigüedad. La verdadera ruptura del himen debe llegar hasta el borde de inserción. Si es *reciente,* sus labios muestran signos de inflamación aguda (enrojecimiento, hinchazón, calor, dolor y sangrado). Si la ruptura es *antigua,* tiene la forma de una "V" con el vértice sobre dicho borde. Observada con el colposcopio, sus labios están recubiertos por epitelio y no por tejido cicatrizal, como tradicionalmente se había sostenido (Roldán-Retana).

Como *diagnóstico cronológico,* la escuela costarricense sigue el criterio de que una ruptura reciente de himen tiene menos de 10 días de producida, mientras que la ruptura antigua es mayor que dicho periodo. Bonnet establece para este fin el rango de siete a ocho días.

Diagnóstico diferencia!. Debe distinguirse entre ruptura antigua y escotadura congénita.

La ruptura o desgarre llega hasta el borde de inserción; es única o múltiple, sus bordes pueden ser ligeramente irregulares. La escotadura congénita no llega hasta el borde de inserción y sus bordes son regulares; puede ser única o múltiple. En este último caso, su localización no es necesariamente simétrica.

Orificio del himen

Debe distinguirse entre himen dilatable o con orificio dilatado.

El *himen dilatable,* mejor conocido como *himen complaciente,* presenta un orificio que permite el paso del pene o de dedos sin romperse y vuelve a las dimensiones normales una vez que aquel o aquellos se retiran. Esta condición se debe a una mayor elasticidad de algunos himenes.

El *himen con orificio dilatado* tiene también la membrana íntegra, pero en cambio, el orificio mantiene un diámetro anormalmente grande. Esta condición puede ser congénita o adquirida por dilataciones lentas, repetidas y progresivas.

El diámetro transverso máximo del orificio del himen (máxima distancia de la hora 9 a la 3 de la carátula de reloj) normalmente es el siguiente:

Edad (en años)	Diámetro (en mm)
2	4
2-5	5
6-9	9
10	15

En general, a partir de los seis años de edad, los hímenes, tanto el tipo dilatado como el dilatable, permiten el paso de dos dedos del médico examinador.

Semiología de la vía anal

Debe recordarse que el ano es parte del área genital, para efectos medicolegales.

Anatómicamente, el ano es considerado como un conducto muscular de 1.4 a 2 cm de largo. Su parte superior se llama *línea anorrectal* y pasa por el borde libre de las válvulas semilunares del recto. La parte inferior se denomina *línea anoperineal* y está a 1.5 o 2 cm debajo de la superior.

Al examen, el ano se presenta como una hendidura anteroposterior en cuyo contorno convergen, en forma radiada, cierto número de pliegues llamados *pliegues radiados.* Al ser dilatado adquiere una forma circular y los pliegues se borran. La piel que rodea al orificio anal es más fina, más rosada y lisa, y desprovista de pelos, que la de las partes vecinas; se llama *margen del ano.*

Técnica de examen. Se coloca al paciente de rodillas sobre la mesa de examen, con el tronco y la cabeza más bajos que las nalgas, que pueden ser separadas por las manos del mismo paciente.

En 3a descripción de las lesiones se seguirá el orden de la carátula del reloj, como se ha dicho para el himen.

Aspectos medicolegales del ano. Interesa establecer si hay signos de violencia reciente o de coito anal habitual.



Fig. 22.6. *Violación par vía anal. Nóteme fisuras en horas 1 y 12.*

Como *signos de violencia reciente* pueden citarse:

a) Desgarro triangular en hora 6.
h) Desgarros de algunos de los pliegues anales (fig. 22.6).
c) Desgarros recto perineales.
d) Hemorragia incoercible en desgarros de paredes anorrectales o perineales.

Como *signo de coito anal habitual*, el único criterio actualmente admisible como sugestivo son las cicatrices antiguas en el ano. Otros signos a los que los textos tradicionales atribuían el carácter de indicadores de pederastía, el ano infundibuliforme, el borramiento de los pliegues radiados, la piel anal hiperqueratótica y la eversión mucocutánea, han perdido valor medicolegal. El ano infundibuliforme es tan poco frecuente que se duda de su existencia y, a lo sumo, se Je considera una variante anatómica, lo mismo que el borramiento de pliegues radiados. La piel anal hiperquerastósica, plateada. brillante, puede verse en caso de hemorroides y de oxiuriasis. En cuanto a la eversión mucocutánea, se observa en el estreñimiento crónico severo (Knight).

Examen físico de las áreas paragenital y extragenital

El área paragenital se refiere al periné, la pared abdominal anterior en su tercio inferior, las nalgas y la cara interna de los muslos, que pueden mostrar contusiones (excoriaciones, equimosis, hematomas y hasta heridas contusas).

En el área extragenital deben buscarse contusiones en piel cabelluda, hematomas y excoriaciones en rostro, cuello, tórax; sugilaciones y mordeduras en cuello y mamas; hematomas en pared abdominal, muslos, rodillas y piernas, así como signos de compresión toracoabdominal.

Algunos autores hacen énfasis en las marcas de ataduras recientes por juegos sexuales a los que la víctima pudo ser sometida, y a la presencia de cicatrices que corresponden a tentativas suicidas antiguas o a farmacodependencia, que demuestren inestabilidad emocional y expliquen falsas denuncias.

Muestras para laboratorio

Las muestras que se suministran al laboratorio tienen como objetivos establecer los siguientes aspectos:

1. Coito reciente.
2. Grupos sanguíneos de víctima y agresor.
3. Administración de tóxicos a la víctima.
4. Enfermedades de transmisión sexual preexistentes en la víctima.

5. Embarazo preexistente a la agresión.
6. Fibras y pelos para identificar el lugar del hecho y el agresor.

Coito reciente

Un importante indicador de penetración es el semen en la vagina, en recto y en la boca de la víctima (esto último para las legislaciones que admiten el coito oral).

El semen consta de dos fracciones: la porción celular o esperma, que contiene los espermatozoides y representa 5 % de su volumen, y la porción líquida o plasma seminal, que contiene las enzimas y representa 95 por ciento.

De acuerdo con Parikh, conviene analizar el contenido vaginal en la mujer viva así:

a) Espermatozoides móviles, significa eyaculación tres horas antes.
b) Espermatozoides inmóviles, eyaculación 24 horas antes. (En ropas ha sido posible reconocer espermatozoides inmóviles hasta un año después.)

Los espermatozoides pueden ser teñidos con picro índigo carmín y rojo rápido nuclear (tinción "árbol de Navidad"), según un estudio de Allery y cois. (2001). Estos autores la señalan como de más fácil lectura que la hematoxilina eosina.

Para establecer el carácter humano del semen, se aplica una prueba de precipitación, originalmente ideada por Farnum y luego mejorada por Hektoen.

Las pruebas clásicas de Florence y de Barbeiro han perdido validez. La prueba de Florence demostraba cristales en forma de rombos y agujas de peryoduro de colina; no es específica de semen, ya que también puede resultar positiva en manchas de insectos aplastados y en extractos de algunos órganos. La prueba de Barbeiro consiste en la formación de picrato de espermina, en forma de agujas amarillas o en cristales ovoides. Sólo indica que una mancha es de semen sin aclarar si es humano o animal, además, puede dar falsos positivos.

En los individuos azoospérmicos hay que concretarse a la determinación de los marcadores genéticos del semen. Blake y Sensabaugh los clasifican en tres grupos:

Primer grupo. Contiene marcadores que por hallarse en niveles elevados pueden determinarse fácilmente en manchas, en frotis o aspirados vaginales. Son tres: la *fosfoglucomutasa* (PGM), la *peptidasa* A y 1 a *fosfogl uco is o meras a* (PGI). Están presentes en las dos fracciones del semen, razón por la cual son útiles aun en individuos azoospérmicos. De estos marcadores, el de mayor potencial discriminatorio es la PGM.

Segundo grupo. Comprende proteínas de moderada actividad en el semen y que sólo pueden determinarse en ciertas condiciones favorables. Incluyen la *adenilato quiuasa* (AK), amilasa, *esterasa* D, *glioxalasa*, glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD), 6-fosfogluconato deshidrogenasa (6 PGD) y la transferritina. El mejor marcador de este grupo es la glioxalasa, seguida por la esterasa D.

Tercer grupo. Es de escaso valor medicolegal debido a que se trata de sustancias que se hallan en el semen en niveles muy bajos. Comprende la alfa-l-anlitripsina, inmunoglobulinas (GM, Inv), fosfoglucomutasa 3 (PGM 3) y la diaforasa espermática.

Fosfatasa ácida. La próstata contiene un porcentaje de fosfatasa ácida mayor al de cualquier otro líquido del organismo. *No es específica del semen humano*, pues se ha informado de resultados similares en el semen del mono. La *determinación cuantitativa es importante* porque niveles relativamente bajos de fosfatasa pueden deberse a fuentes endógenas de la

enzima (por ejemplo, el endometrio tiene tres isoenzimas que pueden constituir un origen parcial de la fosfatasa ácida vaginal). En el informe de laboratorio se *debe señalar el método empleado*, porque los niveles normales varían con los diversos procedimientos. Así, con el método de Lantz y Eisenberg en una eyaculación de 2 a 6.5 mililitros de semen hay desde 130 hasta 2000 unidades de fosfatasa ácida prostética. El contenido vaginal normal arroja valores por debajo de 10 unidades. El laboratorio de ciencia forense de la Policía Metropolitana de Inglaterra ha utilizado el paranitrofenil, fosfato para cuantificar la actividad de la fosfatasa ácida en frotis vaginales de mujer viva. Este método es una modificación del indicado por la Sigma Chemical Company para dicha enzima en suero. La actividad es expresada en unidades sigma. Los resultados preliminares señalan que una actividad menor de 20 unidades sigma corresponde a un intervalo de menos 48 horas entre la eyaculación y el frotis vaginal. El valor probable de este método será excluir el semen de un coito consentido que tuvo lugar más allá de las 48 horas del incidente objeto de investigación judicial o policial (Paul). La fosfatasa ácida en la vagina puede ser positiva hasta por espacio de 12 horas en la mujer viva; en cadáveres, hasta siete días en la vagina, 36 horas en boca y 24 horas en el recto (Standefer y Street). En manchas secas en ropas ha sido posible su determinación hasta por tres años.

Proteína p 30. Sensabaugh la considera un *marcador específico de semen;* es producida por la próstata. Se demuestra por inmunoensayo. Puede emplearse en combinación con la fosfatasa ácida para confirmar la presencia de semen en individuos azoospérmicos.

Cinc en contenido vaginal. Puede utilizarse como *marcador de coito reciente.* Normalmente, la vagina contiene de 4 a 15 p/ml. En el semen humano, la concentración de cinc suele ser de 19-5 a 197 pg/ml en hombres nórmales; 132 a 14-0 pg/ml en oligospérmicos y 85 pg/ml en azoospérmicos.

Grupos sanguíneos de víctima y de agresor

Para esta determinación es necesario tomar muestras de sangre y saliva de la víctima. La muestra de saliva tiene por objetivo aclarar si la víctima es de tipo secretor. De este modo, toda mancha que muestre grupos diferentes corresponderá al agresor o agresores.

Administración de tóxicos a la víctima

Se investigará especialmente alcohol, psicotrópicos y estupefacientes, como la cocaína. Si el interrogatorio y el examen físico lo sugieren, puede solicitarse el análisis por anestésicos, por lo común inhalables.

Enfermedades de transmisión sexual preexistentes en la víctima

La finalidad de estos análisis es aclarar responsabilidades futuras. Si el examen realizado poco después del hecho resulta negativo, su positividad posterior permitirá correlacionarlo con el hecho, con base en la cronología de los respectivos periodos de incubación; por ejemplo, gonorrea dentro de la semana siguiente; sífilis dentro de las tres semanas posteriores.

Conviene recordar que para el diagnóstico de gonorrea, la mejor muestra en la mujer es el moco del cuello uterino, y en el hombre la secreción uretral. Para sífilis y SIDA se debe tomar muestra de sangre.

Embarazo preexistente a la agresión

De modo similar a los análisis para contagio venéreo, con el diagnóstico precoz de embarazo es posible aclarar si éste provino de una relación sexual anterior o, de positivizarse la prueba un mes después, puede atribuirse a la violación.

Fibras y pelos para identificar el lugar del hecho y *el agresor*

Obliga a su búsqueda en ropas, cabellos, piel, vagina y recto. Con este estudio se pretende identificar al agresor y localizar el lugar del hecho.

Evaluación psicopatológica

Está a cargo de psiquiatras y psicólogos forenses. Su objetivo judicial es aclarar si la víctima estaba "privada de razón" o "incapacitada para resistir".

Por otra parte, con esta evaluación puede descartarse la falsedad de la denuncia en mujeres mitomaniacas, histéricas, etcétera.

Atención curativa de la víctima

Una vez concluidos los estudios medicólegales, es necesario trasladar a la víctima a un medio hospitalario para cumplir con los cuatro objetivos siguientes:

a) Tratamiento de los traumatismos físicos.
b) Prevención de enfermedades de transmisión sexual.
c) Prevención del embarazo.
el) Tratamiento del traumatismo emocional.

Secuelas emocionales

El efecto de la violación se entiende mejor cuando se considera un delito contra la persona y no meramente como un encuentro sexual. Es una situación de crisis en la cual un evento traumático externo rompe el equilibrio entre la capacidad interna de adaptación y el entorno.

Burges y Holmstrom han definido un *síndrome específico del trauma de la violación.* Lo dividen en dos etapas: una inmediata o de respuesta aguda, en la cual el estilo de vida de la víctima es alterado por la agresión, y un proceso de largo plazo en el cual la víctima se reorganiza.

La respuesta aguda, a su vez, la subdividen en dos tipos: "el estado expresado" en que la víctima está perturbada emocionalmente de modo visible, en contraste con "el estilo controlado" en que aparece tranquila a los ojos del observador casual. En esta fase aguda hay prevalencia de la culpa y el autorreproche, y está relacionada con el temor a la agresión, la mutilación y la muerte.

Algunas de las consecuencias tardías son las siguientes:

1. Desconfianza hacia los hombres. Se evita o se titubea para relacionarse con ellos.
2. A menudo se presenta una variedad de trastornos sexuales, como disfunción sexual y conflictos maritales.
3. Reacciones fóbicas persistentes.
4. Ansiedad y depresión que pueden ser precipitadas por eventos en apariencia no relacionados que de alguna manera pueden revivir el trauma original.
5. Ansiedad persistente y rechazo a exámenes o procedimientos ginecológicos.
6. Suicidio o intentos suicidas.

Hay evidencia clínica de que a menudo una violación que al principio no mosLró aparentes trastornos en la víctima, va a dar lugar más tarde a problemas que demuestran que todavía el suceso

está vivo y sin resolver. Esto hace necesario un seguimiento psiquiátrico durante uno o dos años, pollo menos. La víctima puede manifestar síntomas ele larga duración, y aun el desarrollo de neurosis traumática que requiere tratamiento prolongado.

EXAMEN DEL ACUSADO

De manera similar a lo que ocurre con la víctima, para proceder al examen medicolegal del presunto violador debe existir una orden judicial y el consentimiento informado de aquél.

Dicho estudio pretende determinar los siguientes aspectos:

a) Capacidad de erección.
b) Fuerza física para vencer a la víctima.
c) Signos de coito reciente.
d) Signos de coito reciente efectuado con violencia.
e) Signos que lo vinculen con el delito investigado.

Para cumplir con esos objetivos, es necesario seguir el procedimiento que se detalla a continuación:

- Examen físico.
® Muestras para laboratorio.
- Evaluación psicopatológica.

Examen físico

Comprende signos generales y signos especiales:

Signos generales. Son el tipo constitucional, estatura, peso, desarrollo musculoesquelético y desarrollo genital, actitud y facies.

En las ropas y la piel, interesa la presencia de fibras, manchas y pelos.

Sigíios especiales. Consisten en el examen por las tres áreas corporales mencionadas en ocasión del estudio de la víctima: área genital, área paragenital y área extragenital.

Anatomía genital masculina

El pene o miembro viril es el órgano masculino de la copulación (fig. 22.7).

Para efectos medicolegales interesa especialmente el cuerpo del pene. Es la parte libre, péndula, cubierta de piel. Su porción anterior se llama *glande*; es cónica y esta separada del resto del cuerpo por una constricción que es el *cuello del pene* o *surco balanoprepucial,* interrumpido en la parte inferior por un repliegue de la piel llamado frenillo. El margen prominente adyacente al cuello, constituye la *corona del glande.* El *prepucio* es una doble capa de piel que a partir del cuello se extiende sobre el glande. En el extremo distal de éste hay una pequeña abertura que es el *orificio externo de la uretra,*, también llamado *meato urinario.*

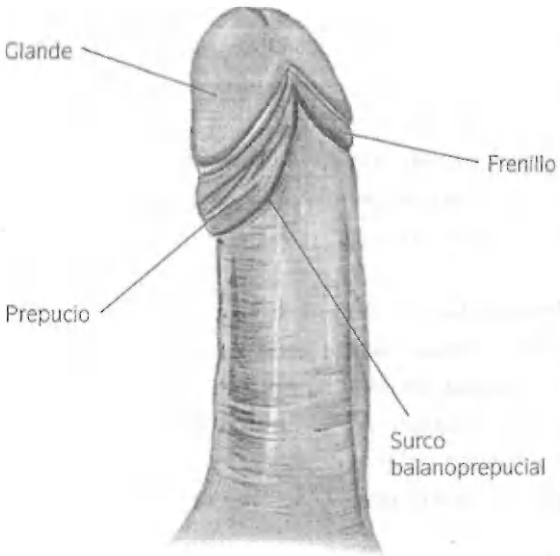


Fig. 22.7. *Anatomía del pene para mostrar detalles importantes en el examen de un violador.*

La piel en torno al extremo próxima! del cuerpo del pene está recubierta por pelos ensortijados, que se conocen como *vello púbico* y los cuales aparecen a partir de la pubertad. Por debajo de ese extremo se encuentra una bolsa de piel modificada, con pliegues y pigmentación, el *escroto,* en cuyo interior se alojan los dos testículos.

Semiología medicolegal del pene

Mediante la retracción del prepucio, se debe descubrir el glande y el surco balanoprepucial, con el fin de buscar lesiones o cuerpos extraños.

El cuerpo del pene debe exprimirse y observar si por el meato urinario fluye secreción o semen de eyaculación reciente, así como para obtener material que permita el estudio bacteriológico por enfermedades de transmisión sexual.

En el *área genital* interesa: *a)* capacidad de erección, b) signos de coito reciente, y c) signos de coito reciente con violencia.

Signos tic coito reciente. Consisten en la presencia de células vaginales, detectadas mediante la técnica citológica de Papanicolaou; sangre de características serológicas iguales a las de la víctima (grupo, tipo y características topográficas; por ejemplo, sangre menstrual); flujo de semen a la expresión del cuerpo del pene; tricomonas y otros agentes frecuentes en la vía genital femenina.

Signos de coito con violencia. Los signos pueden encontrarse en el glande (edema inflamatorio, contusiones, sangre o ruptura del frenillo), herida contusa en prepucio, inflamación de éste y cuerpos extraños en el surco balanoprepucial, manchas de sangre de la víctima, material fecal.

La capacidad de erección será estudiada en los trastornos cuantitativos de la sexualidad o disfunciones sexuales.

Los signos que vinculan al acusado con el delito, pueden también ser localizados en las otras áreas. De ellos son importantes las lesiones que la víctima puede haber causado al defenderse de la agresión (estigmas ungueales en cuello y manos, mordedura en miembros superiores o en el pecho).

Muestras para laboratorio

Las muestras que se suministran al laboratorio tienen por objetivo establecer:

a) Signos de coito reciente.
/)) Grupos sanguíneos de la víctima y del presunto violador.
c) Enfermedades de transmisión sexual preexistentes.
d) Fibras y pelos correspondientes a la víctima y al lugar del hecho.
e) Tóxicos.

Evaluación psicopatológica

El estudio psicopatológico del violador tiene dos objetivos principales:

Respecto al primer objetivo, Achával afirma: "sólo la apreciación y el estudio de una personalidad muy patológica podrán permitir la discusión sobre si pudo comprender la criminalidad del acto o si pudo perder la capacidad de dirigir sus acciones".

En cuanto a la psicodinamia, existen varias clasificaciones referidas a la violación y al violador. Sobre el agresor, Gebhard y colaboradores (1965) han descrito dos categorías de violadores:

1. Violadores para quienes la agresión es el medio para lograr un fin, de manera que no em-

plean más fuerza que la necesaria a ese propósito (generalmente el coito).

2. Violadores para quienes la violencia es el fin mismo o al menos una meta secundaria. En estos casos, la mujer o, en general, la víctima, es sometida a más fuerza de la necesaria o se le maltrata una vez que la actividad sexual ha concluido.

EXAMEN DEL ESCENARIO

La investigación del escenario del hecho tiene por objetivo recolectar indicios para:

a) Confirmar la comisión del delito.
b) Determinar la forma en que se realizó.
c) Establecer la vinculación del acusado con el hecho.

Asimismo, se establecerán:

Signos generales. Orden, desorden; ubicación probable de los protagonistas; posibilidad de que los gritos de auxilio de la víctima pudieran haber sido escuchados por terceros, etcétera.

Signos especiales. Manchas de semen, sangre y saliva en sábanas, suelo, césped o plantas; presencia de pelos y trozos de ropa; preservativos, etcétera.

Por consiguiente, las muestras pueden ser criminalísticas, inmunohematológicas, bacteriológicas y toxicológicas.

LEGISLACIÓN PENAL

México

Art. 259 bis. Al que con fines lascivos asedie reiteradamente a persona de cualquier sexo, valiéndose de su posición jerárquica derivada de sus relaciones laborales, docentes, domésticas u cualquiera otra que implique subordinación, se le impondrá sanción hasta de cuarenta días multa. Si el hostigador fuese servidor público y utilizare los medios o circunstancias que el encargo le proporcione, se le destituirá de su cargo.

Solamente será punible el hostigamiento sexual, cuando se cause un perjuicio o daño.

Sólo se procederá contra el hostigador, a petición de la parte ofendida.

Art. 260. Al que sin consentimiento de una persona y sin el propósito de llegar a la cópula, ejecute en ella un acto sexual o la obligue a ejecutarlo, se le impondrá pena de seis meses a cuatro años de prisión.

Si hiciere uso de la violencia física o moral, el mínimo y el máximo de la pena se aumentarán hasta en una mitad.

Art. 261. Al que sin el propósito de llegar a la cópula, ejecute un acto sexual en una persona menor de doce años de edad o persona que no tenga la capacidad de comprender el significado del hecho o que por cualquier causa no pueda resistirlo, o la obligue a ejecutarlo, se le aplicará una pena de seis meses a tres años de prisión, o tratamiento en libertad o semilibertad por el mismo tiempo.

Si se hiciere uso de la violencia física o moral, la pena será de dos a siete años de prisión.

Art. 262. Al que tenga cópula con persona mayor de doce años y menor de dieciocho, obteniendo su consentimiento por medio de engaño, se le aplicará de tres meses a cuatro años de prisión.

Art. 263. En caso del artículo anterior, no se procederá contra el sujeto activo, sino por queja del ofendido o de sus representantes.

Art. 265. Al que por medio de la violencia física o moral realice cópula con persona de cualquier sexo, se le impondrá prisión de ocho a catorce años.

Para los efectos de este artículo, se entiende por cópula, la introducción del miembro viril en

el cuerpo de la víctima por vía vaginal, anal u oral, independientemente de su sexo.

Se sancionará con prisión de tres a ocho años, al que introduzca por vía vaginal o anal cualquier elemento o instrumento distinto del miembro viril, por medio de la violencia física o moral, sea cual fuere el sexo del ofendido.

Art. 266. Se equipara a la violación y se sancionará con la misma pena:

I. Al que sin violencia realice cópula con persona menor de doce años de edad; y

II. Al que sin violencia realice cópula con persona que no tenga la capacidad de comprender el significado del hecho, o por cualquier causa no pueda resistirlo.

Si se ejerciera violencia física o moral, el mínimo y el máximo de la pena se aumentará en una mitad.

Art. 266 **bis.** Las penas previstas para el abuso sexual y la violación se aumentarán hasta en una mitad en su mínimo y máximo, cuando:

I. El delito fuere cometido con intervención directa o inmediata de dos o más personas;

II. El delito fuere cometido por un ascendiente contra su descendiente, éste contra aquél, el hermano contra su colateral, el tutor contra su pupilo, o por el padrastro o amasio de la madre del ofendido en contra del hijastro. Además de la pena de prisión, el culpable perderá la patria potestad o la tutela, en los casos en que ejerciera sobre la víctima;

III. El delito fuere cometido por quien desempeñé un cargo o empleo público o ejerza su profesión, utilizando los medios o circunstancias que ellas le proporcionen. Además de la pena de prisión el condenado será destituido del cargo o empleo o suspendido por el término de cinco años en el ejercicio de dicha profesión; y

IV. El delito fuere cometido por la persona que tiene al ofendido bajo su custodia, guarda o educación, o aproveche la confianza en él depositada.

Art. 272. Se impondrá la pena de uno a seis años de prisión a los ascendientes que tengan relaciones sexuales con sus descendientes.

La pena aplicable a estos últimos será de seis meses a tres años de prisión.

Se aplicará esta misma sanción en caso de incesto entre hermanos.

Costa Rica

Violación

Art. 156. Será sancionado con pena de prisión de diez a dieciséis años, quien se haga acceder o tenga acceso carnal, por vía oral, anal o vaginal, con una persona de cualquier sexo, en los siguientes casos:

1. Cuando la víctima sea menor de doce años.
2. Cuando la víctima sea incapaz o se encuentre incapacitada para resistir.
3. Cuando se emplee la violencia corporal o intimidación. La misma pena se impondrá si la acción consiste en introducir, por vía vaginal o anal uno o varios dedos u objetos.

Violación calificada

Art. 157. La prisión será de doce a dieciocho años cuando el autor fuere un ascendiente, descendiente consanguíneo o hermano, o se produjere la muerte de la ofendida.

Violación agravada

Art. 158. La pena será de doce a dieciocho años de prisión cuando con motivo de la violación resultare un grave daño en la salud de la víctima o cuando el delito fuere realizado por el encargado de la educación, guarda o custodia de aquella, o cuando el hecho se cometiere con el concurso de una o más personas, o lo realizaren los ministros religiosos prevaliéndose de su condición.

Relaciones sexuales con personas menores de edad

Art. 159. Quien, aprovechándose de la edad, se haga acceder o tenga acceso carnal por vía oral, anal o vaginal, con una persona de cualquier sexo, mayor de doce años y menor de quince, con su consentimiento, será sancionado con pena de prisión de dos a seis años. Igual pena se impondrá si la acción consiste en introducir por vía vaginal o anal uno o varios dedos u objetos. La pena será de cuatro a diez años de prisión cuando la víctima sea mayor de doce años y menor de dieciocho, y el agente tenga respecto de ella la condición de ascendiente, tío, tía, hermano o hermana consanguíneos o afines, tutor o guardador.

Relaciones sexuales remuneradas con personas menores de edad

Art. 160. Quien pague a una persona menor de edad de cualquier sexo o prometa pagarle o darle a cambio una ventaja económica o de otra naturaleza, para que ejecute actos sexuales o eróticos, será sancionado:

1. Con pena de prisión de cuatro a diez años si la persona ofendida es menor de doce años.

2. Con pena de prisión de Ires a ocho años, si la persona ofendida es mayor de doce años, pero menor de quince.

3. Con pena de prisión de dos a seis años, si la persona ofendida es mayor de quince años, pero menor de dieciocho.

Abusos sexuales contra personas menores de edad e incapaces

Art. 161. Quien de manera abusiva realice actos con fines sexuales contra una persona menor de edad e incapaz o la obligue a realizarlos al agente, a sí misma o a otra persona, siempre que constituya delito de violación, será sancionada con pena de prisión de tres a ocho años.

La pena será de cuatro a diez años en los siguientes casos:

1. Cuando la persona ofendida sea menor de doce años.

2. Cuando el autor se aproveche de la vulnerabilidad de la persona ofendida o ésta se encuentre incapacitada para resistir o se utilice violencia corporal o intimidación.

3. Cuando el autor sea ascendiente, descendiente, hermano por consanguinidad o afinidad, padrastro, madrastra, cónyuge o persona que se halle ligado en relación análoga de convivencia, tutor o encargado de la educación, guarda o custodia de la víctima.

4. Cuando el autor se prevalece de su relación de confianza con la víctima o su familia, medie o no relación de parentesco.

Abusos sexuales contra personas mayores de edad

Art. 162. Si los abusos descritos en el artículo anterior se cometen contra una persona

mayor de edad, la pena será de dos a cuatro años.

La pena será de tres a seis años en los siguientes casos:

1. Cuando el autor se aproveche de la vulnerabilidad de la persona ofendida o ésta se encuentre incapacitada para resistir o se utilice violencia corporal o intimidación.

2. Cuando el autor sea ascendiente, descendiente, hermano por consanguinidad o afinidad, padrastro o madrastra, cónyuge o persona que se halle ligado en relación análoga de convivencia, tutor o encargado de la educación, guarda o custodia de la víctima.

3. Cuando el autor se prevalece de su relación de confianza con la víctima o su familia, medie o no la relación de parentesco.

Fabricación o difusión de pornografía

Art. 173. Quien fabrique o produzca material pornográfico utilizando a personas menores de edad o incapaces, será sancionado con pena de prisión de tres a ocho años.

Será sancionado con pena de prisión de uno a cuatro años, quien comercie, transporte o ingrese al país ese tipo de material con fines comerciales.

Difusión de pornografía

Art. 174. Quien comercie, difunda o exhiba material pornográfico a menores de edad o incapaces, será sancionado con pena de prisión de uno a cuatro años.

Argentina

La Ley 25.087 de 1999 modificó e) título III del libro segundo del Código Penal que de "Delitos contra la honestidad" ha pasado a dominarse "Delitos contra la integridad sexual". Asimismo, ha derogado los artículos 121 y 123, modificado el 119 y el 120. Mientras el 124 conserva su texto.

Art. 119. Será reprimido con reclusión o prisión de seis meses a cuatro años el que abusare sexualmente de persona de uno u otro sexo cuando ésta fuera menor de 13 años o cuando mediare violencia, amenaza, abuso coactivo o intimidatorio de una relación de dependencia, de autoridad, o de poder, o aprovechándose de que la víctima por cualquier causa no haya podido consenLir libremente la acción.

La pena será de cuatro a diez años de reclusión o prisión cuando el abuso por su duración o circunstancias de su realización, hubiere configurado un sometimiento sexual gravemente ultrajante para la víctima.

La pena será de seis a quince años de reclusión o prisión cuando mediando las circunstancias del primer párrafo hubiere acceso carnal por cualquier vía.

En los supuestos de los dos párrafos anteriores, la pena será de ocho a veinte años de reclusión o prisión si:

a) resultare un grave daño en la salud íisica o mental de la víctima;
b) el hecho fuere cometido por ascendiente, descendiente, afín en línea recta, hermano, tutor, curador, ministro de algún culto reconocido o no, encargado de la educa-eión o de la guarda;
c) el autor tuviere conocimiento de ser portador de alguna enfermedad de transmisión sexual grave y hubiere existido peligro de contagio;

d) el hecho fuere cometido por dos o más personas con armas;

e) el hecho fuere cometido por personal perteneciente a las fuerzas policiales o de seguridad, en ocasión de sus funciones;

/) el hecho fuere cometido contra un menor de dieciocho años, aprovechando la situación de convivencia preexistente con el mismo.

En el supuesto del primer párrafo, la pena será de tres a diez años de reclusión o prisión, si concurrieren las circunstancias de los incisos *a, b, d, e,* o *f*.

Art. 120. Será reprimido con prisión o reclusión de tres a seis años el que realizare algunas de las acciones previstas en el segundo o en el tercer párrafo del artículo 119 con una persona menor de dieciséis años, aprovechándose de su inmadurez sexual, en razón de la mayoría de edad del autor, su relación de preeminencia respecto de la víctima u otra circunstancia equivalente, siempre que no resultare un delito más severamente penado.

La pena será de prisión o reclusión de seis a diez años si mediare alguna de las circunstancias previstas en los incisos *a, b, c, e,* o/del cuarto párrafo del artículo 119.

Art. 124. Se impondrá reclusión o prisión de quince a veinticinco años, cuando en los casos de los artículos 119 y 120, resultare la muerte de la persona ofendida.

LECTURAS RECOMENDADAS

Hazelwood, R. R. y Wolbeth Burgess, A., *Rape investigaron,* Elsevier; Nueva York, 1987.

Kvitko, L.A., *La violación,* Trillas, México, 1986.

Paul, D. M., "Medico-legal examination of the living", en *Priaples and Practice of Medical Jurisprudence,* 13a. ed., A. Keith Mant (din), Churchill Livingstone, Edimburgo, 1984, pp. 64-106.

Roldán-Retana, J. M., "Himen", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1992, 9:2-8.

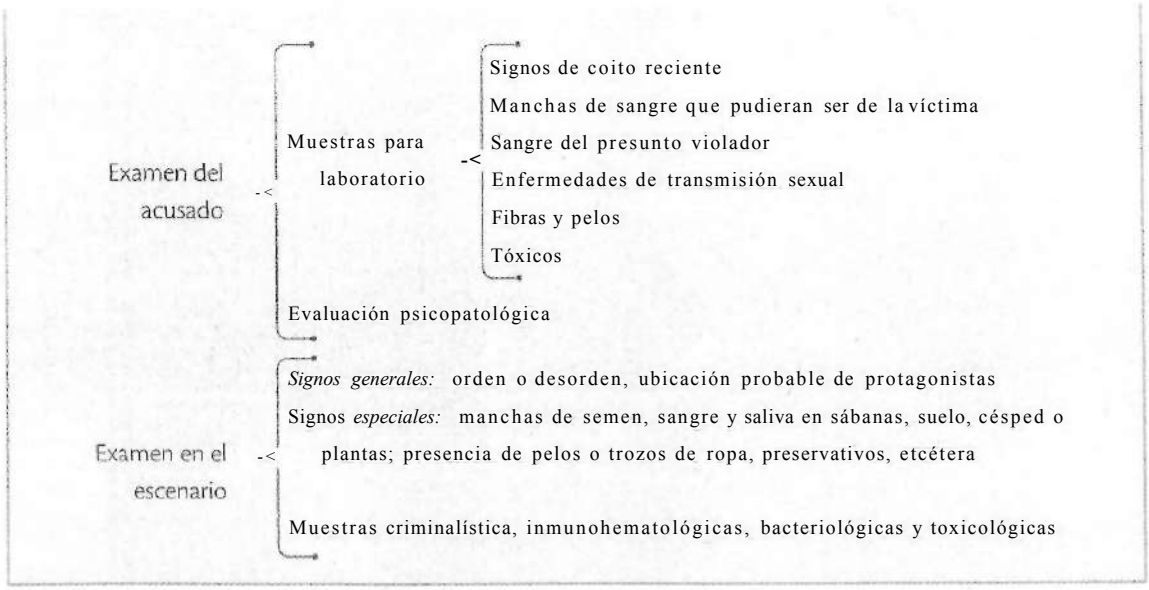
Russell, D. E, *Rape in marnage,* MacMillan, Nueva York, 1982.

Vargas Alvarado, E., "Violación en mujeres adolescentes", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1986, 3(I): 2-4.

RESUMEN

Los delitos sexuales son aquellos en los que no existe consentimiento de la víctima para la relación sexual, como el estupro (acceso carnal mediante seducción en mujer de 12 a 15 o 18 años), la sodomía (acceso carnal con varón de 12 a 17 años de edad) y la violación (la víctima puede ser hombre o mujer). *Véanse* a continuación los aspectos siguientes:

- **Elementos jurídicos de la violación**
  - Acceso carnal
    - Sujeto activo
      - Hombre, en la mayoría de las legislaciones
      - También la mujer, en España y México
    - Sujeto pasivo
      - Utilización de medios violentos
        - Hombre o mujer
- **Examen de la víctima**
  - Interrogatorio: cuándo, cómo, dónde, quién o quiénes, por qué
  - Inspección
    - Complexión física, actitud, condición de cabello, maquillaje y ropas
  - Examen físico
    - *Área genital:* condición del himen (rupturas), vagina, recto y periné
    - *Área paragenital:* cara interna de muslos, nalgas y pelvis
    - *Área extragenital:* cuello, mamas, muñecas, tobillos
  - Muestras para laboratorio
    - Sangre de la víctima (serología y toxicología)
    - Manchas de sangre que pudieran ser del violador
    - Semen en vagina, boca, recto y ropas
    - Fibras y pelos
    - Diagnóstico de embarazo o enfermedades venéreas
- **Atención hospitalaria de la víctima**
  - Curación de traumatismos
  - Profilaxis de embarazo y enfermedades venéreas
  - Tratamiento de trauma emocional
- **Examen del acusado**
  - Examen físico
    - General
      - Constitución física, estatura, peso, desarrollo musculoesquelético, actitud, facies, ropas y piel
    - Especial
      - *Área genital:* contusiones en pene, manchas de sangre, fibras y pelos
      - *Área paragenital:* estigmas ungueales
      - *Área extragenital:* en muñecas y manos, signos de lucha


Examen del acusado
Muestras para laboratorio
Signos de coito reciente
Manchas de sangre que pudieran ser de la víctima
Sangre del presunto violador
Enfermedades de transmisión sexual
Fibras y pelos
Tóxicos
Evaluación psicopatológica
Examen en el escenario
Signos generales: orden o desorden, ubicación probable de protagonistas
Signos especiales: manchas de semen, sangre y saliva en sábanas, suelo, césped o plantas; presencia de pelos o trozos de ropa, preservativos, etcétera
Muestras criminalística, inmunohematológicas, bacteriológicas y toxicológicas



23

déla SEXUALIDAD

La sexualidad definida como el conjunto de elementos anatómicos, fisiológicos y psicológicos que caracterizan a cada sexo, puede experimentar trastornos cuantitativos y trastornos cualitativos.

TRASTORNOS CUANTITATIVOS DE LA SEXUALIDAD

Éstos pueden consistir en disminución de la sexualidad (hiposexualidad) o en aumento de la sexualidad (hipersexualidad).

Hiposexualidad

Corresponde a la impotencia en el hombre y a la frigidez en la mujer.

Una y otra se deben a causas psicológicas en 90 % de los casos, y a causas orgánicas en los restantes.

SmpoLencia sexual. Es la incapacidad del hombre para la cópula.

Puede deberse a trastornos de la erección (*impotencia coeundi),* trastornos de eyaculación (más frecuente, la forma precoz) y trastornos en el deseo sexual (por consiguiente, de la erección y del orgasmo). La impotencia sexual por causas psicológicas es la más frecuente (90 %); constituye la llamada *impotencia relativa* de algunas legislaciones, entre ellas la costarricense. Suele deberse a ansiedad, culpa, miedo o cólera. En la historia clínica se recoge el antecedente de trastornos en

la infancia y la adolescencia (rechazo, carencia de afecto, sobreprotección, frustraciones, resentimientos), traumas sexuales tempranos (violación, promiscuidad), problemas conyugales (celos, infidelidad, temor al embarazo, cónyuge sarcástica).

La impotencia de causa orgánica constituye solo 10 % de los casos y es llamada *impotencia absoluta* en algunas legislaciones, como la mexicana y la argentina. Entre sus causas están el agotamiento y la edad avanzada, enfermedades neurológicas (trauma medular sacro, diabetes mellitus, esclerosis múltiple, sífilis), intoxicaciones (alcoholismo, farmacodependencia), anatómicas (pérdida de los testículos antes de la pubertad, hipospadias y fimosis).

Frigidez sexual. Es la ausencia o disminución del goce sexual en la mujer.

Puede consistir en rechazo del acto sexual con pena, culpa y ansiedad (*coitofobia*), coito doloroso y difícil (*dispareunia*), espasmo involuntario de la vagina durante la penetración (*vaginismo),* falta de excitación sexual y excitación sin orgasmo. Esta última condición es la más frecuente y se presenta entre 25 y 40 % de las mujeres.

La frigidez de causa psicológica es la más común (90 % de los casos). Comprende hostilidad hacia el hombre aprendida de la madre; conflicto de Edipo no resuelto que hace ver al hombre como un sustituto del progenitor, trauma sexual en la niñez, estados depresivos y esquizofrenia, entre otros.

La frigidez de causa orgánica puede deberse a trastornos sensitivos del área pudenda (esclerosis múltiple, sífilis o trauma), enfermedades inflamatorias ginecológicas (vulvovaginitis, endometritis, cistitis), y abuso de medicamentos (anticonceptivos con elevado nivel de progesterona, andrógenos y tranquilizantes).

Pericia medicolegal. Comprende exploración física del área genital y exámenes neurológico, neurovegetativo y psicopatológico.

El examen neurológico tiene por objetivo principal establecer la condición de los centros de la erección y de la eyaculacion. El primero está en la médula lumbosacra y el segundo en los primeros segmentos lumbares. Esta exploración se hace con la comprobación de los reflejos bulbo cavernosos masculino y femenino, cremasteriano en el hombre y del labio mayor en la mujer, y con la pletismografía del pene durante el sueño (erecciones durante los periodos de movimientos rápidos de los ojos, las cuales no ocurren cuando la impotencia es de causa orgánica).

Problemas medicolegales. Son los siguientes:

® Causas psicológicas de impotencia o frigidez.
- Carácter incurable de la impotencia o la frigidez.
- Impotencia o frigidez anterior al matrimonio.

Hipersexualidad

Es el aumento en el deseo sexual (libido) o en la práctica del coito.

En el hombre constituye la *satiriasis.* En la mujer se denomina *ninfomanía* si hay deseo compulsivo por la cópula, y *promiscuidad* si el aumento en la práctica sexual se realiza sin placer.

La hipersexualidad de causa psicológica es la más frecuente. Suele ser de carácter transitorio y secundario a fase hipomaniaca de psicosis maniaco depresiva, algunas ezquizofrenias, personalidad histérica y personalidad psicopática.

En el hombre puede haber un conflicto de Edipo sin resolver que lo lleva a buscar, sin hallarla, una figura materna. En la mujer puede coexistir un conflicto de castración ("envidia fálica").

La hipersexualidad de causa orgánica puede encontrarse en epilepsia, psicomotor, alteración en la zona límbica del hipotálamo, abuso de anfetaminas, etcétera.

La hipersexualiclad por causa sociocultural tiene explicación en la conducta de jóvenes "muy modernos" que consideran alcanzar madurez e independencia "acostándose juntos".

Aspectos clínicos. Bajo el deseo compulsivo, neurótico, de tener cópula, el acto sexual para estos individuos suele estar desprovisto de verdadera satisfacción. Ésta, a su vez, los empuja a una búsqueda incesante y vana que se traduce en una conducta sexual desenfrenada. Al mismo tiempo, hay inquietud, concentración alterada e inconformidad general.

Si la hipersexualidad coexiste con inhibición excesiva, el individuo puede caer en la masturbación compulsiva.

Aspectos medicolegales. En el hombre el impulso sexual intenso lo puede llevar a cometer delitos como la violación.

En la mujer, de acuerdo con Uribe Cualla, hay que distinguir la pequeña ninfomanía y la gran ninfomanía. La *pequeña ninfomanía* es de naturaleza platónica; la paciente sabe refrenar sus impulsos sexuales; se limita a relaciones carnales, ilícitas, o solitaria se dedica a la masturbación. En la *gran ninfomanía* los impulsos sexuales se repiten en episodios que dominan a la mujer y la llevan a entregarse a cualquier individuo, a veces hasta del mismo sexo.

La gran ninfomanía tiene importancia medicolegal porque la ninfómana puede cometer atentados públicos al pudor y aun convertirse en exhibicionista.

LEGISLACIÓN CIVIL

México

Art. 156. Son impedimentos para celebrar el contrato de matrimonio:

VIII. La *impotencia incurable para la cópula;* y las enfermedades crónicas e incurables que sean, además, contagiosas o hereditarias.

Art. 246. La nulidad que se funde en algunas causas expresadas en la fracción VIII del artículo 156, sólo puede ser pedida por los cónyuges dentro del término de sesenta días, contados desde que se celebró el matrimonio.

Art. 267. Son causas de divorcio:

VI. Padecer sífilis, tuberculosis o cualquier enfermedad crónica o incurable que sea, además, contagiosa o hereditaria, y *la impotencia incurable que sobrevenga después de celebrado el matrimonio.*

Argentina

Art. 85 de la Ley del matrimonio civil. Es anulable el matrimonio.

4o. En el caso de *impotencia absoluta y manifiesta de uno de los cónyuges,* anterior a la celebración del matrimonio. La acción corresponde exclusivamente al otro cónyuge.

Costa Rica

Art. 15 del Código de Familia. Es anulable el matrimonio del incapaz por *impotencia absoluta o relativa,* siempre que el defecto sea por su naturaleza incurable y anterior al matrimonio (inciso 4).

Art. 65 del Código de Familia. La nulidad del matrimonio podrá demandarse en el caso de *impotencia relativa,* por cualquiera de los cónyuges; y en el caso de *impotencia o frigidez absoluta,* sólo por el cónyuge que no lo padezca.

TRASTORNOS CUALÍTATÍVOS DE LA SEXUALIDAD

Tradicionalmente conocidas como *desviaciones sexuales*, el DMS-III recomienda la denominación de *parafilias* {*para,* desviación; *filia,* atracción).

La característica esencial de tales trastornos es que se requieren actos o fantasías inusuales o grotescos para lograr la excitación sexual.

Los actos y las fantasías tienden a ser insistentes e involuntariamente repetitivos, y por lo general implican:

a) Preferencia por el uso de un objeto no humano para el goce sexual.
b) Actividad sexual repetitiva con humanos que represente humillación o sufrimiento real o simulado.
c) Actividad sexual repetitiva con compañero que no ha dado su consentimiento.

Transexualismo

Consiste en el anhelo de vivir y ser aceptado como un miembro del sexo opuesto.

El transexual está descontento con su sexo biológico, desea poseer el cuerpo del sexo opuesto y para ello ansia el tratamiento quirúrgico y hormonal que físicamente lo haga congruente con el sexo deseado.

El término *transexualismo* fue introducido por Cauldwell en 1949. El primer informe de que se tiene noticia sobre la realización de una operación de cambio de sexo fue dado a conocer por el médico alemán F. Abraham en 1931, pero el procedimiento no llegó a ser bien conocido sino hasta 1953, cuando el doctor Hamburger informó del caso de Christine Jorgensen, un soldado estadounidense convertido en mujer por medios quirúrgicos.

Para explicar el transexualismo se han emitido teorías que abarcan desde el origen divino hasta la función cerebral, pasando por concepciones traumatológicas, genéticas, endocrinológicas, psicoanalíticas y psicológicas. La teoría psicológica es la más aceptada y se basa en la hipótesis conductista del aprendizaje temprano. De acuerdo con ella, el vestir al niño con ropas del sexo opuesto, el papel favorecido que tiene la niña y la cercanía de una imagen femenina mientras hay poca relación con la masculina o paterna, podrían ser factores que, existiendo una predisposición, constituirían un mecanismo que desembocaría en transexualismo.

El síndrome debe ser diferenciado del travestismo, el homosexualismo y el hermafroditismo. En el caso del hermafrodita la corrección quirúrgica es lícita y necesaria para normalizar y reafirmar el órgano sexual preponderante, ya que nació con una contradicción entre los genitales externos y las estructuras internas.

Desde el punto de vista de abordaje terapéutica del transexualismo, la controversia oscila entre quienes propugnan la psicoterapia y los que defienden la conveniencia de la cirugía de cambio de sexo. Para Lothstein, "los argumentos tanto en favor como en contra de la operación están basados en retórica más que en evidencias tangibles".

En el plano legal, debe destacarse al respecto la Ley 17 132 de Argentina, que regula los deberes de los médicos, que en su artículo 19, inciso 40, indica: "no llevar a cabo intervenciones quirúrgicas que modifiquen el sexo del enfermo, salvo que sean efectuadas con posterioridad a una autorización judicial". Éste es el criterio que se sigue en muchos de los países donde tal eventualidad se ha incorporado a sus legislaciones, como es el caso de Alemania, Bélgica, Canadá, Cuba, Dinamarca, España, Estados Unidos, Holanda, Inglaterra y Suecia.

Travestismo

El término fue acuñado por Hirschfeld, en 1910. Es un trastorno de identidad sexual de la adolescencia o de la edad adulta, que consiste en vestir con ropas del sexo opuesto, con el deseo de ser considerado y aceptado socialmente como miembro de ese sexo.

Sin embargo, 110 existe ningún deseo para un cambio de sexo más permanente, como podría ser la reasignación quirúrgica. Otras diferencias relacionadas con los transexuales son las siguientes:

1. Prefieren parejas sexuales de su propio sexo biológico, en tanto que los travestistas pueden o no ser homosexuales.
2. Tienen una identidad genética alterada. Los travestistas, en cambio, aceptan hasta cierto grado su propio sexo genético.
3. Sienten la necesidad de cambiar de sexo para lo que claman por la operación. Los travestistas, por su parte, no experimentan este deseo.

Dentro del travestismo debe distinguirse el travestismo de doble rol y el travestismo fetichista: el primero no experimenta excitación sexual por vestirse con ropas del sexo opuesto. Al contrario, el segundo lo hace para obtener excitación sexual, a veces masturbándose mientras se viste (Sadoff); una vez pasada dicha excitación, siente fuerte deseo de remover las ropas del sexo opuesto.- Algunos psiquiatras consideran que en el desarrollo transexual puede darse una fase temprana de travestismo fetichista.

Hay tratadistas que relacionan el travestismo con la angustia de castración. A este tipo de individuos les resulta insoportable que haya personas "castradas", de modo que con el travestismo pueden asegurarse de que incluso la mujer tiene pene, con la cual se identifican viéndola como un objeto amoroso.

Homosexualismo

En la actualidad se le clasifica dentro de los trastornos de desarrollo psicosexual. Consiste en la relación sexual entre individuos del mismo sexo.

En la mujer constituye el lesbianismo, también denominado *sadismo* o *tribadismo.* El término lesbianismo remite a la isla de Lesbos, donde se practicaba. La palabra safismo se deriva de la poetisa Safo, quien lo cantó en sus poemas. *Tribadismo* se refiere a la fricción mutua de genitales entre mujeres.

En el hombre homosexual se ha distinguido el uranismo y la pederastía. El *uranismo* se refiere al homosexualismo congénito, con anomalías constitucionales y conducta femenina, y que se satisface con la masturbación recíproca, contactos bucales y linguales; sólo raramente practica el coito anal. La *pederastía,* en cambio, aparece tardíamente en individuos de tendencia genética bisexual; tienen una atracción predominante por el coito anal.

Tanto en el homosexualismo femenino como en el masculino hay individuos que siempre fungen de activos o de pasivos, y otros que indistintamente desempeñan cualquiera de los papeles. Entre los hombres, el homosexual activo, con cierta frecuencia, es bisexual.

El homosexualismo se ha tratado de explicar mediante diversas teorías. Las teorías constitucionales sostienen que en todo individuo, los instintos sexuales tienen componentes homosexuales y heterosexuales. La teoría psicoanalítica se basa en el complejo de Edipo, que lleva al varón a entregar a otros hombres la ternura que deseó recibir de su madre, mientras que en la mujer homosexual lo fundamental es la ansiedad de castración o pérdida imaginaria del pene. Las teorías ambientales explican que una madre muy protectora u hostil influye sobre la tendencia homosexual del hijo o de la hija, respectivamente. Las teorías culturales explican

esla conducía como representativa de una forma de comportamiento antisocial que desafía los convencionalismos.

Desde el punto de vista psiquiátrico forense, por su apasionamiento que los torna muy celosos, los homosexuales pueden verse involucrados en homicidios y suicidios.

Entre las características que diferencian al homosexual del transexual pueden citarse las siguientes:

1. Los homosexuales disfrutan de sus genitales y no desean que se los extirpen. El transexual, en cambio, detesta sus genitales naturales.
2. El transexual prefiere hombres heterosexuales como compañeros sexuales, y rechaza a los homosexuales, así como la idea de que sus propias prácticas tengan carácter homosexual.
3. El homosexual hace esfuerzos considerables por tener contacto sexual, El transexual tiene una libido débil y evita todo contacto genital. En las relaciones sexuales, el transexual prefiere el rol pasivo de receptor.
4. El verdadero transexual demuestra una marcada y persistente desviación de su género desde mucho antes de saber qué es la homosexualidad o sexualidad de cualquier tipo.

Fetichismo

Consiste en la utilización de un objeto inanimado como estímulo para la excitación y la gratificación sexuales. En la actualidad se le ubica dentro de los trastornos de preferencia sexual.

Hay fetiches que son extensiones del cuerpo humano, como las prendas de vestir o zapatos. Otros fetiches se caracterizan por su textura especial; tal es el caso del hule, el cuero o los materiales plásticos.

En ocasiones, el fetiche simplemente sirve para aumentar la excitación sexual obtenida al inicio por medios ordinarios.

El travestismo fetichista se diferencia, del travestismo transexual por su franca asociación con la excitación sexual.

El fetichista puede incurrir en el robo de los objetos que constituyen su fetiche.

Exhibicionismo

Es otro trastorno de preferencia sexual.

Se caracteriza por una tendencia persistente y recurrente a exhibir el propio cuerpo y, sobre todo, los genitales externos, sin pretender mayor contacto sexual. En efecto, como lo señalara Charles Lasegue, en su clásico trabajo *Les exhibitionist.es,* el individuo se mantiene a distancia de su víctima.

Hay excitación sexual durante el acto de exhibirse, y en ocasiones puede acompañarse de masturbación en su transcurso.

Se describe en varones heterosexuales que se exponen a mujeres, adultas o adolescentes, en algún lugar público.

El trastorno se interpreta como una negación de la ansiedad de castración, que estos individuos tratan de tranquilizar con la suposición de que les temen por tener pene. Para la mayoría de ellos, el exhibicionismo es su única salida sexual, mientras para otros tal práctica coexiste con una vida sexual marital activa, aunque sus urgencias pueden acentuarse en el momento de un conflicto conyugal.

Voyeurismo

Este trastorno de preferencia sexual consiste en la tendencia recurrente y persistente de obtener placer sexual mediante la contemplación de otros, especialmente mientras están en actividad sexual o desvistiéndose.

El voyeurista con frecuencia se masturba durante la contemplación, sin que la persona o personas observadas se percaten de ello.

A menudo, este tipo de individuos son detenidos por fisgonear parejas o mujeres desnudas, a través de ventanas.

Pedofilia

Aquí el trastorno de preferencia sexual consiste en la obtención de excitación y placer sexual por el contacto con un niño.

En Estados Unidos, se define como pedofilia todo contacto sexual mantenido con niños menores de 14 años. El pedófilo suele ser al menos 10 años mayor que su víctima.

El trastorno se observa predominantemente en hombres. El acto se limita, por lo general, a tocamientos impúdicos y masturbación; raramente se llega al coito.

Por lo común, se trata de adultos que se ven privados de la gratificación sexual femenina. Dirigen entonces su atención hacia los niños porque se consideran impotentes e incapaces de conducirse normalmente con mujeres adultas (Sadoff).

Sadomasoquismo

Este trastorno de preferencia sexual consiste en la obtención de la excitación y del placer sexual mediante dolor, humillación o sometimiento.

Cuando se experimenta dolor se habla de *masoquismo,* y cuando éste se le causa a la pareja, se habla de sadismo. Es frecuente que el individuo obtenga excitación sexual de ambas actividades, condición que se conoce como *sadomasoquismo* o *algolagnia,* o sea, "placer con el dolor", y el cual suele verse en hombres.

El término *masoquismo* se deriva de Leopold von Sacher-Masoch, escritor austriaco que en su obra *La Venus de las pieles* relataba cómo su esposa cubierta de finas pieles, lo flagelaba para excitarlo.

El término *sadismo* procede del marqués de Sade, quien mostró esta conducta sexual en su obra *Justine,* especialmente. Se atribuye este trastorno al instinto agresivo destructivo de la niñez que persiste sin sublimarse ni superarse hasta la adolescencia, y entonces se asocia con el instinto sexual, reforzándose recíprocamente.

LECTURAS RECOMENDADAS

Fischen C., Schiavi, R., Lear; H., Edwards, A., Davis, D. M. y Witkin, A. R,"The assessment of nocturnal REM erection in the differential diagnosis of sexual impotence",*J. sex and marital therapy,* 1975, I(4): 277-289.

Guillén-Rodríguez, I,"La operación de cambio de sexo: su regulación en el derecho penal costarricense", *Medicina Legal de Costa Rica,* 1990, 7(I): 6-10, y 7(2): 17-21.

Tasto, D. *L.,"Pedophilia",* en Curran, W. J., McGarry, A. L y Petty, C. S. (dirs.)., *Modern legal medicine, psychiairy andforensic science,* Davis, Filadelfia, 1980, pp. 815-824.

RESUMEN

La sexualidad es el conjunco de elementos anatómicos, fisiológicos y psicológicos que caracterizan a cada sexo. Enseguida se exponen sus trastornos cuantitativos y los cualitativos.

- Trastornos cuantitativos
  - Hiposexualidad (90 % orgánica)
    - Impotencia (en el hombre)
      - Relativa (psicológica)
      - Absoluta (orgánica)
    - Frigidez (en la mujer)
      - Coitofobia
      - Dispareunia
      - Vaginismo
  - Hipersexualidad
    - Satiriasis (hombre)
    - Ninfomanía (mujer)
- Trastornos cualitativos
  - Transexualismo (reasignación quirúrgica, inconformidad con el sexo biológico)
  - Travestismo (vestir ropas del sexo opuesto para ser aceptado en él)
  - Homosexualismo
    - Hombre
      - Uranismo (congénito)
      - Pederastía (adquirida)
    - Mujer
      - Lesbianismo
      - Tribadismo (fricción)
  - *Fetichismo.* Objeto inanimado para excitar sexualmente
  - *Exhibicionismo.* Mostrar los genitales sin pretender contacto
  - *Voyeurismo.* Placer al contemplar a otros
  - *Pedofiüa.* Placer por contacto con un niño
  - Sadomasoquismo
    - Masoquismo. Placer al sentir dolor
    - Sadismo. Placer al causar dolor a otro



24 TRASTORNOS déla PROCREACIÓN

La imposibilidad de procreación puede ser natural o inducida. En el primer caso se habla de *esterilidad,*, y en el segundo caso de la *esterilización.* La esterilidad es una condición del organismo del hombre o de la mujer que impide la reproducción en una pareja. La esterilización es un procedimiento o recurso artificial para llegar a dicha condición.

ESTERILIDAD

Puede definirse como la incapacidad en el hombre para fecundar a la mujer y de ésta para la concepción. Se le llama también *impotencia generandi* e *impotencia concipiendi*, respectivamente.

Esterilidad es el término que se aplica a una persona que presenta un factor que impide de manera absoluta la procreación.

La infertilidad, en cambio, es la incapacidad de lograr el embarazo dentro de un periodo determinado, por lo general de un año.

Se denomina *infertilidad primaria* al caso de la paciente que nunca ha concebido, e *infertilidad secundaria* al caso de la paciente que ya ha tenido embarazo.

Normalmente, para que se lleve a cabo la concepción es necesario que un espermatozoide se conjugue con un óvulo en la tuba uterina u oviducto.

Esto requiere de parte del hombre, testículos que produzcan semen adecuado y vías genitales que permitan su salida y depósito en la vagina por el pene erecto. De parte de la mujer, se requieren ovarios que produzcan óvulos y vías genitales que

permitan su progresión y la del espermatozoide con que debe conjugarse.

Tipos y causas de esterilidad

La esterilidad puede ser *fisiológica,* como es la del hombre en la niñez y en la senilidad, y el caso de la mujer en la niñez y después de la menopausia.

La fertilidad de la mujer disminuye después de los 35 años de edad. La infertilidad está causada por un defecto del propio óvulo que se hace infertilizable.

Puede ser *patológica* en el hombre, por enfermedad de los testículos (criptorquidia, traumatismos, orquitis urbana), de las vesículas seminales, próstata, obstrucción de las vías genitales (gonorrea, tuberculosis). En tales casos no se producen espermatozoides, se producen en poca cantidad o son defectuosos.

La *esterilidad patológica* en la mujer es causada por atrofia o falta de madurez de los ovarios, o por afecciones que dificulten el encuentro de óvulo y espermatozoide (obstrucciones de las tubas uterinas como secuelas de tuberculosis o gonorrea, retroversión del útero, extiipación quirúrgica del útero, etcétera).

En los últimos años se ha descrito un tipo de esterilidad masculina de origen tóxico. Se atribuye a 2 dibromo-3-cloropropano, un nematicida comercialmente conocido como DBCP, Nemagon y Fumazone, que causa esterilidad por su acción a través de las células de Sertoli. Los casos de esterilidad se han registrado tanto entre los trabajadores de las fábricas de dicho producto como entre los trabajadores bananeros que lo aplican en las plantaciones. El daño en el epitelio germinal es proporcional a las horas de exposición al nematicida. En criterio de Whorton y Milby (1980), puede ocurrir un retorno a la normospermia en un año en los pacientes con oligospermia (disminución de espermatozoides), pero hay irreversibilidad en aquellos con azoospermia (ausencia total de producción de espermatozoides). El uso de este tóxico fue prohibido en Estados Unidos desde 1977.

Otras sustancias que ejercen efecto tóxico sobre la gónada masculina son el amiodarone (fármaco antiarrítmico), ácido valproico (antiepiléptico), acrilamida (de uso industrial), cefalosporina (antibiótico), etilenglicol monoetilo éter (solvente industrial), n-hexano (tóxico ambiental), ftalato de dietilhexil (DEHP), que es plasticante. En la mujer, tienen efecto gonadotóxico el bisulfán, chlorambucil, ciclofosfamida y la mostaza nitrogenada.

Diagnóstico de esterilidad

El estudio de un caso de esterilidad suele empezar con el examen del hombre.

Esto se debe a que es más fácil llegar a un diagnóstico en él, con lo que se evita la serie de pruebas más complicadas y molestas en la mujer.

En el hombre

El estudio morfológico del semen permite presuponer la esterilidad, y la biopsia de testículo lleva a su confirmación.

El cuanto al semen, deben hacerse por lo menos dos análisis para evaluar el factor masculino. La muestra se toma cualquier día del ritmo de contacto sexual de la pareja, ya sea por eyaculación provocada o por coito interrumpido. Se recolecta en frasco color ámbar, de boca ancha, bien limpio, estéril, con tapa de vidrio y debidamente rotulado. Se debe mantener a temperatura ambiente y se inicia el estudio dentro de los 30 a 60 minutos de la eyaculación. Debe informársele al laboratorio el momento de la obtención de la muestra y la fecha del coito anterior.

Interpretación de un espermograma. Al respecto conviene recordar los valores siguientes:

Recuento normal: de 60 millones de espermatozoides por mililitro.

Subfertilidad: entre 20 y 60 millones.

Esterilidad: menos de 20 millones.

Volumen promedio: de 2.5 mililitros.

Molilidad: 60 % en plazo de cuatro horas.

Diferenciación: menos de 25 % de formas anormales.

El *tiempo de supervivencia de los espermatozoides en las vías genitales femeninas* es de por lo menos 96 horas. Según algunos autores, puede llegar a 10 días. En animales de laboratorio se ha observado que los espermatozoides deben permanecer 24 horas en las vías genitales femeninas para adquirir capacidad fertilizante. Esta condición se ha llamado *capacitación,* y permite que una enzima Iftica del acrosoma sea activada. Después de ello, el espermatozoide adquiere capacidad de atravesar no sólo las células del *cumulus oophorus* y el ovocito, sino también la mucosa uterina.

El otro procedimiento complementario es la *biopsia testicular.* Consiste en el estudio microscópico por el patólogo de un fragmento de tejido del testículo obtenido mediante punción o por escisión. Tiene la ventaja de que permite confirmar la existencia de esterilidad, orientarse acerca de la causa y las posibilidades de tratamiento. Desde luego, debe realizarse en medio quirúrgico.

En la mujer

Debe procederse al estudio de los seis principales factores de fertilización e implantación:

® Producción de ovulación.

® Presencia de moco cervical adecuado, que permita el transporte de semen y asegure su conservación.

® Permeabilidad de las tubas para permitir el encuentro del espermatozoide con el óvulo.

® Desarrollo en el endometrio de una zona para la implantación, que depende de la función hormonal del ovario y la respuesta del útero.

• Factor peritoneal normal.

Si de los estudios citados no surge ninguna anormalidad, se pasa al estudio de factores auxiliares, como la función de la glándula tiroides, curva de glicemia, 17 cetoesteroides, grupos sanguíneos de marido y mujer. Con frecuencia conviene el estudio psiquiátrico o una prueba psicológica.

En ausencia de pruebas de infertilidad, cuando después de un año no ha habido embarazo, conviene proceder a un examen culdoscópico que podría descubrir endometriosis o adherencias peritubáricas o periováricas. Novak advierte "que si no se descubre ninguna causa de infertilidad, no procede dar tratamiento alguno, así como tampoco repetir las pruebas".

Problemas medicolegales

En ocasiones en que la condición es sometida a un tribunal de justicia, el perito médico debe considerar los aspectos siguientes:

Existencia real de esterilidad. Requiere estudios médicos especializados.

Carácter incurable de la esterilidad. Se supone conocer la causa. En la mujer, a veces, cabe la corrección quirúrgica, como es el caso en obstrucción de las tubas uterinas.

Cronología de la esterilidad. Establecer si es anterior o posterior al matrimonio.

Paternidad atribuida a un menor o a un anciano. La existencia de esterilidad fisiológica debe establecerse primero por estudio del semen y confirmarse luego por la biopsia testicular.

Indicación de inseminación artificial. Cabe cuando la causa de la esterilidad es, en el hombre, malformaciones del pene o impotencia, y en la mujer malformaciones vaginales o frigidez.

ESTERILIZACIÓN

Literalmente, *anticoncepción* significa todo aquello que se oponga a la concepción.

Tradicionalmente se ha definido la anticoncepción como el conjunto de procedimientos que tienen por finalidad permitir relaciones sexuales normales, evitando el embarazo.

De acuerdo con Giusti (1985), "desde épocas antiguas el hombre ha buscado formas de evitar tener hijos sin privarse del placer de la sexualidad. Pero, es en el siglo XX cuando se puede hablar de sistemas anticonceptivos eficaces y comprobados. Entre las muchas maravillas que la ciencia ha logrado en este siglo, una de las más importantes es el control de la fecundación al separar el acto sexual de su función reproductiva".

La esterilización es un método anticonceptivo artificial, que por lograrse mediante cirugía se ha llamado también *contracepción* o *anticoncepción quirúrgica.* En Estados Unidos se ha convenido en la segunda forma de anticoncepción entre las parejas en edad reproductiva.

Indicaciones médicas

De acuerdo con las recomendaciones del Comité Médico Consultivo de la Human Betterment Association for Voluntary Sterilization, dichas indicaciones son las siguientes:

1. *Enfermedades de carácter hereditario* que hayan afectado embarazos anteriores de la pareja o, en ciertos casos, la manifestación en uno o ambos cónyuges que haga temer su presencia en los hijos. Son ejemplos la hemofilia, fibrosis quística del páncreas, corea de Huntington, errores congénitos del metabolismo.

2. *Enfermedades de la madre* que puedan agravarse por embarazos anteriores. Son ejemplos la hipertensión arterial, cardiopatía avanzada, diabetes mellitus con neuropatía o retinopatía avanzada, multiparidad, insuficiencia renal crónica, distrofia muscular progresiva, epilepsia de difícil control, demencia, colagenopatías e insuficiencia venosa profunda.

3. *Defectos físicos, mentales o emocionales* que puedan alterar las funciones paternas o maternas adecuadas, en forma sola o combinada, y que llevan a la conclusión médica de que la paternidad en cualquier época futura entrañaría riesgos considerables.

4. *Multiparidad* hasta el grado de ser nociva a la salud o bienestar de la madre.

En países donde está permitida la esterilización voluntaria se tienen en cuenta, además, *indicaciones socioeconómicas* como es el caso de familias pobres o de moderados recursos que prefieren tener pocos hijos para darles una educación adecuada.

Wood añade como indicación importante "el derecho inalienable de los padres de tener hijos en el momento y en las condiciones deseadas". A este principio de paternidad voluntaria y responsable parecen adherirse un número cada vez mayor de médicos, sociólogos, humanistas, filósofos y líderes religiosos.

Métodos de esterilización

Estos métodos corresponden al campo de la cirugía y, como ya se dijo, por esta razón a la es-

terilización se le ha llamado también *contracepción quirúrgica.*

Distinguiremos la esterilización de la mujer y la del hombre.

La *esterilización de la mujer* consiste en interrumpir la permeabilidad de las tubas uterinas para impedir el encuentro del óvulo con el espermatozoide fecundante. La técnica consiste en ligadura y resección (salpingectomía), aplicación permanente de anillos y clips a las tubas y electrocoagulación de un segmento de éstas; y puede realizarse por medio de laparotomía, laparoscopia, minilaparotomía, colpotomía y culdoscopia. Estas dos últimas se llevan a cabo a través de la vagina, mientras las primeras lo hacen a través de la pared anterior del abdomen.

En la extirpación de los ovarios (ooforectomía bilateral) y la resección del útero (histerectomía) con enfermedades de estos órganos, la esterilización es sólo una consecuencia, razón por la cual no deben considerarse métodos de esterilización.

La *esterilización del hombre* se ha popularizado el los últimos tiempos como medio de la planificación familiar. Consiste en la interrupción del conducto deferente (vasectomía) para impedir el paso de los espermatozoides desde el testículo. El conducto deferente es abordado a través de una pequeña incisión en la parte superior de la bolsa que contiene los testículos (escroto); se lleva a cabo en 20 minutos, como anestesia local, bajo la modalidad de cirugía ambulatoria.

Debe advertirse que con este procedimiento la *esterilidad del hombre no es inmediata.* En efecto, se requiere de cinco a seis eyaculaciones (raramente hasta 10) para vaciar el esperma. almacenado en las vesículas seminales. Para eventuales fines legales, conviene que el hombre esterilizado cuente oportunamente con la certificación de laboratorio clínico que demuestre con fecha y hora específica la existencia real de su azoospermia adquirida, además del documento hospitalario que dé fe del procedimiento a que voluntariamente fue sometido.

Otros procedimientos quirúrgicos, como la extirpación de los testículos (orquiectomía) obedecen a condiciones patológicas graves y no a propósitos específicos de contracepción.

Diagnóstico de esterilización

Comprende la demostración del procedimiento quirúrgico efectuado, la existencia de la indicación médica para el mismo, el consentimiento informado del paciente y la relación cronológica:

Demostración del procedimiento quirúrgico efectuado. Las cicatrices quirúrgicas sólo constituyen un indicio. El estudio debe complementarse con la demostración de azoospermia en el hombre o de la interrupción de las vías genitales en la mujer, mediante su visualización por algún método de diagnóstico por imágenes.

Existencia de indicación médica. Requiere el estudio de la historia clínica y otros documentos médicos accesorios.

Consentimiento informado del paciente. Requiere también el estudio de los documentos médicos pertinentes.

Diagnóstico conmemorativo. Es la relación cronológica entre la esterilización del hombre o de la mujer, y una gestación cuestionada en una investigación de paternidad o de maternidad. Requiere la fundamentación por documentos médicos fehacientes, además de las comprobaciones antes indicadas y los estudios pertinentes de inmunohematología forense y de biología molecular (ADN).

Problemas medicoiegales

Pueden plantearse dentro de los campos del derecho penal y del derecho de familia.

En derecho penal. Puede plantearse en juicios por lesiones gravísimas y por responsabilidad médica (mala práctica médica) en que se aduzca la esterilización dolosa o culposa, respectivamente.

En derecho de familia. Puede plantearse el asunto de la esterilización en juicios de filiación y demandas de divorcio, en los cuales el hombre afectado aduzca que para la fecha de un embarazo que se le atribuye, él ya era estéril.

Aspectos legales

Debe distinguirse la *esterilización voluntaria* y la *esterilización obligatoria.*

La *esterilización obligatoria* existe en la mayoría de los estados de la Unión Americana, y autoriza su empleo en situaciones tales como la de algunos pacientes de instituciones psiquiátricas. Al respecto, es célebre la frase del magistrado Holmes de la Corte Suprema de Justicia de Estados Unidos, cuando en el litigio de Buck contra Bell, dijo en defensa de la legislación del estado de Virginia: "tres generaciones de imbéciles bastan".

En cuanto a la *esterilización voluntaria,* en Costa Rica existe el *Reglamento de Esterilización,* respaldado por el decreto ejecutivo número 18 080-S del 22 de marzo de 1980. De acuerdo con dicha normativa, los interesados deben presentar solicitud escrita acompañada por la justificación, también escrita, del médico especialista en el respectivo campo en que se ha considerado la necesidad de la esterilización. Esa solicitud debe ser aprobada por el Comité de Esterilización del hospital correspondiente. El Comité de Reproducción Humana del Colegio de Médicos y Cirujanos supervisa la labor de los comités hospitalarios. Este reglamento se basa en el principio de la *esterilización quirúrgica con fines terapéuticos.* Para tal efecto, su artículo lo establece por especialidades médicas, la lista de condiciones nosológicas que pueden justificar tal procedimiento.

En México, la *Ley de Salud del Distrito Federal* de 1987, en su artículo 119, establece: "Para la realización de salpingoclasias y vasectomías, será indispensable obtener la autorización expresa y por escrito de los solicitantes, previa información a los mismos sobre el carácter de la intervención y sus consecuencias". Y añade el artículo 120: "Dichas intervenciones deberán llevarse a efecto de conformidad con las normas técnicas correspondientes".

LECTURAS RECOMENDADAS

DeVilliers.V. R., "Postpartum sterilisation by the Irving technique", *South Africa Medical Journal,* 1987,71(21): 253.

Whorton, M. D. y Milby.T. H., "Recovery of testicular function among 1,2 dibromo-3-chloropropane workers",]. *Occup. Med.,* 1980,22: 177.

RESUMEN

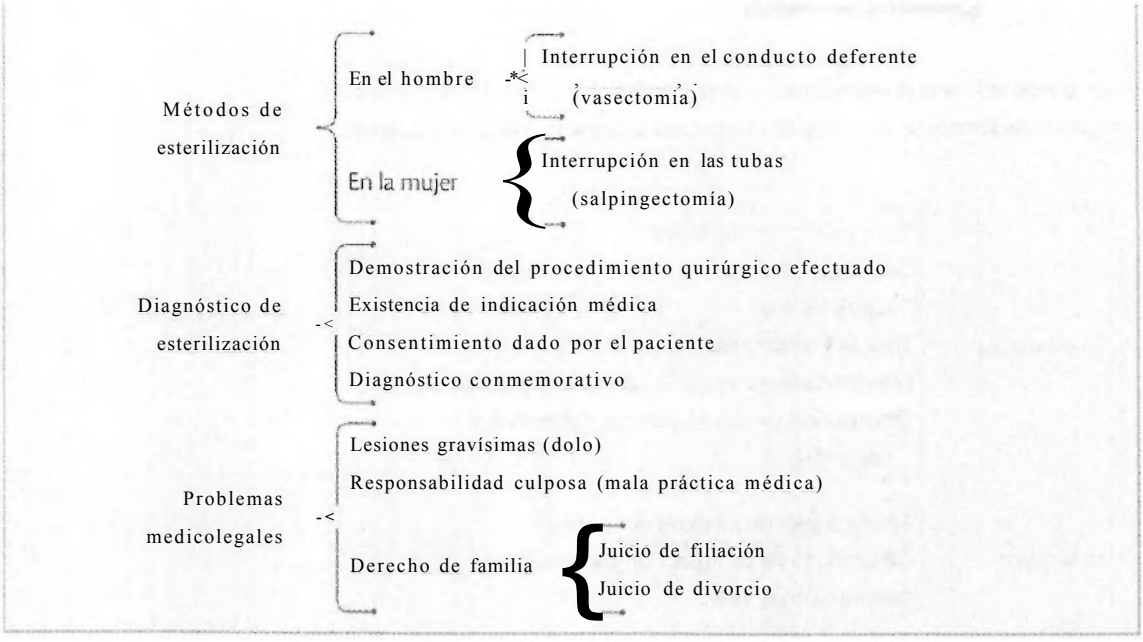
La imposibilidad de procreación puede ser natural (esterilidad) o inducida (esterilización). La esterilidad en el hombre también se llama impotencia *generandi;* en la mujer, impotencia *concipienti. Véase* el siguiente esquema:

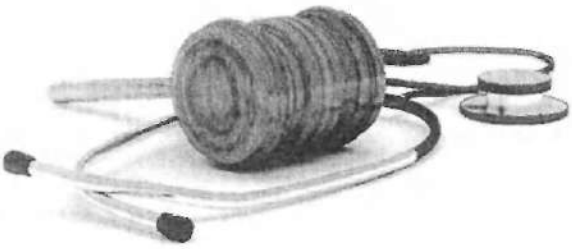
- **Causas de esterilidad**
  - En el hombre
    - Traumatismo en testículos
    - Criptorquidia
    - Orquitis urliana
    - Tóxicos (nematicidas)
    - Enfermedades de vesículas seminales y próstata
    - Obstrucción de vías genitales por gonorrea o tuberculosis
  - En la mujer
    - Atrofia o falta de madurez de ovarios
    - Obstrucción de trompas (TB, gonorrea)
    - Retroversión del útero
- **Diagnóstico de esterilidad**
  - En el hombre
    - Espermograma (presunción)
    - Biopsia testicular (confirmación)
  - En la mujer
    - Ovulación
    - Moco cervical
    - Permeabilidad de tubas
    - Biopsia endometrial
    - Factor peritoneal normal
- **Aspectos medicolegales**
  - Existencia real de esterilidad
  - De carácter incurable
  - Cronología prenupcial o posnupcial
  - Paternidad atribuida a menor o a anciano
  - Indicación de inseminación artificial

La esterilización es un método quirúrgico de anticoncepción.

- **Indicaciones médicas**
  - Enfermedades hereditarias
  - Enfermedades maternas
  - Defectos físicos
  - Defectos mentales o emocionales
  - Multiparidad

(Continuación)





25 EMBARAZO

Se conoce como embarazo el estado en que se encuentra la mujer desde el momento de la fecundación del óvulo, hasta la expulsión del producto de la concepción.

En este capítulo se estudiará el diagnóstico de embarazo, así como los estados afines y legales.

Diagnóstico de embarazo

Puede ser clínico, radiológico, por ultrasonido, citológico, anatomopatológico, biológico, inmunológico, bioquímico y ecográfico.

Diagnóstico clínico

Consiste en signos de probabilidad y signos de certeza.

Signos de prohabilidad. Son amenorrea, modificaciones de volumen del útero, modificaciones pigmentarias de la piel y modificaciones de las mamas.

Amenorrea. Es la ausencia de menstruación. Es un signo inseguro, ya que puede obedecer a otras causas. Por otra parte, pueden sobrevenir hemorragias periódicas que originan confusión en una embarazada.

Modificaciones de volumen uterino. Desde el tercer mes de gestación es posible palpar el útero por encima del pubis. Al quinto llega a una distancia intermedia

entre la sínfisis del pubis y el ombligo; al final del sexto alcanza el ombligo; al final del séptimo, llega a tres traveses de dedo por encima del ombligo; a fines del octavo, a la mitad de la distancia entre el ombligo y el apéndice xifoides, y al final del noveno mes, está en el nivel del apéndice xifoides (fig. 25.1).

Modificaciones pigmentarias de la piel. Son el cloasma gravídico o "máscara del embarazo", y la línea oscura en el rafe medio del abdomen.

Modificaciones de las mamas. Consisten en el aumento de volumen, la pigmentación de la areola, los tubérculos de Montgomery que aparecen desde el segundo mes y la secreción de calostro.

Signos de certeza. Son la comprobación de latidos y movimientos fetales.

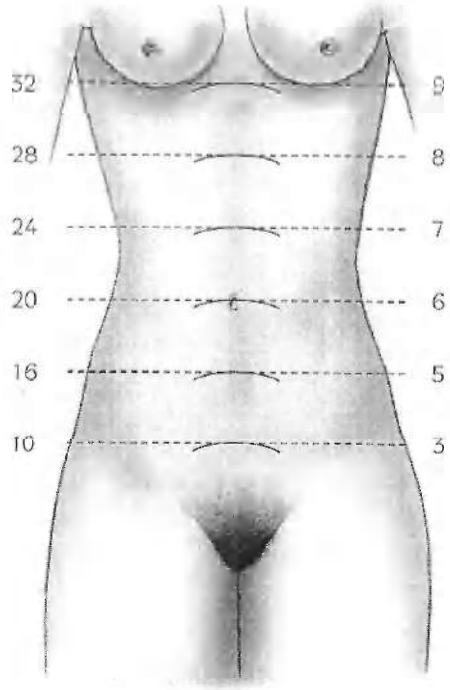


Fig. 25.1. *Crecimiento del útero (por embarazo) en relación con puntos de referencia en pared abdominal.*

La actividad del corazón del feto puede identificarse por:

- Auscultación con fetoscopio especial.
- Utilización del principio de Doppler, con ultrasonido.
- Por ecocardiografía.

La auscultación por estetoscopio permite escuchar los latidos del corazón del feto a las 17 semanas de gestación, por término medio.

La *utilización del principio de Doppler con ultrasonido* hace detectable la actividad cardiaca del feto entre las 12 y 14 semanas de gestación.

Con la *ecocardiografía* es posible reconocer la actividad del corazón fetal a los 48 días siguientes al comienzo de la última menstruación.

En cuanto a los *movimientos espontáneos del feto,* pueden percibirse colocando la mano sobre el abdomen de la madre, a partir de las 20 semanas de gestación.

Diagnóstico radiológico

Suele ser válida a partir de las 16 semanas de gestación, cuando ya existen puntos de osificación evidenciables.

La radiografía es especialmente útil para diferenciar el útero grávido de otros tumores abdominales, sobre todo cuanto se trata de un feto maduro que está muerto.

Diagnóstico por ultrasonido

La ecografía permite el diagnóstico de embarazo desde la quinta o sexta semana de gestación. El saco se observa como un anillo blanco en el fondo del útero.

También es útil para diagnosticar la edad de gestación en las primeras 12 semanas, con base en la estatura del producto.

Diagnóstico citoiógico

Se establece mediante el examen de células descamadas en la cavidad vaginal. De ellas, se han considerado patognomónicas de gestación las llamadas *células naviculares,* de forma alargada, bordes más intensamente coloreados y núcleo excéntrico también fuertemente coloreado. Son una variedad de las células intermedias.

Diagnóstico anatomopatólogico

Es de valor en restos de curetaje con fines de aborto y en el cadáver.

Las alteraciones del endometrio consisten en vellosidades coriónicas, células deciduales, infiltración por elementos del trofoblasto que pueden llegar al miometrio. La *presencia de vellosidades coriónicas y trofoblasto es prueba definitiva de embarazo.*

En el ovario, el hallazgo importante es el *cuerpo amarillo gravídico* que se mantiene durante todo el embarazo.

La altura del útero se modifica durante el embarazo como se muestra en el cuadro 25.1.

Después del parto, la altura del útero experimenta la siguiente regresión:

Inmediatamente después, 19 cm.
Dos días después, 18 cm.
Dos semanas después, 10 cm.
Dos meses después, 8.5 cm (normal).

Cuadro 25.1. Altura del útero

Final del mes en que ocurre	Altura (en cm)
Tercero	10
Cuarto	13
Quinto	16
Sexto	20
Séptimo	24
Octavo	28
Noveno	32

Cabe aclarar que no siempre es posible establecer la edad del embarazo con base en las medidas del útero en la autopsia. Se pueden obtener signos más precisos midiendo el feto, cuando se le encuentra íntegro en la cavidad uterina.

Diagnóstico biológico

Se basa en determinar la producción de gonadotropina coriónica en la sangre y en la orina de la embarazada, mediante el empleo de animales de laboratorio.

Las pruebas eran la de *Galli-Mainini,* que consistía en la aparición de espermatozoides en la orina del sapo *Bufo arenarum,* positiva a los siete días de gestación, así como la *prueba de Friedman,* que consistía en alteraciones en el tracto genital y el ovario de la coneja joven, y la *prueba de Aschheim Zondek,* que mostraba alteraciones en el tracto genital del ratón hembra impúber.

Diagnóstico inmunólogico

La capa sincitiotrofoblástica de la placenta produce la hormona gonadotropina coriónica (HGC). Esta hormona tiene dos subunidades: alfa y beta.

La *subunidad beta* en plasma y en orina permite, mediante una prueba sensible como el radioinmunoensayo, demostrar la hormona del embarazo ocho a nueve días después de la ovulación.

La concentración de la subunidad beta de la HGC en sangre llega a un nivel máximo entre la séptima y décima semanas,-para descender a 10 % en el tercer trimestre (Daya, 1987).

Diagnóstico bioquímico

Se basa en la determinación de hormonas y proteínas placentarias: *a)* gonadotropina coriónica humana, 20-25 días después de la última menstruación; *b)* Schwangerschaftsprotein 1 (SP 1) a los 10-23 días de la fecundación; *c)* lactógena placentaria humana a los 28 días de la fecundación; d) proteína A plasmática asociada al embarazo, a los 28 días, y e) proteína placentaria 5, a los 42 días de la fecundación.

Duración del embarazo

El periodo de gestación es de 10 meses lunares (de 28 días cada uno), 40 semanas o 280 días.

La ley suele extenderlo hasta 300 días y acortarlo hasta 180 días. Para fines prácticos, la fecha del parto puede predecirse agregando 40 semanas al primer día de la última menstruación.

Diagnóstico retrospectivo de embarazo

Hay ocasiones de interés judicial en que es necesario diagnosticar si una mujer estuvo embarazada. Esta situación puede presentarse en casos de acusación por aborto, infanticidio y maternidad cuestionada.

Aparte de los signos clínicos en el examen de la presunta madre, conviene señalar las posibilidades del diagnóstico de laboratorio. Este método se basa en la desaparición o aclaramiento de la hormona gonadotropina coriónica humana (HGC).

En pacientes que han abortado durante el primer trimestre, el tiempo promedio de aclaramiento para la HGC fue de 37.5 días. En aquellas mujeres cuyo embarazo se interrumpió durante el segundo trimestre mediante la administración intraamniótica de prostaglandina (PG) $F_{,,}$ el tiempo de aclaramiento promedio fue de 27.4 días. Después de un parto a término, los valores de HGC descienden rápidamente a niveles que hacen imposible su determinación.

ESTADOS AFINES AL EMBARAZO

Las dos condiciones de mayor importancia medicolegal son el embarazo espurio y la inseminación artificial.

Embarazo espurio o seudociesis

Consiste en amenorrea, trastornos digestivos, modificaciones de las mamas y hasta aumento del abdomen. Este último aspecto se atribuye a aerofagia, grasa o líquido en cavidad abdominal.

Ocurre en personalidad histérica. Se descarta el verdadero embarazo mediante pruebas de gabinete y laboratorio.

La ingestión de fenotiacinas puede causar amenorreas, aumento de las mamas y lactorrea., y falsos positivos en pruebas de embarazo.

Inseminación artificial

Es la fecundación por medio de semen humano recogido *in vitro* y luego colocado en la vagina.

La inseminación puede ser homóloga o heteróloga, según que el semen proceda del cónyugue o de un donador, respectivamente.

Las indicaciones para este recurso son las siguientes respecto al hombre: enfermedades heredofamiliares, defectos del pene, impotencia sexual y seudohermafroditismo. En las mujeres, está indicado en casos de enfermedades heredofamiliares, aborto habitual o de repeti-

ción, incompatibilidad Rh, causas psíquicas y orgánicas que dificultan el coito, esterilidad criptogénica y seudohermafroditismo.

PROBLEMAS MEDICOLEGALES

Entre los principales están los errores de diagnóstico, las simulaciones interesadas y el nuevo matrimonio de mujer divorciada.

Errores de diagnóstico

Puede ocurrir que se interprete como embarazo lo que en realidad es un tumor productor de gonadotropinas, como es el caso de la mola hidatidiforme y del coriocarcinoina, que por tal condición dan resultados positivos en las pruebas de laboratorio. Por el contrario, puede incurrirse en error cuando el diagnóstico se basa únicamente en la exploración física de la paciente, al interpretarse un tumor como útero gestante. En otras ocasiones, contribuye al error médico la evolución atípica de un embarazo en el cual se presentan hemorragias genitales periódicas que aparentan la persistencia del sangrado menstrual habitual.

Simulaciones interesadas

Pueden consistir en la simulación de un estado gestacional, o en la alteración de la edad de un embarazo para atribuirlo a un ex marido o a otro individuo en juicios de paternidad.

Nuevo matrimonio de mujer divorciada

Para evitar dudas acerca de la paternidad del hijo, algunas legislaciones, como por ejemplo la costarricense, exigen un mínimo de 300 días desde la disolución o declaratoria de nulidad del matrimonio anterior, para autorizar nuevas nupcias. Hace la excepción a que haya existido embarazo durante dicho periodo, o que dos peritos médicos oficiales demuestren que no existe embarazo. En tal sentido lo estipulan el *Código de Familia* de Costa Rica, en su artículo 16, inciso 2, y el *Código Civil* de México en el artículo 158.

LECTURAS RECOMENDADAS

Daya. S., "Human chorionic gonadotropin ¡ncrease in normal early pregnancy", *Am.)., Obst.* Gyn., 1987, **156:** 286-290.

RESUMEN

El embarazo es el estado de la mujer desde la fecundación del óvulo hasta la expulsión del producto. *Véanse* a continuación su diagnóstico y sus problemas medicolegales.

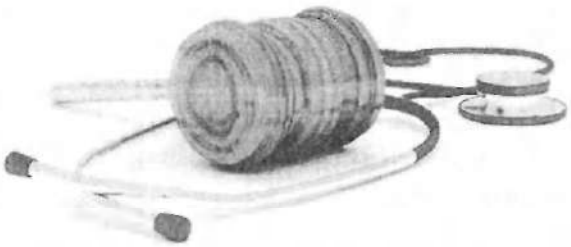
- Diagnóstico de embarazo
  - Clínico
    - De probabilidad
      - Amenorrea
      - Crecimiento del útero
      - Cloasma
      - Modificación de mamas
    - De certeza
      - Espermograma (presunción)
      - Biopsia testicular (confirmación)
  - Radiológico (puntos de osificación) (16 semanas)
  - Ultrasónico (5 a 6 semanas)
  - Citología (células naviculares)
  - Anatomapatológico
    - Vellosidades coriónicas
    - Trofoblastos
  - Biológico
    - Galli-Mainini (sapo, 7 semanas)
    - Freidman (coneja)
    - Aschheim-Zondek (ratón hembra)
  - Inmunológico
    - (subunidad beta HGC 8 a 9 días)
  - Bioquímico
    - HGC (20-25 días)
    - SPI (10-23 días)
    - Proteína a (28 días)
    - Proteína placentaria 5 (42 días)

Duración legal de 180 a 300 días.

En diagnóstico retrospectivo, aclaramiento de HGC.

- Estados afines
  - Seudociesis
  - Inseminación artificial
    - Homóloga (cónyugue)
    - Heteróloga (donador)

Problemas medicolegales
- Errores de diagnóstico (neoplasia)
- Simulación
- Nuevo matrimonio de divorciada.
  - Lapso de 300 días o antes con examen de dos peritos



26
ABORTO

La palabra aborto proviene del latín (*abortus*, no nacer). Para fines medicolegales es "la muerte del producto de la concepción en cualquier momento del embarazo" (Bonnet).

La expresión *producto de la concepción* es más aconsejable en la práctica forense que el término feto, que sólo corresponde a una etapa determinada del desarrollo del nuevo ser. En efecto, de acuerdo con Arey, durante la gestación se distinguen las siguientes etapas:

Cigoto. Desde la fecundación hasta el final de la primera semana.
Embrión. Desde la segunda hasta la octava semana incluso.
Feto. Desde el comienzo del tercer mes hasta la expulsión o parto.

Desde el punto de vista práctico, para los propósitos de la administración de justicia, conviene distinguir dos tipos de aborto: espontáneo y provocado.

ABORTO ESPONTÁNEO

Es todo aborto que se produce en ausencia de interferencia deliberada. Se calcula que este tipo se presenta en 10 % de los embarazos.

En el 75 % de los abortos espontáneos hay una causa demostrable, que puede consistir en: a) factores genéticos; b) defectos anatómicos del útero, como incontinencia del cuello, leiomiomas submucosos, pólipos endometriales, sinequias en cavidad uterina: c) defecto hormonal del ovario; *d)* infecciones, como sífilis, toxoplasmosis,

brucelosis, micoplasmosis, enfermedad citomegalovírica; é) incompatibilidades sanguíneas (ABO) y defectos de los espermatozoides.

Manifestaciones clínicas

Debe distinguirse la amenaza de aborto y el aborto inevitable.

Amenaza de aborto. Hay hemorragia vía vaginal y contracciones dolorosas pélvicas si los niveles de gonadotropinas en suero son normales. El pronóstico es bueno y es posible, con reposo y otras medidas terapéuticas, que el embarazo llegue a término.

Aborto inevitable. Por lo común, los niveles de gonodotropinas coriónicas en suero son bajas; el cuello del útero se dilata y la hemorragia y las contracciones persisten hasta la expulsión del producto.

Cuando en la cavidad del útero quedan fragmentos de tejido coriónico, se habla de *aborto incompleto.* Por lo general, obliga al legrado uterino instrumental para eliminar el tejido placentario retenido.

Producto muerto

Cuando el producto de la concepción muere, suele ser expulsado en el transcurso de pocas semanas. Si el producto muerto es retenido durante ocho o más semanas, se habla de *aborto fallido* o *aborto diferido,* si la situación ocurre en la primera mitad del embarazo, y de *muerte fetal* cuando sucede durante la segunda mitad.

Cuando la gestación había alcanzado el segundo trimestre con el feto aún vivo, la retención prolongada del producto muerto puede dar origen a trastornos en el mecanismo de la coagulación de la sangre.

El diagnóstico de retención de producto muerto se hace mediante signos clínicos y radiológicos. Entre los *signos clínicos* está la falta de concordancia entre la altura del útero y la edad del embarazo, así como la ausencia de latidos y movimientos fetales, y el líquido amniótico turbio, rojo o pardusco. Entre los *signos radiológicos* destaca la demostración de gas en el producto.

El producto retenido durante varias semanas después de la muerte, es un saco arrugado que contiene un feto macerado.

ABORTO PROVOCADO

El aborto provocado o inducido consiste en la muerte deliberada del producto de la concepción por parte de la propia embarazada o de otra persona, mediante el empleo de agentes físicos o químicos. Estos medios abortivos se clasifican según su naturaleza y según el mecanismo de acción.

Medios abortivos según su naturaleza

Se distinguen en agentes físicos y agentes químicos.

Agentes físicos. Pueden ser instrumentales, baños o duchas calientes, ejercicios severos o prolongados, acciones violentas.

Agentes químicos. Consisten en catárticos, laxantes, oxitócicos (de la ergota), hormonales (estrógenos), sustancias vegetales (apio, ruda, quinina), soluciones salinas, prostaglandinas, cáusticos (permanganato de potasio, bicloruro de mercurio, jabón, etcétera).

Medios abortivos según su mecanismo

Pueden actuar en forma indirecta y en forma directa. En esta segunda eventualidad, se les distingue en medicamentosa, cáustica y operatoria.

Acción indirecta. Se trata de traumatismos en abdomen o en región lumbar, o de aumento del peristaltismo intestinal ocasionado por laxantes y catárticos.

Acción directa medicamentosa. Es el caso de los estrógenos, de los derivados de la ergota, las prostaglandinas y las soluciones salinas hipertónicas.

Acción directa de cáusticos. Es la aplicación en la cavidad del útero de sustancias como el bicloruro de mercurio, el formaldehído (método de Boero) y el permanganato de potasio.

Acción directa operatoria. Es el método más empleado. Consiste en dilatar el cuello del útero, romper las membranas o evacuar el contenido del útero.

La *dilatación del cuello uterino* puede hacerse mediante instrumentos metálicos llamados dilatadores; tapones de *Laminaria digitate* o *Laminaria japónica*, que es un alga hidrófila; prostaglandinas y sondas de goma.

Los *instrumentos que rompen las membranas* en los abortos clandestinos pueden ser muy rudimentarios, como varillas de paraguas, agujas de tejer, etcétera.

La *evacuación del contenido uterino* se efectúa por medio de *curetas,* también llamadas *legras*, que son instrumentos metálicos que constan de puño, tallo y un anillo de bordes filosos que al ser deslizado sobre la superficie interna del cuerpo del útero, desprende la placenta (fig. 26.1). Otro medio de evacuar el útero es el curetaje por succión, en el que se emplea una cánula y una fuente de vacío; lo hace en un lapso que varía entre 45 segundos y 10 minutos, según el volumen que se va a evacuar.

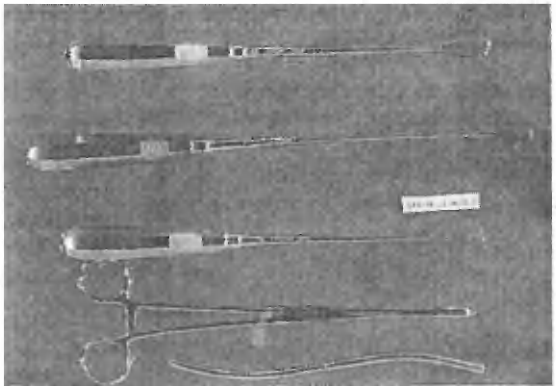


Fig. 26.1. *Tres curetas o legras, que son instrumentos metálicos que comían de una empuñadura, un tallo y un anillo ele bordes con filo. Al lado hay una pinza para tomar torundas de gasa y un dilatador de cuello uterino.*

Complicaciones

El aborto provocado clandestino es una de las principales causas de muerte de mujeres en edad reproductiva.

Entre esas complicaciones se destacan la hemorragia, la infección pélvica, el trauma de órganos pélvicos y el embolismo aéreo.

Hemorragia uterina. Es un criterio de aborto clandestino, en vista de que es más frecuente en este tipo que en el aborto espontáneo.

Infección pélvica. Su causa principal es el aborto clandestino. Se caracteriza por fiebre de 38 °C o más, flujo vaginal purulento o maloliente, dolor abdominal bajo y dolor severo al manipular el cuello uterino. Su complicación más seria es el *choque séptico.*

Trauma de órganos pélvicos. Incluye laceraciones del cuello uterino, perforación del útero, vejiga e intestinos con la consiguiente peritonitis.

Embolismo aéreo. Es una condición que se observaba con frecuencia en la época en que las mujeres trataban de provocarse el aborto mediante el empleo de peras de goma. Al inyectar soluciones de jabón que desprendían el saco, pasaba por los vasos uterinos el aire acom-

pañante, que causaba la muerte al obstruir la circulación pulmonar.

Otras causas. Se ha mencionado la muerte ocasionada por choque neurogénico debido a la manipulación inadecuada del cuello del útero, y la muerte por anestesia general administrada en condiciones precarias.

Aspectos medicolegales

Los objetivos de la intervención del médico forense son los siguientes:

1. Diagnóstico de aborto provocado.
2. Diagnóstico de edad del producto.
3. Diagnóstico de embarazo y expulsión reciente en la presunta madre.
4. Recolección de indicios de valor judicial que vinculen a los acusados con el hecho.

Para cumplir con tales objetivos, el médico adopta el siguiente procedimiento:

a) Examen del escenario del hecho.
b) Examen de la presunta madre.
c) Examen del producto de la gestación.

Examen del escenario del hecho. Deben buscarse los indicios que se detallan a continuación:

Restos de placenta. Pueden encontrarse en los instrumentos quirúrgicos empleados (curetas).

Manchas de líquido amniótico, meconio, unto sebáceo y sangre.

Instrumentos ginecológicos. Pueden ser curetas, dilatadores, espéculos vaginales, sondas de goma e histerómetro.

Medicamentos relacionados. Se refiere a derivados de la ergota (oxitócicos), analgésicos obstétricos, coagulantes, anestésicos generales, etcétera.

Mesa ginecológica. En ella son de importancia las manchas recientes que puede haber en la sábana que la recubre.

Fragmentos de tejidos ovillares y fetales. Aun en casos de incineración pueden identificarse muchas veces.

Examen de la presunta madre. Este examen tiene como objetivos establecer el diagnóstico de embarazo reciente y de evacuación reciente del útero.

Signos de embarazado reciente. Como tales puede comprobarse cloasma, pigmentación de línea alba y de pezones, tubérculos de Montgomery en mama y, a veces, secreción láctea y estrías en la pared abdominal. Algunas pruebas de embarazo pueden resultar positivas aun los días después de la interrupción. En caso de autopsia, debe buscarse el cuerpo amarillo del embarazo en uno de los ovarios y restos de placenta en el útero.

Signos de evacuación reciente del útero. Se localizan especialmente en el cuello del útero, que puede estar dilatado con secreción sanguinolenta; a veces, con desgarros, quemaduras químicas y otros signos de violencia ejercida para el aborto.

En caso de autopsia, además del examen del útero para buscar restos placentarios, es necesario investigar las laceraciones de este órgano (fig. 26.2), así como de intestino y vejiga.

Tanto en la paciente como en el cadáver deben tomarse muestras para la investigación toxicológica de sustancias como la quinina.

Examen del producto de la gestación. Aun cuando suele ser el primer elemento que se somete al examen del médico legista, proporciona muy pocos indicios acerca del carácter espontáneo o provocado del aborto, y en la segunda eventualidad, acerca del medio empleado.



Fig. 26.2. *Útero perforado en el nivel del cuello durante maniobras abortivas.*



Fig. 26.3. *Feto con heridas por legra.*

Excepcionalmente, hay lesiones en la superficie del cadáver, cuando el aborto se realizó por curetaje (fig. 26.3).

La información más valiosa cjue suele obtenerse de su estudio es la edad aproximada de la gestación con base en la edad del producto. Dicha edad, durante los primeros cinco meses lunares corresponde a la raíz cuadrada de la estatura; por ejemplo, tres meses si mide 9 cm, cuatro meses si mide 10 cm; y en los cinco últimos meses lunares, el cociente de la talla en centímetros dividida entre cinco; por ejemplo, seis meses si mide 30 cm. Este procedimiento se conoce como *regla de Hess.*

Otro dato de interés en el examen del producto es la *maceración.* Es una forma de descomposición, por imbibición de líquido en las partes blandas superficiales. Su valor medicolegal reside en que es *signo de que el feto murió en el útero* y permaneció muerto dentro del saco amniótico durante varios días antes de la expulsión (Gordon y Shapiro).

Problemas medicolegales

Época de la gestación en que se ha producido el aborto. Se hace de modo aproximado mediante la medición del feto y el estudio histológico de la placenta.

Fecha de las maniobras abortivas. Para conocerla son útiles el interrogatorio de la mujer (hemorragias genitales), estado de involución del útero, estado de cicatrización de lesiones causadas en genitales, secreción láctea en abortos mayores de cuatro meses de gestación.

Abortos provocados por técnicos. Por lo general, se trata de legrado uterino precedido de dilatación, realizado dentro de los primeros tres meses de gestación.

Abortos provocados por la misma embarazada. Los medios usados tradicionalmente son sustancias abortivas ingeridas, inyección

de líquidos y, raramente, instrumentos que desprenden o perforan las membranas.

Aborto contra su consentimiento. Es de difícil esclarecimiento. El perito médico debe comprobar los signos dejados por la intervención y tratar de reconstruir los hechos en procura de una concordancia con las manifestaciones de la mujer.

Aborto posterior a trauma. Puede ocurrir en forma dolosa o culposa. Para su evaluación pericial, debe considerarse:

a) Naturaleza del trauma. Su intensidad y capacidad deben ser las necesarias para originar el aborto.

b) Naturaleza de la afección. Ha de ser de carácter postraumático.

c) *Concordancia de localización.* Debe correlacionarse topográficamente la acción del agente, el proceso desencadenante y las secuelas.

d) Vinculación anatomoclínica. Debió haber molestias desde el momento del traumatismo hasta la producción del aborto. Con alguna frecuencia, existe hematoma entre la placenta y la pared.

é) Condición cronológica. El aborto se produce en las horas siguientes al trauma (Simonin) o dentro de la semana (Crosby y Costilloe).

f) Afección ausente antes del trauma. Debe verificarse que el desarrollo del producto había sido normal hasta entonces, y que no existía antes anomalía alguna en el huevo o en el útero.

g) Exclusión de causa extraña al trauma. Es necesario descartar toda enfermedad ovular o uterina.

Aborto y trauma psicológico. Es de difícil demostración. Requiere, en primer término, descartar defectos en el producto o en su implantación. Según Kaiser y Harris (1958), solamente dosis elevadas de epinefrina podrían tener efecto oxitócico.

Muerte y lesiones en el aborto. Debe establecerse si la muerte se produjo como consecuencia directa de las maniobras abortivas o indirectamente a través de las lesiones con que se pretendió causar el aborto.

Idoneidad de los medios y procedimientos abortivos. A veces se pone en duda dicha idoneidad y se atribuye el aborto a una susceptibilidad especial de la mujer.

Como *idóneos* para causar un aborto deben considerarse aquellos procedimientos que actúan sobre el contenido del útero. Entre ellos se incluyen la punción de membranas, el desprendimiento de membranas, el vaciamiento uterino y la formolización del huevo.

LEGISLACIÓN PENAL

México

Art. 329. Aborto es la muerte del producto de la concepción en cualquier momento de la preñez.

Art. 330. Al que hiciere abortar a una mujer se le aplicarán de uno a tres años de prisión, sea cual fuere el medio que empleare, siempre que lo haga con consentimiento de ella. Cuando falte el consentimiento, la prisión será de tres a seis años, y si mediare violencia física o moral, se impondrán al delincuente de seis a ocho años de prisión.

Art. 331. Si el aborto lo causare un médico cirujano, comadrón o partera, además de las sanciones que le correspondan conforme al anterior artículo, se le suspenderá de dos a cinco años en el ejercicio de su profesión.

Art. 332. Se impondrá de seis meses a un año de prisión a la madre que voluntariamente procura su aborto o consiente en que otro la haga abortar, si concurren estas tres circunstancias:

í. Que no tenga mala fama.
II. Que haya logrado ocultar su embarazo.
III. Que éste sea fruto de una unión ilegítima.

Faltando alguna de las circunstancias mencionadas, se le aplicarán de uno a cinco años de prisión.

Art. 333. No es punible el aborto causado sólo por imprudencia de la mujer embarazada, o cuando el embarazo sea resultado de una violación.

Art. 334. No se aplicará sanción: cuando de no provocarse el aborto, la mujer embarazada corra peligro de muerte, a juicio del médico que la asista, oyendo éste el dictamen de otro médico, siempre que esto fuera posible y no sea peligrosa la demora.

Costa Rica

Aborto con o sin consentimiento

Art. 118. El que causare la muerte de un feto será reprimido:

1o. Con prisión de tres a diez años, si obrare sin consentimiento de la mujer o si ésta fuere menor de quince años. Esa pena será de dos a ocho años, si el feto no había alcanzado seis meses de vida intrauterina.

2o. Con prisión de uno a tres años, si obrare con consentimiento de la mujer. Esta pena será de seis meses a dos años, si el feto no había alcanzado los seis meses de vida intrauterina.

En los casos anteriores se elevará la respectiva pena, si del hecho resultare la muerte de la mujer.

Aborto procurado

Art. 119. Será reprimida con prisión de uno a tres años, la mujer que consintiere o causare su propio aborto. Esa pena será de seis meses a dos años, si el feto no había alcanzado seis meses de vida intrauterina.

Aborto honoris causa

Art. 120. Si el aborto hubiere sido cometido para ocultar la deshonra de la mujer, sea por ella misma, sea por terceros con el consentimiento de aquella, la pena será de tres meses hasta dos años de prisión.

Aborto impune

Art. 121. No es punible el aborto practicado con consentimiento de la mujer por un médico o por una obstétrica autorizada, cuando no hubiere sido posible la intervención del primero, si se ha hecho con el fin de evitar un peligro para la vida o la salud de la madre y éste no ha podido ser evitado por otros medios.

Aborto culposo

Art. 122. Será penado con sesenta a ciento veinte días de multa, cualquiera que por culpa causare un aborto.

Argentina

Art. 85. El que causare un aborto será reprimido:

1o. Con reclusión o prisión de tres a diez años, si obrare sin el consentimiento de la mujer. Esta pena podrá elevarse hasta quince años, si el hecho fuere seguido de la muerte de la mujer.

2o. Con reclusión o prisión de uno a cuatro años, si obrare con consentimiento de la mujer. El máximo de la pena se elevará a seis años, si el hecho fuere seguido de la muerte de la mujer.

Art. 86. Incurrirán en las penas establecidas en el artículo anterior y sufrirán además inhabilitación especial por doble tiempo que el de la condena, los médicos, cirujanos, parteras o farmacéuticos que abusaren de su ciencia o arte para causar el aborto o cooperaren a causarlo.

El aborto provocado por un medico diplomado con el consentimiento de la mujer encinta no es punible:

1o. Si se ha hecho con el fin de evitar un peligro para la vida o salud de la madre y si este peligro no puede ser evitado por otros medios.

2o. Si el embarazo proviene de una violación por la cual la acción penal haya sido iniciada. Cuando la víctima de la violación fuere una menor o una mujer idiota o demente, será necesario el consentimiento de su representante legal.

Art. 87. Será reprimido con prisión de seis meses a dos años el que con violencia causare un aborto, sin haber tenido el propósito de causarlo, si el estado de embarazo de la paciente fuere notorio o le constare.

Art. 88. Será reprimido con prisión de **1** a **4** años, la mujer que causare su propio aborto, o que consintiere en que otro se lo causare. La tentativa de la mujer no es punible.

En América Latina, el aborto sólo está legalizado en Cuba. El aborto terapéutico es admitido en México, Costa Rica, Argentina, Brasil, Bolivia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela. Está formalmente prohibido en Chile y Colombia.

LECTURAS RECOMENDADAS

Buchsbaun, H. J. (din), *Trauma in Pregnancy,* Saunders, Filadelfia, 1976.

Liskim, L. S., Doucett, L. y Christie, L.J., "Complicaciones del aborto en los países en desarrollo", en *Populat¡on Reports,* serie F, núm. 7, Baltimore, 1986.

RESUMEN

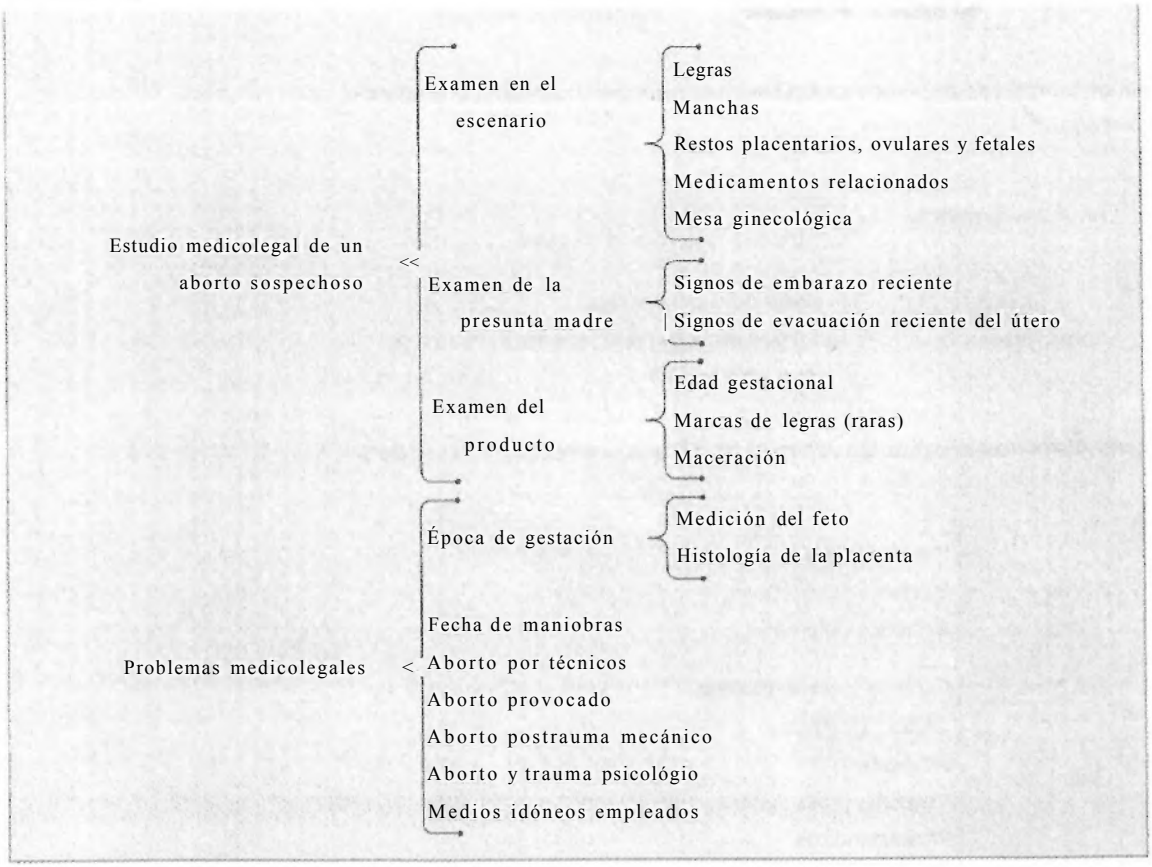
Se conoce como aborto cuando el producto de la concepción muere en cualquier momento del embarazo y puede ser espontáneo o provocado.

- **Aborto espontáneo** (10 % de embarazos)
  - Amenaza de aborto
    - Hemorragia vaginal
    - Contracciones dolorosas en pelvis
  - Aborto inevitable
    - El cuello del útero se dilata
    - La hemorragia y las contracciones persisten hasta la expulsión

El aborto provocado es cuando el producto de la concepción muere por la acción deliberada de la embarazada o de terceros, 90 %.

- **Naturaleza de los medios abortivos**
  - Físicos
    - Instrumentales
    - Duchas
    - Acciones violentas
  - Químicos
    - Catárticos, como laxantes
    - Oxitócicos (ergota)
    - Estrógenos
    - Vegetales (apio, quinina y ruda)
    - Prostaglandinas
    - Cáusticos
- **Mecanismo de los medios abortivos**
  - Acción indirecta
    - Ajena (traumatismos)
  - Acción directa química
    - Medicamentos
    - Cáusticos
    - Bicloruro de mercurio
    - Permanganato de potasio
  - Acción directa operatoria
    - Dilatadores
    - Evacuación uterina (legras o succión)
- **Complicaciones del aborto provocado**
  - Hemorragia
  - Infección pélvica
  - Trauma en órganos pélvicos (perforación de útero)
  - Embolismo aéreo

(Continuación)





27

HOMICIDIO

del recién NACIDO

Este es el concepto moderno ele la figura jurídica que tradicionalmente se conoció como *infanticidio* en las legislaciones hispanoamericanas.

En el último decenio del siglo pasado, México y Argentina la borraron de sus códigos penales. En Costa Rica, persiste como tal, aunque desde 1980, en la tesis Mora y Orozco que dirigiéramos, objetamos el carácter de figura privilegiada de un delito que horroriza por la crueldad de la madre contra un ser indefenso como su hijo que acaba de nacer.

De manera general, puede definirse el infanticidio como el homicidio del recién nacido cometido por la madre y, según las diferentes legislaciones, también por otros parientes como los abuelos, tíos, maridos o hijos, para ocultar la deshonra ele aquella.

El término infanticidio parece tener su origen en la palabra del bajo latín *infanticidium* (*in*, privativa:*fari,* hablar; *caedere,* dar muerte), que significaría "dar muerte al que aún no habla". Para *Cañara,* se originaría de la palabra italiana *infamare*, sinónimo de *partorire* (parir), y equivale a "muerte del hombre recién parido".

Los estadounidenses denominan *neonaticidio* a este homicidio cuando la madre lo comete dentro de las primeras 24 horas, y reservan el nombre de *infanticidio* cuando mata al hijo pasados los primeros días de vida. Como autores incluyen al esposo, al novio o a la niñera. Los casos suelen ocurrir entre el primero y el cuarto año de vida, pero en la mayoría suceden en el primero.

ASPECTOS JURÍDICOS

Las legislaciones sobre esta modalidad de homicidio se agrupan en dos sistemas:

Sistema latino o español. Tiene una motivación ética, *honoris causa*, el ocultamiento de la deshonra o ilegitimidad del nacimiento.

Sistema germánico o suizo. Alude en forma concreta al "estado puerperal", como condición anormal del psiquismo de la madre.

El sistema latino es seguido por la mayoría de los países latinoamericanos, como Costa Rica, Bolivia, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Uruguay y Venezuela. Difieren entre sí en cuanto a la edad de la víctima y a los sujetos activos, exclusivamente la madre para muchas legislaciones, y en algunas otras, además, los abuelos maternos y otros familiares de la madre.

En el continente americano, el sistema germánico sólo inspiró al Código Penal de Perú.

DIAGNÓSTICO MEDICOLEGAL

Para llegar al diagnóstico de homicidio del recién nacido, el médico legista debe considerar el orden de comprobaciones siguientes:

a) Viabilidad del producto.
b) Signos de vida extrauterina.
c) Duración de la vida extrauterina.
d) Causa de muerte.

En algunos casos, conviene establecer, además, el intervalo *posmortem.*

Viabilidad del producto

Es la aptitud para la vida extrauterina. El grado óptimo de viabilidad lo tiene el recién nacido a término.

De manera general, el diagnóstico de viabilidad requiere: *a)* establecer signos positivos, y b) descartar signos negativos.

Signos positivos

Son métricos, embriológicos y morfológicos.

Signos positivos métricos. En un feto de término son los siguientes:

- Peso promedio: 3250 gramos.
- Estatura promedio: 50 cm.
- Diámetros craneales:

  Occipitomentoniano, 13 cm.
  Occipitofrontal, 12 cm.
  Biparietal, 9.5 cm.

- Perímetro craneal: 35 a 37 cm.
- Diámetro torácico:

  Transversos o biacromial, 12 cm.
  Anteroposterior, 9.5 cm.

- Diámetros pélvicos:

  Bitrocantereos, 9 cm.
  Biiliaco, 8 cm.
  Sacropúbico, 5.5 cm.

- Cordón umbilical:

  Longitud promedio, 50 cm.
  Implantación de 1 a 2 cm por debajo del punto medio del cuerpo.

Signos positivos embriológicos. En un feto de término se describen a continuación:

Punto de osificación de Beclard (1819). Consiste en un punto rojizo, de mayor consistencia al corte, de 2 a 5 mm de diámetro (fig. 27.1)

que se destaca sobre el fondo gris azuloso del cartílago, en el extremo inferior del fémur. Aparece entre los octavo y noveno meses lunares, y es común el décimo mes en 85 % de los fetos. Para observarlo deben hacerse cortes transversales seriados en la epífisis inferior del hueso.

Punto de osificación en calcáneo y astrágalo. Ambos centros suelen observarse en el producto de término. El del calcáneo se visualiza mediante una incisión anteroposterior entre el tercero y cuarto dedos del pie, y se destaca como un punto rojo oscuro. El punto de osificación en el astrágalo requiere cortes finos paralelos y su apariencia es similar al anterior.

Signos de Billard. Consisten en la presencia de cuatro alveolos a cada lado de la línea media, en los maxilares, especialmente el inferior.

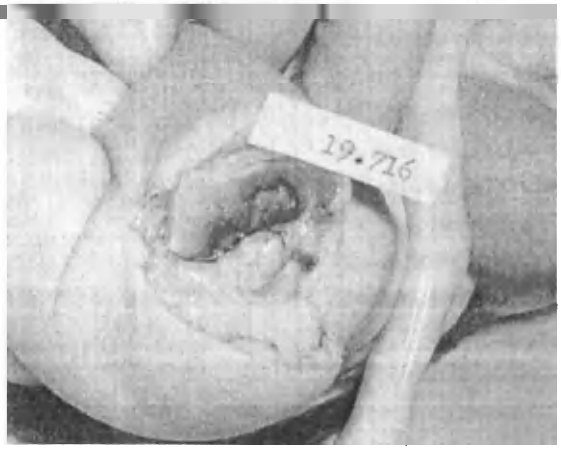


Fig. 27.1. *Signo de viabilidad. Punto de osificación de Beclard, en el extremo inferior del fémur; que semeja un punto rojizo sobre el cartílago gris azuloso. Aparece entre el octavo y el noveno mes de gestación.*

Signo de Palma, Scala y Bello. Es la calcificación del segundo molar deciduo.

Signos positivos morfológicos. En un feto a término son los siguientes:

® Piel rosada y elástica.
® Cabellos de 0.5 cm de longitud.
[3] Uñas de las manos que alcanzan los pulpejos.
[9] Pliegues en el escroto y en las plantas de los pies.

Otros signos positivos son los placentarios: diámetro de 25 a 30 cm; espesor de 2.5 a 3 cm, y peso de 500 a 600 gramos.

Signos negativos

Por otra parte, la viabilidad supone la ausencia de signos negativos. Éstos están representados por las condiciones incompatibles con la vida autónoma, como malformaciones congénitas severas; constituyen alrededor de 15 % de las causas de muerte en el periodo perinatal. Se destacan las malformaciones del sistema nervioso central, como la anencefalia y la hidrocefalia, con espina bífida o sin ella.

Signos de vida extrauterina

Consisten en los cambios que el organismo experimenta al adquirir vida autónoma, los cuales se demuestran por pruebas llamadas *docimasias* (del griego *docimos:* examinar). Tradicionalmente se les ha distinguido en docimasias respiratorias y no respiratorias.

Docimasias respiratorias. Las principales docimasias respiratorias suelen ser las siguientes: radiográfica, diafragmática; pulmonar óptica; pulmonar hidrostática; pulmonar histológica; gastrointestinal y auricular.

Docimasia radiográfica (Bordas). Es el aspecto radiológico de los pulmones a través del tórax cerrado. Si hubo respiración, los campos pulmonares son oscuros; mientras que aparecen blanquecinos cuando no hubo respiración.

Docimasia diafragmática (Casper). Consiste en la altura cié la cúpula del diafragma en relación con los espacios intercostales. Requiere empezar la autopsia por el abdomen. Si hubo respiración, la cúpula desciende al sexto espacio intercostal; de lo contrario, está a la altura del cuarto espacio.

Docimasia pulmonar óptica (Bouchut). Consiste en la apariencia del pulmón a simple vista. El pulmón que ha respirado es de tono rosado claro y aspecto vesicular en la superficie; los bordes se reúnen en la línea media y recubren la mayor parle del corazón. Cuando no respiró es pardo rojizo, superficie lisa, consistencia "hepatizada" (como hígado) y está retraído hacia los costados dejando al descubierto el corazón (fig. 27.2).



Fig. 27.2. *Docimasia óptica de Bouchut. El pulmón que no respiró es pardo rojizo, de superficie lisa.*

Docimasia pulmonar histológica, (Bouchut Tamassia). Consiste en los cambios comprobados por medio de un estudio microscópico que presentan los alveolos, su revestimiento epitelial, los capilares, las fibras elásticas, la malla fibrilar y los bronquiolos.

De acuerdo con *Polson,* esta docimasia constituye *el criterio más confiable de vida extrauterina.*

Docimasia pulmonar hidrostática (Galeno). Consiste en la flotación del pulmón que ha respirado, cuya densidad es de 0.90, en comparación con 1.10 del que no ha respirado. La prueba, que se realiza en agua, consta de cuatro tiempos. En el *primero* se colocan los pulmones unidos por los bronquios y tráquea. En el *segundo* se colocan trozos de tono rosa. En el *tercero*, dichos trozos se comprimen, con la superficie de corte hacia arriba, y se observa el tipo de burbuja; cuando son de aire, las burbujas son pequeñas e iguales; cuando son de gases de putrefacción, son grandes y desiguales. En el *cuarto* tiempo, algunos de aquellos trozos son comprimidos fuertemente contra las paredes del recipiente, y si aún flotan, ese aire está en intersticio porque se introdujo mediante insuflación, lo cual indica atención en clínica.

Docimasia gastrointestinal (Breslau). Consiste en la presencia de aire en el tracto digestivo, el cual ha penetrado con la deglución.

En el feto que no respiró, no hay aire en ninguno de los segmentos; por el contrario, en el que respiró hay aire en diferentes segmentos. Para ello se colocan el estómago y los intestinos en agua, con ligaduras que separan cada segmento (fig. 27.3).

Docimasia auricular (Wendt-Wredden). Consiste en la presencia de aire en el oído medio. Se comprueba al punzar el techo del tímpano con la base del cráneo llena de agua. La docimasia suele ser positiva cuando se desprenden pequeñas burbujas.

Docimasias no respiratorias. Las principales son las siguientes: siálica, alimentaria, úrica y del nervio óptico.

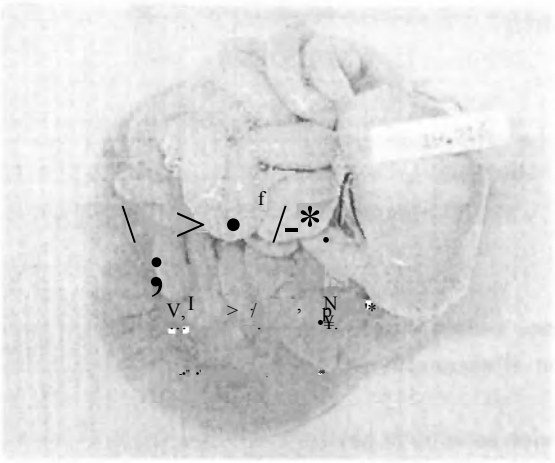


Fig. 27.3. *Signo de vida extrauterina: docimasia gastrointestinal de Breslau. Si el recién nacido respiró, el estómago y el intestino delgado pueden flotar en el agua.*

Docimasia siálica, (Dinitz-Souza). Consiste en el hallazgo de saliva deglutida en el estómago cuando el niño ha respirado.

Docimasia alimentaria (Beothy). Consiste en la presencia de alimentos en el estómago cuando ha habido vida extrauterina.

Docimasia úrica (Budin-Ziegler). Consiste en estrías amarillentas de ácido úrico en la zona medular de los ríñones. Aparece en niños que han vivido de 24 a 48 horas.

Docimasia del nervio óptico (Mirto). Consiste en el desarrollo de la envoltura de mielina del nervio óptico. Empieza a las 12 horas del quiasma hacia el globo ocular, y se completa al cuarto día.

Duración de la vida extrauterina

La duración de la vida extrauterina se establece mediante signos externos y signos internos.

Signos externos. Son los siguientes: a) presencia de vérnix caseosa o unto sebáceo, *b)* coloración de la piel, c) grado de descamación de la piel, *d)* evolución del cordón umbilical, y e) cefalohematoma.

Vernix caseosa o unto sebáceo. Es el material blanquecino, adherente, que recubre la piel del recién nacido para protegerlo de la maceración mientras permanece en el líquido amniótico.

Cuando no es removido mediante un baño prolijo, desaparece espontáneamente al tercer día del nacimiento. Su presencia indica menos de tres días de vida extrauterina. Conviene buscarlo en pliegue inguinal, surco retroauricular y planta de los pies (fig. 27.4).

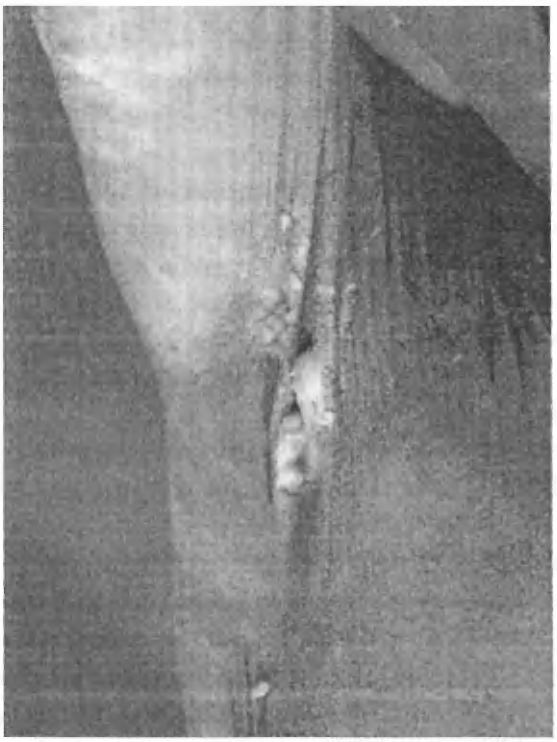


Fig. 27.4. *Signo de duración de la vida, extrauterina: vérnix caseosa o unto sebáceo en pliegues. Suele eliminarse espontáneamente a los tres días del nacimiento.*

Coloración de la piel. Es rojiza al nacer, se torna amarillenta al tercer día, especialmente en cara y miembros inferiores.

Descamación de la piel. Alcanza su máximo entre el tercero y el séptimo días.

Cordón umbilical. Su desecación se produce al tercer día; se desprende entre el cuarto y quinto días, y la cicatrización se lleva a cabo entre los días 12 y 15.

Cefalohemaloma. Es un acúmulo de sangre entre el epicráneo y la superficie del cráneo, pollo común en el hueso parietal derecho. Aumenta en los dos primeros días para desaparecer en pocas semanas. Indica parto laborioso.

Signos internos. Los principales son los siguientes: *a)* obliteración de las arterias umbilicales, *b*) mielinización del nervio óptico, *c)* aire en estómago e intestino, *d)* meconio en intestino grueso, y e) uratos en riñón.

Arterias umbilicales. Se trombosan a las 6-8 horas, se estenosan al tercer día y se obliteran al quinto.

Mielinización del nervio óptico. Se inicia en el quiasma a las 12 horas para alcanzar el globo ocular a los cuatro días.

Aire en estómago e intestino. Aire sólo en el estómago indica por lo menos una hora de vida extrauterina; en intestino delgado de seis a 12 horas, y en intestino grueso de 12 a 24 horas.

Meconio en intestino grueso. Empieza a eliminarse entre las 24 y 48 horas siguientes al nacimiento.

Uratos en rinón. La presencia de precipitados de uratos en los ríñones indica una sobrevida de 24 a 48 horas.

Causas de muerte

En nuestra experiencia, las causas de muerte más frecuentes suelen ser:

Asfixias mecánicas. Especialmente por obturación de orificios respiratorios, estrangulación y sumersión en desagües.

Contusiones. Por lo común, fracturas de cráneo.

Heridas. Ocasionadas por arma blanca.

Vinculación de ia presunta madre con el hecho

En la mujer sospechosa debe verificarse:

a) signos de parto reciente, y *b)* investigación de filiación.

Signos de parto reciente. Deben buscarse tanto en la mujer como en el escenario del hecho.

En la mujer, los signos pueden estar en la pared abdominal, mamas, vulva, cuello uterino y periné.

Pared abdominal. Interesan las estrías y la pigmentación alrededor del ombligo y en el rafe medio; la altura uterina que al completarse el parto está a 2 o 3 cm debajo del ombligo, para recuperar su tamaño normal a las cinco o seis semanas.

Mamas. Están agrandadas, firmes y dolorosas en los dos o cuatro días siguientes al parto, con areola pigmentada. Si se exprimen, hay secreción, representada la primera semana por calostro.

Vulva. Muestra tumefacción y equimosis en labios mayores. En la vagina están los loquios que son sucesivamente rojos, serosos y blancos, y constituyen una secreción vaginal normal en la primera mitad del puerperio.

Cuello uterino. En los primeros días permite el paso de dos dedos; al final de la primera semana es difícil la introducción de un dedo.

Periné. Puede mostrar desgarros debidos a la rápida y súbita expulsión de la cabeza fetal. La presencia de episiotomía reparada es indicio de la intervención de un profesional en obstetricia.

En el lugar del hecho, son indicios importantes de que fue escenario de un parto las manchas de sangre, líquido amniótico, meconio, unto sebáceo y leche materna. Dichas

manchas deben buscarse en el suelo, las sábanas y otras ropas.

Investigación de **filiación.** Las pruebas por grupos sanguíneos y ADN en casos de infanticidio o de aborto permiten no sólo identificar al producto de la gestación, sino también a sus padres.

Examen mental de la madre

Tiene dos razones jurídicas:

1. Establecer la causal de alteración psíquica representada por el estado puerperal que contemplan las legislaciones inspiradas en el sistema suizo o germánico. Esta alteración psicopatológica comienza con el trabajo de parto, que marca el inicio del nacimiento y puede durar de horas hasta pocos días.

2. Establecer si la mujer es capaz de comprender la criminalidad del acto y de dirigir sus acciones conforme a esa comprensión, como elementos para definir la imputabiíidad del sujeto activo, de acuerdo con otras legislaciones.

LEGISLACIÓN PENAL

Costa Rica

Art. 113. Se impondrá la pena de uno a seis años de prisión:

... 30. A la madre de buena fama que para ocultar su deshonra diere muerte a su hijo dentro de los tres días siguientes a su nacimiento.

Perú

Art. 155. La madre que intencionalmente matare a su hijo durante el parto, o estando todavía bajo la influencia del estado puerperal, sufrirá penitenciaria no mayor de tres años o prisión, no menor de seis meses.

LECTURAS RECOMENDADAS

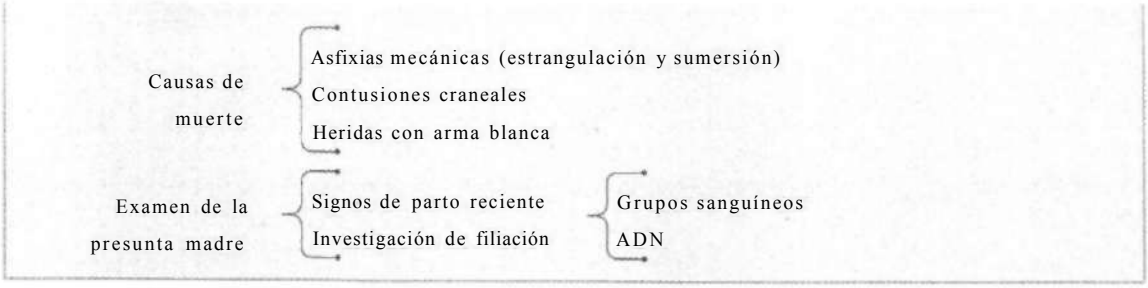
Fazekas, I. G. y Kosa, F., *Forensic fetal osteology,* Akádémiai Kiadó, Budapest, 1975.

Morris, J. F. y Hunt, A. C.,"Breal<ing strengh of the umbilical cord",J. *Forensic Scj.,* 1966, I 1(1): *43-49.*

RESUMEN

El infanticidio es la muerte del recién nacido ocasionada por la madre u otros parientes (según las legislaciones) para ocultar la deshonra de aquélla o bajo estado puerperal; en México se derogó en 1994 y en Argentina por la Ley 24,410, art. 1). En los países donde se derogó se maneja como homicidio del recién nacido. *Véase* el siguiente esquema:

- Viabilidad del producto
  - Signos positivos
    - Métricos
      - Talla: 50 cm y peso de 3250 g
      - Diámetros craneales, torácicos y pélvicos
      - Cordón umbilical: 50 cm
    - Embriológicos
      - Beclard (fémur)
      - Billard (maxilar)
      - Palma-Scala-Bello (segundo molar)
    - Morfológicos
      - Piel rosada
      - Cabello de 0.5 cm
      - Uñas hasta pulpejo
      - Pliegues en escroto y plantas de los pies
  - Signos negativos
    - Ausencia de malformaciones incompatibles con la vida
- Vida extrauterina (docimasias)
  - Respiratorias
    - Radiográfico
    - Diafragmático
    - Pulmonar óptico
    - Pulmonar histológico
    - Gastrointestinal
    - Auricular
  - No respiratorias
    - Siálica
    - Alimentaria
    - Úrica
    - Del nervio óptico
- Duración de vida extrauterina
  - Signos externos
    - Vérnix caseosa
    - Coloración y descamación de la piel
    - Cordón umbilical
    - Cefalohematoma
  - Signos internos
    - Arterias umbilicales
    - Mielinización de nervio óptico
    - Aire en estómago e intestino
    - Meconio en intestino grueso
    - Uratos en riñón


Causas de muerte
Asfixias mecánicas (estrangulación y sumersión)
Contusiones craneales
Heridas con arma blanca
Examen de la presunta madre
Signos de parto reciente
Investigación de filiación
Grupos sanguíneos
ADN



28
VIOLENCIA DOMÉSTICA

La violencia doméstica ha estado presente tanto en la cultura occidental como en la cultura del Oriente desde tiempos remotos. Sin embargo, no ha sido sino a partir de la década de 1960 cuando se ha llevado a la atención pública el maltrato de los niños, y a partir de la década de 1970 el maltrato de las mujeres.

Paralelamente, el sistema legal ha reconocido la convergencia de los problemas familiares y de la conducta delictiva, con el propósito de controlar el abuso.

Como Martin (1976) lo señala, persisten grandes diferencias en la definición del tema. Así, la policía la considera en sus efectos, los sistemas legales por el grado de severidad y los científicos sociales por el grado de aceptación dentro de la comunidad.

Debido a su importancia medicolegal, se expondrán el síndrome del niño maltratado y el síndrome de la mujer maltratada.

SÍNDROME DEL NIÑO MALTRATADO

Tiene como sinónimos síndrome del niño agredido, *battered child* (Kempe), *syndrome de l'enfant battu, síndrome de Tardieu-Silverman* y *síndrome de Caffey.* En la actualidad, en los países anglosajones se ha generalizado el uso de la expresión traumatismo no accidental.

El mérito de haberlo traído a la atención de la medicina legal, es sucesivamente de los siguientes autores: Zacchia (1626), Tardieu (1879), Caffey (1946), Kempe (1962).

Clasificación

Hay dos formas fundamentales de agresión al niño: forma activa y forma pasiva. El abuso sexual, por configurar el delito de violación en la mayoría de las legislaciones, no se considerará en este capítulo.

En la *forma activa* o de castigo físico se observan contusiones de diferente cronología que pueden ser causadas por un solo golpe o por golpes diferentes (fig. 28.1).

Esta forma puede subdividirse en aguda y crónica. Es *aguda* cuando las lesiones se causan en un solo castigo, pero exagerado; y es forma *crónica* cuando las lesiones se deben a castigo reiterado y frecuente a lo largo de varios días. Por lo común, se trata de lesiones producidas directamente por las manos del agresor.

Las lesiones deben buscarse en la piel y en los huesos (Cameron). En los labios es común la equimosis, a veces con herida en la superficie interna. La ruptura del frenillo sugiere bofetada. En los miembros, las equimosis, a menudo bilaterales, parecen corresponder a la forma de asir al niño por parte del agresor. Las mordeduras suelen ser características de la agresión por parte de la madre. Los sitios favoritos son mejillas, hombros, nalgas y tórax. En manos y antebrazos pueden ser ocasionados por el mismo niño para evitar gritar cuando es golpeado. En examen adecuado, las dimensiones y otras características aclaran la autoría.

En los huesos, las lesiones deben buscarse en las costillas, en los extremos de los huesos largos y en el cráneo. En las costillas son frecuentes las fracturas del arco posterior que siguen una línea recta, y que se deben a la compresión del tórax por manos adultas en dirección laterolateral. Los desprendimientos de pequeños fragmentos en los extremos de los huesos largos son atribuidos a las sacudidas y rotaciones forzadas que se le imponen al niño durante el castigo por parte de un adulto. Las fracturas de la

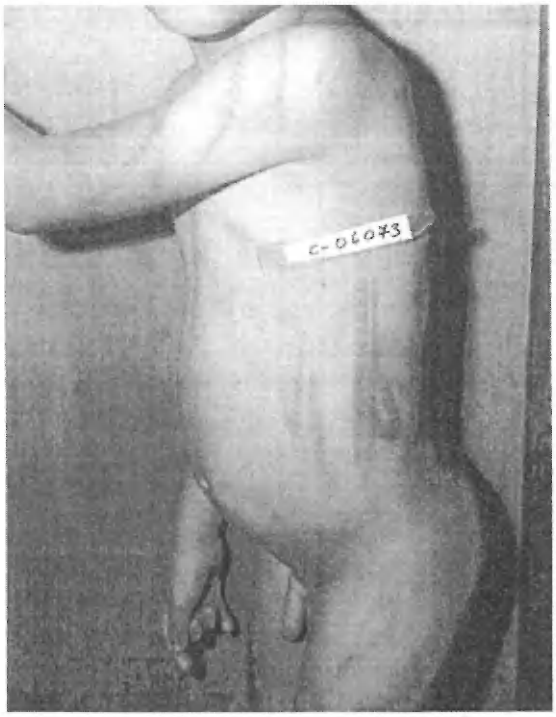


Fig. 28.1. *Forma activa del síndrome del niño maltratado. Equimosis lineales que reproducen golpes con una varilla.*



Fig. 28.2. *Forma pasiva del síndrome del niño maltratado. Nótese la desnutrición grave (cortesía del Hospital Nacional de niños de Costa Rica.)*

diáfisis pueden llagar a deberse a un puñetazo o a la caída sobre un objeto fijo. En el cráneo, lo usual es la fractura del hueso parietal en forma de fisura, a veces fragmentada, ocasionada por el impacto sobre un objeto sólido.. La radiología es de importancia fundamental para visualizar el trauma óseo, reciente o antiguo; por ejemplo, fracturas recientes, callos de fractura antigua, consolidación defectuosa y hematomas subperiósticos. En otros casos, las lesiones en visceras pueden ser la causa de la muerte. Se destacan las laceraciones de hígado, intestinos o mesenterio provocadas por golpes sobre la pared anterior del abdomen, la cual, por su parte, sólo mostrará signos mínimos de trauma.

En general, la forma activa de maltrato debe sospecharse en casos de niños con traumatismos que no guardan relación por su número o por su gravedad, con la historia suministrada por los adultos que acompañan al menor al hospital.

En la *forma pasiva* o por omisión de cuidados, lo más común son estados severos de desnutrición con peso y estatura muy inferiores a los que corresponden a la edad (fig. 28.2). Las complicaciones terminales que explican la muerte incluyen bronconeumonía, septicemia asociada con celulitis e infecciones secundarias en oídos, laringe y vejiga. En algunos de estos niños, el uso prolongado de tranquilizantes o barbitúricos para mantenerlos en estado de coma o semicoma, da por resultado convulsiones con daño cerebral.

Métodos de maltrato

Se han citado enclaustramiento en habitación oscura durante semanas y aun meses; permanencia debajo de una cama; suspensión por las muñecas en un cortillero; exposición prolongada al frío; aplicación de instrumentos candentes (fig. 28.3); sumersión en agua caliente; golpes con palos, manos o botellas; privación de alimentos, etcétera.

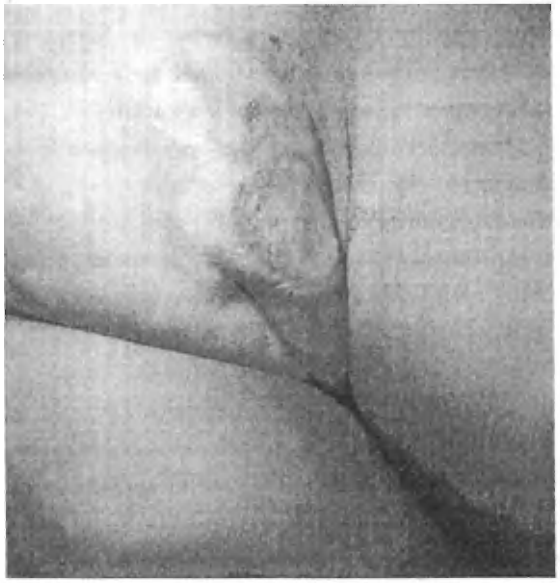


Fig. 28.3. *Métodos de maltrato en la forma activa: quemadura en la vulva.*

Autores de maltrato

Se mencionan como agresores de niños al padrastro, madre, hermanos o a quienes se encargan de su cuidado.

En sus antecedentes, estos agresores muestran frustración, estrés, maltrato durante su infancia, problemas hogareños o de finanzas, ausencia de figura paterna en la familia, relaciones sexuales ilícitas, padres demasiados jóvenes o hijos no deseados (Brown).

Cuando estos agresores son llevados ante un tribunal, tratan de explicar las lesiones de su víctima de las maneras más variadas, como precipitación desde la cama o escaleras, golpes durante juegos de niños, golpes propinados por el mismo menor, llave de agua caliente abierta por el niño, etc. Respecto a la forma pasiva, los argumentos abarcan desde la pobreza de los padres hasta la inapetencia del menor.

Diagnóstico diferencia!

En el diagnóstico diferencial, el médico debe elaborar una cuidadosa historia clínica y realizar un examen físico minucioso.

Deben considerarse afecciones petequiales y purpúricas de la piel, como trombocitopenia; llanto, tos o vómito vigoroso; faringitis estreptocócica; meningococcemia; parotiditis atípica, etc. Asimismo, deben tenerse en cuenta enfermedades de los huesos corno escorbuto, raquitismo, osteogénesis imperfecta, sífilis, leucemias y osteoporosis, entre otras.

SÍNDROME DE LA MUJER MALTRATADA

Tiene como sinónimos, *síndrome de la mujer agredida, violencia marital, violencia familiar, esposa, golpeada, (battered wife).*

Se define como la agresión física de la mujer por parte de un hombre vinculado sentimentalmente a ella, en el presente o en el pasado.

Desde esta perspectiva, los agresores pueden ser el marido, concubino, novio, exmando, exconcubino y exnovio.

Legislaciones como la emitida "contra la violencia doméstica" en Costa Rica (1996) incluyen, además, todo menoscabo a la integridad sexual, psicológica o patrimonial, y como víctima contempla al "pariente por consanguinidad, afinidad o adopción hasta el tercer grado inclusive, por vínculo jurídico o de hecho o por una relación de guarda, tutela o cúratela". Sin embargo, por ser la más frecuente en el quehacer médico forense, aquí nos referiremos a la agresión física, en particular.

Es la consecuencia del auge de la violencia en la sociedad moderna, que desde hace algún tiempo alcanzó el núcleo familiar y, dentro de él, a la importante figura de la esposa.

Aspectos generales de la violencia

Para Judd Marmor, psiquiatra, *violencia* es toda forma de fuerza que destruye o daña, y *agresión* es todo comportamiento en torno a una intención hostil.

Marmor clasifica la violencia en los siguientes tipos:

a) Violencia ilegal, como el homicidio y la violación.
b) Violencia legalizada, como la ejecución judicial.
c) Violencia ritual, como el duelo y el boxeo.
d) Violencia institucionalizada, como puede ser la guerra.

Desde este punto de vista, la mujer debe ser analizada como víctima de una forma de violencia ilegal. El hombre descarga su fuerza física sobre ella de manera intencional, o, dicho en términos jurídicos, dolosa.

Aspectos históricos de la subordinación femenina

La evolución histórica de la subordinación de la mujer tiene orígenes muy remotos.

El relato bíblico de que Eva, hecha de una costilla de Adán, fue tentada por el demonio e indujo a Adán a pecar, proclamó la inocencia del varón y la culpabilidad de la mujer que, por ello, fue castigada por toda la eternidad a estar sujeta al poder del marido.

En la Roma primitiva, el *pater familias* disponía de sus hijos de modo omnipotente. Entre otras cosas, les imponía cónyuge, podía castigarlos, venderlos como esclavos, divorciarlos e incluso decidir si un recién nacido tenía derecho a la vida o no.

Durante las *guerras púnicas,* al marcharse los hombres a la lucha contra Cartago, las mujeres romanas tuvieron la oportunidad de asumir muchos cargos hasta entonces reservados a ellos, en niveles administrativo, político, filosófico, militar y en nuevos movimientos religiosos.

El *cristianismo* respaldó la idea de la sujeción forzada de la mujer. San Pablo escribió que ella debía estar subordinada y temer al marido.

En el *Decretum* (1140), uno de los documentos más antiguos de la Iglesia, prevalecía el derecho del marido de controlar a la esposa sobre el principio de igualdad de todas las almas ante Dios.

El *Nuevo Testamento,* aunque trajo algunos cambios, no mejoró la posición de la mujer. Se pretendía la pureza del espíritu como principio opuesto a los deseos de la carne, representados por el sexo y el matrimonio. Por esta razón, el matrimonio inicialmente fue considerado como un estado indeseable en el que caían solo aquellos que no podían controlar sus apetitos sexuales. Debió pasar algún tiempo antes de que el matrimonio y el amor marital fuesen santificados y convertidos en sacramento por la Iglesia.

Los legados culturales de Roma y del cristianismo primitivo reforzaron el régimen del patriarcado.

En la *Edad Media*, cuando las familias se armaban para tratar de dominar a otras a través de la lucha, a la mujer se le concedió el papel de símbolo de poder y honor del hombre. Se le usó entonces para ser canjeada par influencia, para estrechar vínculos o servir como instrumento de paz. Una vez casada, ella y sus bienes pasaban a ser propiedad del marido y de su familia. En otras palabras, la mujer se convirtió en un objeto que había que proteger por su valor de propiedad. La castidad de la mujer previa al matrimonio y la fidelidad al esposo eran aspectos importantes de los derechos de propiedad masculina. El adulterio de la mujer se consideraba una grave ofensa a tales derechos y, por ende, merecía severo castigo.

En el siglo XVII, la evolución económica convirtió a la familia en la base de la producción. La esposa, los hijos, los sil-vientes y los aprendices estaban sujetos al control del patriarca, control que incluía el castigo físico de todos ellos.

Con la Revolución Industrial, la relación aprendiz-maestro deja de estar basada en lazos filiales de lealtad y castigo, para convertirse en la relación empleado-patrono, regulada por contrato. La esposa fue alejada de los medios de producción, se volvía dependiente del salario del marido y se le enclaustró de nuevo en el hogar.

En Inglaterra, en las postrimerías del siglo XVIII, la *common law* establecía que la existencia jurídica de la mujer quedaba suspendida al contraer matrimonio. Así, perdía el derecho de poseer propiedades, créditos personales y a la guarda de los hijos que llegara a tener.

En Estados Unidos, una ley de 1824 otorgó al esposo el derecho de castigar a su mujer. En 1864, un tribunal de Carolina del Norte se pronunció por la no interferencia del Estado en los casos de castigo doméstico, como siglos antes había sido la tradición en la antigua Roma.

El cambio empezó en Inglaterra, donde en 1829 se eliminó de los estatutos el acta que daba derecho al marido de castigar a la esposa. En 1853 se aprobó el *Acta para la, mejor prevención y castigos de los asaltos agravados sobre mujeres y niños,* que extendió a estos seres algunas de las medidas de protección que ya existían para evitar la crueldad hacia los animales. Sin embargo, no fue sino hasta 1891 cuando se abolió en forma absoluta el derecho que la ley concedía al marido inglés de emplear la fuerza física contra su mujer.

En Estados Unidos hubo pronunciamientos en igual sentido en las cortes de Alabama y de Massachusetts en 1851, y de Mississippi en 1894, donde además se le concedió a la mujer el derecho de divorciarse si fuera golpeada. Para 1916, con excepción de 11 estados, en la

Unión Americana, la crueldad extrema, hacia la mujer era admitida como causal de divorcio.

Todo este cambio jurídico fue en gran paite influido par la obra de Francés Power Cobbe, en 1878, *Tortura de la esposa en Inglaterra* que describía seis mil casos de mujeres mutiladas, cegadas, pisoteadas, quemadas y asesinadas en el periodo comprendido entre 1875 y 1878.

En Alemania, el Código Penal de 1916 estableció la igualdad ante la ley de hombres y mujeres. Dos decenios más tarde, los países socialistas promulgaron la igualdad de derechos de ambos sexos. En Costa Rica, la Carta Magna de 1949 eleva dicho principio a rango constitucional.

En Escocia, no obstante, en 1977 un fallo judicial todavía admitía que "el marido puede golpear a la esposa en el trasero, pero no en el rostro".

Teorías sobre la violencia contra la mujer

Esta conducta se ha tratado de explicar mediante teorías psicológicas, sociológicas y criminológicas.

Teorías psicológicas

1. El comportamiento violento es instintivo e irracional. Los agresores de mujeres tienen la violencia física en la mente desde la niñez y están fuera de la ley. El remedio es de la Medicina, y no de la Justicia (Erin Pizzey).

2. El hombre y la mujer pueden por igual provocar la violencia. Cuando lo hace la mujer, luego se convierte en víctima. Al licor se le atribuye el papel de íactor precipitante al remover los frenos inhibitorios (Gayford).

3. Las causas de la violencia pueden ser individuales y colectivas. Las *causas individuales* son *biológicas* (factores genéticos y hormonales, enfermedad cerebral orgánica, abuso de drogas) y *psicógenas* (frustración, envidia, rechazo, inadaptación y alienación). Las *causas colectivas* incluyen la pobreza y las escenas de violencia que los medios de comunicación ofrecen a individuos susceptibles (Judd Marmor).

4. Las conductas y las condiciones ambientales deben dar al médico la sospecha de violencia. Entre las *conductas* está el antecedente de comportamiento violento, amenazas de violencia, pérdida de los padres, brutalidad paterna, inestabilidad emocional. Entre las *condiciones del ambiente* se destaca el abuso de drogas, desavenencia familiar reciente y cualquier condición que disminuya la autoestima del individuo, especialmente de parte de los miembros masculinos de la familia (Seymour Haileck).

5. *Riesgo del tiempo compartido:* la pareja puede tolerarse durante toda la semana, mientras cada uno está ocupado en su trabajo, pero el día domingo que permanecen juntos afloran las discrepancias y estalla la violencia.

Teorías sociológicas

1. La violencia es endémica de las sociedades occidentales modernas, según un análisis histórico. El hogar es un lugar más peligroso para la mujer y sus hijos que para los maridos o compañeros (Rebeca y Russell Dobash).

2. La violencia es una respuesta al estrés causado por las estructuras establecidas. El estrés a veces produce frustración que es seguida de *violencia como un fin*, y otras veces, algunas expectativas, en el marido que sólo pueden realizarse mediante el empleo de la violencia (*violencia como un media, para lograr un fin)* (Gelles).

3. Conforme el hombre disponga de más fuentes para satisfacer sus necesidades, hará menor uso de la violencia. El marido de clase media posee más recursos sociales para satisfacerse.

En cambio, al esposo de clase baja sólo le queda la fuerza física para mantener su supremacía dentro de la familia (*Teoría del intercambio*, de Goode).

4. El marido recurre a la violencia cuando la esposa lo supera en educación, instrucción, trabajo y salario. En este caso, la violencia es el reforzamiento de la dominación masculina *{teoría de la inconsistencia de estatus,* de O'Brien).

5. La violencia familiar se debe a la desviación de las estructuras de autoridad (padre física y psicológicamente ausente; uso de mayor fuerza física por parte del hombre para defender su posición de superioridad; la sociedad inculca a la mujer la imagen de madre y esposa, reforzando su dependencia del marido (Murray A. Strauss).

6. El propósito de la violencia masculina es controlar a la mujer, permitiendo al marido sentirse superior dentro de la familia (Whitehurst).

7. El aparato estatal representa los intereses de los hombres, como grupo dominante.

Así, en las disputas domésticas los policías apoyarán al esposo. Esto obedece a que, aparte del interés por el cumplimiento de la ley, el Estado define a la mujer como inferior en estatus que el hombre (Jalna Hanmer).

Teorías criminológicas

1. *Subcultura de la violencia*, representada por los hombres. La violencia es su medio de resolver problemas y demostrar autoridad (Morán). Este comportamiento es trasmitido culturalmente de generación a generación. El machismo es uno de los factores que conforman el sistema de valores, el cual lleva a responder con violencia ante estímulos relativamente débiles (Marvin Wolfgang y Franco Ferracutti).

2. *La agresión física reprime el comportamiento sexual.* Hay relación entre la privación de afecto físico y la represión sexual de los adolescentes con respecto al comportamiento de agresión física (crímenes violentos, síndrome del niño agredido) (Prescott).

Agresión a la mujer en Costa Rica

A partir de 1983 se empezaron a tabular los casos de mujer agredida que llegan a la Sección de Medicina Forense Clínica del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica. Desde entonces, el número de víctimas ha seguido una curva ascendente. Así, en 1983 representó 2.10 % de los casos forenses clínicos; en 1984, 2.96 %; en 1985, 3.5 %; en 1986, 4.92 %, y en 1987, 4.11 por ciento.

El *grupo etario* prevalente de las mujeres agredidas fue el comprendido entre 25 y 29 años. Respecto al *estado civil*, en nuestra casuística, las tres cuartas partes de las víctimas (73.7 %) correspondían a mujeres casadas; una quinta parte (21.1 %) mantenía unión libre (esposa de hecho) con el agresor; y 5 % estaba representado por mujeres divorciadas.

En cuanto a *ocupación* u *oficio*, casi dos terceras partes (62.7 %) correspondían a *amas de casa,* seguido por oficinistas (5.9 %), operarías industriales (3.7 %) y profesionales (3.4 %).

En lo que a *escolaridad* se refiere, el grupo más numeroso correspondió a mujeres con enseñanza secundaria incompleta (14 %), seguido por el de mujeres con enseñanza primaria completa (9 %); las mujeres con estudios universitarios estuvieron representadas con 7 por ciento.

El *lapso entre la agresión y su denuncia* en la mayoría de los casos tuvo lugar dentro de las 24 horas, mientras algunos casos aislados fueron denunciados después de tres o cuatro semanas.

El *medio de agresión* más frecuente fue el puño, y en menor proporción el pie. En orden decreciente, las lesiones consistieron en equimosis, excoriación, herida contusa, herida por

arma blanca y mordedura. *La localización de las lesiones* prevaleció en la mitad superior del cuerpo y la cabeza fue el segmento más afectado (fig. 28.4), como resultado de puñetazos. Los puntapiés, alcanzaron la mitad inferior del cuerpo.

La incapacidad para las labores habituales originada por la agresión, en la mayoría de los casos (46.3 %) fue de una semana; en 16.7 % de ocho a 30 días, y sólo en 2.4 % mayor de un mes. Alrededor de la tercera parte de las mujeres examinadas no justificó incapacidad alguna.

Entre las *secuelas* hubo cicatrices, algunas de las cuales configuraron marca indeleble en el rostro y deformación permanente de éste. En uno de los casos más dramáticos, el agresor roció a la esposa con adelgazador de pintura *(t.hinner)* y luego le lanzó un fósforo encendido, como secuela de las quemaduras quedaron cicatrices queloides en rostro, tronco y miembros que causaron perjuicio estético y funcional (fig. 28.5).

El *día de la semana* en que hubo el mayor número de agresiones fue en domingo, lo que está acorde con la teoría del riesgo del tiempo compartido.



Fig. 28.4. *Hematoma en párpado y pómulo por puñetazo en el rostro. Constituye la lesión más común que sufre la mujer cuando es agredida par el cónyuge.*



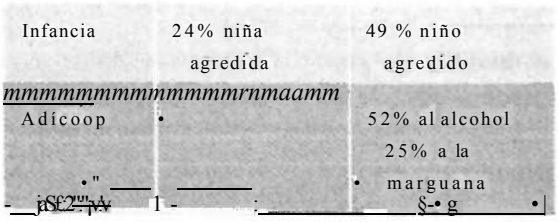
Fig. 28.5. *Deformación permanente del rostro por cicatrices de quemaduras que también comprometieran la función de los miembros superiores. El marido le rocío el cuerpo con adelgazador de pintura y luego le lanzo un fósforo encendido.*

Perfil de los protagonistas

Con base en el estudio realizado por Valerio y Ugalde (1988), del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, y nuestro propio trabajo (Vargas Alvarado, 1987), podemos hacer el perfil que se muestra en el cuadro 28.1.

Cuadro 28.1. Protagonistas

Aspecto	Mujer agredida	Agresor
Edad	25 a 29 años	20 a 40 años
Educación	Primaria completa	Primaría; completa
Estado civil	Casada	Casado
Ocupación;	Ama de casa	Obrero cic .v con|u;ücción (22.5 %) cRpfert / f i L Í | | r vcndecfór (10%)



Otros datos interesantes del trabajo de Valerio y Ugalde son los siguientes: en 58 % de las mujeres casadas y 68 % de las que vivían en unión libre, la agresión se remontaba desde el comienzo de la convivencia con el agresor. De todo el grupo, 55 % de las víctimas era agredido por lo menos una vez a la semana. En cuanto a la denuncia del hecho, 85 % lo hacía por primera vez, 10 % por segunda vez y 5 % por tercera vez. La motivación para elevar el caso ante la autoridad judicial fue, en la mayoría de los casos, que "no soportaba por más tiempo la agresión".

Gayford, citado por Peralta-Cordero (1986), estableció la siguiente tipología de las esposas agredidas:

Esposa inadaptada: fue hija agredida, se casó en forma precipitada para alejarse del hogar paterno. Es rehabilitable.

Esposa demasiado competente: creció rodeada de mucha protección, tuvo una educación esmerada. Su excesiva competencia exaspera al marido. Debe recibir psicoterapia.

Esposa provocadora: coquetea con otros hombres, busca experiencias excitantes y provoca los celos del cónyuge.

Esposa de larga resistencia: resignada desde la niñez a ser maltratada. Tiende a refugiarse en el alcoholismo.

Esposa alcohólica, farmacodependiente y paciente psiquiátrica: suele elegir un compañero de características similares.

Esposa violenta: se enfrenta al marido agresor.

Esposa seudogolpeada: simula haber sido maltratada con el propósito de acabar con su matrimonio.

Papel de médico legista

La pericia medicolegal en estos casos debe tener los siguientes objetivos:

1. Verificar lesiones.
2. Correlacionar las comprobaciones clínicas con la historia relatada.
3. Establecer pronóstico.
4. Indicar estudios complementarios.

Para el logro de tales fines, el dictamen debe contener:

a) Tipo, forma, dimensiones y localización de las lesiones.
b) Aspectos conmemorativos o cronológicos.
c) Posible agente que las produjo.
d) Diagnóstico diferencial entre agresión y autolesión.
e) Si son o no incapacitantes, y si lo fueren durante cuánto tiempo.
/) Incluir fotografías en colores, cuando sea relevante.
g) En los casos que lo justifiquen se debe indicar interconsulta con psiquiatra y psicólogo forenses para la víctima y para el victimario.

Aspectos de política criminal

En su tesis sobre el tema, Peralta-Cordero recomienda:

1. Establecer como *delito* la agresión física de la mujer por parte de su compañero.

2. Brindar *protección* a la mujer desde la primera agresión. Estas medidas deben cubrir a la mujer tanto dentro del matrimonio de derecho como de hecho (concubinato).

3. Exclusión o alejamiento obligado del agresor para que permanezca lejos del hogar, por

orden judicial. Esta medida existe en Inglaterra bajo la denominación de *injunclion.*

4. Estudio medicolegal de las lesiones físicas y las repercusiones psíquicas en la mujer.

5. Estudio medicolegal de la condición psíquica del agresor.

6. Estudio social judicial del medio en que se desenvuelve la pareja.

Los *albergues* han constituido una medida de protección extrajudicial para las víctimas de agresión marital. El primer albergue se estableció en el distrito londinense de Chiswick, en 1972. Su finalidad es brindar un refugio temporal a la mujer y a sus hijos menores; consejo psicológico y legal si ella lo solicita; satisfacer las necesidades emocionales y de educación de sus hijos; preparar a la mujer para valerse por sí misma, y divulgar el problema de la agresión doméstica en la comunidad.

Desde 1972 se ha desarrollado el sistema de albergues en diversos países, en su mayoría con el patrocinio de entidades privadas. La primera reunión de estas organizaciones se celebró en Amsterdam, en abril de 1978.

En países como Estados Unidos e Inglaterra se ha adiestrado a cuerpos policiales especializados en "disputa familiar" con instrucciones de hacer arrestos solamente cuando se hayan cometido serias lesiones en la mujer.

Aspectos legales

En Costa Rica, la agresión a la mujer se contempla en varios textos legales: *Código de Familia, Ley contra la Violencia Doméstica* y *Ley sobre la Violencia contra la Mujer.* En el *Código de Familia,* en su artículo 48, es considerada como causal de divorcio.

En el fuero penal, el 10 de abril de 1996, entró en vigor la *Ley contra la violencia doméstica,* que lleva el número 7586. Consta de 26 artículos. En el primero de ellos dice: "esta ley regulará la aplicación de las medidas de protección necesarias para garantizar la vida, integridad y dignidad de la víctima de la violencia doméstica"; en el artículo 2o. define este tipo de violencia como "acción u omisión, directa o indirecta, ejercida contra un pariente por consanguinidad, afinidad o adopción hasta el tercer grado inclusive, por vínculo jurídico o de hecho o por una relación de guarda, tutela o cúratela y que produzca como consecuencia el menoscabo de su integridad física, sexual, psicológica o patrimonial. El vínculo por afinidad subsistirá aun cuando haya finalizado la relación que la originó". Las medidas de protección que la autoridad competente puede acordar incluyen, entre las principales, las siguientes:

a) Ordenar al presunto agresor que salga inmediatamente del domicilio común.
b) Fijar a la persona agredida un domicilio diferente del común que la proteja de agresiones futuras, si así lo solicita.
c) Ordenar el allanamiento de la morada cuando, por violencia doméstica, se arriesgue gravemente la integridad física, sexual, patrimonial o psicológica de cualquiera de sus habitantes.
d) Prohibir que se introduzcan o se mantengan armas en la casa-habitación, cuando se utilicen para intimidar, amenazar o causar daño a algunas de las personas citadas en el inciso *a* del artículo 2o. de esta ley.

La Ley 8589, publicada en la *Gaceta,* 103, del 30 de mayo del 2007, fue emitida para proteger los derechos de las mujeres mayores de edad en relación de matrimonio o en unión de hecho declarada o no.

El artículo 21, introduce el delito de *femicidio,* que a la letra dice: "Se impondrá pena de prisión de 20 a 35 años a quien dé muerte a

una mujer con la que mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no" (fig. 28.6).

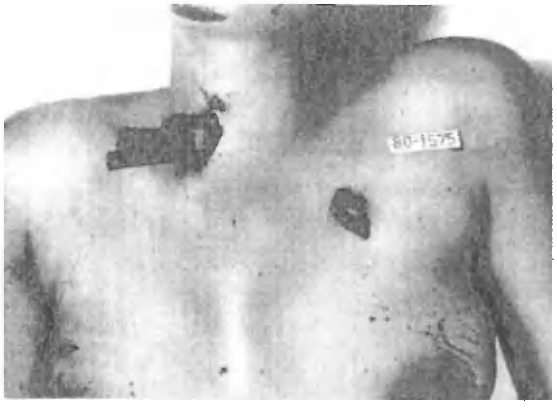


Fig. 28.6. *Femiculio. Mujer a la que su marido incrustó un cuchillo en la base del cuello, después de causarle otra herida mortal en el pecho, que perforó el corazón.*

LEGISLACIÓN EN COSTA RICA SOBRE VIOLENCIA CONTRA LA MUJER. LEY 8589

Art. 1o. Fines. La presente Ley tiene como fin proteger los derechos de las víctimas de violencia y sancionar las formas de violencia física, psicológica, sexual y patrimonial contra las mujeres mayores de edad, como práctica discriminatoria por razón de género, específicamente en una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, en cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Estado en la Convención para la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, *Ley 6968*, de 2 de octubre de 1984, así como en la Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer, *Ley 7499,* de 2 de mayo de 1995.

Art. 2o. Ambito de aplicación. Esta Ley se aplicará cuando las conductas tipificadas en ella como delitos penales se dirijan contra una mujer mayor edad, en el contexto de una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no.

Además, se aplicará cuando las víctimas sean mujeres mayores de quince años y menores de dieciocho, siempre que no se trate de una relación derivada del ejercicio de autoridad parental.

Art. 3o. Fuentes de interpretación. Constituyen fuente de interpretación de esta Ley todos los instrumentos internacionales de derechos humanos vigentes en el país, que tengan un valor similar a la Constitución Política, los cuales, en la medida en que otorguen mayores derechos y garantías a las personas, privan sobre la Constitución Política. En particular, será fuente de interpretación de esta Ley:

a) La convención para la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, Ley 6968, de 2 de octubre de 1984.
b) La Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer, Ley 7499, de 2 de mayo de 1995.

Art. 4o. Delitos de acción pública. Todos los delitos contemplados en esta Ley serán de acción pública.

Art. 5o. Obligaciones de las personas en la función pública. Quienes en el ejercicio de sus funciones estén obligados a conocer de situaciones de violencia contra las mujeres, en cualquiera de sus formas, o a resolverlas deberán actuar ágil y eficazmente, respetando tanto los procedimientos como los derechos humanos de las mujeres afectadas; de lo contrario, podrán incurrir en el delito de incumplimiento de deberes.

Art. 6o. Garantía tile cumplimiento ele mi deber. No incurrirá en delito la persona que, en el ejercicio de una función pública, plantee la denuncia formal de alguno de los delitos de

acción pública contenidos en esta Ley, aun si el denunciado no resulta condenado, excepto cuando se configuren los delitos de calumnias y denuncia calumniosa.

Art. 7o. Protección a las víctimas durante el proceso. Para proteger a las víctimas, podrán solicitarse, desde el inicio de la investigación judicial, las medidas de protección contempladas en la Ley contra la violencia doméstica, así como las medidas cautelares necesarias previstas en el Código Procesa] Penal.

Art. 8o. Circunstancias agravantes generales del delito. Serán circunstancias agravantes generales de las conductas punibles descritas en esta Ley, con excepción del delito de feticidio, y siempre que no sean constitutivas del tipo, perpetrar el hecho:

a) Contra una mujer que presente una discapacidad sensoria], física o mental, total a parcial, temporal a permanente.
b) Contra una mujer mayor de sesenta y cinco años de edad.
c) Contra una mujer en estado de embarazo o durante los tres meses posteriores al parto.
d) En presencia de los hijos a las hijas menores de edad de la víctima o del autor del delito.
e) Con el concurso de otras personas, con fuerza sobre las cosas o mediante el uso de armas.
/) Con alevosía o ensañamiento.
g) Por precio, recompensa, promesa remuneratoria o ventaja de cualquier otra naturaleza.
h) Con el uso de un alto grado de conocimiento científico, profesional a tecnológico del autor en la comisión del delito.
i) Con el uso de animales.

El juez que imponga la pena aumentará hasta en un tercio lo señalado por el delito correspondiente, cuando concurran una o varias circunstancias agravantes.

Capítulo II. Penas

Sección I. Clases de penas

Art. 9o. Clases de penas para los delitos. Las penas aplicables a los delitos descritos en la presente Ley serán:

L Principal:

a) Prisión.

2. Alternativas:

a) Detención de fin de semana.
b) Prestación de servicios de utilidad pública.
c) Cumplimiento de instrucciones.
d) Extrañamiento.

3. Accesorias:

a) Inhabilitación.

Sección II. Definiciones

Art. 10. Pena principal. La pena principal por los delitos consignados en esta Ley será de prisión. El juez podrá optar por penas alternativas, si con ella no se colocan en riesgo la vida o la integridad de la víctima o si ésta es perjudicada en el ejercicio de otros derechos. Para tal efecto, el tribunal de juicio, previo al reemplazo de la pena de prisión, deberá ordenar otro examen psicológico y psiquiátrico completo, si lo considera necesario; además, deberá escuchar el criterio de la víctima. En caso de reemplazo por descuento de la mitad, el juez de ejecución de la pena deberá escu-

char la víctima previamente, si ésta se encuentra localizable.

Art. 11. imposición y reemplazo de penas alternativas. Cuando a una persona primaria en materia de violencia contra las mujeres se le imponga una pena de prisión menor de tres años, dicha pena, de conformidad con el artículo 9o. de esta Ley, podrá ser reemplazada por dos penas alternativas de las señaladas en esta Ley; una de ellas será, necesariamente, la pena de cumplimiento de instrucciones, excepto que se aplique la pena de extrañamiento.

También, a solicitud de la persona condenada, podrán aplicarse las penas alternativas cuando dicha persona sea primaria en materia de violencia contra las mujeres y se le haya contado al menos la mitad de ésta. La pena alternativa no podrá superar el monto de la pena principal impuesta.

Art. 12. Pena de detención de fin de semana. La pena de detención de fin de semana consistirá en una limitación de la libertad ambulatoria y se cumplirá en un centro penitenciario o en un centro de rehabilitación por periodos correspondientes a los fines de semana, con una duración mínima de veinticuatro horas y máxima de cuarenta y ocho horas por semana.

Art. 13. Pena de prestación de servicios de utilidad pública. La pena de prestación de servicios de utilidad consistirá en que la persona condenada preste servicio en los lugares y horarios que el juez determine, a favor de establecimientos de bien público o de utilidad comunitaria, o de organizaciones sociales, bajo el control de las autoridades de dicho centro, en forma tal que no resulte violatorio de los derechos humanos de la persona condenada, perturbe su actividad laboral ni ponga en riesgo a la ofendida ni a terceras personas. Los periodos para el cumplimiento de esta pena serán de ocho a dieciséis horas semanales.

Art. 14. Revocatoria de una pena alternativa. El incumplimiento de una pena alternativa facultará al juez de ejecución de la pena para que la revoque y ordene que al condenado se le aplique la pena de prisión durante el tiempo de la condena que le falta cumplir.

Ante la comisión de un nuevo delito, el juez tendrá la facultad de revocar la pena alternativa, si la persona es sentenciada posteriormente, en otras causas penales por violencia contra las mujeres.

Art. 15. Penas accesorias. Las penas accesorias se aplicarán junto con la pena de prisión o las penas alternativas. El reemplazo de la pena principal por las alternativas no afectará el cumplimiento de la pena accesoria. Lo anterior se realizará respetando, en todo momento, el derecho del acusado al debido proceso legal en materia penal.

Art. 16. Pena de cumplimiento de instrucciones. La pena de cumplimiento de instrucciones consistirá en el sometimiento a un plan de conducta en libertad, el cual será establecido por el juez que dicta la sentencia o por el juez de ejecución de la pena y podrá contener las siguientes instrucciones:

a) Someter a la persona a un programa de tratamiento de adicciones para el control del consumo de alcohol, sustancias estupefacientes, psicotrópicos o drogas enervantes, cuando dicha adicción esté relacionada con la conducta sancionada o sus circunstancias.

b) Someter a la persona a un programa especializado para ofensores, orientado al control de conductas violentas o a tratamientos completos, psicológicos y psiquiátricos.

c) Prohibición de residencia: esta pena consiste en la prohibición de residir en un lugar determinado y de ir a él o transitar por él sin autorización judicial. El juez determina el lugar, el cual podrá ser un barrio, un distrito, un cantón o una provincia, teniendo en cuenta la necesidad de protec-

ción de las víctimas. Esta instrucción en ningún caso podrá asumir la forma de un castigo de destierro.

d) Limitación de uso de armas: consistirá en la prohibición de obtención de permisos de tenencia, matrícula y portación de arma de cualquier tipo. La sentencia firme que imponga esta pena deberá ser comunicada al Arsenal Nacional del Ministerio de Seguridad Pública, que llevará un archivo de tales sentencias, a efecto de considerar cualquier solicitud de matrícula o portación de armas de fuego que realice el sentenciado.

Para los efectos de los incisos *a)* y *b)* del presente artículo, el Instituto Nacional de las Mujeres y el Ministerio de Justicia enviarán cada año a la Corte Suprema de Justicia la lista de instituciones acreditadas, públicas y privadas, a las cuales la autoridad judicial competente podrá remitir para el cumplimiento de esta pena. Los gastos en que se incurra por este tratamiento correrán a cargo del Estado, salvo si la persona condenada cuenta con recursos suficientes para sufragarlos.

Arl. 17. Pena de inhabilitación. La pena de inhabilitación producirá la suspensión o restricción para ejercer uno o varios de los derechos señalados en este artículo. En sentencia motivada, el juez aplicará las penas pertinentes, de acuerdo con el delito cometido.

La pena de inhabilitación consistirá en:

a) Impedimento para ejercer el cargo público, incluso en los de elección popular, la profesión, el oficio o la actividad con ocasión de cuyo desempeño haya cometido el delito.

b) Impedimento para ejercer la tutela, cúratela o administración judicial de bienes, cuando el delito haya sido cometido aprovechando estas situaciones jurídicas.

La pena de inhabilitación no podrá ser inferior a un año ni superior a doce años.

El reemplazo de la pena principal no afectará el cumplimiento de la pena de inhabilitación.

Arl. 18o Rehabilitación. La persona condenada a la pena de inhabilitación podrá ser rehabilitada cuando haya transcurrido la mitad del plazo de ésta, si no ha violado la inhabilitación y si ha reparado el daño a satisfacción de la víctima.

Cuando la inhabilitación haya importado la pérdida de un cargo público, la rehabilitación no comportará la reposición en ese cargo.

Art. 19. Pena de extrañamiento. Cuando a una persona extranjera se le imponga una pena de prisión de cinco años o menos, en sentencia o durante su ejecución, podrá ser reemplazada por la obligación de abandonar de inmediato el territorio nacional y de no reingresar en él por el doble del tiempo de la condena. Esta pena no se aplicará cuando perjudique seriamente los intereses patrimoniales de la persona ofendida ni cuando imposibilite el cumplimiento de deberes familiares. El reingreso al país implicará la revocatoria del reemplazo, sin perjuicio de otras responsabilidades. Para el control migratorio, la Dirección General de Migración y Extranjería llevará un índice especial de este tipo de condenados.

Art. 20. Responsabilidades institucionales de la ejecución de las penas alternativas. El Ministerio de Seguridad Pública coadyuvará con el Poder Judicial y el Ministerio de Justicia y Gracia en la formulación y operacionalización de un sistema de ejecución de las penas alternativas contempladas en esta Ley; todos ellos destinarán recursos humanos y presupuestos suficientes para este fin.

Título II. Delitos
Capítulo I. Violencia física

Art. 21. Femicidio. Se le impondrá pena de prisión de veinte a treinta y cinco años a quien dé muerte a una mujer con la que man-

tenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no.

Arl. 22. **Maltrato.** A quien de manera grave o reiterada agreda o lesione físicamente a una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, se le impondrá una pena de prisión de seis meses a dos años, siempre que la agresión o lesión infringida no constituya un delito de lesiones graves o gravísimas.

Art. 23. Restricción a la libertad de tránsito. Será sancionado con condena de prisión de dos a diez años quien, sin ánimo de lucro, prive o restrinja la libertad de tránsito a una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no.

La conducta no será punible si la restricción es impuesta por el jefe o la jefa de familia, como medida para la salvaguarda de la integridad y la seguridad de ella o la de los otros miembros del grupo familiar.

Art. 24. Pena de inhabilitación. Al autor de los delitos contemplados en este capítulo se le impondrá, además, la pena de inhabilitación de uno a doce años.

Capítulo II. Violencia psicológica

Art. 25. Violencia emocional. Será sancionada con pena de prisión de seis meses a dos años la persona que, reiteradamente y de manera pública o privada, insulte, desvalorice, ridiculice, avergüenee o atemorice a una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no.

Art. 26. Restricción a la autodeterminación. Se le impondrá pena de prisión de dos a cuatro años a quien, mediante el uso de amenazas, violencia, intimidación, chantaje, persecución o acoso, obligue a una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, a hacer, dejar de hacer o tolerar algo a lo que no está obligada.

Art. 27. Amenazas contra una mujer. Quien amenace con lesionar un bien jurídico de una mujer o de su familia o una tercera persona íntimamente vinculada con quien mantiene una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, será sancionado con pena de prisión de seis meses a dos años.

Art. 28. **Pena de inhabilitación.** Al autor de los delitos contemplados en este capítulo se le impondrá, además, la pena de inhabilitación de uno a seis años.

Capítulo III. Violencia sexual

Art. 29. Violación contra una mujer. Quien introduzca el pene, por vía oral o vaginal, a una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, contra la voluntad de ella será sancionado con pena de prisión de doce a dieciocho años. La misma pena será aplicada a quien le introduzca algún objeto, animal o parte del cuerpo, por vía vaginal o anal, o quien obligue a la ofendida a introducir, por vía anal o vaginal, cualquier parte del cuerpo u objeto al autor o a sí misma.

Art. 30. Conductas sexuales abusivas. Se le impondrá sanción de pena de prisión de tres a seis años a quien obligue a una mujer con la cual mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, a soportar durante la relación sexual actos que le causen dolor o humillación, a realizar o ver actos de exhibicionismo, o ver o escuchar material pornográfico o ver o escuchar actos con contenido sexual.

Art. 31. Explotación sexual de una mujer. Será sancionado con pena de prisión de dos a cinco años quien obligue a una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, a tener relaciones sexuales con terceras personas, sin fines de lucro.

Art, 32. Formas agravadas de. violencia sexual. La pena por los delitos referidos en los tres artículos anteriores se incrementará hasta un tercio, si de la comisión del hecho resulta alguna de las siguientes consecuencias:

a) Embarazo de la ofendida.
c) Contagio de una enfermedad de trasmisión sexual a la ofendida.
d) Daño psicológico permanente.

Art. 33. Pena de inhabilitación. Al autor de los delitos contemplados en este capítulo se le impondrá, ademas, la pena de inhabilitación de tres a doce años.

Capítulo IV. Violencia patrimonial

Art. 34. Sustracción patrimonial. Será sancionado con pena de prisión de seis meses a tres años quien sustraiga, ilegítimamente, algún bien o valor de la posesión o patrimonio a una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, siempre que su acción no configure otro delito castigado más severamente.

Art. 35. Daño patrimonial. La persona que en perjuicio de una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, destruya, inutilice, haga desaparecer o dañe en cualquier forma un bien en propiedad, posesión o tenencia o un bien susceptible de ser ganancial será sancionada con una pena de prisión de tres meses a dos años, siempre que no consiga otro delito castigado más severamente.

Art. 36. Limitación al ejercicio del derecho de propiedad. Será sancionada con pena de prisión de ocho meses a tres años la persona que impida, limite o prohiba el uso, el disfrute, la administración, la transformación, la enajenación o la disposición de uno o varios bienes que formen parte del patrimonio de la mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no.

Art. 37. Fraude de simulación sobre bienes susceptibles de ser gananciales. Será sancionada con pena de prisión de ocho meses a tres años la persona que simule la realización de un acto, contrato, gestión, escrito legal o judicial sobre bienes susceptibles de ser gananciales, en perjuicio de los derechos de una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, siempre que no configure otro delito castigado más severamente.

Art. 38. Distracción de las utilidades de las actividades económicas familiares. Será sancionada con pena de prisión de seis meses a un año la persona que unilateralmente sustraiga las ganancias derivadas de una actividad económica familiar o disponga de ellas para su exclusivo beneficio personal y en perjuicio de los derechos de una mujer con quien mantenga una relación ele matrimonio, en unión de hecho declarada o no.

Art. 39. Explotación económica de la mujer. La persona que, mediante el uso de la fuerza, la intimidación o la coacción, se haga mantener, total o parcialmente, por una mujer con quien mantenga una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no, será sancionada con pena de prisión de seis meses a tres años.

Art. 40. Pena de inhabilitación. Al autor de los delitos contemplados en este capítulo se le impondrá, además, la pena de inhabilitación de uno a seis años.

Capítulo V. Incumplimiento de deberes

Art. 41. Obstaculización del acceso a la justicia. La persona que, en el ejercicio de una función pública propicie, por un medio ilícito, la impunidad u obstaculice la investigación

policial, judicial o administrativa por acciones de violencia física, sexual, psicológica o patrimonial, cometidas en perjuicio de una mujer, será sancionada con pena de prisión de tres meses a tres años e inhabilitación por el plazo de uno a cuatro años para el ejercicio de la función pública.

Art. 42. Incumplimiento de deberes agravado. La pena de inhabilitación por el delito de incumplimiento de deberes será de dos a seis años si el incumplimiento se produce en una situación de riesgo para la integridad personal o de necesidad económica de la mujer víctima.

Capítulo VI. Incumplimiento de una medida de protección

Art. 43. Incumplimiento de una medida de protección. Será sancionado con pena de prisión de seis meses a dos años quien incumpla una medida de protección dictada por una autoridad competente, dentro de un proceso de violencia domestica en aplicación de la Ley contra la violencia doméstica.

Capítulo VIL Disposiciones finales

Art. 44. Aplicación de la parte general del Código Penal. Para los efectos de esta Ley, se aplicarán las disposiciones de la parte general del Código Penal, de acuerdo con los fines previsibles en el artículo lo. de la presente Ley.

Arl. 45. Adición al Código Procesal Penal. Se adiciona al artículo 239 del Código Procesal Penal el inciso d), cuyo texto dirá:

Art. 239. Procedencia de la prisión preventiva:

[...]

d) Exista peligro para la víctima, la persona denunciante o el testigo. Cuando la víctima se encuentre en situación de riesgo, el juez tomará en cuenta la necesidad de ordenar esta medida, especialmente en el marco de la investigación de delitos atribuibles a una persona con quien la víctima mantenga o haya mantenido una relación de matrimonio, en unión de hecho declarada o no.

Art. 46. Reforma de la Ley contra la violencia doméstica. Se modifica el párrafo final del artículo 3o. de la Ley contra la violencia doméstica. El texto dirá:

Arl. 3o. Medidas de protección:

[...]

De incumplirse una o varias de estas medidas en contravención de una orden emanada de la autoridad judicial competente, ésta deberá testimoniar piezas a la fiscalía correspondiente, para que se inicie la investigación por el delito de incumplimiento de una medida de protección.

Transitorio único. En un plazo de tres meses, contados a partir de la entrada en vigencia de esta Ley, las instituciones públicas y las organizaciones privadas interesadas en desarrollar programas de atención especializada a ofensores, según el artículo 18 de la presente Ley, deberán gestionar su acreditación ante el Instituto Nacional de las Mujeres.

Rige a partir de su publicación (publicada en *La Gaceta* 103 del 30 de mayo de 2007).

EVALUACIÓN Y SECUELAS

La víctima de delitos violentos experimenta, por lo general, crisis que a veces no son reconocidas.

La violencia consiste en una privación coercitiva ele la independencia y la autonomía, en la que se obliga a la víctima a entregarse ante la amenaza de ser objeto de violencia.

El estudio de la víctima configura la victimología, que es un campo interdisciplinario en el cual intervienen la psicología, sociología, medicina, trabajo social, psiquiatría, ciencias políticas, derecho y criminología.

En el caso de la violencia interpersonal, las víctimas incluyen mujeres, niños y otros miembros menos poderosos del conglomerado social. El peligro de la violencia familiar reside en que puede experimentar una escalada hasta llegar al homicidio. No obstante, la redefinición de la violencia en la familia como parte del sistema de justicia penal ha sido lenta y ha tropezado con resistencia (Walker).

En la actualidad, muchas víctimas prefieren ser identificadas como "sobrevivientes", lo que implica que cargan consigo las cicatrices de la relación con violencia que vivieron.

En la recuperación de la víctima de maltrato doméstico, pueden distinguirse dos periodos específicos.

El primero es el *periodo de crisis aguda*, que generalmente dura de seis a ocho semanas. Se caracteriza por sentimientos de disforia, desorganización y desequilibrio. Aquí son muy útiles las estrategias de intervención psicológica de crisis. Las víctimas necesitan creer que "no se van a volver locas" como temen. El carácter extremo de sus sentimientos puede asustar tanto a las víctimas como a los terapeutas.

El segundo periodo de la recuperación de las víctimas de violencia es el periodo de *reorganización de largo plazo*, donde la agresión es finalmente comprendida, aceptada e integrada como parte de su vida.

Con cierta frecuencia, la víctima de abuso presenta una disociación o separación de mente y cuerpo como un medio de amortiguar el dolor inmediato del maltrato. Conforme el abuso empeora, el estado de disociación se prolonga y se presenta con mayor frecuencia. Los eventos de amenaza para su vida suelen causar amnesia psicógena parcial y pérdida intermitente de la memoria. La mujer maltratada también usa estados hipnóticos de trance para proteger su psique, evitando que su personalidad se fragmente. Confunden eventos para informar de cosas que han sucedido fuera de la secuencia cronológica. Esto puede causar dificultades cuando se trata de reconstruir un homicidio.

La mujer maltratada niega o minimiza el abuso, y de esta actitud puede originarse un estado de confusión en muchas de ellas. Las estrategias terapéuticas deben reducir tales efectos, y para ella puede recurrirse hasta la confrontación con grabaciones de los momentos de enojo.

Se han desarrollado técnicas de intervención psicológica específicas para mujeres maltratadas que han sido objeto de abuso físico, sexual y psicológico de manera repetida.

Una de las modalidades más útiles de terapia es la representada por los grupos de apoyo de otras mujeres maltratadas. Sin embargo, la terapia individual es siempre benéfica.

El albergue es un elemento clave en el éxito de la intervención psicológica, aunque la mujer nunca llegue a recurrir a él. Pero saber que existe un lugar seguro que protege a mujeres y niños del maltrato, infunde fuerza y coraje a mujeres y a terapeutas.

Por otra parte, las mujeres maltratadas se pueden volver manipuladoras como una manera de sobrevivir en un mundo inestable. Algunas se tornan suspicaces y aun paranoides, pero esta hipervigilancia les sirve para conservar su seguridad y les da pautas de advertencia acerca de la amenaza de violencia con suficiente anticipación para que la mujer trate de minimizar el daño ocasionado por el maltrato (Walker).

LECTURAS RECOMENDADAS

Dobash, R. y Dobash, R, *Violence against wives: a case against the patñarchy,*The Free Press, Nueva York, 1979.

Helfer, R. E. y Kempe, C. H., *The battered child,* University of Chicago, 1908.

Kaplan, j. M., "Pseudoabuse-The misdiagnosis of child abuse", / *Forensic Sci.,* 1980, 3 i(4): 420-421.

Peralta-Cordero, L., *Síndrome de la mujer agredida* (tesis de licenciatura en derecho), Universidad de Costa Rica, 1987, mimeografiada, p. 422.

Valerio-Hernández, M.y Ugalde-Lobo.J. G., "Síndrome de la mujer agredida. Análisis medico-legal de sus protagonistas", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1988, **5**(2): 22-24.

Vargas Alvarado, E., "Síndrome de la mujer agredida", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1987, **4**(1): 2-8.

Walker; L. E. A., *The battered woman syndrome,* Springer; Nueva York, 1984.

Wolfgang, M. y Ferracutti, F., *The subculture of* wo/ence,Tavistock, Londres, 1967,

RESUMEN

Violencia doméstica es la acción u omisión, directa o indirecta, ejercida contra un pariente por consanguinidad, afinidad o adopción hasta el tercer grado incluso, por vínculo jurídico o de hecho, o por una relación de guarda, tutela o cúratela y que produzca como consecuencia el menoscabo de su integridad física, sexual, psicológica o patrimonial *(Ley contra la violencia doméstica* de Costa Rica, artículo 2o.).

A continuación se expone el síndrome del niño maltratado.

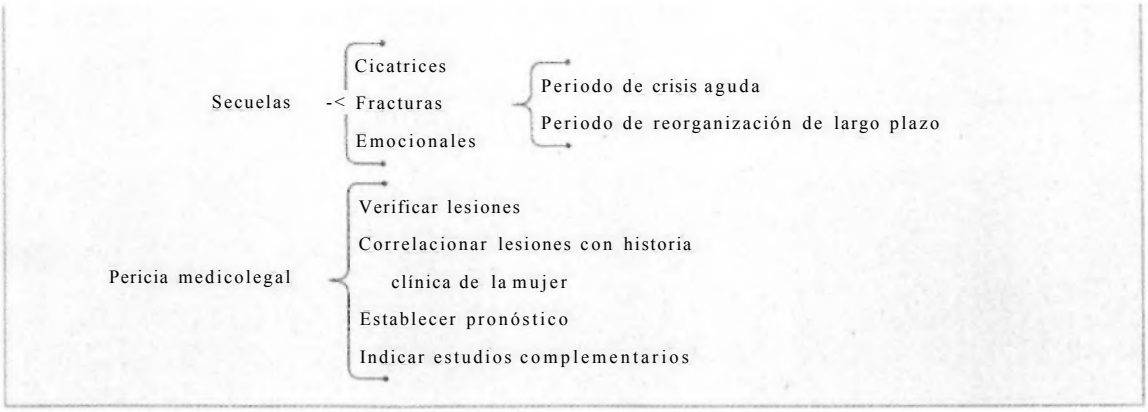
Síndrome de! niño maltratado

- Forma activa (cascigo físico)
  - Aguda
    - Lesiones causadas en un solo castigo
      - Lesiones en piel y huesos
    - Lesiones por castigo reiterado
  - Crónica
- Forma pasiva
  - Omisión de cuidados
    - Desnutrición
    - Abuso de sedantes
- Métodos de maltrato
  - Enclaustramiento
  - Suspensión por las muñecas
  - Exposición al frío
  - Sumersión en agua caliente
  - Golpes con palos
- Autores de maltrato
  - Padrastro
  - Madre
  - Hermanos
  - Encargados del cuidado

La agresión física hacia la mujer por parte de un hombre vinculado sentimentalmente a ella en el presente o en el pasado, se conoce como síndrome de la mujer maltratada.

Síndrome *de* ¡a mujer maltratada

- Tipos de lesiones
  - Contusiones (equimosis, herida contusa, mordedura o excoriación)
  - Herida con arma blanca
  - Quemaduras


Secuelas
Cicatrices
Fracturas
Emocionales
Periodo de crisis aguda
Periodo de reorganización de largo plazo
Pericia medicolegal
Verificar lesiones
Correlacionar lesiones con historia clínica de la mujer
Establecer pronóstico
Indicar estudios complementarios



29 INVESTIGACIÓN de la PATERNIDAD

La paternidad es el vínculo de parentesco entre el progenitor y el hijo.
Desde el punto de vista jurídico, la paternidad se presupone de:

a) Cohabitación de los progenitores.
b) Relación sexual fecunda.

Para el derecho romano, el matrimonio constituye el símbolo intachable de la presunción de paternidad. Sin embargo, esta presunción puede experimentar jurídicamente dos situaciones especiales:

Impugnación de la paternidad legítima, por parte del marido que considera que no es el padre del hijo de su esposa.
Investigación de la paternidad, por parte del hijo que quiere aclarar su filiación (del latín *filius, filii:* hijo); esto es, el lazo de parentesco con los progenitores.

ASPECTOS PROCESALES

Los elementos probatorios en un juicio sobre paternidad pueden sintetizarse en la forma siguiente:

Juicio de impugnación de la paternidad

Prueba ele imposibilidad física. Esta imposibilidad se refiere al periodo legal de la concepción debida a ausencia, impotencia o esterilidad.

Pruebas biológicas. Son las siguientes:

a) Caracteres hereditarios morfológicos.
b) Caracteres hereditarios psicológicos.
c) Grupos sanguíneos.

Juicio de investigación de la paternidad

Pruebas indiciarías. Se basan en:

a) Declaración extrajudicial del padre en la que reconoce la paternidad de un hijo habido fuera del matrimonio.
b) Declaración de testigos que acrediten la relación amorosa del presunto padre con la madre, durante la época en que se supone que ocurrió la concepción.

Pruebas testimoniales y documentales. Son las siguientes:

a) *Posesión notoria de estado*, que es el trato especial que el padre o la madre dan al hijo como tal y que constituyen reconocimiento tácito de paternidad.
b) Cualquier otro tipo de prueba.

ASPECTOS MEDICOLEGALES

En la actualidad, la información obtenida en las pruebas de los grupos sanguíneos puede excluir prácticamente a todos los hombres acusados de modo injusto y, además, calcular las posibilidades de paternidad en los casos en que el acusado no puede ser excluido.

La *inmunohematologia* forense distingue grupos eritrocíticos, grupos leucocitarios y grupos plasmáticos. De ellos citaremos los de utilidad medicolegal.

Grupos eritrocíticos

Los grupos dependientes de los glóbulos rojos son el sistema ABO, así como el sistema MNS, los secretores de grupos sanguíneos y el sistema Rh-Hr, principalmente.

Sistema A-B-O. A y B son dominantes mientras 0 es recesivo. Permite una exclusión de paternidad próxima a 20 %. El factor H tiene una estructura química similar y su relación con el sistema ABO varía según la raza.

Sistema M-N-S-s. M y N son igualmente dominantes, y no hay recesividades. Se heredan de forma independiente uno de otro. Los tipos S-s y M-N están cercanamente asociadas. Se trasmiten juntos por cuatro parejas de genes alélicos MS, Ms, NS, Ns.

Secretores de grupos sanguíneos. Los individuos que secretan sustancia ABH en saliva, semen y jugo gástrico se denominan secretores, mientras que aquellos que no lo hacen son llamados no secretores. De 75 a 80 % de las personas son de tipo secretor. Constituye un carácter mendeliano simple.

Sistema Rh-Hr. Quizá, éste sea el sistema de grupos sanguíneos más interesante para la serología forense debido a su complejidad y a la elevada exclusión que permite de presuntos padres.

Se conocen más de 30 antígenos, pero en las pruebas de rutina suelen emplearse cinco: *anti-Rho, anti-Rh', anti-Rh anti-Hr'y anti-Hr".*

Cuando se usan los términos Rh positivo y Rh negativo debe entenderse referidos al factor Rho. De los individuos, 85 % son Rh positivos, y el 15 % restantes Rh negativos.

Otros sistemas. Tipos Kell (K), grupo P (Pj, p), tipo Duffy (Fy^a, Fy^b), tipo Kidd, tipos Xg^a, tipo sanguíneo Diego (Di^a, Di^b). Además, deben mencionarse las *isoenzimas* de los eritrocitos, de las cuales son muy útiles las fosfatasas ácidas (p^a, p^b, p^c) y la glucosa-6- fosfato deshidrogenasa.

Grupos leucocitarios

El *sistema HLA,* inicialmente empleado en pruebas ele histocompatibilidad para trasplantes, es uno de los criterios de mayor capacidad discriminatoria en la exclusión de la paternidad.

Su utilidad en la investigación de la paternidad se basa en los principios siguientes:

1. El sistema HLA es muy polimórfico.
2. Los antígenos están bien desarrollados desde el nacimiento.
3. Ningún otro antígeno solo se presenta con tan elevada frecuencia en una población determinada.

Grupos plasmáticos

Las proteínas plasmáticas varían ele un individuo a otro dentro ele la misma especie, de modo similar a los eritrocitos.

Dentro de los tipos plasmáticos se deben mencionar las *haptoglobirías* (Hp'-Hp^2), *inmunoglobulinas* (Gm, Inv), *Ge, Ag, Xm, albúminas,* transferritinas, ceruloplasminas, y variantes del tercer complemento *{C3).*

Cuidados necesarios

Donador. Debe verificarse la identidad de la persona que se sangra. Esta verificación ha de hacerse por documentos de identidad, fotografía en el momento de tomar la muestra, impresiones dactilares y firma cuando se trata de un adulto; todo ello en presencia del técnico encargado del estudio.

Muestra. Debe garantizarse c]ue todas las muestras están correctamente etiquetadas y que se preservarán de la forma adecuada.

Procedimiento de estudio. Conviene tener dos juegos de suspensiones de cada muestra. Cada uno de ellos debe ser procesado por un técnico diferente y con sueros de prueba distintos.

ASPECTOS MATEMÁTICOS

Debe considerarse un análisis bioestadístico sobre la probabilidad de exclusión y la probabilidad de paternidad.

La *probabilidad, de exclusión.* Es la probabilidad que tiene el hombre a quien se le atribuye una presunta paternidad, de demostrar su *no paternidad* mediante cada uno de los sistemas incluidos en el estudio. La probabilidad de exclusión aumenta al ampliarse el número de sistemas analizados.

La *probabilidad de paternidad* de un hombre respecto a un presunto hijo, aumenta cuando los caracteres sanguíneos portados por el niño y procedentes ele su padre son raros o poco frecuentes en la población general.

ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLE1CO (ADN)

En 1869 el ADN fue descubierto en el núcleo de las células, pero en 1943 se le identificó como portador de información genética.

En 1953, los ingleses James Watson y Franci Crick propusieron como estructura el modelo de doble hélice o en escalera de caracol. Las partes laterales contienen moléculas de azúcar desoxirribosa y grupos fosfatos, conjunto que configura un nucleótido. Los peldaños están constituidos por dos moléculas planas, unidas entre sí por puentes de hidrógeno. Las moléculas planas del peldaño son cuatro tipos de bases nitrogenadas, denomi-

nacías: adenina, guanina, citosina, timina. Se indican por la letras A, G, C y T. Dos de las bases, adenina y guanina, tienen estructura similar y se les llama *purinas.* Las otras dos bases, citosina y timina, son similares entre ellas y se les llama *pirimidinas.*

En 1985, el profesor Alee Jeffreys, investigador del instituto Lister de la Universidad de Leicester, descubrió que en cada trenza de ADN hay miles de secuencia idénticas de ADN. Así, el largo, la constitución y el número de secuencias repetitivas son diferentes para cada persona (DiMaio y DiMaio). El profesor Jeffreys desarrolló la técnica conocida como *impresión genética* (DNA *fingerprint)* la cual permite establecer de manera positiva el parentesco entre individuos.

El ADN hace que cada persona sea diferente de las demás (con excepción de los gemelos genéticamente idénticos o monocigóticos). Este material se puede extraer de la células nucleadas de la sangre, el semen, la raíz de los filamentos pilosos, dientes, hueso, uñas, orina y en cualquier tejido con células que tengan núcleo. Para efectos medicolegales suele emplearse una muestra de sangre como la forma más simple de análisis.

Por su parte, el ADN mitocondrial (ADNmt) es de utilidad para el diagnóstico de maternidad en estudios de linajes maternos, especialmente tratándose de muestras muy antiguas. El ADN tiene la ventaja de ser más estable que las enzimas y las proteínas que tradicionalmente se empleaban para la identificación por grupos sanguíneos (eritrocíticos, leucocitarios y plasmáticos).

Con la técnica de la "impresión genética" del profesor Alee Jeffreys, de la Universidad de Leicester, ha sido posible demostrar de manera positiva el parentesco entre individuos por medio del ácido desoxirribonucleico (ADN).

En la molécula de ADN se ha descubierto un patrón de signos químicos, que es único e individual para cada persona.

Este patrón es visualizado por el procedimiento de laboratorio como una serie de bandas sobre película radiográfica. Cada individuo hereda la mitad de las bandas de ADN del padre y la otra mitad de la madre.

La prueba de ADN permite establecer con certeza el carácter de progenitor de un individuo o la condición de parentesco de un niño.

Para el estudio del ADN se toma una muestra de sangre de la madre, del hijo y del presunto padre, específicamente de sus glóbulos blancos.

Las muestras son tratadas con varios reactivos mediante la técnica del PCR (reacción en cadena de la polimerasa), que permite hacer copias de fragmentos del ADN para análisis. Estas moléculas se separan con la ayuda de una lámina de gel de acrilamida. Los resultados se observan mediante la tinción del gel con un reactivo (bromuro de etidio) o con sales de plata. Así aparecen las bandas correspondientes a los alelos (variantes que hay dentro de cada marcador genético).

Las bandas son fotografiadas para comparar cada marcador del hijo con los de sus padres. Si el niño es hijo de ambos, heredará una banda de la madre y otra del padre. Cuando no hay paternidad, el marcador genético del hombre investigado no aparece.

Hoy día se manejan tres criterios para establecer la paternidad, a saber:

Probabilidades de paternidad. En Europa valores superiores al 99.73 % son considerados como "*paternidad prácticamente probada* ".

Exclusión de paternidad. Pueden cometerse *errores biológicos* ("genes silentes") *y errores técnicos.*

Certificación del laboratorio. Esto consiste en la estandarización y controles de calidad. Para ella existen, en Europa, el European DNA Profiling Group, y en Norteamérica, el Scientific Working Group for DNA Análisis and Methods.

LECTURAS RECOMENDADAS

Butler; A., *Forensic DNA typing,* Academic Press, San Diego, 2001.

Dood, B. E., *"DNA fingerprinting ¡n matter offamily and crime", Med. Csl, Law,* 1986,26: 2-7.

León, Ry E. Rojas, "Tras la pista de las huellas genéticas humanas", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1991,8:3-6.

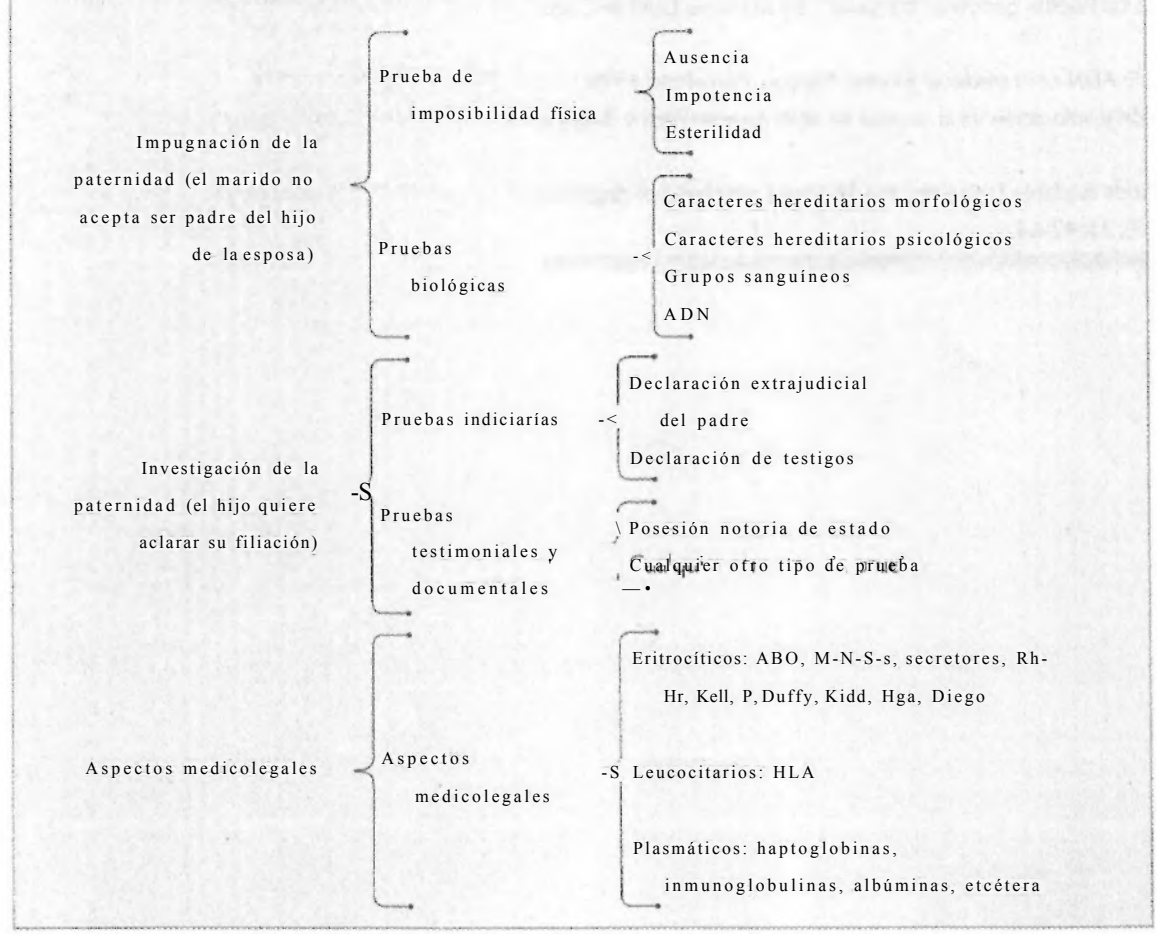
Martínez Jarreta, M. B,, *La prueba de ADN en la medicina forense,* Masson, Barcelona, 1999.

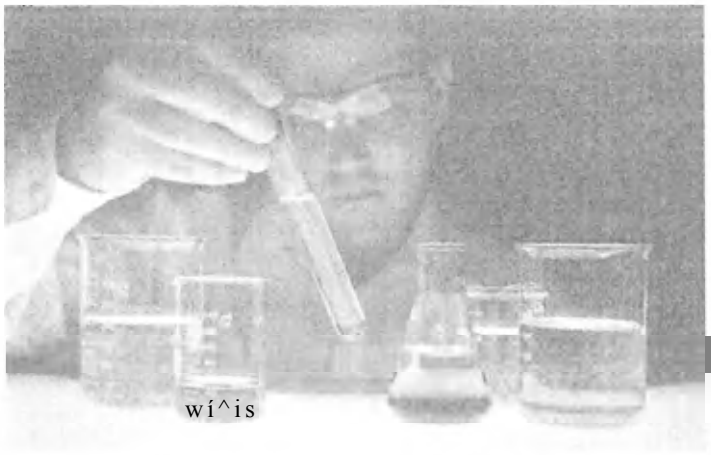
Meléndez-Bolaños, E., *Interpretación y valoración de la prueba de ADN forense,* Lara y Segura, San José, Costa Rica, 2006.

Winer¡A. S.y Socha.W. W.,"Methods available for solving medico-legal problems of disputed parentage", *J. Forensic Sci.,* 1976,21:42-64.

RESUMEN

La paternidad es el vínculo de parentesco enere el progenitor y el hijo. *Véanse* a continuación sus aspectos jurídicos y medicolegales:





wí^is

PARTE VI

Medicina legal toxicológica

- Toxicología general
- Tóxicos cáusticos
- Tóxicos volátiles
- Metales pesados
- Farmacodependencia
- Plaguicidas



£ 30

TOXICOLOGÍA

GENERAL

La *toxicología* puede definirse como el estudio de los efectos adversos de los xenobióticos.

El término xenobiótico, del griego *xeno:* extraño; *biótico:* vida, significa compuesto extraño para la vida o para los seres vivos.

Otro término empleado es tóxico, del griego *toxicon:* veneno. Como tal se define toda sustancia que, en contacto con el organismo y por mecanismos químicos o fisicoquímicos, produce alteraciones funcionales y anatómicas incompatibles con la vida.

En general, todo fármaco es potencialmente tóxico, sobre todo por abuso de dosis; en cambio, el término *veneno* es más restringido y debe reservarse para sustancias que en cualquier dosis resultan nocivas para el organismo humano.

En palabras de Gallo y Dull: "Como la medicina, la toxicología es ciencia y arte. Tiene de ciencia la fase de observación y datos, y de arte la fase de predicción. Con frecuencia, estas fases se entrelazan, pues los 'hechos' generados por la ciencia toxicológica son utilizados para desarrollar extrapolaciones e hipótesis sobre los efectos adversos de agentes químicos en situaciones donde hay escasa o ninguna información".

Los orígenes de la toxicología son remotos. Ya el papiro de Ebers (1599 años a. C.) se refería a la cicuta, el acónito, el opio y metales como el plomo, el cromo y el antimonio.

Su radio de acción abarca el área biomédica, donde se estudian los mecanismos de acción de los tóxicos como causantes de enfermedad; el área de la fisiología y la farmacología, donde se emplean agentes tóxicos para comprender fenómenos fisiológicos; el área industrial, donde se evalúan los riesgos de exposición a

tóxicos: el área ambiental, donde se estudian los efectos adversos de las sustancias químicas sobre la flora y la fauna, y el área clínica, donde se desarrollan antídotos y tratamientos para las intoxicaciones y el trauma xenobiótico.

La *toxicología forense* es una combinación de química analítica y principios tóxicologicos fundamentales. Se refiere especialmente a los aspectos medicolegales de los efectos nocivos de las sustancias químicas en los seres humanos y en ios animales.

CLASIFICACIÓN DE LOS TÓXICOS

Los tóxicos pueden clasificarse por su origen, estado físico, órgano blanco, composición química y mecanismo de acción.

Por su origen:

a) Tóxicos de origen mineral.
b) Tóxicos de origen botánico.
c) Tóxicos de origen animal.
d) Tóxicos sintéticos.

Por su estado físico:

a) Tóxicos líquidos.
/;) Tóxicos sólidos.
c) Tóxicos pulverulentos.
d.) Tóxicos gaseosos.

Por el órgano blanco:

a) Hepatotóxicos.
b) Nefrotóxicos.
c) Hematotóxicos, etcétera.

Por su composición química:

a) Aminas aromáticas.
b) Hidrocarburos halogenados, etcétera.

Por su mecanismo de acción:

a) Inhibidores de sulfhidrilos.
b) Inhibidores de la colinesterasa.
c) Productores de metahemoglobinemia, y otros más.

En palabras de Klaassen y Eaton, "no existe una sola clasificación que sea aplicable para todo el espectro de agentes tóxicos".

En el contexto de un libro de medicina legal para estudiantes de medicina y de derecho como es el presente, nos limitaremos a los principales tóxicos cáusticos, volátiles, metálicos, de abuso y plaguicidas.

ETIOLOGÍA DE LAS INTOXICACIONES

Desde el punto de vista medicolegal, las intoxicaciones pueden ser accidentales, suicidas y homicidas.

Las intoxicaciones accidentales suelen ser las más frecuentes, especialmente en niños. Algunos autores las desglosan en *medicamentosas* o *yatrógenas*, causadas por el mismo médico, *laboral* u *ocupacional,* adquiridas en el trabajo, como el saturnismo de los trabajadores de fábricas de bacterias; *alimentarias*, por comida contaminada; *hídricas,* por aguas contaminadas, como el hidrarsenicismo endémico en zonas donde la tierra contiene una elevada concentración de arsénico que se difunde por el agua.

La forma *suicida* suele seguir modas según la época. Hace medio siglo se empleó el cianuro, el monóxido de carbono y la estricnina; posteriormente las han remplazado los barbitúricos, los tranquilizantes y, en la actualidad, los plaguicidas.

La forma *homicida* es cada vez menos frecuente. En épocas anteriores al siglo XIX en que Orfila aplicó los métodos de investigación del arsénico en el organismo, el trióxido de arsénico era el recurso favorito de los envenenadores, que por el carácter insípido e inodoro de este polvo blanco podía ser administrado a la víctima sin que lo percibiera.

En los últimos tiempos ha surgido una forma *natural,* debida a causas genéticas. Tal es el caso de la "acatalasia", descubierta por Takahara en 1946, y que consiste en la incapacidad hereditaria de algunas personas para degradar el agua oxigenada que transforma en ellas la hemoglobina en un producto oxidado, negro. En la actualidad, se ha configurado una rama de la toxicología que se llama *toxicología genética,* la cual estudia los efectos de sustancias químicas y de las radiaciones sobre el ADN y sobre los mecanismos de herencia en células y organismo; esto es, sobre la mutagénesis.

Con el nombre de *entomotoxicología,* Goff y Lord (1994) han descrito el empleo de insectos y artrópodos hallados en torno a un cadáver en descomposición avanzada, como muestras alternas para análisis toxicológicos.

TOXICOCIN ÉTICA

La toxicocinética es el curso que toda sustancia toxicológicamente activa recorre en el organismo.

Las principales etapas que comprende son las siguientes:

- Absorción.
- Distribución.
- Biotransformación.
- Eliminación o excreción.

Algunos autores agregan la interacción con otros fármacos, la excreción por leche materna y los efectos sobre el embarazo (Ellenhorn y Barceloux).

Entre los factores que influyen en los efectos de un tóxico está la *concentración de sustancia activa* en el receptor. Éste, con frecuencia, tiene una localización anatómica distinta del compartimiento central, donde se toma la muestra para análisis (por ejemplo, la sangre). De este modo, se explica que no exista siempre una correlación entre el efecto y la concentración sanguínea del tóxico. No obstante, el modelo de dos compartimientos permite predecir los cambios en la concentración en sangre o plasma de la mayoría de los tóxicos con eliminación predominante por vía renal. El *compartimiento central* está representado por la sangre y los órganos de elevada perfusión (corazón, cerebro, riñón). A su vez, el *compartimiento periférico* está constituido por tejidos de almacenamiento y órganos pobremente perfundidos. Para fines de cálculo, los fármacos y tóxicos son eliminados y absorbidos solamente en el compartimiento central.

En la práctica, los niveles en sangre de un tóxico suelen considerarse así:

Concentración terapéutica. Nivel en la sangre después de administrar la dosis efectiva en humanos.

Concentración tóxica. Nivel asociado con manifestaciones nocivas en humanos.

Concentración letal. Nivel en que un tóxico causa la muerte de una persona.

Absorción

Desde el punto de vista clínico, las vías de absorción de los tóxicos, o sea, de su ingreso al organismo, son las siguientes:

Vía digestiva. Constituye la **más** importante vía de acceso de tóxicos. Para llegar a la vena

porta y al sistema linfático, el tóxico debe atravesar la membrana epitelial y la membrana basa] de los capilares. Este pasaje puede llevarse a cabo por:

Absorción pasiva. Cuando la molécula esta ionizada, su absorción depende del pH, y cuando no, depende de la liposolubilidad.

Absorción convectiva. Depende de la diferencia de presión hidrostática en la concentración en el intestino y la concentración en plasma.

Transporte activo y facilitado. La molécula se une a un transportador que suele ser proteico, para ser liberado una vez que atraviesa la membrana.

Absorción por par iónico. Consiste en la unión de cationes y aniones orgánicos. Este par es liposoluble.

Pinocitosis. Consiste en la formación de una vesícula por la membrana celular. La vesícula engloba la molécula para liberarla, una vez que la transporta al lado opuesto de la célula.

Vía respiratoria. Constituye la vía de acceso de venenos gaseosos (vapores de ácido cianhídrico, monóxido de carbono, etc.); sólidos finamente divididos y líquidos atomizados. Los tóxicos llegan a la circulación sanguínea por simple difusión en el alveolo pulmonar.

Vía cutánea. A través de la piel sana pueden penetrar sustancias cáusticas, tinturas y solventes de la grasa de la piel. Un ejemplo son los insecticidas organofosforados.

Vía parenteral. Con sus variedades subcutánea, intramuscular y endovenosa. Es el caso de las ñechas envenenadas, picaduras y mordeduras de animales ponzoñosos. Modernamente, el mejor ejemplo es la administración de tóxicos de farmacodependencia, como la heroína y la cocaína.

Vía mucosa. Comprende la conjuntiva de los párpados (atropina), la mucosa nasal (inhalación de cocaína), sublingual (cianuros) y rectal (ácido sulfhídrico).

Distribución

El tóxico absorbido pasa al compartimiento central (sangre) o al compartimiento periférico (tejidos de depósito). Este proceso de redistribución constituye un mecanismo de defensa porque permite al organismo degradar lentamente un tóxico.

Los factores que intervienen en la distribución y fijación del tóxico son el coeficiente de liposolubilidad o de hidrosolubilidad, la unión a proteínas, la reacción química y el grado de ionización.

Biotransformación

La biotransformación tiene por objetivo eliminar al tóxico o convertirlo en sustancias menos dañinas para el organismo.

Comprende dos fases:

Fase I. De oxidación, reducción e hidrólisis.
Fase II. De conjugación.

Los sistemas de biotransformación más importantes se encuentran en las células del hígado, y los de menor importancia en el riñón, pulmón, intestino y cerebro.

Eliminación o excreción

Finalmente, los tóxicos o sus metabolitos son excretados. Las principales vías de eliminación son las siguientes:

Pulmón. Por esta vía el organismo elimina principalmente los anestésicos volátiles y gases tóxicos, como el monóxido de carbono, cianuros, sulfuro de hidrógeno, y de modo parcial el paraldehído.

Bilis. Las sustancias hidrosolubles pasan a la bilis por excreción activa. Para las sus-

tandas no polares (no solubles en agua) existe una circulación enterohepática, por lo cual los tóxicos son excretados en la bilis y absorbidos en el intestino delgado (caso de la digoxina y la espironolactona).

limón. Constituye la principal vía de eliminación de tóxicos o de sus metabolitos. Requiere que sean sustancias solubles en agua.

El pH de la orina es un factor importante. Si la orina es alcalina estará dificultada la eliminación de sustancias básicas, y viceversa para las ácidas. Esto permite, mediante la regulación de pH de la orina, acelerar o retardar la excreción de ciertas sustancias básicas (quinidina, fenciclidina, anfetaminas) y ácidas (fenobarbital, aspirina).

Finalmente, debe advertirse que existen tóxicos que ejercen su acción nociva en la etapa de absorción. Reciben el nombre de *cáusticos.* De acuerdo con la vía de absorción a través de la cual actúan, se conocen cáusticos digestivos, cáusticos respiratorios, cáusticos cutáneos, etcétera.

Además, hay *tóxicos sistémicos* que también tienen acción cáustica, a veces no sólo en la etapa de absorción, sino incluso en la etapa de eliminación. Es el caso del paraquat y del mercurio elemental.

GRANDES SÍNDROMES TOXICOLÓGICOS

Para facilitar el diagnóstico clínico de las intoxicaciones, los síntomas y signos se han agrupado en entidades mayores que se denominan *síndromes toxicológicos.*

Hay síndromes toxicológicos digestivos, respiratorios, cutáneos, neurológicos, hepáticos, hemáticos y renales.

En este texto nos limitaremos a exponer los síndromes digestivos y respiratorios.

Síndromes digestivos

Pueden deberse a la acción directa, como es el caso de los tóxicos cáusticos, o a la acción indirecta o refleja, como ocurre con el arsénico y los digitálicos.

Sensación bucal especial. Puede consistir en sabor, dolor o sialorrea:

Sabor. Puede ser amargo (cocaína), dulzón (plomo, mercurio), *sui géneris* (éter, etanol).

Dolor. Puede ser ardoroso, como en el caso de los cáusticos. Se experimenta en boca, lengua, faringe y esófago.

Sialorrea. Devuelve el tóxico a la boca (etanol, mercurio, alcaloides).

Vómito. Puede ser *inmediato,* como el producido por sales de cobre y de cinc; *precoz,* por acción directa como ocurre con el acetato y subacetato de plomo y el bicloruro de mercurio; *tardío,* por acción refleja, como el causado por el arsénico y los digitálicos.

En cuanto al aspecto del vómito, puede ser de copos blancos en casos del cloruro de plomo; con olor a almendras amargas, en los cianuros, y de olor aliáceo con el fósforo blanco, telurio y selenio.

Ribete gingival o íiseré. Es la orla de color en el borde libre de las encías, especialmente sobre los incisivos y caninos.

Los principales son los observados en las intoxicaciones crónicas por plomo o *ribete de Burton,* de tono gris azuloso; por mercurio, *ribete hidrargírico o de Gilbert,* de tonalidad rojo vinosa; o el ribete por bismuto, gris oscuro.

Estomatitis. Puede ser *leve,* caso en el cual consiste en enrojecimiento de la mucosa de la boca; *mediana* con ulceraciones, sialorrea y halitosis, y *grave* con infección agregada, fiebre y astenia. Las principales estomatitis tóxicas son producidas por mercurio, bismuto y sales de oro.

Diarreas. Pueden ser disenteriformes y coleriformes.

La *forma disenteriforme* o *baja* es una colorrectitis. Consiste en deposiciones de poco volumen, con moco, pus y sangre, acompañadas de pujo y tenesmo rectal. Se deben al efecto tóxico sobre la mucosa intestinal, a la cual ulcera. Se observa en intoxicaciones por mercurio, bismuto y oro.

La *forma coleriforme* o *alta* se debe a la vasodilatación paralítica en territorio esplácnico, que provoca el aflujo de líquido a la luz intestinal. Esto da por resultado deposiciones líquidas de gran volumen con pequeños granos, parecidos al arroz. Se observa en la intoxicación aguda por arsénico.

Síndromes respiratorios

Se deben a la acción cáustica en el árbol broncopulmonar.

Para estudiar su acción conviene dividir el sistema respiratorio en tres niveles o regiones. La *región superior* se extiende de las fosas nasales hasta la glotis; la *región media* abarca la vía respiratoria por debajo de la glotis, e incluye la tráquea y los bronquios; y la *región inferior* comprende todo el parénquima pulmonar.

En las *intoxicaciones agudas*, las manifestaciones son las siguientes:

Región superior. En este nivel actúan los *cáusticos irritantes* que se subdividen en *lacrimógenos*, como el cianuro de bromobencilo, yodoacetatodeetiloy*cioroacetona; estornutatorios,* como la difenilcloroarsina y la difenilaminocloroarsina, y *tusígenos*, como el metil, el etil y el difenil dicloroarsina. De acuerdo con los tóxicos enumerados, hay epífora y catarro nasal, estornudos y tos quintosa. La mucosa de este segmento respiratorio está congestiva, despulída y con hipersecreción.

Región media. En este nn\ 1 actúan los *cáusticos vesicantes*, así llamado^ oorque forman vesículas en la piel. En este grupo están los llamados *gases de guerra*, como la iperita o gas mostaza (sulfuro de etilodiclorado) y la lewisita (clorovinildicloro y diclorovinil cloroarsinas). Clínicamente se manifiestan por menos catarro y más disnea, tos quinlosa y cianosis. La mucosa de la laringe, tráquea y bronquios está edematosa y con seudomembranas.

Región inferior. En este nivel actúan los *cáusticos sofocantes* que causan destrucción del tejido pulmonar (descamación de epitelio alveolar, ruptura de tabiques y trasudación serosa). El cuadro clínico consiste en disnea, tos incesante, dolor y opresión torácica, angustia, síncope e hipertermia (39 y 40 °C). Entre este tipo de tóxicos están el fosgeno u oxicloruro de carbono, vapores de cloro, bromo y ácidos fuertes.

Los *síndromes respiratorios crónicos* se deben a la acción repetida y en dosis pequeñas de tóxicos cáusticos. Entre los agentes de estas formas crónicas están el berilio, manganeso, cadmio y querosene. Clínicamente hay traqueobronquitis crónica, bronquiectasias con esputo mucopurulento y disnea progresiva.

INVESTIGACIÓN DE MUERTE POR INTOXICACIÓN

En la investigación de una muerte por presunta intoxicación conviene incluir los siguientes aspectos: *a)* historia del caso, b) muestras adecuadas, *c)* análisis toxicológicos, *d)* interpretación de los resultados, y *e)* papel de la autopsia,

Historia dei caso

Cuando se sospeche que la muerte fue debida a un tóxico, para el adecuado manejo del caso

conviene que tanto los médicos forenses como los toxicólogos analistas cuenten con la información siguiente:

1. Edad, sexo, peso, estatura y ocupación de la víctima.
2. *Circunstancias de la muerte.* Si la víctima había manifestado su intención de envenenarse, o si existen antecedentes de intentos previos; asimismo, si hubo testigos que la vieran ingerir el tóxico o que observaran cuando terceros se lo administraban; si otras personas comieron los mismos alimentos o tomaron las mismas sustancias o bebidas, o estuvieron expuestas a las mismas condiciones ambientales y el grado en que ellas fueron afectadas.
3. *Intervalo.* Se refiere al lapso entre la última ingesta y el comienzo de las manifestaciones de intoxicación, y entre la aparición de éstas y la muerte.
4. *Tratamiento médico.* Interesa la información acerca de lavado gástrico, administración de antídotos y otras medidas terapéuticas; se debe aclarar si la víctima estaba en tratamiento médico por alguna enfermedad.
5. *Antecedentes personales.* Conviene establecer si la víctima era adicta al alcohol y al abuso de drogas, especialmente cocaína, heroína u oíros opiáceos, barbitúricos, anfetaminas y tranquilizantes; si trabajaba en industria, profesión o comercio donde estuviera expuesta a sustancias tóxicas o, al menos, tuviese fácil acceso a las mismas.

Muestras adecuadas

La recolección de muestras de visceras y líquidos orgánicos por lo común es efectuada por el patólogo forense. Conviene tener en cuenta los criterios siguientes:

- Tipo de veneno de que se sospecha.
- [3] Vía de absorción del tóxico.
- ® Carácter agudo o crónico de la intoxicación.

Sin embargo, de una manera general, puede seguirse esta lista de muestras:

Cerebro	100g
Hígado	100 g
Riñon	50 g
Sangre del corazón	25 g
Sangre periférica	10g
Humor vitreo	Todo disponible
Bilis	Todo disponible
Orina	Todo disponible
Contenido gástrico	Todo disponible

El patólogo debe etiquetar cada recipiente con la fecha y hora de la autopsia, nombre del fallecido, identidad de la muestra, número adecuado de identificación de la autopsia, iniciales o firma del médico. Conviene el empleo de una fórmula que es firmada por el patólogo y luego por cada una de las personas que intervienen en el manejo de la muestra. Este método constituye la cadena de custodia, que permite garantizar que la muestra analizada fue realmente la tomada de la autopsia.

Las muestras de visceras y de grandes cantidades de líquidos orgánicos deben preservarse en frascos de vidrio de boca ancha, limpios, con tapa preferiblemente de vidrio sostenida en su lugar por resortes. Cada viscera o líquido debe ser preservado en recipiente aparte. Pequeñas cantidades de líquidos orgánicos pueden ser preservadas en tubos de ensayo con tapón de corcho. El preservador ideal es el frío de refrigerador o congelador. En el caso de las muestras

de sangre, puede emplearse fluoruro de sodio como preservador (10 mg/ml).

Análisis toxicológicos

Cuando se trata de tóxicos ingeridos, el contenido del estómago y de los intestinos debe ser analizado primero por la gran cantidad de tóxico no absorbido que puede existir.

En segundo lugar, se analizará la orina por ser el riñón el órgano principal de excreción para la mayoría de los tóxicos.

En tercer término conviene procesar el hígado, sitio de biotransformación de la mayoría de las sustancias tóxicas absorbidas por vía digestiva.

De manera general, en toxicología analítica es preferible la muestra de sangre, por ser más representativa de la concentración del tóxico en el sitio del receptor. *Los niveles sanguíneos son cuantitativos,* mientras *los niveles en orina tienen un carácter cualitativo* (Ellenhorn y Barceloux, 1988).

Sin embargo, deben preferirse las muestras de orina cuando la concentración de tóxicos en la sangre es demasiado baja para ser determinada por los métodos convencionales. Tal es el caso de tóxicos que tienen rápida eliminación o grandes volúmenes de concentración, como las fenotiacinas, barbitúricos, benzodiacepinas, antidepresivos tricíclicos y antihistamínicos.

El adecuado conocimiento de la toxicocinética permitirá la selección de muestras específicas.

Los análisis pueden complicarse debido a los cambios químicos que produce la descomposición del cadáver. Las sustancias que así se originan pueden interferir en el aislamiento y la identificación de los tóxicos sospechados. Por ejemplo, la concentración de cianuros y etanol, así como la saturación sanguínea de monóxido de carbono pueden modificarse según el grado de putrefacción. Otros tóxicos como el arsénico, barbitúricos, mercurio y estricnina son muy estables y pueden identificarse aun años después de la muerte.

El laboratorio forense emplea una variedad de procedimientos analíticos. Primero, realiza pruebas inespecíficas que determinan la presencia o ausencia de grupos de sustancias tóxicas en las muestras. Los resultados positivos son sometidos a un procedimiento analítico que identifica un tóxico especifico. Esta segunda prueba debe basarse en principios químicos o físicos diferentes de la primera. En la actualidad se considera que las determinaciones de cromatografía a gas (CG) y la espectrometría de masas (EM) proporcionan una identificación inequívoca para la mayoría de los tóxicos, aunque debe aclararse que tienen sus limitaciones.

Interpretación de los resultados

Una vez realizados los análisis toxicológicos, el patólogo forense debe interpretar tales resultados, y contestar para el juez preguntas específicas, como las siguientes:

- Ruta de administración del tóxico.
- Dosis administrada.
- Si la concentración del tóxico fue suficiente para causar la muerte o para alterar la conducta del fallecido al extremo de culminar con la muerte.

Ruta de administración. En su determinación deben considerarse los resultados del análisis de varias muestras. Como regla general, la concentración más elevada del tóxico se hallará en el sitio de administración. Así, una concentración más elevada en el tracto digestivo y el hígado corresponden a tóxico ingerido; una concentración más elevada en el pulmón, indica tóxico inhalado, y el hallazgo de un fármaco en

el tejido circundante a un punto de inyección, generalmente indica inyección reciente intramuscular y endovenosa.

La presencia de un tóxico en el tracto gastrointestinal no es prueba suficiente para atribuirle la muerte. Para ello es necesario demostrar, además, que se llevó a cabo la absorción del tóxico y que éste fue transportado por la circulación a los órganos donde ejerció su efecto letal. Esto se establece mediante los análisis de muestras de sangre y otros órganos. Excepción a esta regla son, desde luego, los tóxicos cáusticos, que causan la muerte por su acción local, en la etapa de absorción.

Dosis administrada. En cuanto a su determinación, hay que tener en cuenta aspectos como la duración de la sobrevida y los tratamientos médicos administrados.

El intervalo entre la administración de un tóxico y la muerte puede ser suficientemente prolongado para permitir la biotransformación y la excreción del agente.

Los tratamientos de urgencia como la administración de líquidos, diuréticos, sangre o sus componentes, y procedimientos como el respirador artificial o mecánico, la hemodiálisis y la hemoperfusión pueden reducir de modo considerable las concentraciones del tóxico que inicialmente fueran mortales.

Concentración del tóxico. Al respecto, se debe tener en cuenta que para muchas sustancias tóxicas, los resultados varían de acuerdo con el sitio en que se tomó la muestra de sangre. Esto hace recomendable que además de esa muestra, se analicen otras muestras de sangre periférica y de visceras.

Papel de la autopsia

De modo similar a la clínica, también en la autopsia puede llegarse a un *diagnóstico presuntivo de intoxicación.* Será el análisis toxicológico el que permita establecer el *diagnóstico de certeza.*

Sin embargo, en los casos en que se sospeche una muerte por intoxicación, la autopsia medicolegal es sumamente importante debido a los aspectos siguientes:

1. Permite aclarar si la muerte se debió a una enfermedad y no a agentes físicos o químicos.
2. Establece la presencia o ausencia de signos de intoxicación.
3. Permite obtener muestras adecuadas para análisis toxicológicos.
4. Orienta la pesquisa hacia determinados tóxicos.

Es aconsejable que el médico forense aporte los datos clínicos *posmortem.* más relevantes para que el toxicólogo oriente sus procedimientos analíticos.

TERMINOLOGÍA TOXICOLÓGICA

Ingestión diaria admisible (IDA). Es la cantidad de una sustancia química (en miligramos de la sustancia, por kilogramo de peso corporal) que un individuo puede ingerir por día a lo largo de su vida, sin riesgo para su salud.

Efecto tóxico. Daño temporal o definitivo en la salud causado por un tóxico.

Dosis letal (DL). Cantidad de un tóxico que mata a 100 % de los individuos.

Dosis letal 50 (DL 50). Cantidad de un tóxico que produce la muerte a 50 % de los individuos.

Concentración máxima admisible (CMA). En un tóxico ambiental es la concentración máxima que no produce daño en la salud.

Valor umbral límite (VUL). Cantidad media de tóxico ambiental que en una jornada de ocho horas, en cinco días, no ha producido daño al trabajador.

Partes por millón (PPM). Concentración de sustancia tóxica en el ambiente.

Vida media (T 1/2). Tiempo requerido para reducir la máxima concentración de un tóxico a la mitad.

LECTURAS RECOMENDADAS

Amdur; M. O., Doull.j.y Klaassen, C. D. (dirs.), *Ccsarett and Doull'sToxicology,* 4a. ed., McGraw-Hill, Nueva York 1993.

Goff, M. L. y Lord, W. D., "Entomotoxicology", *Am. J. Forensic Med. Pathol.,* 1994, 15(1): 51-57.

Ellenhorn, M.J.y Barceloux, D. *G„ Medical Toxicology,* Elsevier; Nueva York, 1988.

RESUMEN

La toxicología es el estudio de los efectos adversos de los xenobióticos. Xenobiótico es un compuesto extraño para la vida o para los seres vivos. *Véase* lo siguiente:

- **Etiología**
  - Accidental
    - Medicamentosa
    - Laboral
    - Alimentaria
    - Hídrica
  - Suicida
  - Homicida
  - Genética (acatalasia)

Se conoce como toxicocinética al recorrido de toda sustancia toxicológicamente activa en el organismo.

- **Absorción**
  - Digestiva
  - Respiratoria
  - Cutánea
  - Mucosa
  - Parental
- **Distribución**
  - Compartimiento central (sangre)
  - Compartimiento periférico (tejidos de depósito)
- **Biotransformación**
  - Oxidación y reducción
  - Hidrólisis
  - Conjugación
- **Eliminación o excreción**
  - *Pulmón:* anestésicos volátiles y gases tóxicos
  - *Bilis:* sustancias hidrosolubles
  - *Riñón:* tóxicos o sus metabolitos
- **Investigación de muerte por intoxicación**
  - Historia clínica
    - Edad, sexo, peso y estatura
    - Ocupación de la víctima
    - Circunstancias
    - Intervalo entre exposición y manifestaciones
    - Tratamiento (lavado gástrico y antídotos)
    - Antecedentes personales (alcoholismo y drogadicción)
  - Muestras
    - Cerebro, hígado y riñón
    - Sangre de corazón y periférica
    - Humor vitreo, orina y contenido gástrico



31

TÓXICOS CÁUSTICOS

Se denomina *cáusticos* a los tóxico que causan alteraciones destructivas por acción directa sobre piel y mucosas.

Los principales tóxicos cáusticos son los ácidos y álcalis fuertes.

Entre los ácidos, los principales son el sulfúrico, clorhídrico, nítrico, oxálico, acético y fórmico.

Entre los álcalis destacan el hidróxido de sodio (sosa cáustica), hidróxido de potasio (potasa cáustica) y carbonato de sodio.

Conviene incluir algunos cáusticos orgánicos, como el formaldehído (formalina), que se explicará por separado.

Usos

Se trata de sustancias de uso doméstico o industrial.

Entre las de uso doméstico están los limpiadores de servicios sanitarios (ácido sulfúrico, ácido clorhídrico), limpiadores de desagües o drenajes (hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, ácido sulfúrico), blanqueadores (hipoclorito de sodio, hidróxido de sodio), desinfectantes (permanganato de potasio).

Entre las sustancias de uso industrial se encuentran el ácido sulfúrico (municiones, baterías, fertilizantes), ácido clorhídrico o muriático (empleado en síntesis de tintes y químicos (refinamiento de metales), ácido nítrico (en electroplateado y manufactura de fertilizantes), ácido crómico (industria del cuero, cemento, fotografía, plateado), ácido fórmico (pegamentos, celulosa, curtiembre).

Etiología

Suele ser accidental, por ingestión de sustancias de uso doméstico por parte de niños pequeños.

En segundo lugar está la etiología suicida. Por lo común, se consuma con la ingestión de álcalis empleados como limpiadores (hidróxido de sodio e hidróxido de potasio).

En la primera mitad del siglo XX fue común el uso del ácido sulfúrico para desfigurar, lanzándolo al rostro de la víctima, por motivos pasionales.

Fisiopatología

Tipos de sustancia ingerida. Conforme más concentrada sea la sustancia cáustica, mayor será su efecto corrosivo. En cuanto al pH, para los ácidos por debajo de pH 2 y para los cáusticos alcalinos 12 a 12.5, los efectos dañinos serán mayores.

Volumen ingerido. Es directamente proporcional al aumento del área lesionada y predispone en igual medida al vómito, que expone a los tejidos del sistema digestivo a sufrir mayor daño.

Tiempo de contacto. En áreas de tránsito digestivo lento, como el esfínter pilórico y el hiato diafragmático, hay posibilidad de mayor daño local al aumentar el tiempo de contacto.

La presentación en cristales tiende a causar daño en la parte superior del esófago, mientras las preparaciones líquidas producen lesiones distales.

Contenido gástrico. En un estómago lleno, el efecto cáustico es más difuso y superficial.

Toxicidad hacia el esfínter pilórico. El espasmo del píloro impide el vaciamiento gástrico y aumenta el tiempo de contacto y, por ende, el riesgo de perforación.

Reacción exotérmica. Algunas de estas sustancias pueden dar lugar a la producción de calor que daña a los tejidos. Tal es el caso de las tabletas Clinitest, en agua y ácido cítrico, que generan calor al combinarse con el hidróxido de sodio.

Mecanismo

Los ácidos fuertes producen deshidratación y necrosis de coagulación en las proteínas de la superficie, y así limitan la penetración. En cambio, los álcalis fuertes producen necrosis de licuefacción, donde las grasas son saponificadas y las proteínas solubilizadas, todo lo cual facilita la penetración en toda la pared; además, hay trombosis que prolonga el daño tisular cuando ha cesado la exposición al álcali.

Clínica

Cáustico ingerido. Hay dolor severo en el sitio de contacto. La disfagia, odinofagia, sialorrea, vómito espontáneo, y dolor retroesternal y epigástrico se han asociado a la quemadura química en tubo digestivo alto.

Un signo precoz de perforación del esófago es la amilasa elevada en el líquido pleural, y el gas cloro y el gas cloramina que resultan de la mezcla del hipoclorito de sodio con ácidos y con amonio, respectivamente.

Cáustico inhalado. Los vapores de ácido nítrico y de ácido clorhídrico pueden producir espasmos laríngeos, edema de laringe con estridor y cianosis inmediata, y edema pulmonar que suele aparecer entre las seis y ocho horas subsecuentes a la inhalación.

La mayoría de los ácidos son irritantes respiratorios y producen grados variables de traqueobronquitis.

Contacto cutáneo. Los ácidos ocasionan escaras secas y duras por deshidratación. Algunos ácidos producen lesiones características,

como son las úlceras circulares por exposición al ácido crómico, y las manchas amarillas desfigurantes del ácido nítrico.

Los álcalis originan escaras húmedas y blandas por saponificación.

Complicaciones. Dentro de las agudas están la hemorragia gastrointestinal, obstrucción respiratoria alta, perforación de esófago y sepsis.

Entre las crónicas destacan la obstrucción esofágica por estenosis cicatrizal, estenosis pilórica y fibrosis del músculo cricoaritenoide posterior.

Se ha descrito el carcinoma de esófago como una complicación tardía de la ingestión de álcalis, que puede aparecer 25 a 40 años después.

Estudios auxiliares

La endoscopia es el procedimiento preferido para establecer la severidad de la lesión. Conviene efectuarla dentro de las 24 a 48 h de la ingestión del cáustico. La profundidad del procedimiento está limitada a la primera área de ulceración para prevenir su perforación. Cuando han transcurrido más de 48 horas, una opción es la radiografía con bario.

Tratamiento

Estabilización. Deben observarse los aspectos siguientes:

1. Problemas de vía aérea pueden surgir debido al edema de laringe y la irritación a causa de la inhalación. Es necesario establecer vía endovenosa ante el compromiso del estado general.
2. No debe precederse a la neutralización con agua o álcalis para los ácidos y viceversa, por el peligro de una reacción exotérmica.
3. La catarsis y la emesis están contraindicadas. especialmente en la ingestión de álcalis.
4. La presencia de choque sugiere perforación.

Descontaminación. En la acción de ácidos, deben quitarse todas las ropas contaminadas y lavar la piel con abundante solución salina.

En caso de lesiones cáusticas en los ojos se procede a la irrigación copiosa por espacio de 20 a 30 minutos, y debe tratarse como una emergencia oftalmológica.

Tratamiento de sostén. Incluye los aspectos siguientes:

a) El paciente no debe ser alimentado por boca hasta que la endoscopia confirme la magnitud de la lesión.
б) Debe descartarse la perforación intestinal mediante exámenes de gabinete y laboratorio.
c) Restablecer y mantener el equilibrio hidroelectrolítico.
d) Las lesiones de piel requieren copiosa irrigación salina y la remoción de cualquier partícula contaminante.
e) Las quemaduras químicas deben ser tratadas como quemaduras térmicas.
/) Los pacientes dados de alta deben seguir control en consulta externa ante el riesgo de problemas obstructivos gastroesofágicos.

Anatomía patológica

En la ingestión de cáusticos, existen tres fases:

Fase de inflamación aguda. Ocurre en los primeros cuatro a siete días. La mucosa necrótica puede desprenderse entre el tercero y cuarto días, dando lugar a la formación de una úlcera.

Fase latenle de granulación. Al final de la primera semana, la colágena remplaza al tejido de granulación. Esla fase se extiende por dos semanas y durante ella existe el peligro de perforación.

Fase de cicatrización. A la segunda o cuarta semana empieza la formación de tejido fibroso denso alrededor de la submucosa y la muscularis, que si es excesiva tiende a causar obstrucciones. Es un tipo de complicación que debe evitarse.

FORMALDEHÍDO

Son sinónimos formalina, aldehido metílico, óxido de metileno.

A la temperatura ambiente es un gas incoloro con olor irritante que se detecta a una concentración de 0.5 ppm. Su presentación comercial es la solución acuosa a 37 o 50 %, a la que suele agregársele hasta 18 % de metano! para inhibir la polimerización.

Usos

En los laboratorios se le emplea como fijador de tejidos humanos o animales, como desinfectante, antiséptico y desodorante. También se encuentra en plásticos, textiles, fertilizantes, papel, industria de curtiembre y resinas fenólicas.

El calor y la humedad liberan la forma gaseosa en los productos que contienen formaldehído.

Etiología

Suele ser accidental ocupacional en trabajadores de la industria del laminado, donde se emplea pegamento con base en resorcinol fenol; en la industria del vestido, donde las prendas *{permaiient press)* consisten en telas revestidas por resina formaldehído urea; en la industria de molduras, que también emplea la citada resina, y en embalsamadores.

En nuestra casuística hay un caso de intoxicación suicida por ingestión de solución comercial al 37 por ciento.

Dosis tóxicas agudas

Dosis mortal en adulto. La ingestión de 1 a 2 onzas líquidas produce la muerte dentro de las tres horas.

Concentración en el aire. El límite permisible ocupacional es de 2 ppm. Por encima de 10 ppm hay irritación respiratoria severa.

Contacto cutáneo. Concentraciones líquidas superiores a 300 ppm causan irritación clínica.

Toxicocinética

El sistema respiratorio es muy eficiente para remover el formaldehído inhalado.

En cuanto al formaldehído ingerido, experimentalmente se ha demostrado que a las 12 horas es espirado. De manera similar, se ha comprobado que administrado por infusión venosa, es captado por los glóbulos rojos en proporción cinco veces mayor que el plasma. Estos glóbulos contienen una enzima que oxida rápidamente el formaldehído a ácido fórmico. Una quinta parte se elimina como tal en la orina, mientras el resto es oxidado a dióxido de carbono y agua.

Fisiopatología

La concentración mínima que puede detectarse por el olor es similar al nivel que produce efectos irritantes en ojos y vías respiratorias, y

constituye un signo de alarma para evitar mayor exposición. Dichos efectos son reversibles cuando el paciente es alejado de la exposición.

La concentración tres veces mayor a la percibida por el olfato, puede causar edema pulmonar a los pocos minutos de exposición.

Algunas personas muestran respuestas de tipo alérgico a concentraciones por debajo del nivel mínimo de percepción olfatoria.

Clínica

intoxicación aguda por inhalación. En concentraciones bajas hay rinitis, cefalea y disnea.

En el nivel de 1 a 4 ppm es un fuerte irritante de mucosas y produce sensación quemante e irritación.

En individuos sensibles, actúa como un potente alergeno causando asma bronquial y dermatitis.

En personas expuestas a 5-30 ppm aparecen tos, dolor torácico, disnea y estornudos.

Intoxicación aguda por ingestión. Produce inflamación y ulceraciones en boca, esófago y estómago, dolor abdominal, vómito y diarrea.

Como complicaciones de ingestión severa se ha descrito coma, hipotensión, insuficiencia renal y apnea.

Intoxicación crónica. Hasta el momento, no hay pruebas de que la exposición prolongada al formaldehído cause enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tratamiento

Descontaminación. Diluir con agua o leche el formaldehído ingerido, cuando el paciente se encuentre despierto. De este modo se reduce el efecto cáustico, para luego seguir con carbón activado en dosis de un gramo por kilogramo de peso, y más tarde administrar un catártico salino leve.

Tratamiento de soporte. Consiste en los aspectos siguientes:

a) Balance hidroelectrolítico, equilibrio ácido-base y función renal.
b) Vigilar signos de posible hemorragia y perforación gastrointestinal.
c) Controlar niveles de metanol en sangre.

Anatomía patológica

En casos de ingestión, hay quemaduras en labios y palidez por fijación de proteínas tisulares en lengua, faringe, esófago y estómago. Este último puede estar dilatado por la acumulación de tóxico debida a espasmo del píloro.

En casos de inhalación, hay congestión de vías respiratorias y edema de pulmón.

En cualquier forma, es llamativo el olor característico del tóxico.

Muestras para toxicología analítica

Contenido gástrico y orina.

LECTURAS RECOMENDADAS

Imbus, H. R.,"Clinical evaluation of patient's complaints related to formaldehyde exposure", *J. Allergy Clin. Immunol.,* 1985,70: 837-840.

Loomis.T A.,"Formaldehyde tox\c\ty",*Arch. Pathol. Lab. Med.,* 1979, 103:321-324.

Lowe, J. E.y cols.,"Corros¡ve injury to the stomach:The natural history and role of fiberoptic endoscopy", *Am. J. Surg.,* 1979,137:803.

RESUMEN

Tóxicos cáusticos son aquellos que causan alteraciones destructivas por acción directa sobre piel y mucosas (ácidos y álcalis fuertes). *Véase* lo siguiente:

- **Fisiopatología**
  - *Ácidos:* deshidratación y necrosis de coagulación
  - *Álcalis:* necrosis de licuefacción
- **Efecto agudo**
  - **Ingestión**
    - Disfagia
    - Odinofagia
    - Sialorrea
    - Vómito
  - **Inhalación** → Edema laríngeo con estridor y cianosis (6-8 horas después)
  - **Contacto**
    - Ácidos → Escaras secas y duras por deshidratación
    - Álcalis → Escaras húmedas y blandas por saponificación
- **Complicaciones**
  - **Agudas**
    - Hemorragia digestiva
    - Obstrucción respiratoria
    - Perforación de esófago
  - **Crónicas**
    - Estenosis esofágica
    - Estenosis pilórica
    - Fibrosis de músculo cricoaritenoideo posterior

La intoxicación con formaldehído puede ser accidental ocupacional (se usa en morgues y funerarias).

- **Intoxicación aguda**
  - **Inhalación**
    - Rinitis
    - Cefalea
    - Disnea
  - **Ingestión**
    - Dolor abdominal
    - Vómito
    - Diarrea



32 TÓXICOS VOLÁTILES

Como tales se estudiarán el etanol, el monóxido de carbono y los cianuros, por su mayor importancia medicolegal.

ETANOL

La determinación del etanol o alcohol etílico en el organismo humano es la prueba más frecuente en todo laboratorio forense.

Su resultado se informa habitualmente en unidades de peso de alcohol por unidades de volumen de sangre (por ejemplo, 50 mg de etanol por cada 100 mi de sangre). Dicha determinación recibe el nombre de alcoholemia.

En Estados Unidos, entre 40 y 50 % de los automovilistas involucrados en accidentes de tránsito mortales presentan alcoholemias superiores a 100 mg/100 mi. El etanol está asociado también con 67 % de las asfixias por sumersión, en 70 % de las muertes en incendios, 67 % de los homicidios y 35 % de los suicidios (Ellenhorn y Barceloux, 1988).

El etanol se obtiene de la fermentación de azúcares de granos y frutas, y sintéticamente a partir del gas etílico o sulfato de etilo.

La proporción de etanol en las bebidas alcohólicas varía de 2 a 50 %, de la manera siguiente:

Bebida	Porcentaje en ml
Sidra	2-5
Cerveza	3-7
Vinos	8-12
Vinos fortificados	20
Destilados (whisky, bourbon, brandy, coñac)	40-50

El etanol es un hidrocarburo alifático hidroxilado, claro, incoloro. Entre los productos comerciales que lo contienen, además dé bebidas alcohólicas, hay solventes de perfumes, colonias y líquidos medicinales.

Dosis tóxica

En adultos: 5-8 g/lcg de peso corporal. En niños: 3 g/kg de peso corporal.

En las variaciones de estos niveles influyen condiciones como la hipoglucemia y las interacciones de medicamentos. El alcohólico crónico desarrolla una considerable tolerancia al etanol.

Toxicocinética

Absorción. El etanol se puede absorber por vía digestiva y por vía respiratoria.

Cuando el etanol es ingerido, 20 % se absorbe a través de la pared del estómago y 80 % a través del intestino delgado (yeyunoíleon).

La absorción en el estómago se inicia a los cinco minutos de la ingestión y se prolonga por 90 minutos, según el estado de vacuidad. Es retardada por las grasas, menos por las proteínas y, mucho menos, por los carbohidratos.

En general, en adultos sanos la absorción de 80 a 90 % del etanol que se ingiere se lleva a cabo entre 30 a 60 minutos, aunque por los alimentos puede demorarse de cuatro a seis horas para ser completa.

Distribución. Por su doble condición de hidrosoluble y liposoluble, el etanol se distribuye en los tejidos de acuerdo con la concentración de agua de éstos, y penetra la barrera hematoencefálica y la placenta.

El volumen de distribución es de alrededor de 0.6*l* /kg en adultos y de 0.7 *i* /kg en niños.

Multiplicando la cantidad de etanol en un litro de sangre por 2/3 se obtiene el peso del alcohol ingerido.

Eliminación. 90 % del etanol es transformado en bióxido de carbono y agua. El restante 10 % es eliminado como etanol, a través del riñón y del pulmón.

Vías metabólicas. Los hepatocitos contienen tres vías metabólicas principales para el etanol, que son las siguientes:

1. Sistema de la deshidrogenaba alcohólica del citosol (fracción soluble de la célula). Tiene por objetivo la oxidación del etanol, y da como productos el acetaldehído y la NADH. Se efectúa mediante la deshidrogenasa alcohólica, que es una enzima soluble presente en grandes cantidades en el hígado, y una coenzima, la NAD.

2. *Sistema catalasa-peroxidasa.* Está localizado en los peroxisomas y, aunque en menor cantidad, también produce la oxidación del etanol a acetaldehído; éste es liberado del hígado y oxidado periféricamente, para ser degradado por último, a dióxido de carbono y agua. Por el hecho de que el peróxido de hidrógeno que requiere la catalasa para tal oxidación, se encuentra en poca cantidad en los hepatocitos, se considera que este sistema sólo interviene en 10 % del metabolismo del etanol.

3. *Sistema microsomal oxidante del etanol.* Está localizado en el retículo endoplásmico (Lieber y Di Carli, 1970). Se ha demostrado que

microsomas aislados, en presencia de NADPH y oxígeno, producen la oxidación del alcohol en acetaldehído. Coon y Koop (1987) prefieren denominar a esta tercera enzima como *citocromo* P-450 por sus características electroforéticas.

La cantidad de etanol oxidado ha sido expresada por el *coeficiente de etiloxidación* de Widmark. Esa cantidad es de 2.5 mg por kilogramo de peso corporal y por minuto. En un adulto, de sexo masculino y peso promedio, equivale a 7-10 gramos de alcohol por hora. Corresponde a una reducción de la alcoholemia de 15 a 20 mg/dl/hora. Esta cifra inicialmente publicada por Widmark mantiene, validez actual sólo para bebedores moderados de sexo masculino.

En alcohólicos crónicos, durante una temporada de ebriedad continua, la cantidad de etanol oxidada puede alcanzar valores por encima de 30 mg/dl/hora.

En la práctica forense, la curva de descenso de la alcoholemia puede ser tan baja como 8 mg/dl/h, para personas no habituadas al etanol, o tan elevada como 36 mg/dl/h en alcohólicos crónicos. Este margen tan amplio de variación debe ser considerado en los procedimientos legales que tratan estimaciones retrospectivas de la concentración de etanol en sangre, en el momento de cometer un delito (Jones, 1993).

En resumen, para establecer la alcoholemia de un adulto en el momento del delito, deben tenerse en cuéntalos siguientes criterios acerca del descenso por hora de la concentración de etanol en sangre:

a) En los individuos no habituados, puede ser tan bajo como 8 mg/100 mi.
b) En los alcohólicos moderados, de 15 a 20 mg/100 mi.
c) En los alcohólicos severos puede ser tan alto como 36 mg/100 mi.

Fisiopatología

En la intoxicación aguda, el etanol es un depresor del sistema nervioso central que inicialmente deprime en forma selectiva al sistema activante reticular.

Los lóbulos frontales son sensibles a una concentración baja, lo que resulta en una alteración del pensamiento (desinhibición) y del estado de ánimo (euforia) antes de los trastornos del lóbulo occipital (alteraciones visuales) y del cerebelo (incoordinación).

En dosis elevadas, el etanol produce una depresión generalizada del sistema nervioso central.

En la intoxicación crónica se producen los cambios metabólicos siguientes:

1. Una desviación de piruvato a lactato que resulta en acidosis.
2. Elevación del ácido pirúvico sérico procedente de eliminación reducida.
3. Alteración del metabolismo de los lípidos con acumulación de triglicéridos.
4. Gluconeogénesis reducida.
5. Posible aumento en el depósito de colágena y reducción de la síntesis protéica.
6. Reducción marcada en la resorción activa de hueso y formación resultante de la inhibición de la reconstrucción ósea por un mecanismo independiente de las hormonas calciotrópicas.

Abstinencia. La abstinencia de etanol conduce a mecanismos no opuestos de compensación, que se manifiestan clínicamente por una hiperexcitabilidad autonómica.

Algunos consideran que la hipomagnesemia y la hipokalemia que se producen pueden contribuir a los efectos clínicos.

La muerte es causada por depresión respiratoria cuando los niveles son superiores a 500 mg/dl.

Clínica

Intoxicación aguda. Inicialmente produce euforia que progresa, a pérdida de las inhibiciones con anormalidades del comportamiento, locuacidad, lenguaje escandido, ataxia, trastornos de la marcha, irritabilidad, somnolencia que puede terminar en estupor y coma. Estas manifestaciones neurológicas pueden acompañarse de enrojecimiento de la cara, pupilas dilatadas, excesiva sedación y malestar gastrointestinal. En ocasiones, se presentan arritmias cardiacas.

La muerte puede sobrevenir por depresión respiratoria con niveles superiores a 500 mg de etanol/dl de sangre, como ya se ha dicho.

Intoxicación crónica. El alcoholismo es una enfermedad progresiva, caracterizada por una dependencia patológica al etanol, cuyas consecuencias médicas y sociales son obvias (Crowley).

Desde el punto de vista psíquico, el alcoholismo se caracteriza por deterioro mental con pérdida de la memoria, temblor y alteración del juicio. Pueden originarse cuadros clínicos como el *delirium treinens* con delirio (microzoopsias) y temblor; la psicosis de Korsakoff con amnesia, confusión y polineuritis; delirio sistematizado alcohólico con celotipia, y demencia alcohólica.

Desde el punto de vista orgánico, el alcohólico suele ser desnutrido y de aspecto descuidado, pero pueden observarse casos de obesidad y aun de edema asociado a insuficiencia cardiaca crónica. Los trastornos específicos están en el hígado, corazón y encéfalo.

El hígado puede mostrar desde esteatosis con peso superior a 2000 gramos, hasta cirrosis finamente granular y peso de 800 a 1200 gramos. En esta última condición existe síndrome de hipertensión portal con esplenomegalia, várices esofágicas y ascitis.

El corazón puede presentar cardiomiopatía alcohólica con aumento de peso, focos de fibrosis e infiltrados mixtos celulares, edema, hialinización e hipertrofia de fibras musculares. Algunos atribuyen el daño cardiaco al cobalto agregado a la cerveza comercial.

El daño cerebral causado por el etanol fue desde las primeras descripciones caracterizado por engrasamiento de las meninges y una atrofia moderada, que afecta la corteza frontal y parietal y la sustancia blanca con ensanchamiento del sistema ventricular. Además, hay alteraciones degenerativas que afectan más la corteza del cerebelo que la cerebral, las cuales se han atribuido a la "vulnerabilidad selectiva" (Schade y McMenerney, 1984), a la toxicidad directa del etanol (idiosincrasia) o a la pobre condición nutricional (hipovitaminosis B, o de la riboflavina, o ambos).

Otras condiciones neuropatológicas que se han asociado al alcoholismo crónico son la enfermedad de Wernicke o mielinólisis pontina central, la miopatía alcohólica, la polineuropatía alcohólica y la mielopatía transversa, etcétera.

Aspectos psiquiátricos. El alcoholismo puede definirse como un trastorno conductual crónico, caracterizado por una preocupación patológica por el etanol y su consumo, en detrimento de la salud física y mental (Chafetz). Es una actitud autodestructiva que resulta de las primeras experiencias vitales y que se asocia a trastornos básicos en la capacidad de respuesta fisicoquímica.

Se ha tratado de explicar por factores biológicos, psicológicos y socioculturales.

Entre los *factores biológicos* se citan las variaciones étnicas en la deshidrogenasa alcohólica que es la encargada de la oxidación de 95 % del etanol, condición que se presenta en los chinos con reacciones muy desagradables. Otro factor es la herencia, que explica la mayor incidencia en hijos de alcohólicos y en gemelos homocigotos.

Entre los *factores psicológicos* se destaca la propiedad ansiolítica del etanol. Permite al individuo desinhibirse, relacionarse con otros.

mantener seguridad en sí mismo y escapar de la realidad.

Como *factores socioculturales* se menciona la actitud social hacia el licor, su relación con actos religiosos y sociales. Horton ha demostrado una elevada correlación entre las dificultades de supervivencia y el consumo excesivo de etanol; este autor lo atribuye a la propiedad de reducir la ansiedad.

Intoxicación patológica. También llamada *ebriedad complicada* por algunos psiquiatras forenses. Consiste en una conducta compulsiva, furiosa y desorganizada, de aparición brusca, que característicamente se desarrolla con la ingesta de pequeñas cantidades de etanol.

Hay alteración de la conciencia, confusión, desorientación, intensa excitación psicomotriz con exacerbación de los impulsos y de la agresividad, que a veces puede ser destructiva. En su transcurso pueden manifestarse alucinaciones, pánico, calera y depresión que en ocasiones culmina con tentativas suicidas.

El trastorno puede durar minutos, un día o más, y termina con prolongado sueño con amnesia al despertar. Se le considera un trastorno mental transitorio, incompleto o completo, de acuerdo con el grado de afección del juicio y de la conciencia.

Se atribuye a predisposición orgánica o psicógena. De la primera se han citado disritmia cerebral, epilepsia, retardo mental. Entre las predisposiciones psicógenas deben mencionarse esquizofrenias, neurosis severa y trastornos de la personalidad.

Interpretación de la alcoholemia

Para fines medicolegales, en la interpretación de la concentración de etanol en la sangre (alcoholemia) distinguimos siete etapas:

De 10-50 mg/100 mi (*sobriedad*). El comportamiento es casi normal a la observación habitual. Las manifestaciones llamativas aparecen con niveles superiores a 50 mg/100 mi. Hay cambios leves que pueden ser percibidos con pruebas especiales.

De 30-120 mg/100 mi *(euforia).* Hay leve euforia, sociabilidad, locuacidad. Aparente confianza en sí mismo aumentada. Inhibiciones disminuidas, lo mismo que la atención, el juicio y el control. Se pierde la eficiencia para pruebas finas. *Hay incapacidad para conducir un automóvil.*

De 90-250 mg/100 mi (*excitación).* Hay inestabilidad emocional; inhibiciones disminuidas. Propensión a pendencias, sentimentalismos y situaciones irracionales. Pérdida del juicio crítico. Deterioro de la memoria y la comprensión. Respuesta sensorial disminuida; tiempo de reacción prolongado. Alguna incoordinación muscular. *Hay incapacidad para reaccionar* ante un peligro inminente (peatón ante un vehículo automotor). Hay automatismo.

De 180-300 mg/100 mi (*confusión*). Hay desorientación, confusión mental, mareo; exageración de estados emocionales (miedo, ira, aflicción, etc.). Diplopía y trastorno de percepción de colores, formas, movimiento y dimensiones. Sensación de color disminuido; trastorno del equilibrio; incoordinación muscular, marcha tambaleante y lenguaje escandido. *Comportamiento que perturba la tranquilidad pública.*

De 270-400 mg/100 mi *(estupor).* Hay apatía, inercia general, somnolencia. Respuesta a estímulos disminuida. *Incoordinación muscular acentuada. Incapacidad para mantenerse de pie o caminar.* Vómito, incontinencia de heces y orina. Deterioro de la conciencia. Respiración entrecortada y suspirosa. *Sueño o estupor.*

De 350-500 mg/100 mi *(coma). Hay inconsciencia completa;* coma; anestesia. Reflejos disminuidos o abolidos; temperatura subnormal;

incontinencia de esfínteres; dificultad circulatoria y respiratoria. Disnea, choque y *posibilidad de muerte.*

De 450 mg/100 mi o más *(muerte).* Se produce por *paro respiratorio,* una o 10 horas después de la ingesta de etanol. Si hay recuperación, ésta se demora entre 24 y 48 horas.

En la interpretación de una alcoholemia deben tenerse en cuenta las siguientes situaciones:

1. La relación de etanol en plasma con relación al etanol en sangre entera es de 1/1.18.
2. Si la muestra de sangre fue centrifugada y separados los elementos celulares, la lectura resultante para plasma o suero debe ser reducida 16 a 18 % para convertir el valor al nivel de etanol en sangre entera.
3. En la toma de la muestra no debe emplearse etanol como antiséptico para la piel en el sitio de la venopunción, porque puede alterar el resultado.
4. La descomposición *posmortem* puede dar lugar a la producción de alcohol en la sangre; aunque raramente excede 50 mg/dl. La formación de etanol por microorganismos se inhibe con el empleo de flúor, ion mercurio y la conservación en refrigerador.
5. Las venas femoral y yugular son los mejores lugares para la toma de muestras en el cadáver. En comparación, las muestras de cámaras del corazón pueden originar una alcoholemia falsamente más elevada.
6. El uso de humor vitreo para análisis *posmortem* de etanol permite distinguir entre etanol de origen endógeno y etanol de origen exógeno.
7. Las baterías y las enzimas liberadas de órganos traumatizados pueden afectar la descomposición del etanol si no hay condiciones adecuadas de conservación.

Determinación de alcohol en el aire espirado

Con el objetivo de establecer la concentración de etanol en la sangre por procedimientos menos cruentos, aparecieron instrumentos que determinan el contenido de alcohol en el aire espirado.

Entre los más conocidos están el *breathalyzer,* el *drunkometer,* el *intoximeter* y el *alcometer.* Todos se basan en las investigaciones de Harger, en 1950, sobre la partición del alcohol entre agua, sangre, orina y aire. Para el etanol, el grado de partición entre sangre y aire, a 37 °C, es de 2100 a 1. Esto significa que 2100 mi de aire alveolar contienen el mismo peso de etanol que un mililitro de sangre.

En este método de análisis hay tres fases:

a) La recolección de una muestra de volumen y composición adecuados.
b) La reacción del etanol en esta muestra con reactivos como la solución de dicromato en ácido sulfúrico.
c) La evaluación del cambio de color de dicha solución.

La confiabilidad de estos aparatos sigue discutiéndose. Autores como Masón y Dubowski abogan por que se abandonen, y señalan que los resultados más confiables se obtienen con el análisis de sangre capilar. Jones ha señalado que los resultados están alterados por las condiciones variables en que los oficiales de la policía deben operar estos aparatos.

Una precaución elemental es tomar la muestra de aire por lo menos 15 minutos después de la ingestión de bebidas alcohólicas. Antes de dicho periodo, los resultados están falseados

por el etanol que aún humedece la boca. Similar alteración la podría dar el vómito reciente. Por esas posibles situaciones, debe permitirse el enjuague con agua antes de proceder a la toma de la muestra de aire.

Detección bioquímica de alcoholismo

En correlación con antecedentes de traumatismo, especialmente de tránsito; deterioro orgánico, lagunas de la memoria, etc., hay algunas anormalidades en los exámenes de laboratorio que son sugestivos de alcoholismo.

Una de ellas es la actividad de la gamaglutamil transferasa en suero, que es un marcador relativamente no específico de la ingesta alcohólica con alta sensibilidad en población de alto riesgo (36-90 %) y baja sensibilidad en programas de selección general (*screening)* (10-18 %).

Tratamiento

Estabilización. Conviene observar cuatro aspectos, en especial:

1. En ingestión aguda, debe prevenirse la aspiración y remplazar los líquidos y electrolitos.
2. Administrar infusión endovenosa de 50 a 100 mi de dextrosa al 50 % (luego de verificar la glucemia).
3. En caso de coma, mantener vía aérea permeable, y vigilar espiración y circulación; administrar medicación pertinente (glucosa, naloxona, tiamina).
4. En caso de traumatismos, inmovilización cervical, radiografías de columna cervical y minucioso examen por posibles traumas cervical y cerebral.

Estimular la eliminación. Uno de los recursos es la hemodiálisis, que aumenta de tres a cuatro veces la eliminación de etanol.

Antídotos. En general, no hay antídotos para el etanol. La aplicación de la naloxona en el coma alcohólico es cuestionable. No deben emplearse analépticos.

Tratamiento de sostén. Consiste en los aspectos siguientes:

a) Observar la posible depresión respiratoria.
b) Remplazar las deficiencias nutricionales (magnesio, tiamina, piridoxina, vitaminas KyC).
c) Investigar enfermedad intercurrente en el alcohólico crónico.
d) Vigilar el desarrollo de síndrome de abstinencia.
e) Corregir la deshidratación, el desbalance hidroelectrolítico y el desequilibrio ácido-base.

Pronóstico

En la intoxicación aguda sin complicaciones, una sobrevida de 24 horas va seguida de recuperación, por lo general.

En la psicosis alcohólica, la supervivencia es posible, pero la recuperación completa es rara.

Profilaxia

Consiste en psicoterapia y asistencia a organizaciones como Alcohólicos Anónimos.

MONÓXIDO DE CARBONO

Es un gas incoloro, inodoro e insípido.

Debido a estas características, es inhalado sin que la víctima se percate de su presencia.

Su densidad de 0.967, menor que el aire, explica que se acumule en las partes altas de las habitaciones.

Se produce por la combustión incompleta del carbono o materiales carbonáceos, de modo que Lodos los dispositivos de combustión o llama pueden originarlo. Los motores de explosión contienen entre 4 y 8 % de monóxido en los gases de escape.

Etiología

La forma accidental suele ser la más frecuente. Puede deberse al gas de escape que inunda la cabina de un automóvil; a un equipo de calentamiento de agua o de calefacción que funcione con gas o con queroseno, y donde la mala ventilación del espacio impide una combustión completa, formándose así monóxido de carbono; en incendios es la causa de muerte inmediata más común, en especial de bomberos; y, finalmente, por la exposición a cloruro de metileno, un constituyente de removedores de pintura y barnices.

La forma suicida suele realizarse mediante la inhalación del gas producido por el motor de un automóvil, dentro de un espacio cerrado.

La forma homicida es cada vez menos frecuente. Se llevaba a cabo inundando con el gas el dormitorio, mientras la víctima duerme.

Dosis tóxica

En la exposición industrial, el límite para una jornada de ocho horas es de 35 ppm.

Efectos clínicos perceptibles pueden ocurrir a las dos horas de exposición en concentraciones tan bajas como 0.01 % (100 ppm).

Toxicocinética

El monóxido de carbono se absorbe rápidamente por los pulmones. Se combina con la hemoglobina, dada la afinidad de ésta con el tóxico, que es de 210 a 300 veces mayor que para el oxígeno; se forma así carboxihemoglobina.

La eliminación se produce exclusivamente a través de los pulmones. La vida media de la carboxihemoglobina en el aire de una habitación es de 30 a 40 minutos.

El feto es muy vulnerable a la intoxicación por monóxido de carbono debido a su acumulación en la sangre fetal (10-15 % mayor que en la sangre materna) y al nivel más bajo del $P0_2$ (20-30 mm de Hg comparado con 100 mm de Hg en el adulto).

Fisiopatología

La toxicidad del monóxido de carbono se debe a la interferencia en la disponibilidad y utilización del oxígeno; esto conduce a una hipoxia celular.

Los órganos de circulación con pocas anastomosis y gran actividad metabólica, como el corazón y el cerebro, son los más vulnerables a su acción.

Clínica

Intoxicación aguda. Progresa desde la cefalea bitemporal, tipo pulsátil, que se acompaña de náuseas, vértigo, palpitaciones y disnea, hasta la impotencia muscular en las piernas, que impide a la víctima movilizarse y ponerse a salvo.

La somnolencia progresiva, las convulsiones y el coma pueden durar horas o días. En los comienzos del coma suele haber manifestaciones extrapiramidales, trismus y espasmos carpopedales.

Intoxicación crónica. Se observa en personas expuestas diariamente a atmósferas contaminadas, como es el caso de agentes de tránsito y conductores de vehículos de transporte público. Hay un daño progresivo del sistema nervioso central por la absorción continua de monóxido de carbono.

Esta forma de intoxicación se caracteriza por cefalea, vértigo, astenia, insomnio, amnesia, irritabilidad ("locura de las cocineras", antiguamente) y poliglobulia.

Entre 15 y 40 % de los sobrevivientes de una intoxicación severa desarrollan trastornos neuropsíquicos, como cambio de personalidad y trastornos de la memoria, que a veces aparecen después de un intervalo de recuperación.

Laboratorio

Niveles de carboxiliemoglobina. Los niveles de carboxihemoglobina pueden emplearse para documentar exposición, estimar severidad y ayudar a determinar la eficacia del tratamiento. Pero hay que advertir que no se debe confiar sólo en dichos niveles para fines de tratamiento, porque hay muchas variaciones entre los pacientes (Ellenhorn y Barceloux).

Dichos niveles son los siguientes:

Al 5 %, en individuos sanos, dificulta la destreza para conducir y disminuye la tolerancia al ejercicio.

De 10-20 %, cefalea y fatiga.

De 20-25 %, aumento de ácido láctico con acidosis metabólica compensada.

De 20-30 %, cefalea severa, debilidad, vértigo, oscurecimiento de la visión, síncope, náuseas, vómito, diarrea, interferencia en la destreza motora.

De 30-40 %, síncope, respiración acelerada, actividad cardiaca acentuada, náuseas, vómito, confusión.

De 40-50 %, coma, convulsiones, confusión, respiración y actividad cardiaca aumentadas.

De 50-60 %, coma, convulsiones, respiración de Cheyne-Stokes, respiración deprimida, actividad cardiaca deprimida.

De 60-70 %, coma, convulsiones, depresión cardiorrespiratoria, bradicardia e hipotensión.

De 70-80 %, insuficiencia respiratoria y muerte.

Tratamiento

Estabilización. Las medidas iniciales deben ser el retiro inmediato del paciente del ambiente contaminado, el control de la vía aérea, respiración asistida, oxígeno al 10 % por mascarilla o sonda endotraqueal, vías endovenosas y monitoreo cardiaco.

Estimular la eliminación. Para ello conviene observar lo siguiente:

1. El oxígeno reduce la vida media de la carboxihemoglobina de 5-6 horas a 1/2-1 hora. El oxígeno hiperbárico la reduce a 20-30 minutos.
2. Tratar el edema cerebral con manitol endovenoso o prednisola intramuscular o endovenosa.
3. Tratar la hipertermia con toallas frías.
4. Tratar las convulsiones con diacepam; posteriormente puede darse fenitoína.
5. Reposo en cama durante dos a cuatro semanas, para minimizar las complicaciones neurológicas tardías.

Profilaxis

Emplear ventilación para mantener la concentración del tóxico en el aire dentro de límites de seguridad.

Toda fuente de combustión debe tener escape al aire libre.

Los bomberos deben someterse a análisis de aire espirado mediante equipo portátil después de cada exposición.

Anatomía patológica

El cadáver muestra tonalidad rosa cereza en piel, mucosas, visceras y sangre.

El encéfalo muestra como alternación característica la necrosis bilateral del *globus pallidus*, edema, necrosis hemorrágica focal, infarto perivascular.

El corazón puede mostrar cambios degenerativos, hemorragias y áreas de necrosis.

El pulmón presenta un edema rojo brillante y equimosis subpleurales.

Muestras para toxicología analítica

La muestra preferida es la sangre y conviene tomarla en tubo al vacío.

En la autopsia, pueden tomarse además, muestras de médula ósea, visceras macizas y músculo.

CIANUROS

El ácido cianhídrico (HCN) o ácido prúsico es uno de los venenos de efecto letal más rápido.

Es un líquido volátil, que hierve a 25.7 °C, dando un olor a almendras amargas.

El gas cianógeno es incoloro, de olor característico y más denso que el aire.

Los cianuros de potasio y de sodio son las sales tóxicas más difundidas. Con el tiempo pierden su poder letal al transformarse en carbonatos de sodio y de potasio. El cianuro de mercurio es tóxico por ambos componentes.

En condiciones normales, el cianuro aparece en la sangre de individuos sanos como resultado del metabolismo de la vitamina B_{12} y de factores ambientales como alimentos, y fumado (cada cigarrillo libera entre 150 y 200 pg de HCN).

Fuentes y usos

El ácido cianhídrico se usa como fumigante contra roedores en los buques, y en la síntesis química.

Las sales de cianuro son empleadas en limpieza, refinería y endurecimiento de metales, en la extracción del oro y la plata de las minas, en la producción de caucho sintético y en la manufactura de plásticos.

En sus aplicaciones ilícitas, la más común es su empleo en la elaboración de fenciclidina (PCP).

Hay plantas que por hidrólisis, que puede ocurrir durante su cocción, liberan ácido cianhídrico y un azúcar. Se les llama *glucósidos cianogénicos.* Tal es el caso de las almendras amargas, laurel cerezo, frijoles negros *(Lima beans),* semillas de manzana, yuca y lino.

La combustión del poliuretano y el poliacrilonitrilo, que son materiales de muebles modernos, libera HCN. Esta fuente del tóxico se ha convertido en un peligro para los bomberos.

Etiología

La más frecuente es la suicida. Un ejemplo de intoxicación masiva por cianuro ocurrió en 1978, en Guyana, donde mas de 900 adeptos de

la secta Templo del Pueblo, por orden de su líder, el "reverendo" Jones, ingirieron el tóxico y lo dieron a sus hijos menores.

Dosis tóxica aguda

Por inhalación, el gas cianuro es un veneno de acción rápida que produce síntomas en segundos y la muerte en minutos.

El límite de exposición para una jornada de ocho horas es de 10 ppm; 300 ppm es mortal en pocos minutos.

Por ingestión, la dosis para un adulto es de 50 mg por vía oral; en el caso de las sales de sodio y potasio, es de 200 a 300 mg.

En los niños, la dosis tóxica es de 1.2 a 5 mg/kg.

Toxicocinética

Absorción» Por lo general, la absorción es rápida. La inhalación de altas concentraciones de gas cianuro produce síntomas en segundos. En la ingestión de sales, el ácido clorhídrico del jugo gástrico causa la liberación de HCN, que en forma de iones es rápidamente absorbido.

Distribución. En la sangre se concentra en los glóbulos rojos en proporción de 100/1 con respecto al plasma.

En el plasma, alrededor de 60 % está ligado a proteínas.

Eliminación. La enzima rodanesa convierte 80 % del cianuro en tiocianato, que es eliminado por la orina.

El problema es que si bien la enzima está en altas concentraciones en hígado y riñón, en cambio, el proceso requiere la presencia de tiosulfato, que se encuentra en pequeñas cantidades.

Por el pulmón y el sudor sólo se eliminan pequeñas cantidades de cianuro, que produce el olor a almendras amargas.

Fisiopatología

El cianuro se liga al hierro de la fracción hem en el complejo citocromo-citocromooxidasa con mayor afinidad por el hierro oxidado (Fe^{34}). El complejo impide la transformación de los pigmentos respiratorios de ion férrico en ferroso y, por ende, la liberación del oxígeno a los tejidos; se produce así una anoxia histotóxica. Por esta razón, la sangre venosa está tan cargada de oxígeno como la sangre arterial, y esto explica el tono rosado cereza de tegumentos y visceras.

Exposición aguda. El cianuro estimula inicialmente los quimiorreceptores periféricos, y así aumentan los movimientos respiratorios. Asimismo, promueve el enlentecimiento del corazón al estimular los receptores del cuerpo carotídeo.

Exposición crónica. En fumadores y en deficiencias de vitamina B_{12} se han descrito anormalidades visuales.

Clínica

Intoxicación aguda. El sistema nervioso central es el blanco de los cianuros.

La aparición de manifestaciones clínicas es más rápida en la inhalación, y consiste en enrojecimiento, cefalea, bradipnea (una a dos respiraciones por minuto), enturbiamiento de la visión, y desvanecimiento en 30 segundos. Progresa hasta causar dificultad respiratoria, coma con gran dilatación de las pupilas (midriasis) y leve saliencia de los ojos (exoftalmia) hipotensión, taquicardia, convulsiones y muerte en 10 minutos. La piel está fría y sudorosa.

En la ingestión de cianuros, las manifestaciones clínicas son más lentas porque el tóxico debe pasar a través del hígado y luego distribuirse sistémicamente.

La depresión respiratoria sin cianosis es sugestiva de intoxicación por cianuros.

intoxicación subaguda y **crónica.** La exposición prolongada al cianuro causa cefalea, desvanecimiento, náuseas y vómito, y un sabor a almendras amargas. En ocasiones resulta psicosis y agrandamiento de la glándula tiroides, sin disfunción.

Laboratorio

El nivel normal de cianuro en el plasma de no fumadores es de 0.004 pg/ml. En fumadores se eleva a 0.006 pg/ml.

En sangre entera:

0.5-1 pg/ml, enrojecimiento y taquicardia.
1-2.5 pg/ml, estupor y agitación
Más de 2.5 pg/ml, coma y, finalmente, la muerte.

Tratamiento

1. Remover a la víctima del ambiente contaminado.
2. Inhalación de nitrato de amilo, una ampolla de 0.2 mi en tres minutos, cada cinco minutos. Produce metahemoglobina, que con el ácido cianhídrico da cianmetahemoglobina (no tóxica).
3. Nitrito de sodio, 10 mi al2 % endovenoso, a razón de 2.5 mi por minuto. Produce también cianmetahemoglobina, pero su efecto es poco duradero.
4. Hiposulfito de sodio, 20 mi al 30 %, endovenoso, a razón de 2.5 a 5 mi por minuto. Produce sulfocianuros, poco tóxicos; tienen la ventaja de ser compuestos más duraderos.
5. Se debe estar preparado para repetir el nitrito de sodio y el hiposulfito de sodio si los síntomas reaparecen.
6. Realizar lavado de estómago si el cianuro fue ingerido. Se hace con agua oxigenada de 10 volúmenes, en cantidad de 100 mi en un litro de agua. Dar purgante drástico.
7. Administrar oxigenoterapia.

Pronóstico

En la intoxicación aguda, la aparición de convulsiones es un signo de mal pronóstico.

La sobrevida de cuatro horas suele ser seguida por la recuperación.

Profilaxis

La concentración máxima en el aire en los ambientes de trabajo no debe exceder los límites de seguridad.

Debe tenerse un equipo de emergencia en lugares donde se trabaje con cianuros. Consiste en ampollas de 0.2 mi de nitrito de amilo, de 10 mi de nitrito de sodio al 2 %, y de 20 mi de hiposulfito de sodio al 30 %, así como jeringas y agujas.

Anatomía patológica

Tres signos caracterizan la intoxicación aguda ocasionada por cianuros: la tonalidad rosado cereza de piel y mucosas, la risa sardónica y el olor a almendras amargas.

Tonalidad rosado cereza. Se debe al hecho de que la sangre venosa está tan cargada de oxígeno como la sangre arterial. Sin embargo, cuando el coma se ha prolongado, puede haber cianosis.

Risa sardónica. Consiste en la retracción de las comisuras labiales. Contrasta con la apariencia triste de la mitad superior del rostro.

En la boca puede haber un hongo de espuma rosada.

Olor a almendras amargas. Se percibe al abrir las cavidades torácica y abdominal, y el estómago.

El esófago y el estómago pueden mostrar congestión intensa, cuando se ingirió cianuro de sodio o de potasio.

Muestras para toxicología analítica

En el paciente vivo, tanto la sangre como el contenido gástrico.

En la autopsia, además, se deben tomar muestras de cerebro, riñones e hígado.

LECTURAS RECOMENDADAS

CrowleyT. J.,"Alcoholism, Identification, evaluation and early treatment", *West J. Med,* 1984, 140:461-464.

Dubowski, K. M.,"Alcohol determination in the clinical laboratory", *Am.J. Clin. Pathol.,* 1980, 74: 747-750.

Ginsberg, M. D.,"Carbón monoxide intoxication. Clinical features, neuropathology and mechanism of injury", *Clin.Toxicol.,* 1985,23:281-288.

Jones,A.W.,"Disappearance rate of ethanol from the blood of human subjects: implications in forensic toxicology",J. *Forensic* Se/., 1993, 38(I): 104-1 18.

Vogel, S. N. y Sultán,! R.,"Cyanide poisoning", *Clin.Toxicol.,* 1981,1 8: 367-383.

RESUMEN

Etanol. La concentración de etanol en bebidas alcohólicas varía de 2 % en la sidra a 50 % en destilados, como el whisky.

Toxicocinética. Se absorbe 20 % por la pared del estómago y 80 % por el intestino delgado; se distribuye a través de los tejidos, de acuerdo con el contenido de agua de cada uno, y se elimina 90 % como bióxido de carbono y agua, y 10 % como etanol por riñón y pulmón.

- Descenso de alcoholemia por hora
  - En no habituados: 8 mg/100 mi
  - En alcohólicos moderados: 15-20 mg/100 mi
  - En alcohólicos severos: 36 mg/100 mi
- Intoxicación aguda
  - 30-120 m/100 mi (euforia)
  - 90-250 mg/100 mi (excitación)
  - 180-300 mg/100 mi (confusión)
  - 270-400 mg/100 mi (estupor)
  - 350-500 mg/100 mi (coma)
  - 450 o más mg/100 mi (muerte)
- Intoxicación crónica
  - Hígado: esteatosis-cirrosis
  - Corazón: cardiomiopatía alcohólica
  - Cerebro: atrofia

Tomar muestras de sangre y orina.

Monóxido de carbono. El monóxido de carbono es un gas incoloro, inodoro, insípido y más liviano que el aire. La intoxicación más frecuente es la accidental (en choferes) y en escasas ocasiones por suicidio.

Toxicocinética. Se absorbe y se elimina por los pulmones. Debido a su afinidad con la hemoglobina, forma la carboxihemoglobina.

- Intoxicación aguda
  - Cefalea bitemporal, pulsátil
  - Impotencia muscular en piernas
  - Somnolencia y coma
- Intoxicación crónica (agentes de tránsito, bomberos, choferes)
  - Cefalea y vértigo
  - Astenia y amnesia
  - Irritabilidad

En la *autopsia* se descubre tonalidad rosa cereza en piel, mucosas y sangre; en el encéfalo, necrosis bilateral de *Globus pallidum.*

Tomar muestras de sangre en tubo sellado.

CianurOc El gas cianógeno es incoloro con olor a almendras amargas y más denso que el aire.

El ácido cianhídrico es un líquido incoloro con olor a almendras amargas, y con un punco de ebullición muy bajo (27 °C), cuyos vapores ascienden por ser más livianos que el aire, propiedad que permite usarlo como fumigante de ambientes amplios.

Los cianuros de potasio y de sodio son sales tóxicas, de las cuales bascan de 150 a 200 mg para causar la muerte de un adulto. El cianuro de mercurio, usado en joyería, es tóxico por sus dos componentes. Los cianuros, en especial sus sales de sodio y de potasio, suelen emplearse con fines suicidas.

Toxicocinética. Se absorbe por inhalación y por ingestión. Inhibe el sistema citocromo oxidasa, y así impide la utilización del oxígeno que ofrece la sangre a nivel de los tejidos (anoxia hiscotóxica).

- Incoxicación aguda
  - Cefalea
  - Bradipnea
  - Disnea
  - Coma con midriasis
  - Muerce en 10 minucos
- Incoxicación crónica
  - Cefalea
  - Desvanecimienco
  - Náuseas y vómico

En el cadáver hay conalidad de piel rosada cereza, mucosas y sangre; risa sardónica (concracción de comisuras labiales, en concrasce con apariencia crisce de la mitad superior del rostro) y olor a almendras amargas.

Tomar muestras de sangre y contenido gástrico.



33 METALES PESADOS

ARSÉNICO

Desde el punto de vista histórico, el arsénico ha sido el tóxico homicida por excelencia hasta principios del siglo XIX, cuando Orfila aplicó la prueba de Marsh en el juicio de la envenenadora Marie Lafarge.

Todo empezó en el Renacimiento, cuando apareció en Italia el envenenador como personaje importante en la escena política. En esa época se designaban víctimas, se fijaban honorarios y se registraban contratos por envenenamientos homicidas.

Uno de esos personajes fue la *Toffana*, una mujer que preparaba cosméticos con arsénico (agua de Toffana), que se vendían con instructivo para su uso. Una sucesora suya fue Hieronyma Spara, quien estableció toda una organización destinada al uso del veneno como solución de problemas maritales y financieros.

La nueva arma llegó a manos de prominentes familias, como la de los Borgia, que tuvo en Alejandro VI, su hijo César y Lucrecia Borgia, eximios representantes.

Un ejemplo de la época fue Catalina de Médicis. Exportó a Francia la destreza de los envenenadores alcanzada en Italia. Bajo el pretexto de distribuir alimentos entre pobres y enfermos, experimentó acerca del inicio del efecto, la potencia, el sitio de acción y el cuadro clínico de los venenos.

En Francia, la moda de los envenenadores llegó a su cénit con la comercialización de servicios por Catalina Deshayes, conocida como la *Voisine.* Entre sus víctimas estaban incluidos mas de 2000 niños. Convicta en un famoso juicio ante la *Chambre Ardente,* especie de comisión judicial designada por Luis XIV para este tipo de casos, terminó en el cadalso.

El empleo del arsénico como agente de homicidio se debía a la falta de sabor y olor de una de sus sales, el óxido de arsénico; esta propiedad facilitaba su administración a las víctimas. Las soluciones de dicha sal se conocieron como *acqua di Napoli,* polvo de la sucesión, etcétera.

Usos

En la actualidad, el arsénico se emplea en la manufactura de rodenticidas, herbicidas y otros productos agrícolas.

La exposición a humos y polvo puede ocurrir en la industria de la fundición.

Etiología

La accidental es la forma más común de intoxicación por arsénico en nuestros días. Tiene como variedades la ocupacional, la yatrógena (por medicamentos que contengan el metal) y la endémica. Esta última se presenta en regiones como el norte de Argentina, donde las aguas arrastran arsénico de la tierra, y su ingestión diaria puede ocasionar una intoxicación crónica, regional endémica.

La forma homicida es rara en la actualidad, y la suicida más rara aún.

Dosis

La forma pentavalente (forma orgánica) es menos tóxica que la forma trivalente (arsénico o forma inorgánica). Las sales insolubles de arsénico (trióxido de arsénico, arsenato de plomo) y los arícanos arsenatos orgánicos poseen propiedades menos tóxicas que los compuestos inorgánicos solubles (arsenito de sodio, ácido arsénico y ácido arsenioso). La forma más tóxica es el gas arsina (As $\mathbf{H_3}$).

Dosis letal:

120-200 mg (en niños, 2 mg/kg)

Concentración de arsina en el aire:

15 ppm causan muerte inmediata

Toxicocinética

Absorción. El arsénico pentavalente se absorbe a través del intestino delgado.

La forma trivalente, por ser liposoluble, se absorbe a través de la piel.

La inhalación puede resultar en exposición crónica.

Los compuestos de arsénico se absorben parenteralmente en 24 horas.

Distribución. Inicialmente se localiza en la sangre, unido a una globulina. Dentro de las 24 horas se redistribuye al hígado, pared intestinal y bazo, donde se une a los grupos sulfhidrilos de las proteínas tisulares. En las 30 horas, posingestión, se deposita en el pelo.

Eliminación. Por el riñón se excreta casi todo el arsénico en el término de cuatro días. Aparece en la orina aún 10 días después.

Los túbulos renales pueden convertir el arsenato en la forma más tóxica de arsenito.

Fisiopatología

El arsénico es una sustancia tiolopriva. Se une al cofactor sulfhidrilo, dihidrolipoato, que inhibe las vías oxidativas piruvato y succinato.

Sistema cardiovascular. Hay vasodilatación inicial, que por la trasudación de líquido conduce a una vasoconstricción refleja. Hay depresión cardiaca por contractibilidad disminuida.

Sistema digestivo. La dilatación de vasos esplácnicos origina la formación de vesículas en la submucosa, que al romperse hay heces líquidas riciformes y sangrado.

Riñón. Hay necrosis tubular aguda.

Piel. Hay eritema palmar, hiperqueratosis, hiperpigmentación, atrofia y en ocasiones cáncer (carcinoma epidermoide).

Sistema nervioso. Hay resorción de mielina y destrucción de cilindroejes.

Hígado. Puede observarse esteatosis, necrosis perilobulillar y cirrosis.

Uñas, Se forman líneas blancas horizontales, llamadas líneas de Mee.

Pelo. Puede haber alopecia tardía.

Clínica

Existen cuatro formas clínicas: 1) intoxicación sobreaguda o comatosa que evoluciona en el lapso de horas; 2) intoxicación aguda, que puede ser gastrointestinal, cardiaca o polineurítica, y que evoluciona en días; 3) intoxicación subaguda, que evoluciona en semanas; 4) intoxicación crónica, polineurítica o cutánea, que puede tener una evolución de meses y aun de años.

Intoxicación aguda. En la intoxicación por tóxico ingerido, las manifestaciones aparecen entre 30 minutos y 24 horas. Esto se debe a que el mecanismo de acción es reflejo.

Dichas manifestaciones consisten en:

® Vómitos abundantes, incoercibles.
® Diarrea líquida, a veces sanguinolenta.
• Dolor abdominal severo.
® Sensación de quemadura en esófago.
• Olor aliáceo en aliento y saliva.
• Cefalea, debilidad y vértigo.

Si el paciente no es hidratado, sobreviene el colapso y la muerte en 36 horas.

Cuando el paciente sobrevive, puede ocurrir daño renal, hepático y cardiaco, de naturaleza degenerativa.

En la exposición a gas arsina, hay un periodo de latencia de hasta 24 horas, después del cual aparece dolor abdominal, hemolisis e insuficiencia renal.

En la exposición prolongada a bajas dosis de arsina puede haber ronquera, perforación del tabique nasal, anemia y trastornos digestivos.

intoxicación crónica. Puede seguir a una forma aguda; pero, lo común es que se deba a la ingestión prolongada de pequeñas cantidades del tóxico. Se caracteriza por las manifestaciones siguientes.

Trastornos digestivos y nutricionales. Consisten en adelgazamiento, fatiga, inapetencia, náuseas, vómito y diarrea intermitente.

Trastornos catarrales. Hay secreción nasal, cefalea y secreción bronquial.

Trastornos de la. piel. Se destaca la tonalidad bronceada con puntos blanquecinos (*melanodermia en "gotas de lluvia").* Posteriormente, aparece hiperqueratosis palmar y plantar, que puede evolucionar a carcinoma epidermoide.

En las uñas aparecen en ocasiones líneas blancas transversales de un milímetro de ancho *(líneas de Mee),* que indican periodos de interferencia en el crecimiento de las mismas.

Trastornos neurológicos. Se caracterizan pollos signos de la *mano en garra* y el *pie caído.* Además, hay una neuropatía sensitiva simétrica con parestesias y pérdida del sentido vibratorio y posicional.

Pistas diagnósticas. Son sugestivas de intoxicación aguda por arsénico las siguientes manifestaciones clínicas: dolor abdominal intenso, diarrea acuosa o sanguinolenta, albuminuria y olor a ajo (aliáceo), especialmente en el aliento y el sudor.

Son signos sugestivos de intoxicación crónica por arsénico las siguientes manifestaciones: coriza, parestesias, transpiración con olor a ajo, hiperpigmentación, queratosis, pérdida del cabello, líneas de Mee y anemia.

Laboratorio

Los niveles de orina son más útiles, debido a la corta vida media del arsénico en la sangre.

Con respecto a la interpretación de la concentración del tóxico en la orina, debe advertirse la necesidad de una historia dietética, ya que el arsénico es un contaminante de alimentos, especialmente de procedencia marina (por lo común, arsénico pentavalente). Esto explica el frecuente hallazgo de niveles urinarios por debajo de 50 \xgll, en la mayoría de las personas.

Los niveles de valor toxicológico son los siguientes:

100-200 pg/i = sospechoso de intoxicación

Más de 200 pgH = intoxicación aguda

Los niveles pueden mantenerse en orina durante uno o dos meses después de la absorción sistémica de arsénico. La proporción entre las formas trivalente (inorgánica) y pentavalente (orgánica) depende del pH de la orina.

El análisis de pelo no discrimina entre arsénico depositado de afuera y arsénico dentro del pelo. La presencia de niveles elevados en el pelo y negativos en la orina después de la quelación, sugieren origen exógeno del tóxico.

En general, los niveles de arsénico en el pelo son los siguientes:

1-3 mg/100 gramos = intoxicación aguda
0.1-0.5 mg/100 gramos = intoxicación crónica

La muestra conviene que sea de cabello cortado con instrumentos filosos. Debe aportarse por lo menos 0.2 gramos.

Tratamiento

Intoxicación aguda. La descontaminación mediante la administración de ipeca o lavado gástrico con hidróxido de magnesio al 10 %, carbón activado o suspensión de leche en polvo, sólo tiene utilidad cuando se actúa dentro de las cuatro a seis horas subsecuentes a la ingestión.

La piel expuesta debe ser descontaminada.

Antídotos. Un nivel urinario por encima de 200 pg/i es una indicación para proceder a la quelación.

BAL (British anti lewisite). Está indicado en toda exposición aguda al arsénico, excepto para gas arsina. Un esquema de tratamiento puede ser el siguiente:

lo. y 2o. días = 3-5 mg/kg, intramuscular, cada 4 horas
3er. día = 3 mg/kg, intramuscular, cada 6 horas
4o. a "10o. días = 3 mg/kg, intramuscular, cada 12 horas

Hasta que los síntomas mejoren o el nivel de arsénico en orina descienda por debajo de 50 pg/24 horas.

Tratamiento de soporte. Consiste en los siguientes aspectos:

a) Cuidar el equilibrio hidroelectrolítico.
b) Monitorear el ritmo cardiaco.
c) Vigilar las funciones renal y hepática.

Intoxicación crónica. El tratamiento consiste en:

a) Alejar al paciente de la exposición.
b) BAL.
c) Terapéutica sintomática.

Pronóstico

En la intoxicación aguda, una supervivencia mayor de una semana suele ser seguida de recuperación completa.

En la intoxicación crónica, la recuperación completa requiere de seis meses a un año.

Anatomía patológica

En casos de intoxicación aguda, en los que la muerte ocurrió en pocas horas, solamente hay signos de irritación del tracto digestivo, como enrojecimiento de la mucosa gástrica ("terciopelo rojo") y, a veces, una espesa capa de moco y gránulos del tóxico. Los intestinos usualmente son de aspecto normal.

Una anormalidad frecuente en el corazón es la hemorragia subendocárdica en el lado izquierdo del *septum* interventricular. En realidad, es un hallazgo común en cualquier condición severa de choque con súbita hipotensión.

En la intoxicación crónica puede haber melanodermia, especialmente en pliegues de flexión, en la frente y en el cuello. En el estómago e intestino delgado con frecuencia se observa enrojecimiento de la mucosa. El hígado puede mostrar esteatosis y, en ocasiones, necrosis perilobulillar. En el riñón puede ocurrir necrosis tubular, y en el miocardio daño fibrilar, infiltrados celulares intersticiales y, a veces, degeneración grasa.

En cuanto al discutido efecto preservador del cadáver por el arsénico, algunos autores sostienen que es el resultado de la deshidratación por la diarrea, más que de la acción directa del tóxico.

Muestras para toxicología analítica

Orina, pelos y uñas.

PLOMO

La intoxicación crónica por plomo es el prototipo de la intoxicación ocupacional.

De modo sucesivo la han sufrido pintores que empleaban pinturas blancas con base en plomo; luego trabajadores de imprenta que inhalaban vapores de plomo diariamente cuando fundían el metal para linotipos, y más tarde los trabajadores de fábricas de baterías, donde también lo hacían para componentes de estos dispositivos.

El plomo es el metal de toxicidad de mayor antigüedad conocida. Hasta el momento no se ha demostrado que represente alguna función biológica. El organismo humano lo acumula a través de la vida por la exposición al ambiente contaminado, especialmente por la gasolina con plomo. Por su empleo industrial, la intoxicación crónica en los obreros expuestos constituye una de las enfermedades del trabajo más importantes.

El mayor riesgo de la acción tóxica de este metal es el sistema nervioso central, particularmente para los niños.

Fuentes

El origen de la intoxicación en adultos lo constituye el plomo inhalado en el ambiente ocupacional contaminado. Pero, también lo puede ser el plomo ingerido cuando se come o fuma en el medio de trabajo, sin normas de higiene adecuadas.

Otra fuente la constituye el plomo liberado por alimentos ácidos servidos en cerámica que contiene el metal como componente.

Usos

Uno de los más actuales es la fabricación de baterías de automóvil; otro es la preparación de pinturas, soldaduras e insecticidas.

La tecnología moderna ha desterrado de las imprentas el riesgo que representaba el uso de plomo en los sistemas de linotipos.

Otra fuente lo fue su uso como ingrediente de las pinturas blancas. Los pintores de muchos años terminaban sus días con una intoxicación crónica; los niños, cuyas cunas eran pintadas de blanco, sufrían intoxicaciones agudas mortales al morder la madera e ingerir la capa de pintura aplicada.

Etiología

La más importante es la intoxicación accidental de índole ocupacional.

Hoy se conocen casos de intoxicación accidental propiamente dicha en individuos en cuyo cuerpo ha quedado alojado un proyectil de plomo, y que con el tiempo ha empezado a desprender metal que pasa a la sangre. Antes se creía que si las dificultades de técnica quirúrgica para la remoción obligaban a dejar un proyectil en una víctima, éste era inocuo para su organismo. Obviamente, las intoxicaciones así originadas deben hacer cambiar ese enfoque conservador.

Toxicocinética

Absorción. Las sales de plomo ingeridas pueden absorberse entre 5 y 10 % en el intestino delgado, después de que el jugo gástrico las solubiliza. En los adultos, mientras la ingesta diaria de plomo sea menor de 0.5 mg, se elimina en las heces a través de la bilis. En los niños pequeños, la adsorción digestiva de plomo se acerca a 40 por ciento.

Los vapores de plomo son absorbidos entre 50 y 70 % por los alveolos pulmonares si las partículas son menores de una miera.

El plomo orgánico (tetraetilo de plomo) puede absorberse a través de la piel.

Distribución. En la sangre, 95 % del plomo está en los glóbulos rojos, donde su vida media es de 38 días.

De ahí se distribuye al riñón, hígado, cerebro y huesos. Estos últimos constituyen el mayor depósito de plomo en el organismo. En el esqueleto, la vida media del metal oscila entre 20 y 30 años.

Eliminación. El plomo se elimina principalmente por los riñones (75 %). El promedio de eliminación depende de la filtración glomerular y del flujo plasmático renal. El resto es eliminado por las uñas, el pelo, el sudor, y por el intestino grueso.

Fisiopatología

El plomo interfiere en algunos sistemas enzimáticos del organismo.

Trastorna la biosíntesis del hem y bloquea la conversión del ácido alfa-aminolevulínico (ALA) a porfobilinógeno. El plomo inhibe la enzima ferroquelatasa que ayuda al Fe^{3+} a insertarse en la protoporfirina durante la formación del hem en los normoblastos de la médula ósea. De esta inhibición resulta una elevada protoporfirina eritrocitaria libre (FEP), que es una medida sensible en tamizaje para determinar el efecto del plomo.

La anemia es la manifestación hematológica más común en la intoxicación por plomo y su severidad corre paralela al aumento del nivel del metal.

En el sistema nervioso, la desmielinización segmentaria de nervios periféricos lleva a una disminución de la velocidad de conducción nerviosa motora. En los adultos, la neuropatía peri-

férica es la principal manifestación neurológica, mientras en los niños lo es la encefalopatía. Esto se debe a que en ellos es más fácil para el plomo atravesar la barrera hematoencefálica. causando delirios, convulsiones y coma, con gran edema cerebral.

En el riñón, se forman inclusiones acidofílicas intranucleares en el tríbulo proximal y el asa de Henle. Estas alteraciones renales suelen ser reversibles.

En el sistema cardiovascular se han descrito elevaciones de la tensión sistólica y diastólica, lo que no ha encontrado confirmación en estudios recientes.

Clínica

Intoxicación aguda. Es poco frecuente. Se puede producir por la ingestión de una sal de plomo, o por inhalación de plomo o de vapores del metal.

Consta de un síndrome general, uno digestivo y otro de compromiso orgánico.

Síndrome general. Se manifiesta por hipotensión arterial, taquicardia, calambres musculares, colapso circulatorio y convulsiones.

Síndrome digestivo. Se produce por la ingestión de plomo. Se caracteriza por gusto metálico, dulzón; sialorrea, ardor epigástrico, dolor abdominal, náuseas y vómitos de copos blancos por la formación de cloruro de plomo en el estómago. Cuando hay diarrea, es negruzca por la formación de sulfuro de plomo en el intestino grueso.

Síndrome de compromiso orgánico. Se presenta cuando se supera el colapso. Afecta al hígado y riñón, dando origen a fenómenos degenerativos del parénquima.

La intoxicación aguda puede evolucionar a la muerte al cuarto día, a la curación con prolongada convalecencia o a la cronicidad.

intoxicación crónica latente. No tiene manifestaciones clínicas. Se fundamenta en el antecedente de exposición al tóxico y en los análisis de laboratorio clínico: plumbemia elevada, coproporfirina III elevada en orina, eritrocitos con punteado basófilo e inhibición de la actividad de la enzima delta-aminoácido levulínico deshidratasa.

Intoxicación crónica confirmada. Suele conocerse como saturnismo crónico y consta de varios síndromes:

Síndrome general. Consiste en palidez (atribuida a la vasoconstricción), adelgazamiento y adinamia.

Síndrome digestivo. Sus manifestaciones relevantes son el ribete gingival y el cólico saturnino:

1. El *ribete gingival o liseré* (Burton) es una mancha gris azulosa de las encías, sobre los incisivos, caninos y premolares. Se debe a la formación de sulfuro de plomo con el metal que se elimina con la saliva.
2. El *cólico saturnino* es un dolor abdominal, tipo retortijón, de localización variable, y que tiene la característica de aliviarse mediante la palpación profunda. Por acompañarse de estreñimientos, se le conoce también como cólico seco.

Neuritis del nervio radial. Es esencialmente motora. Se presenta en ambas manos, pero se manifiesta primero en la mano más activa. Comienza por dificultad para extender la mano y los dedos, lo cual da origen al signo de los cuernos, cuando los dedos índice y meñique aún pueden ser levantados por conservar la actividad su extensor propio, mientras el extensor común afectado lo impide en los dedos restantes. En la última etapa aparece el *signo de la mano péndula* cuando también se compromete el extensor propio.

Una rara manifestación es la *neuritis óptica,* que da origen a la ambliopía y la amaurosis.

Encefalopatía. Se presenta en niños.

Con frecuencia se debe al edema cerebral. Su mortalidad oscila entre 10 y 15 por ciento.

Manifestaciones hematológicas. Pueden variar desde una anemia microcítica e bipocrómica (3-3.5 millones por milímetro cúbico) hasta una anemia refractaria a los tratamientos tradicionales. El cuadro se aclara cuando se identifican glóbulos rojos con punteado basófilo en concentraciones mayores de mil por millón, y se confirma la intoxicación mediante los niveles de plomo elevado en sangre o en orina.

Laboratorio

Protoporfírina eritrocíti¿a libre (FEP) en sangre. Es la mejor prueba diagnóstica para la intoxicación crónica por plomo (no para la aguda). La elevación de la prueba del FEP persiste tiempo después de cesar la exposición al tóxico.

Plomo en la sangre. La concentración de plomo en la sangre (plumbemia) es el mejor parámetro de exposición reciente.

Las manifestaciones clínicas se dan a partir de ios niveles de 60 jig/dl en niños y de 80 pg/dl en adultos.

Es importante utilizar tubos de ensayo al vacío libres de plomo, para la toma de muestras de sangre, los cuales existen en el comercio.

Protoporfírina cinc eritrocítica. Esta prueba de la sangre mide los efectos del plomo sobre la médula ósea que ocurrieron 120 días antes. Empieza a elevarse a partir de plumbemias de 15-20 pg/dl en los niños, 20-25 pg/dl en mujeres adultas y 30-40 pg/dl en hombres adultos.

Inhibición de delta-ácido anïmo levulínico desliidratasa. Es el indicador más sensible del efecto del plomo. Sus cambios empiezan a manifestarse en plumbemia tan baja como 10 pg/dl.

En la orina lo hace a partir de plumbemia de 40 pg/dl.

Otros criterios orientadores. El punteado basófilo en los glóbulos rojos es un signo sugestivo de intoxicación por plomo cuando existe información complementaria, aunque puede hallarse en otras intoxicaciones.

Las bandas radiopacas en radiografías de huesos largos (cerca de muñecas y rodillas) reflejan exposición crónica. Consisten en zonas densas de trifosfato de plomo, que para su formación requieren de cuatro a ocho semanas de exposición al tóxico. Se observan en niños entre nueve meses y cinco años de edad, que es la época de crecimiento rápido del hueso.

Tratamiento

Antídotos. Como tales pueden mencionarse el BAL, el EDTA y la penicilamina.

BAL o *dimercaprol.* Los grupos sulfhidrilos del BAL atraen metales pesados como el plomo y forman un complejo estable heterocíclico quelato-metal. Estimula la excreción urinaria y fecal del plomo, y difunde bien en eritrocitos y neuronas.

Su acción empieza a los 30 minutos, y el complejo quelato-metal es excretado entre cuatro y seis horas, principalmente por la bilis.

Está contraindicado en casos de insuficiencia hepática y en deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenaba.

EDTA o *edelato disódico de calcio.* Este compuesto forma un complejo estable, excretable por el riñón, y que remueve todo el plomo almacenado en depósitos extracelulares.

Reduce el plomo presente en eritrocitos, riñón, hígado y sistema nervioso central, en

equilibrio con el plomo en el compartimiento extracelular.

Su principal efecto adverso es la nefrotoxicidad. Debe confirmarse una diuresis adecuada antes de administrarlo.

Cuando se emplea en combinación con el BAL, debe empezarse después de la segunda dosis de aquél.

La escuela toxicológica argentina recomienda seguir la "regla de los cinco" en la dosificación en adultos; así: 5 gramos de EDTA en 500 mililitros de solución glucosada al 5 %, por vía endovenosa, a la velocidad de 50 gotas por minuto; administrado cinco días a la semana, durante cinco semanas.

D-Penicilamina. Es el único compuesto oral para la movilización del plomo en huesos, y su aplicación en el saturnismo aún está en la etapa de investigación.

Como estimulante de la eliminación por vía renal es menos efectivo que el EDTA.

Se debe empezar con la cuarta parte de la dosis (20-40 mg/kg/día) para reducir los efectos secundados. Se aumenta en tres o cuatro semanas. Se administra vía oral en cuatro dosis, dos horas antes de las comidas. Está contraindicado en casos de alergia a la penicilina.

Cólico saturnino. Se recomienda administrar 20 mililitros de gluconato de calcio al 20 %, por vía endovenosa. Obliga al plomo circulante a depositarse en los huesos.

Otra opción es la solución dextrosada al 10 % (10-20 mg/kg) por vía endovenosa, durante un periodo de una a dos horas.

Pronóstico

Cuando hay encefalopatía plúmbica, la cuarta parte de los pacientes mueren y la mitad de ellos pueden quedar con deterioro mental. En otras formas de saturnismo, la recuperación completa requiere hasta un año.

Profilaxis

Consiste en mantener las concentraciones de vapores de plomo dentro de límites de seguridad; evitar que los niños tengan juguetes de plomo o pintados con sustancias que contengan este metal, y que los pintores y trabajadores expuestos al tóxico se cambien de ropas y se bañen antes de comer.

Anatomía patológica

En la intoxicación aguda hay congestión y hemorragia de la mucosa del tracto digestivo; algunas veces la sangre puede estar ennegrecida debido a la formación de sulfuro de plomo.

El hígado, los ríñones y el cerebro pueden presentar trastornos regresivos.

En la intoxicación crónica se presentan edema cerebral y trastornos regresivos en nervios y músculos. En los ríñones pueden encontrarse inclusiones intranucleares acidorresistentes.

Muestras para toxicología analítica

Orina y sangre.

MERCURIO

La intoxicación crónica ocupacional causada por este metal fue descrita desde 1567, por Paracelso.

Los fabricantes de sombreros sufrían este cuadro clínico por el uso del nitrato de mercurio en la preparación del fieltro a partir del cuero

de conejo, por lo cual a dicha entidad se le llama *locura de los sombrereros.* En nuestra época se ha observado en odontólogos que inhalan los vapores de gotas de mercurio, que han caído en las alfombras de sus consultorios durante la preparación de amalgamas para obturaciones dentarias.

Los médicos de Georgia utilizaban el mercurio como tratamiento del estreñimiento y de la sífilis. Para ellos, el desarrollo de sialorrea y gingivitis era el criterio de dosificación adecuada.

El mercurio existe en tres formas: mercurio elemental (Hg°), mercurio inorgánico (Hg^{+}, Hg^{2+}) y mercurio orgánico (CH_3Hg^{+}). Cada una de ellas tiene características toxicológicas particulares que hacen de este metal el mejor ejemplo de la diversidad de efectos causados por especies químicas distintas.

Fuentes y usos

El mercurio en sus formas elemental e inorgánica se utiliza en el proceso de extracción del oro, en amalgamas dentales, instrumentos científicos, equipo electrónico, desinfectantes, conservadores de alimentos y baterías.

El mercurio orgánico se produce en los procesos de fundición y refinería, y en la fabricación de la pulpa de papel. El metil mercurio resultante, a través de la ingestión de pescado contaminado, causa en seres humanos la afección neurológica conocida como *enfermedad de Minamata.*

Etiología

La más común es la accidental ocupacional, por exposición industrial al mercurio en sus formas elemental e inorgánica. El mercurio orgánico (como metil mercurio) da origen a intoxicaciones ambientales, como ya se señaló.

Toxicocinética

Absorción. El mercurio elemental se absorbe en 80 % por inhalación.

La inyección endovenosa de mercurio elemental, por lo común, produce más problemas de embolismo pulmonar que sistémico.

El mercurio inorgánico se absorbe moderadamente por vía digestiva (7-15 %) y es causa de la mayoría de las intoxicaciones por estos compuestos.

El mercurio orgánico se absorbe en 90 % por vía digestiva.

La absorción a través de la piel es mínima.

Distribución. El mercurio elemental es muy liposoluble y en la sangre se oxida a Hg2+. Cruza la barrera hematoencefálica y se deposita principalmente en el sistema nervioso central, así como en riñón, hígado y corazón. Puede atravesar la placenta.

El mercurio inorgánico se disocia principalmente en la forma mercúrica y se concentra en el riñón.

El mercurio orgánico presenta dos grupos de compuestos. El grupo alquil mercurio es muy liposoluble y se distribuye por iodo el cuerpo. El grupo del metil mercurio se concentra en la sangre y en el cerebro.

Eliminación. El mercurio elemental se excreta en orina y heces. Su vida media es de 40 a 60 días.

El mercurio orgánico en su forma de metil mercurio se elimina a través de la bilis, en las heces. Tiene una circulación enterohepática con una vida media de 70 días.

Fisiopatología

Es un tóxico tioloprivo. Su afinidad por los grupos sulfhidrilos inhibe una amplia variedad de enzimas y mecanismos de transporte proteico.

El riñón es el principal órgano afectado por el mercurio inorgánico, mientras lo es raramente por las formas elemental y orgánica.

Por su parte, el mercurio elemental y el mercurio orgánico (metil mercurio) afectan principalmente al sistema nervioso central.

El tracto digestivo sufre necrosis de su mucosa con el mercurio inorgánico ingerido; en cambio, con la forma orgánica sólo se observa irritación.

El sistema respiratorio es afectado directamente por la inhalación de mercurio elemental. Los trastornos oscilan desde exudación alveolar e intersticial hasta fibrosis pulmonar progresiva.

Clínica

Intoxicación aguda. La más conocida se debe a la ingestión de mercurio inorgánico (como por ejemplo, bicloruro de mercurio). Se caracteriza por manifestaciones gastrointestinales, entre las que destacan las siguientes:

Dolor, tipo quemante en la boca y la faringe.

Sialorrea por mercurio eliminado a través de las glándulas salivales.

Vómitos abundantes, sanguinolentos, a los pocos minutos de la ingestión.

Diarrea tipo disenteriforme, con moco, sangre y dolores abdominales.

La exposición a mercurio elemental causa principalmente encefalopatía después de la inhalación de vapores. Al comienzo hay fiebre, escalofríos, disnea y cefalea. Posteriormente aparece diarrea con cólicos abdominales, y disminución de la visión.

La exposición al metil mercurio está caracterizada por la tríada clásica: disartria, ataxia y disminución del campo visual.

Intoxicación crónica» Sus manifestaciones están ejemplificadas en la intoxicación ocupacional que sufren los odontólogos por la inhalación prolongada de vapores de mercurio elemental.

La tríada clásica consiste en:

Signos de la cavidad- bucal. Son la gingivitis, la salivación y la estomatitis. Debe destacarse el ribete gingival hidrargírico (Gilbert), que es una tonalidad amarillo rojiza de la encía.

Signos neurológicos. El más típico es el temblor mercurial. Es un temblor fino, bilateral, que empieza por los dedos de las manos para extenderse progresivamente a todo el cuerpo. Es intencional; es abolido por el sueño. Se demuestra en la escritura.

Alteraciones psicológicas. Consisten en insomnio, labilidad emocional, pérdida de la memoria, timidez e inapetencia.

En la intoxicación crónica por mercurio inorgánico, a la tríada descrita se agrega el trastorno de la función renal, que puede progresar a síndrome nefrótico. En el cristalino se ha descrito una banda pardusca anterior por el depósito de mercurio (*mercuria lentis).*

Laboratorio

La correlación entre las manifestaciones clínicas y los niveles de mercurio en sangre entera, depende de la forma de mercurio (orgánico o inorgánico) y de la duración de la exposición.

De manera general, los niveles en sangre son la mejor medida de la absorción reciente de mercurio elemental y de mercurio inorgánico:

Nivel normal = 1 a 3 pg/dl
Nivel mortal = 22 pg/dl

Para el metil mercurio, los valores de laboratorio importantes son los siguientes:

Inicio de síntomas = 2 a 5 pg/dl

Nivel mortal = 15 pg/dl

Tratamiento

Descontaminación. Para la ingestión reciente de las formas orgánica e inorgánica son de utilidad la emesis, el lavado gástrico con carbón activado y seguido por catárticos.

La ingestión accidental de mercurio elemental no requiere descontaminación.

Promover eliminación. La hemodiálisis, la hemoperfusión y la diálisis peritoneal no tienen utilidad alguna porque es mínima la cantidad de mercurio que no está ligado en el plasma.

Antídotos. El BAL sólo está indicado en la intoxicación severa por mercurio inorgánico.

Sin embargo, algunos autores lo recomiendan en caso de ingestión aguda de compuestos orgánicos de aril mercurio, como el acetato fenil mercúrico porque lo convierte a la forma inorgánica.

El BAL se administra con el mismo esquema expuesto en el tratamiento de la intoxicación por arsénico. En la intoxicación crónica se aplica una dosis cada 12 horas, durante dos o tres días, y luego una dosis por día durante una semana.

Pronóstico

La administración de BAL durante una semana facilita la recuperación en la intoxicación aguda y en la crónica.

Respecto a las secuelas neurológicas de la intoxicación crónica, puede lograrse alguna mejoría en uno o dos años.

Profilaxia

Debe existir un control periódico de los niveles de mercurio en el aire.

Donde haya riesgo de gotas de mercurio elemental, los pisos deben limpiarse con aspiradora. Los trabajadores deben lavarse la piel al final de la jornada.

Anatomía patológica

La ingestión de un compuesto inorgánico de mercurio, como el bicloruro en forma concentrada, produce zonas de necrosis a lo largo del tracto digestivo, especialmente en esófago y estómago. En algunos casos, es posible hallar tabletas rojizas del bicloruro. En el riñón, el tubo contorneado proximal sufre necrosis entre el tercero y cuarto días, para retornar a la normalidad al día 14. El cerebro puede mostrar necrosis de la sustancia gris, hialinización de vasos sanguíneos, proliferación de capilares y de astrocitos.

Muestras para toxicología analítica

Orina, heces y contenido gástrico, en el paciente vivo. En la autopsia, además, riñón, hígado, hueso y contenido intestinal.

CROMO

Es un elemento abundante en la corteza terrestre. Sus estados de oxidación oscilan del Cr^{2+} al Cr^{6+}. Sin embargo, de importancia biológica son las formas trivalente y hexavalente.

El cromato y el dicromato de sodio son las principales sustancias para la producción de toda la serie química de los cromatos.

Usos

Los cromatos se emplean en la industria del acero, el curtido de cuero, como anticorrosivo

de radiadores, como componentes de ceras para piso, y en la síntesis química. El bicromato de potasio tiene forma de cristales rojo anaranjado. Es constituyente de baterías y de tintes para muebles. El cromato de potasio es una sal amarillenta. El ácido crómico se presenta en forma cristalina, como agujas rojas.

Etiología

Las formas más frecuentes de intoxicación son la accidental y la suicida. Dentro de la forma accidental, en la variedad ocupacional, desde 1936 se ha asociado la exposición al polvo de cromo con el cáncer de vías respiratorias. El mayor riesgo se ha atribuido a la exposición al cromo hexavalente, que es insoluble en agua y soluble en ácido.

Dosis

La dosis mortal para un cromato soluble, corno el cromato y el bicromato de potasio, es de alrededor de 5 gramos. El límite de exposición al polvo del metal es de 0.5 mg/m^3 para la forma elemental y los compuestos bi y trivalentes, y de 0.05 mg/m^3 para la mayoría de los compuestos hexavalentes.

Acción

Por su gran poder oxidante, los compuestos de cromo son también cáusticos. Ello explica las úlceras en los pies, tabique nasal y tracto digestivo.

Toxicocinética

Se absorbe en el tracto digestivo y en los pulmones. Se deposita en todos los tejidos. Se elimina 60 % por los ríñones a partir de las ocho horas de la ingestión, y puede estar presente en la orina durante 14 días. También se elimina en menor proporción por vía intestinal, y en pequeña cantidad por la leche materna.

Clínica

intoxicación aguda. Entre sus manifestaciones destacan el vértigo, sed, dolor abdominal, oliguria, anuria, convulsiones, coma. La muerte puede ocurrir a los 40 minutos debido a choque por la acción del tóxico sobre los capilares.

El daño principal es renal con necrosis tubular. También se ha descrito un síndrome hepatorrenal con coagulopatía o hemólisis intravascular.

Cuando el paciente supera la fase inicial, puede sucumbir días más tarde por la insuficiencia hepática y renal.

intoxicación crónica. Los polvos de cromatos causan epífora, conjuntivitis y ulceración del tabique nasal. El ion cromato produce una úlcera crónica de la piel, conocida como úlcera del cromo. Se presenta en forma de sacabocados con fondo necrótico. Es indolora y de cicatrización lenta. Se observa en el dorso de las manos, rostro, piernas, antebrazos y cara dorsal de los pies.

La incidencia del carcinoma broncógeno es 20 veces mayor en trabajadores expuestos al cromo que en la población general.

Laboratorio

Toxicidad en sangre: más de 2.65 pg/100 mi.
Toxicidad en orina: más de 3.7 pg/i.

Tratamiento

EstaSíilización. Deben mantenerse vías aéreas y circulación.

Si es necesario, administrar respiración asistida.

Descontaminar. Inducir el vómito con ipeca si no hay convulsiones o coma. De lo contrario, usar lavado gástrico con intubación endotraqueal. Como líquido de lavado puede emplearse el agua albuminosa, que está compuesta por cuatro claras de huevo en 1 litro de agua.

Tratamiento de soporte. Monitorear las funciones renal y hepática. Dar oxígeno si hay compromiso respiratorio.

En la dermatitis crónica, puede aplicarse acetato de aluminio al 3 por ciento.

Pronóstico

En la intoxicación aguda, la aparición de anuria es de mal pronóstico.

La dermatitis y el daño hepático pueden ser reversibles cuando se aleja al paciente del medio contaminado.

Profilaxis

Los vapores y polvos del metal y sus derivados deben ser controlados adecuadamente.

Las soluciones de cromatos no deben entrar en contacto con la piel.

Anatomía patológica

En la intoxicación aguda por ingestión, puede encontrarse un tinte anaranjado en la mucosa del estómago y del intestino delgado, y en ocasiones los cristales del tóxico.

Son frecuentes las úlceras en boca, esófago y estómago; se atribuyen ai efecto cáustico del cromo hexavalente. En el tabique nasal, la úlcera puede avanzar hasta la perforación.

El órgano más afectado por el cromo y el bicromato de potasio es el riñón, donde se produce necrosis tubular, seguido por el hígado, con necrosis centrolobulillar. Se han descrito trastornos regresivos en corazón.

Muestras para toxicología analítica

Son, en el paciente vivo, orina y sangre. En la autopsia, puede agregarse contenido gástrico, hígado, riñón y cerebro.

LECTURAS RECOMENDADAS

Clarkson.TW, Hursh.J. B,, Friberg, L.y Nylanden M.,"The prediction of intake of mercury vapor from amalgams", en Clarkson.TW, Friberg, L,, Nordberg, G. F,, y Sager, R (dirs.), *Biological monitoring of metáis,* Plenum Press, Nueva York, 1988, pp. 247-264.

Lerman, S.A., Clarkson.TW y Gerson, R.J.,"Arsenic uptake and metabolism by liver cells is dependent on arsenic oxidation state", *Chem. 6iol. Internet.,* 1983,43:401 -406.

Mottet, N. K., Shaw, C. M. y BurbachenT. M,, "Health risks from increases in methylmercury exposure", *Environ., Health Perspectiv,* 1985,63: 133-140.

Schifel, H.,We¡dmann, R.Weiss, M. y cois., "Dialysis treatment of acute chromium intoxication and comparative efficacy of peritoneal versus hemodialysis in chromium removal", *Mineral Electrolyte Metab.,* 1982, 7:28-35.

Tyroler, H. A., "Epidemiology of hypertension as a public health problem: an overview as background for evaiuation of blood lead-blood pressure relationship (symposium)", *Environ. Health Perspectiv,* 1988,78: 3-8.

RESUMEN

Arsénico. Históricamente, el arsénico ha sido por excelencia el tóxico que se ha empleado con fines homicidas; carece de sabor y olor una de sus sales. En la actualidad se emplea como plaguicida.

Toxicocinética. Su forma pentavalente (orgánica) se absorbe en el intestino delgado; se distribuye en el hígado, intestino y bazo, y se elimina por los ríñones.

- Intoxicación aguda
  - Vómitos abundantes
  - Diarrea líquida
  - Aliento aliáceo
  - Deshidratación y eventual muerte en 36 horas
- Intoxicación crónica
  - Melanodermia en "gotas de lluvia"
  - Hiperqueratosis palmar y plantar
  - Mano en garra y pie caído
  - Se deposita en pelos y uñas (líneas de Mee)

Tomar muestras de orina, pelos y uñas.

Plomo. Es el prototipo del tóxico ocupacional (fabricación de baterías y exposición a gasolina con plomo).

Toxicocinética Por ingestión, se absorbe en el intestino delgado (5-10 %) y por inhalación en los pulmones (50-70 %). Se distribuye 95 % en los glóbulos rojos (vida media de 38 días) y se deposita en los huesos (vida media de 20 a 30 años). Se elimina por los riñones (75 %).

- Intoxicación aguda
  - Hipotensión arterial, calambres, convulsiones
  - Sabor dulzón, sialorrea, cólico abdominal con diarrea negruzca (sulfuro de plomo)
  - Insuficiencia hepática y renal
- Intoxicación crónica latente
  - Plumbemia
  - Coproporfirina III en orina
  - Eritrocitos con punteado basófilo
  - Inhibición de enzima delta-aminoácido levulínico deshidratasa
- Intoxicación crónica confirmada
  - Palidez, adelgazamiento, adinamia
  - Ribete gingival (Burton)
  - Cólico saturnino (estreñimiento)
  - Abdomen "en tabla" que se alivia con la compresión
  - Neuritis radial (signo de los cuernos, mano péndula)
  - Encefalopatía (en niños)
  - Anemia microcítica e hipocrómica

< Continuación)

Laboratorio -<
- Protoporfirina ericrocícica libre (FEP)
- Plomo en sangre (60-80 pg/dl)
- Protoporfirina cinc eritrocítica
- Inhibición de delta-ácido aminolevulinico deshidratasa
- Punteado basófilo en eritrocitos
- Bandas radioopacas (muñecas y rodillas en niños)

Tomar muestras de orina y sangre.

Mercurio. Se presenta en tres formas: elemental, inorgánica y orgánica.

La intoxicación más común es la accidental laboral y suele ser en sus formas elemental e inorgánica.

Toxicocinética. La forma elemental se absorbe 80 % por inhalación; la inorgánica (7-15 %) por ingestión, y la orgánica (90 %) por vía digestiva. En cuanto a distribución, la forma elemental lo hace en SNC, riñón, hígado y corazón; la forma inorgánica en riñón, y la forma orgánica en sangre y cerebro. Se elimina por los ríñones y el colon (vida media de 40-60 días, elemental).

Fisiopatología. Es tóxico tioloprivo. La forma inorgánica afecta los ríñones. Las formas elemental y orgánica dañan el SNC.

Intoxicación aguda (forma inorgánica)
- Dolor quemante en boca y faringe
- Sialorrea y vómito sanguinolento
- Diarrea disenteriforme (moco y sangre)

Intoxicación crónica -<
- En boca, gingivitis (ribete de Gilbert), salivación y estomatitis
- Temblor mercurial (abolido en el sueño)
- Labilidad emocional, timidez
- Síndrome nefrótico

En la autopsia, el bicloruro de mercurio causa necrosis en esófago, estómago y en sustancia gris. En el riñón es clásica la necrosis tubular que produce la forma inorgánica del mercurio.

Tomar muestras de orina, heces y contenido gástrico.

Cromo. Las formas trivalente y hexavalente del cromo tienen importancia biológica. Se usan como anticorrosivo y como componente de ceras para piso. La intoxicación más común es la accidental ocupacional (hexavalente), que puede originar cáncer de vías respiratorias.

Toxicocinética. Es cáustico por su poder oxidante (úlceras en pies, tabique nasal y tracto digestivo), se deposita en todos los tejidos y se elimina por los ríñones.

Intoxicación aguda -<
- Vértigo y sed
- Dolor abdominal
- Anuria, convulsiones y coma
- Muerte por choque (40 minutos)

Intoxicación tóxica
- Conjuntivitis
- Úlcera en *septum* nasal y piel
- Carcinoma broncógeno (incidencia 20 veces mayor)

La autopsia, muestra ríñones con necrosis tubular, e hígado con necrosis centrolobulillar. Tomar muestras de orina y sangre.



34 FARMACO-DEPENDENCIA

El término *narcótico* se ha empleado para sustancias que causan estupor y acostumbramiento. A partir de 1947, la Organización Mundial de la Salud abandonó su uso y en su lugar introdujo la palabra *toxicomanígena,* y en 1957 se comenzó a emplear el término *toxicomanía.* Posteriormente apareció el concepto d*efarmaco-dependencia,* que se emplea en la actualidad

La fannacodependencia ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como "la condición de dependencia física, psicológica o ambas que presenta una persona hacia una droga, como resultado de su administración continua o periódica".

Droga. Es cualquier sustancia química que modifica la función de los tejidos vivos y que da como resultado un cambio fisiológico o del comportamiento.

Estupefaciente. Droga no prescrita médicamente, que actúa en el sistema nervioso central produciendo dependencia.

Hábito. Adaptación del organismo a la droga, que obliga a aumentar la dosis para obtener el mismo efecto.

Acostumbramiento. Tolerancia que adquiere el organismo para soportar dosis cada vez más elevadas de la droga, dosis que en condiciones normales serían tóxicas y aun mortales.

Dependencia. Subordinación del individuo a la droga. Puede ser psíquica y psicofísica. Se reconoce por el *síndrome de abstinencia,* que es el estado de necesidad que aparece al suprimir la droga.

La *dependencia psíquica* es la subordinación psíquica del individuo a la droga, que hace a ésta necesaria para sus actividades. Sus manifestaciones principales son la inquietud, ansiedad, agitación, angustia y desesperación, las cuales sólo

pueden suprimirse mediante la administración de una nueva dosis. Es el caso de la cocaína, la marihuana y la LSD.

La *dependencia psicofísica* es mayor que la anterior, porque incorpora a la droga como un elemento imprescindible para el funcionamiento del organismo y su supresión puede llevar al colapso y a la muerte. Es el caso de la morfina, la heroína y los barbitúricos.

Psicotrópico. Droga que actúa en el sistema nervioso central produciendo efectos neuropsicofisiológieos.

Precursor. Sustancia o mezcla de sustancias a partir de las cuales se producen, sintetizan u obtienen drogas que pueden ocasionar dependencia.

Plantación. Pluralidad de plantas de las que pueden extraerse drogas que causen dependencia.

Cultivo. Actividad que tiene como propósito el desarrollo de una plantación.

Dosis para uso personal. Figura en algunas legislaciones como el Estatuto Nacional de Estupefacientes de Colombia y es definido como "la cantidad de estupefaciente que una persona porta o conserva para su propio consumo". La dosis personal máxima es de 20 g para la marihuana, 5 g para el hachís, 1 g para la cocaína y 2 g para la metacualona.

OPIOIDES Y FARMACODEPENDENCIA

El descubrimiento de los *opioides* ha permitido formular una explicación bioquímica de la farmacodependencia, al menos en lo que respecta a los derivados del opio.

Se da el nombre de *opioides* a los agonistas y antagonistas con actividad semejante a la de la morfina. Lo mismo sucede con los péptidos *opioides* naturales y sintéticos (Reisine y Pasternak).

Los péptidos que tienen esta propiedad se denominan *péptidos opiáceos.* El mayor interés se centra en los siguientes:

® Encefalinas.
- Dinorfinas.
- Endorfinas.

Los receptores opioides relacionados con los péptidos opioides incluyen mu, kappa y delta.

Las *encefalinas* están contenidas en neuronas cortas. Se comportan como agonistas de acción corta.

Las *dinorfinas* se encuentran en neuronas de la hipófisis posterior, hipotálamo y plexos submucosos del tracto digestivo. En su mayoría son agonistas de acción prolongada.

Las *endorfinas* son pequeños péptidos endógenos que se originan en la parte intermedia y en el lóbulo anterior de la glándula hipófisis. Su nombre, que deriva de los términos *erido*, interno, y *oífina*, morfina, fue acuñado por Eric Simón para expresar la semejanza con la morfina. Son opioides de acción prolongada.

Su descubrimiento vino a explicar la existencia de receptores para la morfina en el sistema límbico o cerebro emocional, aun en especies que no tienen contacto alguno con derivados del opio. Para Goldstein, la farmacodependencia a los derivados del opio se explicaría por una deficiencia de endorfinas. Según una hipótesis, las endorfinas se dejarían de producir a causa del uso continuo de opiáceos. De acuerdo con otra hipótesis, en algunas personas hay una deficiencia genética de endorfinas que crea un síndrome de abstinencia y las impulsa al consumo de opiáceos.

COCAÍNA

Es una sustancia estimulante del sistema nervioso central y un agente simpatomimético. Se obtiene de la hoja de la coca, *Erithroxylon*

coca, planta muy común en Boüvia y en el nortéele Argentina.

El principal ingredientes activo de la hoja de coca, la cocaína, fue aislado por el químico alemán Friedrich Gaedcke en 1855. Por sus propiedades anestésica y estimulante, pronto se difundió su uso como droga recreacional en Europa y Estados Unidos de América. Su popularidad aumentó por los ensayos de Sigmund Freud sobre la coca y la incorporación de cocaína en el arsenal terapéutico y en bebidas como la Coca Cola y el Vin Mariani. La difusión de la cocaína trajo informes acerca de sus reacciones adversas y la adicción en 1891 y llevó a su prohibición en Estados Unidos de América con el *Acta Harrison* en 1914.

El uso no médico de la cocaína se hizo raro y clandestino hasta finales de la década de 1960 cuando se popularizó de nuevo. A mediados de la década de 1970 la creencia de mucha gente era que se trataba de un estimulante seguro, no adictivo. Este concepto de aparente seguridad condujo a la cocaína a ocupar un lugar preferencia! como droga recreacional en altos estratos de la sociedad estadounidense. Y pronto su empleo se democratizó por el aumento en la disponibilidad, pureza y precios bajos, gracias al incremento en los centros de producción sudamericanos.

De acuerdo con un estudio publicado por la Casa Blanca a comienzos de 1996, el consumo de cocaína en Estados Unidos de América es de casi 300 toneladas anuales.

La forma de presentación tradicional ha sido como cocaína sal (clorhidrato o sulfato de cocaína), que es un polvo blanco, ligeramente picante al gusto y con leve olor aromático. Es termolábil y muy difusible en agua; esta última propiedad es la que permite su absorción por la mucosa de la nariz. El procesamiento del polvo de cocaína requiere éter.

Desde mediados de la década de 1980 empezó a alcanzar gran popularidad una nueva forma conocida como *crack* o *cocaína free base.* Se obtiene "devolviendo" la. cocaína sal de alta pureza a cocaína base, mediante un procesamiento que emplea una solución alcalina (amonio) y un solvente como éter o acetona. La mezcla se separa en dos capas: la superior contiene la cocaína disuelta; el solvente es evaporado quedando los cristales de cocaína casi pura. Sin embargo, posteriormente suele ser adulterada por el productor. La cocaína alcaloide *{free base*) es una sustancia cristalina, transparente, incolora, inodora y termorresistente, que hace un chasquido o crujido cuando se calienta; de ahí el nombre *crack*, que significa crujido.

Alternativamente, la cocaína *free base* puede prepararse mediante el calentamiento de una solución de clorhidrato de cocaína en una cacerola con bicarbonato de sodio hasta que se forma una "roca" sólida. Se presenta en terrones de 100 miligramos, que se parten en pedazos, los cuales pueden fumarse directamente.

Patrones de abuso

En las áreas rurales de los Andes, el masticar hojas de coca ("cocaísmo") es un hábito que permite a los campesinos sobrellevar la pobreza y el trabajo duro.

Los adictos del mundo occidental la emplean como excitante con el fin de mejorar su autoimagen, o aumentar su actividad o productividad.

El uso prolongado de la cocaína puede llevar a un comportamiento compulsivo orientado por las drogas, que causa deterioro físico, económico y social.

Los patrones de abuso son la inhalación, el fumado y la inyección endovenosa de la droga.

Inhalación. Es una vía favorita de los usuarios. Los cristales de cocaína son triturados hasta ser convertidos en un polvo fino que se coloca en líneas sobre una superficie dura, lisa. Cada línea representa entre 10 y 35 miligramos de

cocaína. El usuario inhala el polvo por medio de un cilindro de papel que introduce por los orificios nasales, permitiendo su absorción por la mucosa de la nariz. *El efecto eufórico empieza en pocos minutos y dura, de 20 a 45 minutos.* Después sobreviene insomnio, irritabilidad y depresión que, a su vez, induce al empleo continuo de la droga.

Fumado. Es posible hacerlo con el *crack,* que por ser termorresistente puede mezclarse en un cigarrillo y ser fumada, o calentarse en una pipa y ser inhalada. Al ser fumada, la cocaína se absorbe rápidamente y a través de la circulación pulmonar *pasa al cerebro en menos de 10 segundos. El efecto eufórico se intensifica, y condensa en tres a cinco minutos,* y es seguido por un estado agudo de disforia y ansiedad con gran compulsividad, en muchos casos (Washton y cois., 1987).

liso endovenoso. Con frecuencia se trata de adictos endovenosos a múltiples drogas, que recurren a la cocaína cuando sus preferencias habituales no están disponibles. Por esta vía, la cocaína causa demasiada hiperactividad y excitación en algunos adictos, quienes prefieren combinarla con otras drogas, como la heroína.

Etiología

En la mayoría de los casos, es accidental por sobredosis.

Giraldo, del Instituto de Medicina Legal de Medellín, fue de los primeros en informar de la muerte de personas que transportaban la droga en pequeñas bolsas plásticas dentro de su sistema digestivo, y en quienes se rompieron algunos de esos envases, intoxicando al portador.

Wetli y Mittleman, de la oficina medicolegal del Condado de Dade, Florida, se han referido al mismo tema con el nombre de *body packer syndrome,* que podría traducirse como *síndrom.e del cuerpo-empaque.* Esta entidad consistiría en los aspectos siguientes:

a) Pasajero de avión procedente de Sudamérica.
b) Muerte rápida, precedida de agitación, dificultad respiratoria, hipertermia, convulsiones, midriasis y coma.
c) Escenario de la muerte en hotel o casa, donde se encuentran laxantes y dispositivos para enema.
d) En radiografías o en la autopsia, se descubren en el tracto gastrointestinal condones o bolsilas de material plástico repletos de cocaína.

Los citados autores aclaran que no es necesario que los condones se rompan, ya que se comportan como una membrana semipermeable que deja pasar el clorhidrato de cocaína a la luz intestinal, donde se absorbe con facilidad.

Toxicocinética

Absorción. La cocaína es absorbida rápidamente por inhalación, ingestión y fumado.

La cocaína es absorbida en el organismo más rápidamente mediante fumado, seguido por inyección endovenosa, inhalación e ingestión.

Inhalación. Alcanza una concentración máxima en plasma a los 15 o 60 minutos. El efecto eufórico máximo se produce después de los 15 o 20 minutos.

En dosis terapéutica, la absorción es completa en cuatro horas.

Ingestión. La cocaína ingerida alcanza sus niveles máximos en sangre entre 50 y 90 minutos. La cocaína se absorbe mejor en el medio alcalino del intestino delgado que en el medio ácido del estómago.

Fumado. Cuando se fuma, el *crack* o cocaína *free base* es absorbida de manera rápida y comple-

ta a través de la circulación pulmonar. El efecto psicológico y fisiológico de 15 miligramos de esta forma es similar al obtenido con 20 miligramos de clorhidrato de cocaína por vía endovenosa. La euforia se produce entre seis y 11 minutos.

Por *vía endovenosa*, la toxicocinética de la cocaína es similar al fumado, aunque los efectos fisiológico y psicológico aparecen varios minutos antes.

Distribución. En la autopsia, la concentración más elevada se encuentra en el riñón y la orina, seguida por el cerebro, sangre, hígado y bilis. *La vida media aparente* de la cocaína es de alrededor de 0.9 *hora con la ingestión* de la dosis terapéutica, comparada con 1.3 *horas cuando se inhala*, lo cual puede ser reflejo de la adsorción nasal continua.

El nivel de *cocaína en sangre permanece detectable de cuatro a seis horas.* En los usuarios crónicos, el promedio de vida media en sangre es de 48 minutos después de una inyección de 32 miligramos por vía endovenosa.

La cocaína se difunde fácilmente a través de la barrera hematoencefálica. Por el contrario, su metabolito, la benzoilecgonina, la pasa con dificultad. En los niveles máximos en sangre después de exposiciones agudas, el rango de cocaína cerebro/sangre es de alrededor de 4. Un rango cerebro/sangre por encima de 10 suele corresponder a sobredosis. Un rango 1-1.5 sugiere acumulación crónica por uso prolongado o una exposición ocurrida ocho o más horas antes.

Eliminación. La cocaína se elimina de modo rápido y casi totalmente metabolizada por las coiinesterasas de la sangre. Sólo menos de 1 a 9 % no sufre cambio.

La vida media de eliminación también depende de las rutas de absorción: al fumar, 56 minutos; por vía endovenosa, 78 minutos; por inhalación, 80 minutos.

Los principales metabolitos en orina, en orden de importancia, son los siguientes:

Metilo de ecgonina, que representa 32 a 49 % de ellos, y que es inactivo.

Benzoilecgonina, que representa de 29 a 45 % de los metabolitos urinarios.

Norcocciína, constituye la metilación de una pequeña fracción de la cocaína. Representa de 2.6 a 6.2 % de los metabolitos urinarios. Aunque es activo, se cuestiona su contribución en el efecto de la droga.

Después de la administración intranasal de 1.5 mg/kg, la cocaína puede detectarse hasta ocho horas después, y en algunos casos límites aun a las 12 horas.

La benzoilecgonina puede identificarse en orina por técnicas de cromatografía. El radioinmunoensayo permite la identificación de metabolitos hasta 90 a 144 horas.

En consumidores (que abusan) de cocaína que son también alcohólicos puede encontrarse el cocaetileno, un metabolito activo de la cocaína, el cual es formado por la esterasa del hígado. En ausencia de etanol, dicha enzima metaboliza la cocaína a benzoil ecgonina.

Moriya y Hashimoto (1996) han encontrado acerca del cocaetileno los aspectos siguientes:

a) En las muestras *posmortem* es más estable que la cocaína.
b) El músculo y el cerebro son las muestras de elección para determinar tanto cocaetileno como cocaína en el cadáver.
c) Las bacterias de la putrefacción no tienen capacidad para producir cocaetileno, aun en presencia de cocaína y etanol endógeno.

Además, el cocaetileno tiene gran afinidad por el transportador de dopamina en el cerebro. Esto podría explicar el aumento de la euforia que se experimenta cuando se ingieren alcohol y cocaína conjuntamente.

Tolerancia. Algunos adictos crónicos pueden tolerar dosis que superan un gramo de cocaína, que suele ser la dosis letal.

Interacciones. La cocaína tiende a producir hiperglucemia. Los medicamentos que afectan el metabolismo de las calecolaminas, como los antidepresivos tricíclicos, la dopamina y la alfametildopa, aumentan los efectos simpaticomiméticos de la cocaína.

Por la tendencia de la cocaína en sobredosis (dosis no terapéutica) a producir depresión cardiovascular y arritmias cardiacas, su uso es un riesgo en cardiópatas.

Fisiopatología

La cocaína es un potente estimulante del sistema nervioso central y un agente simpatomimético, principalmente a través de la norepinefrina y la epinefrina.

Sistema nervioso central. En dosis progresivas, causa primero estimulación de la corteza cerebral (euforia, hiperactividad, desasosiego y locuacidad); luego, al activar centros cerebrales inferiores causa temblor, hiperreñexia y convulsiones.

En dosis elevadas, a la fase de excitación sigue una fase de depresión, caracterizada por coma, hiporreflexia y depresión cardiorrespiratoria.

La muerte puede producirse por depresión respiratoria o por paro cardiaco.

Se cree que la acción estimulante de la cocaína sobre el sistema nervioso central puede ser mediante la potencialización de las catecolaminas o deprimiendo vías inhibitorias centrales.

En cuanto a su efecto sobre el comportamiento y las convulsiones por el uso crónico, se atribuyen a la estimulación farmacológica del sistema límbico.

Sistema circulatorio. Aun dosis bajas de cocaína (25 mg), por vía endovenosa elevan la presión de la sangre y aceleran el pulso. Esta respuesta simpaticomimética se atribuye al bloqueo del consumo de epinefrina y norepinefrina, con el consiguiente aumento de la concentración de neurotrasmisores en los receptores adrenérgicos.

Con dosis elevadas de cocaína se puede producir el paro del corazón, por alteraciones de la permeabilidad de la membrana al sodio.

Sistema respiratorio. Por estimulación central, la cocaína causa al comienzo taquipnea, pero si se aumenta la dosis puede deprimirse la respiración (cianosis e hipoxemia) hasta ocasionar la muerte.

Regulación térmica. En dosis elevadas, la cocaína produce hipertermia al aumentar la producción de calor (por efecto psicomotor) y disminuir la pérdida de calor (por acción sobre centros termorreguladores).

Pupilas. Causa midriasis por efectos adrenérgicos sobre los músculos radiales del iris.

Sistema digestivo. La cocaína produce náuseas y vómito por estímulo del centro del vómito, y diarrea y cólicos abdominales por efectos simpaticomiméticos sobre la red intestinal.

Anafilaxia. Se considera muy rara la anafilaxia para la cocaína pura. Se cree que podría deberse a drogas más alergénicas, contenidas como impurezas en la cocaína de la calle.

Clínica

intoxicación aguda. De acuerdo con Gay (1982), puede dividirse en tres fases:

1. *Estimulación temprana:*

   a) *Sistema nervioso central:* euforia, locuacidad, excitación, aprensión, comportamiento irritable, midriasis, cefalea, náuseas, vómito, mareos, temblores, tics, psicosis, alucinaciones, sacudidas, bruxismo.

b) Sistema circulatorio: pulso acelerado, hipertensión arterial, fiebre, palidez, extrasístoles.

c) *Sistema i-espiratorio:* aumento de frecuencia y profundidad respiratorias.

2. *Estimulación avanzada:*

a) Sistema nervioso central: convulsiones tonicoclónicas, hiperreflexia, *status epilepticus,* disminución de la conciencia.

b) Sistema circulatorio: marcado aumento del pulso y de la presión arterial.

c) *Sistema respiratorio:* cianosis, disnea, respiración irregular.

3. *Depresión:*

a) Sistema nervioso central: parálisis muscular, arreílexia, coma y muerte.

b) Sistema circulatorio: hipotensión, hipertermia, insuficiencia circulatoria, paro cardiaco y muerte.

c) Sistema respiratorio: insuficiencia respiratoria, edema pulmonar, cianosis, tono "ceniza", y muerte.

Muerte

Con frecuencia, las muertes causadas por cocaína pasan inadvertidas, porque los métodos de tamizaje rutinario pueden dar resultado negativo debido a la rapidez con que la droga se elimina.

Se ha atribuido a la cocaína el desarrollo de infartos agudos del miocardio en individuos entre 19 y 44 años (Regler y Marks, 1986). En nuestro criterio, en la actualidad debe sospecharse la presencia de cocaína ante toda muerte por infarto del corazón en adulto joven sin manifestaciones previas de afección coronaria.

En cuanto a la rapidez de la muerte por esta droga, suele producirse de manera inmediata por colapso respiratorio cuando la cocaína es inyectada, y puede demorarse hasta una hora con convulsiones agónicas cuando ha sido inhalada o ingerida.

Si bien, la mitad de las muertes debidas a la cocaína ocurren por inyección endovenosa, todas las demás vías de administración también han originado decesos.

Por otra parte, hasta 30 % de muertes relacionadas con cocaína, implica el uso simultáneo de heroína (Nakamura y Nouguchi).

De manera general, la muerte rápida por cocaína se produce por dos mecanismos:

a) Arritmia cardiaca por la acción directa de la cocaína sobre el miocardio.

b) Paro cardiorrespiratorio por la acción de sobredosis de cocaína sobre el sistema nervioso central.

Síndrome de muerte súbita durante forcejeo. En 1985, Wetli y Fishbain llamaron la atención acerca del síndrome de muerte súbita en el individuo en delirio con agitación inducido por cocaína, que requería ser detenido ya fuera por guardias de seguridad, personal médico, familiares o policías, según las circunstancias.

El repentino paro cardiorrespiratorio que en tales condiciones puede presentar el individuo durante las maniobras para sujetarlo, o poco después, suele ser consecuencia de los efectos simpaticomiméticos de la cocaína.

El patólogo forense debe tener muy presente esta eventualidad para establecer la correcta causa de muerte, y evitar confusiones con otras lesiones que sólo tuvieron un papel secundario (contusiones leves en la cabeza o extremidades, sufridas durante la detención) (Mirchandani y cois., 1994).

Con una perspectiva epidemiológica, Ruttenberg y cois. (1997) han formulado los factores de riesgo y el posible mecanismo de este síndro-

me mortal de delirio con agitación inducido por la cocaína. Como *factores de riesgo* establecen raza negra, sexo masculino, edad promedio de 31 años. Estos individuos suelen tener buen índice de masa corporal y son propensos a morir mientras están bajo custodia policial. El *posible mecanismo* de este síndrome sería el siguiente: el uso crónico de la cocaína desorganiza la función dopaminérgica y, cuando a esta condición se agrega la administración reciente de la droga, puede precipitarse agitación, delirio, hipertermia, rabdomiólisis y muerte súbita.

Complicaciones cardiovasculares

El abuso de cocaína puede originar aumento de pulso y presión arterial y arritmias ventriculares, especialmente en personas con enfermedad cardiaca previa.

Sin embargo, este no es un prerrequisito indispensable para el desarrollo de complicaciones circulatorias. En efecto, se ha informado de casos sin enfermedad cardiaca preexistente, donde la cocaína afectó el tono de las arterias coronarias o la formación de trombos.

Complicaciones psiquiátricas

Dependiendo de la dosis, cronicidad, personalidad y predisposición genética, la cocaína produce manifestaciones psiquiátricas que van de la euforia a la forma esquizofrénica.

Dichas manifestaciones pueden agruparse en tres síndromes:

Síndrome de euforia. Se caracteriza por euforia, labilidad afectiva, aumento de la actividad intelectual, exagerado estado de alerta, hiperactividad, anorexia, insomnio, hipersexualidad y tendencia a la violencia. La distorsión del pensamiento puede llevar al suicidio y al homicidio. Los trastornos del juicio y de la atención aumentan la posibilidad de accidentes.

Síndrome de disforia. Se caracteriza por tristeza, melancolía, apatía, incapacidad para concentrarse, ilusiones dolorosas, anorexia, insomnio.

Psicosis esquizofreniforme. Hay alucinaciones táctiles; el paciente cree sentir que pequeños animales caminan debajo de su piel (signo de Magnan), alucinaciones visuales que lo hacen ver luces relampagueantes en la visión periférica, llamadas *luces de nieve.* Por lo general, después de cinco días de abstinencia, el paciente retorna a su personalidad normal. Cuando persisten los síntomas mas allá de dicho periodo, debe considerarse que existe un trastorno psiquiátrico subyacente.

Laboratorio

Métodos analíticos. Los procedimientos de tamizaje para detectar el consumo de cocaína suelen consistir en la cromatografía de capa fina de muestras de orina para determinar la presencia de su principal metabolito, la benzoilecgonina.

El método identifica cocaína no modificada y otras drogas de abuso, así como las concentraciones de benzoilecgonina en niveles tan bajos como 2 pg/ml.

Condiciones de conservación de muestras. Cuando hay alcalinidad y temperatura tibia, la degradación de la cocaína a benzoilecgonina continúa después de la muerte. Para evitarlo, se aconseja agregar a las muestras fluoruro de sodio al 0.5 % y mantenerlas a -4 °C.

Niveles. Por ser más elevadas las concentraciones de la droga en la orina, el tamizaje de este líquido orgánico es más efectivo que el de muestras de sangre.

Orina. La cocaína no modificada después de la inhalación de la dosis de 1.5 mg/kg llega a su máxima excreción en orina a las dos horas, y generalmente puede detectarse durante ocho horas, y deja de aparecer después de 24 horas.

Con respecto al metabolito benzoilecgonina, su concentración máxima en orina ocurre entre cuatro y seis horas después de la inhalación, para disminuir lentamente durante los siguientes días.

En ausencia de uso crónico de cocaína, la relación entre las concentraciones de cocaína (C) y benzoilecgonina (BZ) permite establecer el tiempo de la exposición. Así, la proporción BZ/C en orina sugiere una exposición mayor de 10 horas, previas a la toma de la muestra.

Sangre. La dosis de 2 mg/kg inhalada produce una concentración máxima en plasma de 0.161 pg/ml a la hora; y por vía oral 0.21 pg/ml a la hora.

Los efectos dependen de si la concentración de cocaína está en ascenso o en descenso.

Niveles:

Nivel tóxico de cocaína en plasma 0.0184 pg/ml.
Nivel tóxico de cocaína en suero 2 pg/ml.
Nivel mortal de cocaína en sangre 0.1-0.6 pg/ml.
Muerte súbita con psicosis y agitación 0.6 mg/i.

Según el criterio de Mittleman y Wetli (1991) el rango de la concentración en sangre, observado en muertes por cocaína, continúa siendo controvertido para patólogos y toxicólogos que traten de correlacionar las concentraciones crecientes de la droga en sangre con la muerte: la concentración en sangre puede oscilar de *no detectable a más de 60 mg/i.* Los mismos autores señalan que "la putrefacción avanzada puede dar como resultado la no detección en sangre y, por tanto, problemas con la certificación del deceso. Sin embargo, si la totalidad de la investigación es fuertemente sugestiva de intoxicación por cocaína, entonces el médico certificador puede llegar a la conclusión obvia, a pesar de la falta de la información toxicológica de apoyo. Dado que la cocaína se concentra en el cerebro, la no detección en la sangre no excluye la muerte por intoxicación. En la experiencia de los citados autores, se han detectado concentraciones elevadas de cocaína en el cerebro aun en casos con descomposición avanzada. Igualmente es motivo de confusión el hecho de que muertes relacionadas con cocaína y la llamada "muerte natural" estén asociadas con pequeñas concentraciones de la droga (0.5 mg/i o menos). Estos datos no deben sorprender si se considera que bajas dosis asociadas con anestesia para laringoscopía pueden culminar en seria arritmia cardiaca. Es más, la concentración media para la muerte por intoxicación es de 2 mg/i, un nivel mucho menor que el promedio de 5 a 6 mg/i informado en la bibliografía (Baselt y Cravey, 1985). Por tanto, la estimación de una dosis mortal mínima de cocaína llega a ser discutible en cada caso (Smart y Anglin, 1987).

Tratamiento

Los mayores riesgos para la vida del paciente, entre otros, son las convulsiones intratables, el paro respiratorio, la hipertermia y las arritmias.

Convulsiones. Tienen como tratamiento de elección el diacepam, en dosis de 0.1 a 0.3 mg/kg hasta 10 mg en el adulto.

Hipertermia. Cuando sobrepasa 40.5 DC, se requiere colocar al paciente en baño frío con rnonitoreo de signos vitales cada 10-15 minutos, hasta que la temperatura descienda a 39 °C.

Hipertensión arterial. Debido a la brevedad usual de la fase estimulante de la cocaína,

a menudo no es necesario tratar la hipertensión arterial y la taquicardia.

Arritmias cardiacas. Se ha indicado el propanolol cuando aparecen durante el **uso** terapéutico de la cocaína (como anestésico local de mucosas). La lidocaína es efectiva cuando se trata de sobredosis; sin embargo, en algunas circunstancias es una de las sustancias adulterantes, lo que puede crear el riesgo de efectos tóxicos.

Hipotensión arterial. En la última fase depresiva de la sobredosis, puede ser necesario administrar dopamina y norepinefrina (Levofed).

Psicosis esquizofreniforme. Puede ser útil para tratarla el *haloperidol* (2-5 mg intramuscular), cuando ha desaparecido la amenaza de convulsiones.

Para Virmani y cois. (1988), la necrosis de bandas de contracción solo se encontró en 25 % de una serie de 40 casos de homicidio y "muerte natural" asociada con el uso de cocaína y, por tanto, no lo consideran un criterio confiable de toxicidad por cocaína y únicamente le conceden valor como evidencia adicional de apoyo de tal condición.

Dependencia crónica. El tratamiento comprende los siguientes enfoques:

CondiLctual. Es un método para ayudar al adicto a reconocer el efecto destructivo de la cocaína y la necesidad de evitar su uso.

De soporte. Consiste en la formación de grupos de auloayuda y de apoyo familiar para disociar al enfermo de las fuentes y situaciones en que pueda hallar la droga.

Psicodiriámico. Por ejemplo, la terapia para ayudar al adícto a entender la necesidad por la cocaína y los métodos de satisfacer esta necesidad sin drogas.

Aspectos medicoíegaíes

Para Mittleman y Wetli (1991), "el fenómeno tóxico debido a la cocaína debe ser sospechado cuando el escenario, el estilo de vida, la historia o el evento terminal sugieren un incidente en el cual el uso de la droga pudo haber estado presente".

Y agregan estos autores que "aunque los hallazgos de autopsia puedan ser enteramente inespecíficos (por ejemplo: edema pulmonar, congestión visceral), *la característica importante es, a menudo, la amencia de alteraciones anatómicas que expliquen la muerte adecuadamente.* Es más, aun en presencia de alteraciones como aterosclerosis oclusiva severa en las arterias coronarias, muchas veces persiste la pregunta si la cocaína contribuyó o causó la muerte. Usualmente, la *evaluación de la totalidad de la prueba combinada con los análisis toxicólogos determinará la respuesta".*

Cuando hay enfermedad preexistente cardiaca y cerebrovascular, la presencia de cocaína en sangre no debe considerarse una mera coincidencia sino un factor contribuyente de la muerte y, en criterio de los citados autores, la manera de muerte debe establecerse como accidental, ya que la droga ha de verse como una variable independiente que exacerbó un proceso natural subyacente. "Para certificar la defunción, la toxicidad de la cocaína es registrada como una causa próxima o un factor contribuyente de la muerte" (Mittleman y Wetli, 1991).

En palabras del maestro costarricense Carlos Tiffer: "Se trata de una actuación u omisión que afecta la salud de una persona". La conducta que lleva a la producción de un daño puede ser dolosa o culposa. En la conducta que busca de modo intencional causar el daño, a sabiendas de la ilicitud de su acto, y que al cometerlo realizará un hecho tipificado como delito, el autor incurre en responsabilidad *dolosa.*

En la responsabilidad *culposa,* el autor no sabe ni quiere causar un daño; este se produce por una falta de diligencia o cuidado.

Anatomía patológica

Se mencionarán las alteraciones anatómicas que se han descrito en el corazón y en los pulmones, en estos últimos, específicamente asociados a la inhalación de *crack.*

Piel. Los adictos a la cocaína desarrollan con frecuencia una callosidad en el lado radial del dedo pulgar por el uso de encendedores portátiles.

Se ha informado de excoriaciones en la piel de antebrazos y piernas, como resultado de las alucinaciones táctiles que hacen sentir al adicto pequeños animales debajo de la piel *(signo de Maguan).*

Los hallazgos típicos de la administración reciente de cocaína por vía endovenosa consisten en marcas de punción rodeada por palidez, debida a vasoconstricción y equimosis periférica. Estas heridas punzantes a menudo están a lo largo del trayecto de la vena y son numerosas, como reflejo de la corta vida de la cocaína que obliga a frecuentes inyecciones.

Quienes se aplican cocaína por vía endovenosa pueden desarrollar cicatrices planas y atróficas. Esto se debe a que el adicto, pollo general, sólo se inyecta materiales solubles, como clorhidrato de cocaína y manitol; en cambio, en caso de otras drogas, se inyecta en la vena excipientes de preparados para la vía oral, como talco o almidón, y esto origina granulomas de cuerpo extraño que dejan cicatrices hipertróficas. No obstante, debe aclararse que de modo ocasional pueden encontrarse nódulos con cristales microscópicos de talco en quienes se inyectan cocaína por vía endovenosa.

Otro hallazgo es de úlceras de la piel, de fondo claro y márgenes perlados, múltiples, confluentes y que no necesariamente aparecen en sitios de inyección.

Asociada con el abuso endovenoso, pueden desarrollarse áreas de fascitis necrosante acompañados por linfedema de una extremidad. Las inyecciones subcutáneas pueden originar lesiones similares.

Senos paranasales y boca. En el abuso de cocaína. la irritación de la mucosa nasal probablemente se deba al segmento clorhidrato de la molécula que lo proporciona hidrosoluble y ácido. A ello contribuyen los bordes de los cristales y polvo de cocaína. La propiedad vasoconstrictora de la droga contribuirá a la necrosis del *septum.* nasal, junto con las infecciones. La necrosis y la inflamación pueden ser extensas y dar origen a rinorrea, dolor, costras, epistaxis, congestión, anosmia, nariz en silla de montar, rinolalia, silbido y reflujo oronasal por perforación del paladar duro.

La localización de la perforación es variable y depende del lugar donde el cocainómano coloque el extremo del dispositivo de inhalación. Con el uso crónico puede ser destruido el *septum* por completo. Las márgenes del defecto (que por lo general es redondo) y, a menudo, la mucosa adyacente son eritematosas. Puede haber evidencia toxicológica de insuflación nasal aun después de unos días de hospitalización, especialmente si se usan frotis nasales preservados en metanol. En biopsias se ha demostrado engrosamiento de la túnica media de arteriolas de la submucosa, como resultado de vasoespasmo crónico por la cocaína. En nuestra experiencia, el compromiso del tabique nasal no se presenta con la frecuencia que se ha pretendido señalar.

Se ha informado de gingivitis necrosante después de la aplicación de cocaína en las encías, lo cual también se ha atribuido a la vasoconstricción (Mittleman y Wetli, 1991).

Patología cardiaca relacionada con cocaína (en este tema se seguirán los trabajos de Karch y Billingham, 1988)

Síndrome de muerte súbita. El hallazgo microscópico más significativo fue la *necrosis en bandas de contracción,* más difusa y abundante que en el grupo control. Se ha atribuido a la contracción

temporal de pequeños vasos del corazón. También se han descrito focos de infiltrados linfocitarios.

Kolodgiere y cois. (1991) han demostrado células cebadas en segmentos coronarios de pacientes con trombosis y severa aterosclerosis. Con base en este hallazgo, ellos reiteran que la liberación de histamina por las células cebadas puede originar vasoespasmo en coronarias ateroscleróticas, el cual resulta en trombosis plaquetaria.

Enfermedad isquémica del corazón. Se ha descrito con aterosclerosis coronaria, con hiperplasia de la túnica íntima de las coronarias, y por espasmo de arterias coronarias.

Miocarditis. Se han descrito dos tipos: eosinofílica y linfocítica. La miocarditis eosinofílica usualmente es el resultado de una reacción de hipersensibilidad. La miocarditis linfocítica se presenta con fibrosis microfocal e intensa necrosis de bandas de contracción.

Necrosis de bandas de contracción. En el caso de la cocaína, se piensa que el mecanismo es iniciado por altos niveles de norepinefrina circulante, los que a su vez elevan al calcio intracitosólico.

Enfermedad valvular. Se ha descrito endocarditis, casi siempre en relación con la administración endovenosa de cocaína.

Insuficiencia cardiaca crónica. Se ha descrito "cardiomiopatía por cocaína" con dilatación, y en la cual hay fibrosis microfocal, infiltrado linfocitario focal; pero la hipertrofia y las anormalidades nucleares son menores que en otras cardiomiopatías. La insuficiencia cardiaca se atribuye al daño muscular isquémico y al efecto crónico de las catecolaminas.

Patología pulmonar asociada con cocaína (en este tema se seguirán los trabajos de Laposata y Mayo, 1994)

Tórax y mediastino. Se ha asociado la cocaína con edema pulmonar, neumonía por hipersensibilidad, hemorragia alveolar difusa, bronquiolitis obliterante y anormalidades de la función pulmonar.

Hemorragia, pulmonar. Se atribuye al daño anóxico de las células, debido a la vasoconstricción.

Edema pulmonar. Algunos la adjudican al aumento de la permeabilidad por efecto directo de la cocaína *free base* inhalada.

Trastornos vasculares. Aún es motivo de controversia el efecto de la cocaína sobre los vasos pulmonares. Estos trastornos pueden consistir en:

a) Microembolismo.
b) Hipertrofia de la túnica media de arterias.
c) Espasmo con trombosis e infarto pulmonar.

Enfermedades intersticiales. Se atribuyen a los adulterantes de la droga. Se ha descrito granulomatosis por celulosa y por talco, y fibrosis intersticial, parecida a la neumoeoniosis del sílice.

Enfermedades mediadas inmunológicamente. En algunos individuos la cocaína actuaría como hapteno, y así se habla de enfermedad pulmonar por hipersensibilidad. Se han descrito también casos de asma bronquial que se explican por hiperreactividad del bronquio ante la inhalación de cocaína.

Trastornos por inhalación. Se pueden citar depósitos carbonáceos, aspiración de cuerpos extraños y trauma térmico.

Barotrauma. Se mencionan neumotórax y neumoperitoneo.

En conclusión, los cambios pulmonares causados por la cocaína siguen siendo poco claros (Mittleman y Wetli, 1991).

Cerebro

La complicación cerebral mejor establecida probablemente sea el infarto y la hemorragia intracerebral debida a hipertensión o vasoespasmo por la cocaína. También se ha descrito

engrosamienlo de la Lúnica media de pequeños vasos cerebrales (vasculitis cerebral).

Tracto gastrointestinal

Las complicaciones vistas pueden ser consecuencia del consumo oral o del resultado indirecto de otras modalidades de administración.

El síndrome del cuerpo empaque, aparte de la obstrucción intestinal y la mera presencia de las pequeñas bolsas con la droga, es el único hallazgo anatómico de interés. En ocasiones, hay intensa congestión de la mucosa en el sitio de los paquetes. La hiperemia puede ser de tal intensidad que la impresión macroscópica inicial puede ser de necrosis aguda masiva.

La ingestión de clorhidrato de cocaína usualmente está relacionada con el síndrome del cuerpo empaque y sólo rara vez se utiliza como una ruta primaria recreacional; sin embargo, es conocido el hecho de que algunos individuos se tragan el clorhidrato de cocaína para evitar la detección y arresto policial.

Por otra parte, isquemia intestinal y colitis han sido asociadas con el uso de la droga y se atribuyen a sus propiedades vasoactivas.

La diarrea y la colitis no infecciosa que afecta al ciego y al colon ascendente se han asociado al uso frecuente del *crack.*

Hígado

Se ha informado de hepatoloxicidad de la cocaína tanto en animales como en humanos. Los hallazgos incluyen necrosis periportal, mediozonal y perivenular. Kanel y cois. (1990) proponen como mecanismo del daño hepático la formación de radicales elevados con unión covalente a las proteínas del órgano.

Riñón y sistema musculoesquelético

Se ha asociado rabdomiólisis aguda con el uso de cocaína. En muchos casos, como consecuencia, se ha producido insuficiencia renal aguda. El mecanismo aducido es variable.

Feto

Se cree que el mecanismo de la muerte de productos de la gestación de madres adictas a la cocaína sea la arritmia cardiaca que la droga induce en el feto.

Muestras para toxicología analítica

En el individuo vivo, las muestras son de sangre y de orina.

En la autopsia, la mejor muestra parece ser el *tejido cerebral.* En efecto, la concentración de cocaína se mantiene estable en el cerebro refrigerado (10 °C) o mejor, congelado (-4 °C). La droga se distribuye por todo el cerebro, y como entra y sale rápidamente de este órgano, la concentración encontrada en los análisis *posmortem* es representativa de la droga en el sitio de acción en el momento de la muerte (Spiehler y Reed, 1988).

En caso de cadáveres en descomposición avanzada, es recomendable utilizar larvas de insecto halladas en los restos para la determinación toxicológica de cocaína administrada pocas horas antes de la muerte (Nolte y cois., 1992). Debe advertirse que la ausencia de la droga en esta muestra alternativa no significa necesariamente que no la había en el cadáver.

HEROÍNA

La heroína químicamente es la diamorfina o diacetilmoifina. Es un derivado semisintético de la morfina que en el organismo humano se metaboliza a morfina.

Por primera vez fue sintetizada de la morfina en 1874. Con el nombre de *heroína* fue introducida comercialmente por la compañía alemana Bayer, en 1898. Se pensó entonces que la acetilación de la molécula de la morfina reduciría los efectos colaterales de ésta, mientras conservaba el efecto supresor del reflejo de la tos, aspecto importante este último en el tratamiento de la tuberculosis. Desafortunadamente, poco después demostró crear tanta farmacodependencia como la morfina y se convirtió en la droga preferida de los adictos estadounidenses.

De acuerdo con el informe de la Casa Blanca, publicado a comienzos de 1996, en los tres años precedentes, los usuarios estadounidenses de la cocaína han disminuido en 30 %, pero ahora más jóvenes están empleando heroína porque en fecha reciente ha aparecido un tipo suficientemente puro de esta droga que facilita su inhalación.

Fuentes

Se produce en el sureste de Asia, en la India, Irán, Turquía, Cercano Oriente, Nigeria y Paquistán, principalmente.

La heroína iraní es conocida como *pardo pérsica, pérsica, rufus* y *dava.* Se vende en sobres de papel encerado y en papel de aluminio. Su pureza es de 92 %. Se administra por fumado, insuflación nasal, vía bucal, sublingual, rectal y, a veces, endovenosa.

Una nueva forma de heroína mexicana, llamada *alquitrán negro,* es 40 veces mas fuerte y 10 veces mas barata.

Otras heroínas de la calle se venden en "'bolsas" (balones de hule con 200 a 400 mg de polvo) o como "cucharadas" (cuatro bolsas de aproximadamente 1 a 1.5 gramos) y son preferidas por la clase media.

En la actualidad, 55 % de la heroína proviene de Paquistán y Afganistán.

Pureza

La heroína turca tiene una pureza de 14 %; la pardo mexicana es ligeramente más pura; Pérsica, 90 %; rosada de Malasia, 50 %; rosada de la India, 98 %; mármol de Amsterdam, 43 %, y "alquitrán mexicano", 37 por ciento.

En el mercado negro, la heroína es "cortada" con polvo diluyente como manitol, dextrosa, lactosa, talco y polvo de hornear.

Patrones de abuso. Los diversos modos de consumir la heroína son: inhalación de la droga en polvo, el cual se coloca en la tabaquera anatómica; heroína fumada, ya sea en pipa (donde se coloca la droga en pildoras que se ponen en el hornillo de la pipa), o bajo la forma conocida como "la caza del dragón", en que mediante el calor se licúa y el humo se fuma a través de un cilindro de papel, y la administración es por vía parenteral (subcutánea o endovenosa).

Etiología

La muerte por heroína suele ser accidental por sobredosis, con menor frecuencia suicida, y raramente homicida.

Toxicidad

La muerte por heroína puede ocurrir en pocos minutos. Se desconoce el mecanismo verdadero. Se ha atribuido a choque anafiláctico, hipersen-

sibil ¡dad a la heroína o a alguno de sus adulterantes; reacción tóxica a la quinina u otros diluyentes; trombosis pulmonar por partículas introducidas en la inyección, y sobredosis.

Los paquetes de 20 miligramos son considerados potencialmente mortales para personas sin tolerancia a la droga.

La dosis mortal es de 0.2 gramos.

Toxicocinética

Absorción. Se absorbe por todas las vías (nasal, mucosas, capilares pulmonares y vía parenteral). Pasa rápidamente a la sangre y atraviesa la barrera hematoencefálica.

Distribución. La vida media de la heroína en la sangre es menor de 20 minutos. Se distribuye ampliamente en el cerebro, hígado, riñón, sangre y pulmón, en los cuales es desacetilada y transformada en 6-mono-acetil-morfina (6-MAM). Luego, la monoacetilmorfina es hidrolizada a morfina (vida media de 38 minutos).

Probablemente la morfina sea la causante de la actividad narcótica de la heroína.

La heroína atraviesa la placenta y también pasa a la leche materna.

El síndrome de abstinencia durante el embarazo aumenta la producción de catecolaminas en el feto. Esto conduce a una mayor actividad motora fetal, deficiencia relativa de oxígeno y muerte del producto de la concepción.

Eliminación. La orina contiene morfina en forma libre y en forma conjugada.

Clínica

Se considera que una de las causas de que un individuo caiga en la dependencia de la heroína rápidamente, se debe a que en las primeras dosis no se sufren los efectos indeseables que la morfina manifiesta desde el principio.

De acuerdo con Granier-Doyeux y González Carrero, los efectos de la heroína son muy semejantes a los de la morfina, con excepción de los detalles siguientes:

a) El "mareo transitorio" es mucho mayor con la heroína, aunque más breve.
б) No hay rubor, picor ni zumbido de oídos, como tampoco la sensación de "agujas y alfileres" que se describen en la morfina.
c) La sensación de euforia "es menos contemplativa que la de la morfina; es un estado de ebriedad, sin ensueño", "hay hiperactividad mental, pero el individuo ve muy claro y no confunde la realidad con la ilusión".

En casos graves de intoxicación aguda puede haber un segundo periodo con sopor, miosis pupilar persistente, bradipnea (hasta cinco respiraciones por minuto), ritmo cardiaco de Cheyne-Stokes, bradicardia, coma, cianosis e hipotermia.

La muerte puede ocurrir entre tres y 12 horas.

Pista diagnóstica. Coma, cianosis intensa y pupilas mióticas.

Pronóstico. Si hay convalecencia, suele ser larga. Las recaídas son frecuentes.

La tolerancia hacia la droga es precoz.

La evolución hacia la caquexia es rápida y grave.

Una vez que se ha caído en la dependencia de la heroína, el individuo está excitado y propenso a la violencia.

Entre las complicaciones del abuso de esta droga, destacan las siguientes:

Sistema nervioso central. Convulsiones, coma, delirio agudo, daño cerebral orgánico crónico, movimientos involuntarios, afección

cerebral vascular, leucoencefalopatía "espongiforme".

Músculos. Rabdomiólisis aguda con mioglobinuria.

Pulmones. Arteritis pulmonar por algodón, trombosis pulmonar por talco, embolia séptica, endocarditis.

El edema pulmonar es la complicación más frecuente de la sobredosis de heroína. Puede deberse a hipersensibilidad, enfermedad cerebral, toxicidad de adulterantes a anoxia. A veces culmina con neumonía y causa la muerte en 75 % de los casos.

Huesos. "Codo del abusador de drogas", osteomielitis, artritis séptica.

Infecciones. Las más graves son la endocarditis bacteriana, sida, hepatitis B, embolismo séptico al sistema nervioso central.

De modo general, en caso de sobredosis hay tres signos clínicos orientadores:

a) Coma flácido con sequedad de la piel y enrojecimiento de la cara.
b) Miosis con pupilas puntiformes. No se manifiesta cuando hay hipotermia, hipoxia cerebral a daño cerebral irreversible por hipoxia.
c) Depresión respiratoria que llega hasta el paro respiratorio.

Intoxicación crónica. La habitual en estos casos es pérdida de peso, palidez, miosis pupilar, constipación, disminución de la libido, dismenorrea, alteraciones de la conducta y signos de venopunción en la piel.

Síndrome de abstinencia. Se pueden distinguir tres periodos:

Periodo de ansiedad e imploración por la droga.

Periodo intermedio. Bostezos, respiración, rinorrea y epífora.

Periodo tardío. Se acentúan las manifestaciones ya citadas y, además, hay insomnio, hipertensión arterial, fiebre, aumento de la frecuencia respiratoria y del pulso, desasosiego y náuseas.

Con el tiempo, todas estas manifestaciones clínicas se pueden acentuar, y agregar a ellas vómitos, diarrea, pérdida de peso, trastornos del orgasmo y de la eyaculación, temblor, midriasis y convulsiones.

En 2 % de los lactantes puede ocurrir muerte súbita después de la abstinencia a heroína o metadona.

Tratamiento

1. Establecer vías aérea y endovenosa.
2. Si el paciente está consciente, remover el tóxico ingerido mediante lavado gástrico y emesis, especialmente cuando se actúa en las dos primeras horas. Si está inconsciente, administrar enemas cuando despierte.
3. Si ha habido inyección subcutánea del tóxico, aplicar torniquete para demorar la absorción.
4. Antídotos. Se puede emplear naloxona y fisostigmina. La naloxona se administra en dosis de 0.01 mg/kg, endovenosa; sólo se repite cuando sea necesario para mantener la respuesta a estímulos. La fisostigmina se administra en dosis 0.04 mg/kg, intramuscular; se ha empleado en casos de depresión respiratoria y coma.

Tratamiento de soporte. Todo caso de sobredosis de heroína requiere hospitalización de 24 a 48 horas para su debida observación.

Tratamiento de la abstinencia. El tratamiento del síndrome de abstinencia en lactantes hijos de adictas, incluye un balance de líquidos, elíxir paregórico, fenobarbital y metadona.

La destoxificación de la madre en el periodo prenatal debe efectuarse lentamente con canti-

ciados crecientes de metadona en un periodo de seis días, empezando con 10 mg cuatro veces al día y luego 5 mg diarios. Después del sexto día, la metadona solamente se administra si aparecen síntomas de abstinencia.

Anatomía patológica

Knight (1989) ha dicho: "los hallazgos de autopsia para todas las drogas narcóticas y alucinógenas son relativamente inespecíficos".

Sin embargo, por su utilidad como signos orientadores conviene mencionar los siguientes:

Marcas de inyecciones. Las recientes son iguales a cualquier herida por aguja. Suelen hallarse en la fosa antecubital en el pliegue del codo; en venas prominentes del antebrazo o del dorso de la mano, especialmente en el miembro superior izquierdo para los adictos diestros. Las venas del dorso del pie pueden ser usadas cuando las de mano y antebrazos se vuelven inservibles por trombosis y esclerosis. Menos comunes son las inyecciones en muslos y pared anterior del abdomen, donde suelen ser subcutáneas, originando necrosis grasa, abscesos, esclerosis y, cuando la inyección ha sido profunda, miositis crónica.

Tatuajes. Algunos son grotescos y en relación con la subcultura de la droga. Un tipo específico es el tatuaje de números, como el "13" en la superficie mucosa del labio inferior (Knight).

Edema pulmonar. Puede presentarse con espuma que sale por la boca y los orificios nasales. A veces constituye un signo de muerte rápida en adictos a opiáceos, especialmente a la heroína.

Riesgo de infección para el personal de morgue. Los adictos a drogas inyectadas constituyen un grupo de alto riesgo para hepatitis B y HIV (sida). Ante la sospecha de tales enfermedades, debe pedirse la comprobación serológica. En caso de ser positiva, dependerá de la política de cada institución negarse a realizar la autopsia o llevarla a cabo con las más rigurosas medidas de seguridad.

Muestras para toxicología analítica

Sangre, orina y bilis.

MARIHUANA

También conocida como mariguana o marijuana, nos referimos a las hojas y flores secas de la planta de origen hindú *Cannabis sativa.*

La *Cannabis* es una planta herbácea que pertenece a la familia de las *Urticaceae.* Existe una sola especie que es la *Cannabis sativa; L. Cannabis indica* y *Cannabis americana,* que también se han descrito, no son más que variedades agronómicas de aquella.

La planta alcanza, por lo general, una altura promedio de dos metros. El tallo es florífero, acanalado. Las hojas son digitadas, simples, pecioladas y estiperláceas. Las hojuelas, que se presentan en número impar, generalmente entre cinco y siete, son lanceoladas y tienen un vértice agudo y el borde aserrado.

Las flores se distinguen en masculinas y femeninas. Las flores masculinas son pedunculadas, de tono verde amarillento, pentámeras y haplopétalas. Los estambres tienen filamentos cortos. El polen es pulverulento, abundante, amarillo, en granos redondeados con tres protuberancias equidistantes muy características.

Las flores femeninas son sésiles, apétalas y están protegidas por una bráctea que cubre completamente el ovario y se extiende a los estigmas. El estigma es sésil, doble y velloso. El ovario es superior y unisacular.

El fruto es seco, indehiscente, mide alrededor de 5 mm x 4 rara, y contiene una sola semilla; la cascara es dura y brillante, tiene manchas oscuras y dos aristas definidas.

La planta, en general, da al tacto una sensación aterciopelada que se debe a la presencia de pelos, los cuales son de dos clases: unicelulares y multicelulares.

Los pelos unicelulares son rectos; su base es ensanchada y el vértice agudo, en forma de "espuela de gallo", "espina" o "diente de víbora". Algunos contienen un cistolito de carbonato.

Los pelos multicelulares son los que secretan la resina; son más o menos largos, y terminan en un extremo en forma de glande o de cabeza de cerillo.

La polinización artificial puede realizarse mediante sacudidas de las plantas masculinas sobre las femeninas.

Usos y fuentes

Las preparaciones de *Cannabis* provienen de dos fuentes: de las flores y hojas de la planta femenina desecada (marihuana o grifa), y de la resina pura (hachís), que es más tóxica. Favorece la producción el cultivo en clima cálido y terreno seco.

Han existido intentos por darle aplicaciones terapéuticas en afecciones como el glaucoma agudo, el asma bronquial, y las náuseas y vómitos que acompañan a la quimioterapia; pero sus efectos adversos cardiovasculares y psicológicos restringen su utilidad médica.

Sin lugar a dudas, su único uso actual es como droga recreacional, cuyos efectos oscilan entre la euforia y la psicosis maniaca, de acuerdo con la dosis, la personalidad y la actitud del usuario.

Se le consume principalmente en cigarrillos y, con menor frecuencia, fumada en pipas o bebida como infusión.

Estructura norma!

La planta *Cannabis* contiene alrededor de 61 compuestos monoterpenoides, llamados *cannabinoides.* De ellos, el más importante con propiedades psicoactivas es el delta-9-tetrahidrocannabinol (delta-9-THC).

En realidad, todas las partes de la planta, tanto femenina como masculina, contienen la principal sustancia psicoactiva (delta-9-THC). Sin embargo, la mayor concentración está en los extremos floridos (brácteas), y en sentido decreciente en las flores, hojas, estambres, semillas y raíces.

De modo general, puede decirse que las plantas femeninas son preferidas porque producen marihuana más potente, debido al elevado contenido de delta-9-THC de las brácteas floridas.

La definición de "planta" ha adquirido importancia judicial en juicios por tenencia de marihuana con fines de manufactura. Así, en la "guía de sentencias en Estados Unidos de América", se considera que cada planta equivale a un kilogramo de marihuana, sin importar edad, peso y tamaño. Los términos mínimos de prisión se han establecido en cinco años para la posesión de 100 a 999 plantas, y 10 años pol la posesión de 1000 o más plantas. Como resultado de algunos fallos judiciales, se ha considerado que una sección o fragmento de *C. sativa* deberá tener raíces para ser considerada como planta.

Al respecto, Taylor y colaboradores (1994) han llegado a la conclusión de que secciones del tallo de *C. sativa* con una sola raíz de 1 a 2 mm de longitud pueden ser clasificadas como planta. La capacidad de estas secciones de sobrevivir y crecer se atribuye a la presencia de una raíz primordial, que de la etapa de callo evoluciona a la etapa de raíz emergente en cerca de dos días.

De acuerdo con la parte de la planta de que se obtenga, se distinguen los tipos siguientes de la sustancia psicoactiva:

Marihuana. Se obtiene de las flores y hojas de la planta femenina desecada.

Hashish o hachís. Es la resina desecada que se recoge de las flores superiores. Es un aceite oscuro.

Bhang, siddhi o sabji. Se obtiene de los pimpollos de la fruta y hojas secas. Contiene 15 % de principio activo. Se bebe como infusión.

Ganja. Masa resinosa, de tono verdoso. Está compuesta de pequeñas hojas y flores secas de la planta femenina. Contiene 25 % de principio activo. Se fuma en pipa.

Charas. Es un exudado resinoso de las hojas y tallos. Contiene entre 25 y 40 % de principio activo. Se fuma en pipa, mezclada con tabaco.

Sin semilla. Tipo de marihuana que se cultiva en California. Su contenido de principio activo es de 15 por ciento.

Dosis tóxica

Los efectos tóxicos dependen de la personalidad, la actitud del adicto y la dosis de la droga.

En realidad, la mayoría de las intoxicaciones en adultos son benignas. Una excepción es la inyección endovenosa de extracto crudo de marihuana, que ha causado disfunción orgánica multisistémica (Vaziri y cois., 1981).

Los niños son más susceptibles a las reacciones tóxicas de la marihuana, pero su recuperación suele ser completa.

Toxicocinética

Absorción. Por inhalación se absorbe 18 % de una dosis de delta-9-THC; alcanza la concentración máxima en plasma a los siete u ocho minutos de iniciar el fumado, y la sensación de euforia y taquicardia aparece 20 minutos después del acmé en plasma.

Por ingestión, se absorbe 6 % de la dosis de delta-9-THC; los niveles máximos en plasma se alcanzan a los 45 minutos de la ingestión y permanecen relativamente constantes durante cuatro a seis horas. Por esta vía, los efectos clínicos se inician 30 a 60 minutos después de la ingestión, con un máximo de dos a tres horas después de la misma.

Distribución. El delta-9-THC es muy liposoluble. Casi 100 % está ligado a proteínas, para distribuirse entre lipoproteínas y albúminas, en proporción de 6 a 4, respectivamente.

Después de la inhalación, los niveles en el plasma descienden rápidamente. En cambio, la fase de eliminación es lenta.

Los usuarios crónicos parecen metabolizar el delta-9-THC más rápidamente que los no habituados. Así, en los adictos la vida media de los metabolitos cannabinoides es de 28 horas; en los no usuarios es más lenta, de 25 a 57 horas.

Eliminación. Casi todo el delta-9-THC es metabolizado por enzimas del hígado que lo convierten en metabolitos hidroxilados. Menos de 1 % del principio activo es excretado por vía renal sin cambio alguno.

La excreción en heces, a través de la bilis, constituye la ruta principal de eliminación de metabolitos cannabinoides no conjugados: 30 % de la dosis endovenosa y 50 % de la dosis oral. La eliminación de estos metabolitos suele ocurrir después de tres días.

El delta-9-THC puede atravesar la placenta cuando se halla en niveles elevados en el plasma de la madre. Asimismo, puede eliminarse en la leche materna.

Fisiopatología

Sistema circulatorio. Fumar un cigarrillo con 20 mg de delta-9-THC produce un aumento del volumen sistólico y del pulso, de 24 y 53 %, respectivamente. La presión arterial permanece constante.

Sistema respiratorio. Tanto la inhalación como la ingestión de delta-9-THC producen broncodilatación en individuos sanos y en individuos asmáticos; el efecto se mantiene por una hora.

Ojos. El fumado de marihuana en individuos sanos voluntarios produjo una ligera constricción de la pupila con preservación del reflejo a la luz, marcada congestión de la conjuntiva, disminución de la lacrimación y reducción de la presión intraocular.

Sistema nervioso central. Los efectos psicomiméticos como la alteración de la percepción, conciencia, coordinación motora y autopercepción, empiezan a los pocos minutos del fumado y alcanzan su máximo en 20 minutos.

En la ingestión, los síntomas aparecen a los 30 a 120 minutos, alcanzan su máximo en dos a tres horas, y duran de dos a cinco horas.

En individuos voluntarios aislados, el fumado de un cigarrillo produjo euforia, relajamiento y somnolencia. En cambio, el fumado en grupo promovió interacción social, amistad y risa.

La estabilidad en la posición (postura) es la medida más sensible del menoscabo en la función psicomotora debida al consumo de marihuana.

Sistema digestivo. Se ha informado de la estimulación del apetito, especialmente para dulces, y la sequedad de la boca.

Sistema endocrino. En animales de laboratorio, se ha informado de alteraciones de hormonas producidas por las gónadas.

Kolodny y colaboradores (1974) informaron de niveles reducidos de testosterona en fumadores crónicos de marihuana. Sin embargo, esto no pudo ser corroborado en un estudio de 21 días de duración realizado con voluntarios adultos sanos (Mendelson y cois., 1978).

Tolerancia y abstinencia. El fumado de cigarrillos que contienen 40 mg de delta-9-THC (cuatro cigarrillos de 500 mg de marihuana con 2 % de THC) durante un periodo de 14 a 21 días produjo tolerancia a la taquicardia y a los efectos psicotrópicos.

La abstinencia después del uso fuerte produce un síndrome leve caracterizado por desasosiego, inapetencia, insomnio, sedación, náuseas e irritabilidad.

Clínica

Intoxicación aguda. Se le llama también *ebriedad marihuánica.* Se caracteriza por euforia, hiperexcitabilidad, locuacidad; luego, ilusiones y alucinaciones visuales y cenestésicas, estado delirante, desorientación, sensación de desdoblamiento psíquico y notable sugestionabilidad.

Hay aumento de la percepción de colores y sonidos; marcada perturbación de la sensación espacio-tiempo: "los minutos parecen horas y viceversa; los pies y las manos se sienten distantes". Hay conciencia de su estado, pero el individuo no puede dominarse. Pasa del estado de excitación al de depresión, que termina en sueño profundo. Es común la amnesia retrógrada. Además, hay taquicardia, taquipnea, palpitaciones, preeordialgias, disnea y sequedad de mucosas. Puede durar alrededor de tres horas.

El maestro cubano Fournier-Ruiz ha agrupado los signos más constantes de la intoxicación aguda en los síndromes o complejos clínicos siguientes:

El *complejo oculopalpebral.* Consiste en midriasis, congestión de la conjuntiva y blefaroestenosis (párpados semicerrados). Este último signo da un aspecto de "achinamiento de los ojos".

El *complejo dinamolocomotor.* Se refiere a la agitación motora y a la firmeza de los movimientos de uno a otro lado.

El *complejo rinobiLcofaríngeo.* Comprende sequedad de la nariz, boca y faringe; dificultad para escupir y un aliento que algunos denominan de *heno quemado.*

El *complejo neuropsíquico.* Es de características variables. Unas dependen de la estructura

psíquica del individuo, y otras de los momentos y de las circunstancias en que se le examinó.

De estos complejos, el oculopalpebral se señala como el más constante. Aparece dentro de la media hora siguiente al inicio del fumado y persiste hasta cinco horas después de haberlo dejado de hacer.

Intoxicación crónica. Se caracteriza por episodios de confusión mental, delirios crónicos y, a veces, demencia.

Como estigma somático, el adicto suele presentar una conjuntivitis crónica.

La exposición crónica puede aumentar la incidencia de bronquitis, sinusitis, faringitis y rinitis.

Al descontinuar el consumo de la droga, pueden ocurrir cuadros depresivos y el *síndrome amotivacional.* Este síndrome está caracterizado por apatía, disminución de la actividad, pérdida de interés, afectividad reducida, irritabilidad, y trastornos del sueño.

En fumadores habituales de marihuana, se ha informado de disminución del recuento de espermatozoides, trastornos de la motilidad y anormalidades estructurales. Sin embargo, no se ha establecido la repercusión verdadera de tales alteraciones en la fertilidad.

Laboratorio

Niveles en sangre. Después de haber fumado un cigarrillo que contenía 19 miligramos de delta-9-THC, la concentración en plasma llegó a su máximo en siete a 15 minutos (50-70 mg/ml), para descender lentamente hasta la línea basal en cuatro horas.

Los efectos subjetivos se retardan de 20 a 30 minutos con respecto ai nivel máximo en plasma.

La inyección conjuntival se ha presentado con niveles de delta-9-THC en plasma que sobrepasa los 5 pg/ml, y ha constituido un criterio mas confiable para predecir los efectos clínicos.

La toxicocinética endovenosa es semejante al fumado.

En cambio, la droga ingerida resulta con niveles máximos mas bajos y tardíos. Así, el mismo grado de intoxicación en voluntarios desarrolló en plasma niveles de delta-9-THC de 2 a 4 pg/ml después de la ingestión, comparados con los niveles de 9 mg/ml después de la inhalación.

Con respecto al menoscabo de la función motora, la correlación con los niveles de THC en sangre parece ser más compleja y menos certera que la correlación del etanol en la sangre con la incapacidad para conducir.

Tamizaje en orina. Las pruebas positivas en orina solamente indican la posibilidad del uso previo de marihuana, pero no se correlacionan con el trastorno psicomotor.

Un nivel bajo de THC en orina puede deberse a dos situaciones diferentes: una dosis elevada tomada hace mucho tiempo, o una pequeña dosis tomada recientemente.

Después de fumar un cigarrillo de marihuana solo, los cannabinoides pueden ser detectados por uno a dos días, y en ocasiones hasta siete días después.

En el usuario crónico pueden identificarse metabolitos de THC en orina durante varias semanas, debido a que el delta-9-THC puede acumularse en la grasa corporal.

Tratamiento

Estabilización. En casos de administración endovenosa de extracto de marihuana cruda, puede sobrevenir hipovolemia por pérdida de líquidos por vía digestiva, que requiere equilibrio hidroelectrolítico a fin de evitar trastornos respiratorios e insuficiencia renal aguda, los

cuales pueden aparecer varios días después de la exposición.

Ante la depresión de la conciencia, deben tomarse medidas semejantes y agregar glucosa, naloxona y tiamina.

Estabilización psiquiátrica. La mayoría de las psicosis inducidas por la marihuana se resuelven en un periodo de seis horas.

En casos de intoxicación crónica, suele ser necesaria la administración de diacepam (5 mg endovenoso o 10-15 mg oral) para calmar la excitación psíquica.

En caso de alucinaciones persistentes conviene administrar haloperidol (5 mg intramuscular).

Descontaminación. El lavado gástrico es recomendable en adultos dentro de las primeras horas subsecuentes a la ingestión de la droga.

En niños, el jarabe de ipeca ha demostrado sus ventajas cuando se emplea en las dos horas siguientes a la ingestión. También son de utilidad el carbón activado y los catárticos. Cuando el niño es visto después de tres horas de la ingestión, sólo queda el tratamiento de soporte.

Pronóstico

Son frecuentes las recidivas.

Profilaxis

Deben aplicarse con todo rigor las medidas legales de represión para quienes cultiven y se dediquen al tráfico de la marihuana.

Muestras para toxicología analítica

Contenido gástrico, en los casos de individuos que degluten los cigarrillos ante la proximidad de la policía.

Sangre y orina para identificar metabolitos de la droga.

DROGAS EN CENTROS NOCTURNOS

Como tales se denominan, de manera general, un grupo de drogas, muchas de ellas sintéticas, que se usan en centros nocturnos y antros desde el siglo pasado. En centros nocturnos de música ruidosa y rápida (de 140 a 200 compases por minuto), juegos de luces, humo o niebla y juegos pirotécnicos, estas drogas aumentan las percepciones de los usuarios, especialmente las visuales (por dichos centros bailan con varillas de luz). Uno de los efectos es la hipertermia, la cual hace que en estos lugares existan duchas para que los bailarines se bañen y puedan permanecer largos periodos en ellos.

También se les conoce como drogas de diseño, nombre dado por Henderson, investigador de la Universidad de California, debido a que en su presentación y efectos simulan fármacos abandonados o prohibidos por la ley.

Entre ellos están la ketamida, el rohynol, la metanfetamina, el ácido lisérgico, MDMA, GHB, GBL, PCP y hongos psilocidos. La popularidad se basa en mitos referentes a que estas sustancias no son tan dañinas ni tan propensas a causar adicción como drogas mayores. Por la irregularidad en su abastecimiento, los consumidores de estas drogas se hallan expuestos a peligrosas combinaciones.

Los efectos mas frecuentes son:

- Hipertermia.
- Estimulación cardiovascular.
- Hemorragia e infartos cerebrales.
- Sudación e hiponatremia.
- Hepatotoxicidad.

® Muerte.

DOPING

El *doping* es "la administración o uso de sustancias extrañas al organismo, o sustancias fisiológicas en cantidades anormales y por métodos anormales, a personas sanas con el único fin de lograr mejorar el desempeño en competencias".

El término *doping* se deriva del alemán. En francés tiene como equivalente *dopage,* el cual, a su vez, procede del holandés *doopen,* que corresponde a mixtura espesa y de acción estimulante.

El *doping* moderno se inició con el empleo de analépticos cardiorrespiratorios, como coramina, cardiazol, lobelina, efedrina y especialmente anfetaminas.

Junto con los excitantes y estimulantes, se emplearon debilitantes, calmantes, tranquilizantes, vitaminas, hormonas y fortificantes diversos con base en arsénico, fósforo, etcétera.

Sustancias dopantes

La característica común de estas sustancias es mejorar el rendimiento del organismo.

Los grupos de drogas más frecuentemente utilizados son los siguientes:

Estimulantes. Estimulan la función del sistema neurovegetativo simpático. Entre los más importantes están anfetaminas, cocaína, adrenalina, etafredina, metanfedrina, doxoprane y cafeína. Tienen como efectos secundarios irritabilidad, mareos, insomnio, sedación, depresión, elevación de la presión arterial, aumento de la frecuencia cardiaca, y aun colapso circulatorio, convulsiones y muerte.

Analgésicos narcóticos. Se emplean en el tratamiento del dolor, de moderado a severo; reducen la frecuencia respiratoria y cardiaca, y así disminuyen el consumo de oxígeno. En esle grupo están la morfina, la codeína, la heroína, la meferidina, la metadona, el dextropropoxifeno y la oxicodone.

Esleroides anabólicos. Son sustancias relacionadas en estructura y función con la testosterona. Aumentan el volumen y la fuerza muscular, así como incrementan el espíritu de competencia y aceleran la recuperación en entrenamientos. Dentro de este grupo se citan noretandrolona, estanozolol y mandrolona. Como efectos adversos, se han mencionado hepatopatía, disminución de espermatogénesis, impotencia, elevación del nivel de colesterol, acné, alopecia, ginecomastia en el varón y masculinización en la mujer.

Bloqueadores beta. Reducen la frecuencia cardiaca, descienden la presión arterial y disminuyen el gasto cardiaco. Entre estas sustancias están el propanolol, el atenolol, el metroprol, el sotalol, el nadolol y el labetalol. Como efectos adversos se ha informado de bloqueos, insuficiencia cardiaca, hipotensión arterial, accesos de asma bronquial, náuseas y debilidad.

Diuréticos. Su consumo en *doping* puede ser la necesidad de una rápida pérdida de peso en boxeadores, o forzar la diuresis como medio para disminuir la concentración de alguna sustancia prohibida. Los diuréticos de uso más frecuente son furosemida, hidroclorotiazida, mersalil, acetanolamida, espirinolectona y brenziltriazida.

Un peculiar tipo de *doping* lo constituye la *eritrocitemia inducida.* Se trata de aumentar el número de glóbulos rojos para lograr un esfuerzo intenso y prolongado de los músculos al mejorar su oxigenación. La técnica consiste en extraer, un mes antes de la competencia, entre 800 y 1200 mililitros de sangre del atleta y conservarlos a baja temperatura, para transfundírselos de nuevo.

Aspectos medicoíegales

En *doping,* en el deporte, se recurre principalmente a medicamentos excitantes y tranquilizantes. Entre los primeros destacan las anfetaminas.

La investigación medicolegal se dirige hacia las causas y las condiciones en que se ha producido la anfetaminomanía.

El *doping* es más empleado en competencias de esfuerzo individual (ciclismo, natación, atletismo). Sin embargo, en las competencias internacionales periódicas se ejerce un control general que incluye deportes de equipo (fútbol).

Con el fin de evitar errores en la interpretación de los análisis, es obligatorio que el médico de cada delegación informe si alguno de los deportistas está bajo tratamiento a causa de asma bronquial, resfrío común, etcétera.

La recolección de muestras puede hacerse de los participantes que ocupen los primeros lugares, o al azar si se trata de deportes en equipos. Suelen tomarse dos muestras de orina de 25 mililitros, en presencia de una autoridad deportiva y de un médico o un toxicólogo analista. (Jna muestra se somete al análisis inmediato y la otra se reserva por si surgen objeciones.

LECTURAS RECOMENDADAS

Cocaína

Creglet" L, L. y Marks, H,, "Specia! report: medical complications of cocaine abuse" *N. Engl.J. Med.,* 1986,315: 1495-1500.

Gay, G. R.,"Clínica! management of acute and chronic cocaine poisoning", *Ann. Emerg. med.,* 1982, I 1:562-572.

Kanel, G. C., Cassidy, W. Shustei" L. y cols.,"Cocaine-induced liver cell injury: Comparison of morphological features in man and in experimental models", *Hepathology,* 1990, I I: 646-651.

Karch, 5. B., Green, G. S. y Young, S.,"Myocardial hypertrophy and coronary artery disease in male cocaine user", j. *Forensic* Se/., 1995,40 (4) 591-595.

Karch, S. B. y Billingham, M. E.,"The pathology and etiology of cocaine-induced heart disease", *Arch. Pathol. Lab. Med.,* 1986, I 10: 479-484.

Laposata, E. A. y Mayo, G. L.,"A review of pulmonary pathology and mechanism associated with inhalation of freebase cocaine ('crack')". *Am.J. Forensic Med. and Pathol.,* 1993, 14: 1-9.

Mirchandani, H. G., Rorke, L. B., Sekula-Perlman, A. y Hodd, I. C.,"Cocaine-induced agitated delirium, forceful struggle, and minor head injury", *Am.J. Forensic Med. Pathol.,* 1994, 15(2): 95-99.

Mittleman, R. E. y Wetli, C.V.,"The pathology of cocaine abuse", en *Advances in Pathology and Laboratory Medicine,* Mosby Year Book, St. Louis, 199 I, pp. 37-73,

Nakamura, G. R. y Nogouchi,T.T.,"Fatalit¡es for cocaine overdoses, in Los Angeles County", *Clin. Toxico.,* 1981, 18: 895-905.

Nolter; K. B., Pinder; R. D. y Lord, W. D.,"Insect larvae used to detect cocaine poisoning in a decomposed body"J. *Forensic Sci.*1992, 37: I 179-1 185.

Ruttenben A. J., Lawler-Heavner. J., Vin, Mi, y cois., "Fatal excited deHriurr following cocaine use: Epidemiologic findings provide new evidence for mechanisms of cocaine toxicity" *J. Forensic Sci,* 1997,42(I): 25-31.

SpiehlerV. R. y Reed, D.,"Brain concentrations of cocaine and benzoylecgonine in fatal cases",]. *Forensic Sc¡.,* 1985, 30: 1003- ION.

Virmani, R,, Robinowitz, M,, SmialekJ. E. y cois., "Cardiovascular of cocaine: An autopsy study of 40 patients", *Am. Heart J,,* 1988, i! 5: 1068-1075.

Marihuana

Masón, A. Py McBay, A.J.,"Cannabís: Pharmacology and interpretaron of effects",/ *Forensic Sci,* 1985,30:615-631.

Taylor, R., Lydon, J. y Anderson, J. D., "Anatomy viability of *Cannabis sativa* stem cutting with and without adventitious roots",J. *Forensic Sci.,* I99ft; 39(3): 769-777.

Vaziri, N. D.,Thomas, R., Sterling, M. y cois.,"Toxicity with intravenous injection of crudemarijuana extract", *Clin.Toxicol.,* 1981, 18: 353-366.

Heroína

O'Neil, Rj. Baker; R B. y Gough.T A., "Illicitly imported heroin products. Sorne physical and chemical features indicative of their origin",/ *Forensic Sci.,* 1984,24: 889-902.

Doping

Alen, M., Rahkila, R, Reinila, M. y Vihki, R., 'Androgenic-anabolic steroid effects on serum, thyroid, pituitary and steroid hormones in athletes", *Am.J. Sports Meó.,* 1987, 15: 357-361.

Cerdas-López, L. G., "Dopage o *doping:* aspectos medicolegales", *Medicina legal de Costa Rica,* 1994, 10(2): 48-51.

Drogas en centros nocturnos

Brown. H., Kirkbride. K. R, Pigou R E. y Walker J. S."New development in 5PME. Part I:the use of vapor-phase deprotonation and on Fiber-derivatization with alkachloroformates in the analysis of preparations containing amphetamines". *J. Forensic Sci.,* 4(6): 1231-1238,2003.

Gill.j. R., Hayes.J.A.de Souza. I.S. Marker, E.y Stajic. M.,"Ectasy (MDMA) deaths in New York City:A case series y review ofthe literatura"./ *Forensic Sci.,* 47(1): 121-126, 2002.

RESUMEN

La farmacodependencia "es la dependencia física, psicológica o ambas que presenta una persona hacia una droga como resultado de su administración continua o periódica". OMS.

Opioides. Son sustancias de propiedades semejantes a los derivados del opio que el organismo produce normalmente. Entre ellos están las endorfinas, elaboradas en la parte anterior e intermedia de la glándula hipófisis. En los individuos con deficiencia de endorfinas suele haber tendencia al consumo de derivados del opio.

Cocaína. Es estimulante del SNC y agente simpaticomimético. Se obtiene de las hojas de la coca (*Erithroxylon coca).* Se presenta en dos formas: cocaína sal (clorhidrato o sulfato) que es un polvo blanco, picante, termolábil e hidrosoluble, que se inhala; y el crack o cocaína *free base,* que es cristalino, transparente, termorresistente y se fuma.

Entre los patrones de uso están la inhalación, el fumado y la inyección endovenosa. Para la inhalación se coloca la cocaína sal en líneas que se inhalan por medio de algún dispositivo cilindrico que se inserta en los orificios nasales; el efecto eufórico se obtiene en pocos minutos. Para el fumado se emplean las piedras del *crack*; a través de los pulmones, la droga pasa al cerebro en segundos; su efecto eufórico es seguido por estado de ansiedad y compulsividad. Por vía endovenosa causa demasiada excitación.

Etiología. La intoxicación suele ser accidental.

Síndrome del cuerpo empaque. Se trata de individuos que llevan en su tracto digestivo pequeñas bolsitas con la droga; algunos resultan intoxicados al difundirse la droga a través del plástico de las bolsas.

Toxicocinética. La absorción es más rápida por fumado o por vía endovenosa, y menos por inhalación y mucho menos por ingestión. Al distribuirse se concentra más en los riñones, seguido por el cerebro, la sangre y el hígado (y bilis). La vida media es de 0.9 a 1.3 horas. En la sangre es detectable de cuatro a seis horas. Más de 90 % de la droga es metabolizada por colinesterasas de la sangre. Sin transformar, se elimina por la orina de I a 9 % de la cocaína.

Los principales metabolitos son:

Benzoilecgonina (29-45 %) detectable hasta seis días después.

Norcocaína (2.6-6.2 %).

Ester metilo de acgonina (32-49 %) inactivo.

Cuando concomitantemente con la administración de cocaína se ingiere alcohol, se forma otro metabolito, que es el cocoetileno. Éste tiene gran afinidad por ser el transportador de dopamina al cerebro, lo que explicaría la gran euforia que en tal caso se produce.

Tolerancia. Es de hasta un gramo (dosis letal en no habituados).

Fisiopatología. La cocaína estimula la corteza cerebral (euforia, hiperactividad y locuacidad) y actúa sobre los centros inferiores del cerebro (temblor; hiperreflexia y convulsiones). En el sistema circulatorio, eleva la presión arterial y acelera el pulso. En el sistema respiratorio al inicio causa taquipnea y con dosis mayores ocasiona cianosis y muerte por paro respiratorio. Otros efectos son hipertermia, dilatación, de las pupilas, náuseas, vómitos, cólicos abdominales y diarrea.

- Intoxicación aguda
  - Estimulación temprana
    - Euforia
    - Hipertensión arterial y taquicardia
    - Taquipnea
  - Estimulación avanzada
    - Convulsiones
    - Aumento mayor de presión y pulso
    - Disnea y cianosis
  - Depresión
    - Arreflexia, coma y muerte
    - Hipotensión, paro cardiaco y muerte
    - Edema pulmonar: paro respiratorio y muerte

La muerte rápida por cocaína se produce por los mecanismos siguientes:

o) Arritmia cardiaca por la acción directa de la droga sobre el miocardio.

b) Paro cardiorrespiratorio por la acción sobre el sistema nervioso central.

- Intoxicación crónica
  - Síndrome de euforia
    - Euforia e insomnio
    - Hipersexualidad y violencia
  - Síndrome de disforia
    - Tristeza
    - Apatía
    - Ilusiones dolorosas
  - Psicosis esquizofreniforme
    - Alucinaciones táctiles (Magnan)
    - Luces de nieve

En la autopsia hay excoriaciones en antebrazos y piernas por alucinaciones táctiles; en usuarios endovenosos, cicatrices deprimidas, atróficas; en fosas nasales, la perforación del tabique por el extremo del dispositivo de inhalación no es muy frecuente; en corazón y pulmones, los cambios son poco claros y en todo caso inespecíficos. Así, en el corazón se ha mencionado la hiperplasia de la túnica íntima de las arterias coronarias y en el músculo la necrosis de bandas de contracción.

Se cree que la cocaína causa vasoespasmo en coronarias arterioscleróticas con formación de trombos. En los pulmones, se han relacionado con la droga las entidades siguientes: edema pulmonar, neumonía por hipersensibilidad, hemorragia alveolar difusa y bronquiolitis obliterante. De manera general, la intoxicación aguda por cocaína se ha asociado con un cuadro asfíctico, que se manifiesta por intensa congestión pulmonar.

La mejor muestra para análisis toxicológico es el cerebro que debe conservarse congelado. La otra muestra recomendada es la sangre, a la cual debe agregársele fluoruro de sodio y luego conservarse también congelada. Debe recordarse que si hay alcalinidad y temperatura tibia, podrá persistir la degradación de la cocaína a ben-

(Continuación)

zoilecgonina después de la muerte, y aun *in vitro* (en frascos de laboratorio). En el individuo vivo, las muestras son sangre y orina.

Heroína. Es la diamorfina o diacetilmorfina y se obtiene del opio. Se produce en el sureste de Asia, India, Irán, Turquía, Nigeria y Paquistán.

Etiología. La muerte suele ser accidental por sobredosis y ocurre en pocos minutos.

Dosis mortal: 200 miligramos.

Toxicocinética. La heroína se absorbe por todas las vías y atraviesa la barrera hematoencefálica. Se distribuye por el cerebro, hígado, ríñones, sangre y pulmones. Su vida media es de 20 minutos; se degrada a morfina por desacetilación y se elimina por orina en forma libre conjugada.

- Intoxicación aguda
  - Ebriedad sin alucinaciones
  - Híperactividad mental
  - Coma, cianosis y miosis pupilar
- Intoxicación crónica
  - Pérdida de peso y palidez
  - Miosis pupilar
  - Constipación
- Síndrome de abstinencia
  - Ansiedad e imploración por drogas
  - Bostezos, rinorrea y epífora
  - Insomnio, hipertensión, fiebre, desasosiego, taquicardia, taquipnea, midriasis y convulsiones

Marihuana. La marihuana se obtiene de las hojas y flores secas de la planta *Cannabis sativa.* La sensación aterciopelada de la planta se debe a la presencia de pelos (unicelulares en forma de "diente de víbora" y multicelulares con extremo en forma de glande).

Los principios activos son los cannabinoides, de los cuales el mas importante es el delta-9-tetrahidrocannabinol (delta-9-THC).

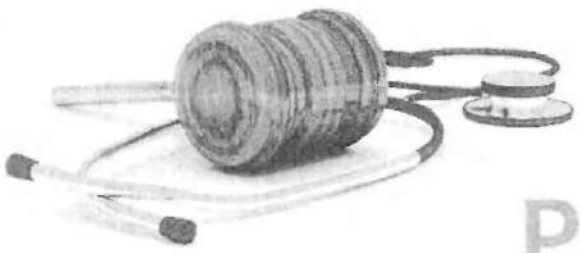
Toxicocinética. Por inhalación se absorbe '18 % de una dosis de delta-9-THC, y por ingestión 6 %. Por ser liposoluble, se distribuye entre lipoproteínas y albúminas. La vida media es de 28 horas en los adultos y de 57 en los no adultos. Casi todo el delta-9-THC es metabolizado en el hígado. En forma de metabolitos se excreta en heces, y I% sin cambio, por la orina.

- Intoxicación aguda
  - Ebriedad marihuánica
  - Euforia y locuacidad
  - Alucinaciones
  - Sensación de desdoblamiento
  - Perturbación de la sensación de espacio-tiempo

- Intoxicación crónica
  - Confusión mental
  - Delirio crónico
  - Conjuntivitis crónica
  - Síndrome amotivacional
    - Apatía e inactividad
    - Desinterés y desafecto
    - Irritabilidad y trastornos del sueño

Doping. Es la administración de sustancias extrañas o fisiológicas en cantidades anormales y por métodos anormales a personas sanas, con el fin de mejorar su desempeño en competencias.

- Sustancias dopantes
  - Estimulantes
  - Analgésicos narcóticos
  - Esteroides anabólicos
  - Bloqueadores beta
  - Diuréticos
- Muestras medicolegales para análisis
  - Dos de orina de 25 mi
  - Al azar en equipos o en los primeros lugares en individuales



35 PLAGUICIDAS

Como plaguicidas se estudiarán los inhibidores de la colinesterasa. que son insecticidas, y el paraquat, que es herbicida.

INHIBIDORES DE LA COLINESTERASA

Se trata de sustancias químicas empleadas principalmente en el control de insectos que afectan a la agricultura.

Se agrupan en derivados organofosforados y carbamatos.

PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

Inicialmente fueron estudiados corno gases de guerra. Se atribuye al alemán Gerhard Schroder su aplicación corno insecticidas agrícolas, cuando se desarrolló el pirofosfato de tetraetilo (TEPP) como un sustituto de insecticidas basados en la nicotina. Posteriormente, el grupo alemán desarrollaba el parathion, dimefox, sarin y tabun.

En contraste con los organoclorados, que son persistentes, los insecticidas organofosforados y carbamatos son relativamente no persistentes en el ambiente.

Los organofosforados y carbamatos empleados como insecticidas son esteres neutros de los ácidos fosfórico y carbámico, respectivamente. Actúan como agentes anticolinesterasa mediante la fosforilación o carbamilación de la acelilcolinesterasa, liberando en el proceso un grupo sobrante que luego suele ser

degradado más aún. Los productos resultantes suelen ser de bajo peso molecular, moléculas volátiles que son fácilmente degradadas y utilizadas por los microorganismos.

Dosis tóxica aguda

Diazinon. La dosis oral mortal se calcula en 25 gramos.

Malathion. La dosis mortal media es de 60 gramos.

Paral,Ilion. La dosis oral mortal oscila entre 10 y 300 mg.

Toxicocinética

La mayoría de los organofosforados se absorben bien a través de la piel sana, las conjuntivas, el tracto digestivo y los pulmones.

Son mefabolizados en el hígado por el citocromo P 450 mediado por monooxigenasas. Sin embargo, algunos melabolitos son más tóxicos que los compuestos originales. Los metabolitos pueden detectarse entre las 12 y las 48 horas posteriores a la exposición.

La mayoría de los organofosforados son polares, solubles en agua.

Fisiopatología

Los organofosforados inhiben la colinesterasa verdadera (eritrocítica). Como resultado, se acumulan grandes cantidades de acetilcolina, y se produce una estimulación inicial y un agotamiento posterior de las sinapsis colinérgicas. La inhibición de la colinesterasa llega a su máximo nivel a las dos o tres horas. Los síntomas aparecen cuando el descenso de la colinesterasa alcanza 50 % de lo normal.

Los efectos clínicos se pueden clasificar de la manera siguiente:

1. Efectos muscarínicos. Resultan de la potencialización de la actividad parasimpática posganglionar, principalmente sobre el músculo liso. Estos efectos fisiológicos incluyen:

a) Contracción del músculo liso de intestinos, bronquios y vejiga.
b) Constricción de la pupila con disminución de su reactividad.
c) Estimulación de la secreción glandular.
d) Retardo de la conducción del nódulo sinusal y atrioventricular, y arritmias cardiacas.

2. *Efectos nicotínicos.* Resultan de la acumulación de la acetilcolina en la placa motora y en los ganglios autonómicos. Llevan a una despolarización persistente de los músculos esqueléticos.

3. *Efectos sobre el sistema nervioso central.* Hay una estimulación inicial y una eventual depresión de toda actividad, y coma.

4. *Neurotoxicidad tardía.* La lesión histopatológica por la neurotoxicidad de los organofosforados es una degeneración walleriana de los axones, más que una desmielinización. La lesión conduce a la muerte del axón distal a ellas.

Clínica

Intoxicación aguda

Efectos colinérgicos. Resultan de la acumulación de acetilcolina. La sintomatología depende del equilibrio entre los receptores muscarínicos y nicotínicos.

La miosis pupilar es el signo más constante, aunque su ausencia no descarta la intoxicación por organofosforados.

Las *faciculaciones musculares* constituyen *un signo muy confiable.*

La presencia de excesivas secreciones (epífora, salivación, broncorrea, diaforesis) es útil para confirmar el diagnóstico.

Sistema nervioso central. Son el desvanecimiento, tensión, ansiedad, inquietud, labilidad emocional, sueño, insomnio, pesadillas, cefalea, temblor, apatía, depresión, letargo, dificultad en la concentración, confusión, lenguaje escandido, ataxia, debilidad generalizada, coma y arreflexia.

Comienzo de los síntomas. Aparecen, pollo común, varias horas después de la exposición. Sin embargo, en ingestiones masivas pueden aparecer a los cinco minutos.

Duración «le los síntomas. En las intoxicaciones leves y moderadas suelen desaparecer en un mes.

En general, la duración de la sintomatología depende de la severidad de la intoxicación. En algunos casos, la actividad de la colinesterasa se normaliza al cabo de varios meses.

Olor. Un olor parecido al ajo puede percibirse en el paciente o en el recipiente del insecticida. Se debe al solvente orgánico. Es una ayuda para el diagnóstico.

Intoxicación subaguda

Consiste en un síndrome paralítico intermedio. Empieza a las 24-96 horas de la intoxicación y persiste por cuatro a 18 días. Comienza por una debilidad que afecta los músculos proximales del muslo, nervios craneales y músculos respiratorios. La muerte puede sobrevenir por depresión respiratoria. El cuadro clínico no responde a la atropina ni a la pralidoxima.

Intoxicadon erónica

Por lo general, los síntomas se desarrollan de ocho a 14 días después de una exposición aguda. Consisten en parestesias, debilidad, fatigabilidad fácil y calambres musculares, que empiezan simétricamente en las porciones distales de los miembros inferiores y pueden causar trastornos de la marcha. La mejoría puede producirse en meses o años, sin llegar a ser completa.

En algunos casos se ha informado de trastornos del comportamiento como irritabilidad, confusión y aislamiento social.

Laboratorio

Colinesterasa de los eritrocitos

La inhibición de la acetilcolinesterasa es una prueba de confirmación de la intoxicación por organofosforados, pero no tiene validez diagnóstica si se emplea sola.

La enzima inhibida es la colinesterasa verdadera o de los glóbulos rojos (eritrocitos). Se encuentra en el tejido nervioso, pulmones, bazo y sustancia gris, además de los eritrocitos. Se regenera lentamente, a razón de 0.5 a 1 % por día. En intoxicaciones severas puede deprimirse hasta tres meses después de la exposición aguda.

La muestra de sangre se recoge en un tubo de ensayo de 10 mi con heparina y se conserva refrigerada. El plasma debe ser separado de los glóbulos en las primeras horas. Conviene analizar la muestra dentro de las primeras 24 a 48 horas.

Interpretación de los niveles de colinesterasa

Los valores siguientes corresponden a la actividad de colinesterasa que persiste:

Actividad de colinesterasa	Clínica	Pronóstico
10-50%	Intoxicación lacence	Bueno
20-30 %	Intoxicación leve	Bueno
10-20 %	Intoxicación moderada	Recuperación con tratamiento
Menor de 10 %	Intoxicación severa	Mortal, si no se trata

Diagnóstico de intoxicación

Para hacer un diagnóstico de intoxicación leve o moderado por organofosforados deben verificarse las siguientes condiciones:

1. Historia de exposición a un insecticida organofosforado.
2. Un intervalo latente de pocas horas entre la última exposición y el comienzo de la sintomatologfa.
3. Cuadro clínico con todos o la mayoría de los síntomas, como cefalea, visión borrosa, debilidad, excesiva sedación, náuseas, calambres abdominales, opresión de pecho y pupilas contraídas.
4. Reducción de la actividad de colinesterasa verdadera abajo de 50 % del nivel normal.
5. Enfermedad aguda de menos de 48 horas de duración.
6. A estos criterios puede agregarse la mejoría con la administración de atropina, con pralidoxima o con ambas.

Tamizaje urinario

Dentro de las 48 horas de exposición puede determinarse la presencia del p-nitrofenol en la orina. Es el metabolito del parathion, metilparathion, clorothion, dicapthion. Estos análisis en orina son cualitativos e indican exposición, pero no se correlacionan con los síntomas o la actividad de colinesterasa.

Tratamiento

Estabilización. El problema clínico inmediato es la dificultad respiratoria que puede requerir broncoaspiración y, a veces, intubación endotraqueal y hasta respiración asistida.

Descontaminación. En las primeras cuatro horas posexposición puede emplearse carbón activado y catárticos.

La piel debe lavarse con agua y jabón, en casos de exposición laboral. Deben incluirse las uñas y los pliegues cutáneos.

Estimular la eliminación. Esta etapa no es necesaria cuando hay antídotos. Experimentalmente se ha probado la hemoperfusión con carbón.

Antídotos. Son la atropina y la pralidoxima.

Atropina. Debe distinguirse su empleo como medio diagnóstico y su uso terapéutico.

Para uso diagnóstico puede administrarse 1 mg intramuscular o endovenoso, en el adulto, y 0.015 rng/kg de peso en el niño. Se observan los signos de atropinización, que son dilatación de la pupila, piel seca o roja, confusión, fiebre, y taquicardia a los 10 minutos de la inyección.

Para uso terapéutico, 2 a 4 mg endovenosos en el adulto, y 0.015 a 0.05 mg/kg en el niño, dosis que puede repetirse cada 15 minutos cuando sea necesario.

La atropinización puede mantenerse incluso hasta por 48 horas, en caso de intoxicación moderada.

En casos severos se ha requerido 20 gramos de atropina en las 24 horas.

Pralidoxima. La regeneración de la colinesterasa puede lograrse en las primeras 24 a 48 horas. La indicación de esta sustancia es la depresión respiratoria o bien la debilidad muscular. Es especialmente efectiva en la intoxicación por parathion, metil parathion, diacinon, EPN y TEPP, y menos efectiva para la exposición al malathion.

La dosis de pralidoxima es de 1 a 2 gramos en el adulto y de 25 a 50 mg/kg en los niños. Se administra en inyección lenta que dura entre tres a cinco minutos, endovenosa (la inyección rápida causa taquicardia, espasmo laríngeo, rigidez muscular y bloqueo neuromuscular). Un aparente aumento en la actividad de la colinesterasa verdadera es el indicador de su efecto.

Pronóstico

En la exposición laboral, los trabajadores deben ser alejados del ambiente contaminado hasta que el nivel de colinesterasa verdadera retorne a 75 % del valor basal.

Anatomía patológica

En la intoxicación aguda, hay edema y hemorragia en los pulmones, gran cantidad de secreciones en bronquios, edema cerebral y necrosis tubular renal.

Muestras para toxicología analítica

Son la sangre y la orina.

La sangre es útil para determinar los niveles de colinesterasa verdadera. La orina se emplea para determinar la presencia del paranitrofenol en la intoxicación por parathion.

CARBAMATOS

Constituyen el otro grupo de insecticidas inhibidores de la colinesterasa.

Se emplean en forma de polvos y soluciones. El principio activo puede estar presente en concentraciones de 1 a 95 por ciento.

Los carbamatos se diferencian de los organofosforados en los dos aspectos siguientes:

1. La hidrólisis de la enzima acetilcolinesterasa carbamilada origina síntomas menos severos y de más corta duración.
2. Los carbamatos penetran débilmente la barrera hematoencefálica y, por ende, los efectos sobre la actividad de colinesterasa del cerebro son mínimos y los síntomas neurológicos, escasos.

Los carbamatos que son más conocidos comercialmente se distinguen en altamente tóxicos y moderadamente tóxicos:

Altamente tóxicos. Aldicarb (*Temik*), oxamil (*Vydate*), carbofuran (*Furadan*), methomyl *[Lamíate, Nudrin),* formetanate BCL *(carzal, Dicarzol),* aminocarb *(Matacil),* dimetilan *(Sn¿ Fly Bands).*

Moderadamente tóxicos. Promecarb (*Carbamult),* methiocarb (*Mesural, Draza*), propoxur *(.Baygon*), primicarb *[Pirimar. Aph.ax, Rapid,* bufencarb *(Bux),* carbaryl (*Sevin).*

Toxicocinética

Son absorbidos fácilmente a través de los pulmones, el tracto digestivo y la piel.

Casi todos ellos experimentan hidroxilación, hidrólisis y conjugación en el hígado, y se eliminan por los ríñones en el término de varios días.

Fisiopatoiogía

La carbamilación de la acetilcolinesterasa origina la acumulación de acetilcolina y, con ello, efectos muscarínicos y nicotínicos.

Debido a la hidrólisis espontánea del complejo colinesterasa-carbamato, los efectos clínicos desaparecen dentro de las 24 horas.

Sin embargo, esta situación es diferente si se ingiere una gran cantidad de un carbamato altamente tóxico; en tal caso, la excesiva cantidad en sangre mantiene la carbamilación de la colinesterasa, sin importar la hidrólisis *in vivo* que puede haberse producido. La menor inhibición de la actividad de colinesterasa en humor vitreo y en bilis se explica en virtud de la poca penetración de las barreras tisulares por el tóxico.

Clínica

Las manifestaciones clínicas se desarrollan entre los 15 minutos y las dos horas, y duran varias horas.

Los primeros síntomas son, habitualmente, cefalea y náuseas que llevan al trabajador a disminuir su labor, con lo cual también interrumpe la exposición al tóxico.

Otros síntomas son la visión borrosa, vómitos, cólicos abdominales, salivación y diaforesis.

A veces, se agregan disnea, temblores, fasciculaciones musculares, broncoespasmo, ataxia y cefalea.

Laboratorio

Los niveles de colinesterasa verdadera (eritrocítica) o de seudocolinesterasa (plasmática) 110 son útiles por el efecto pasajero de los carbamatos, que se estima entre una y dos horas.

Se utiliza la cromatografía de gas para medir el carbaryl en sangre y los niveles 1-naftol en orina, en la intoxicación por carbaryl (*Sevin).*

Tratamiento

Es semejante al empleado en la intoxicación por organofosforados.

Una excepción es la pralidoxima (s-PAM, *Protopan*) que no debe emplearse en la intoxicación por carbaryl, porque aumenta la inactivación de la acetilcolinesterasa.

Debe asegurarse una adecuada permeabilidad de las vías aéreas, ventilación, y el uso de oxígeno, succión, intubación, ventilación artificial, vías endovenosas y monitoreo cardiaco.

La atropina en dosis similar a la intoxicación por organofosforados, debe administrarse por un periodo de seis a 12 horas, y excepeionalmente por 24 horas en pacientes muy intoxicados.

PARAQUAT

Es el l-l-dimetil-4, 4'-cation bipiridilo y fue sintetizado por primera vez en 1932.

Durante muchos años fue empleado como colorante indicador, REDOX, dada su facilidad para ser reducido a la forma de radical libre estable, de tonalidad azul violeta, llamado *metil viológeno.*

El uso del paraquat, como herbicida de vida corta, fue descrito por primera vez en 1958; cuatro años después empezó a fabricarse comercialmente. Desde entonces se le han atribuido numerosas muertes, en su mayoría consumadas con fines suicidas.

Presentación

Las preparaciones comerciales están en concentración de 20 % y las de uso doméstico a 0.2 %.

Se usa para destruir hierba porque es absorbido por el follaje; se inactiva al contacto con la tierra.

La casa inglesa Zéneca la expende como solución pardusca, en envases plásticos de un galón inglés (4.545 litros) para ser disuelta en 100 a 200 litros de agua.

La ingestión de cualquier cantidad de la presentación comercial es potencialmente mortal.

En adultos, la ingestión de más de 50 mi es definitivamente letal. En gramos, la dosis mortal para adultos oscila entre 3 y 6 gramos.

Etiología

En nuestra experiencia, la mayoría de los casos son por ingestión suicida; algunos son accidentales y han ocurrido en niños, o en adultos en estado de ebriedad. Excepcionalmente, se ha informado de homicidios, en los que se ha obligado a la víctima a ingerir el herbicida.

Toxicocinética

Absorción. La mayoría de las intoxicaciones se producen por ingestión del plaguicida. Sin embargo, debe advertirse que la absorción gastrointestinal es escasa (5 a 10 %).

La absorción cutánea es posible cuando la piel está lesionada.

Las gotas de aerosol del tóxico no alcanzan el alveolo pulmonar por ser mayores de 5 pin.

Distribución. Aunque se distribuye por todos los órganos principales, especialmente hígado, riñón y cerebro, sólo se concentra de modo selectivo en el pulmón, donde su blanco es el neumocito tipo 11.

Eliminación. La mayor parte del tóxico ingerido se elimina por vía renal dentro de las 48 horas. Del 20 a 30 % restante permanece unido a los tejidos y es eliminado en dos a tres semanas.

Fisiopatología

En las plantas interfiere en la fotosíntesis al inhibir la conversión de NADP a NADPH.

En los humanos aparentemente estimula la infiltración de profibroblastos, los cuales maduran a fibroblastos basofílicos. Primero, hay tumefacción y fragmentación de neumocitos membranosos (tipo I) y con ella inhibe la producción de surfactante; más tarde es seguida por cambios degenerativos en los neumocitos granulares (tipo 11). Al tercer día, los profibroblastos emigran a los espacios alveolares, y al séptimo día son ocupados por fibroblastos proliferantes. Al final, desaparece la arquitectura pulmonar y sólo permanecen los capilares alveolares.

Clínica

Intoxicación aguda. La solución de paraquat a 20% es cáustica. En la piel produce eritema y vesículas; en las uñas, agrietamiento y decoloración; en el esófago, estómago y córnea causa erosión y fibrosis, así como en labios y boca.

Cuando el tóxico es ingerido, los síntomas iniciales consisten en dolor ardoroso de boca y garganta, así como retroesternal, con disfagia y gastroenteritis.

Los síntomas sistémicos dependen de la dosis ingerida. A los pocos días hay falla multisistémica debida a la necrosis hepática centrolobulillar (ictericia), necrosis tubular renal aguda (oliguria y anuria), hemorragia cerebral y suprarrenal, necrosis miocárdica, congestión y hemorragia focal pulmonar, y muerte.

Laboratorio

Niveles en plasma. Los niveles de paraquat en el plasma que se establecen por radioinmunoensayo tienen valor pronóstico.

Así, son de mal pronóstico los siguientes niveles:

2 mg/i a las 4 horas
0.9 mg// a las 6 horas
0.3 mg/i a las 10 horas
0.16 mg/i a las 16 horas
0.1 mg/i a las 24 horas

Tamizajes urinarios. La prueba cualitativa de orina o aspirado gástrico detecta niveles por encima de 1 pg/ml.

Indica exposición y no se correlaciona con el pronóstico.

El tóxico puede ser detectado en la orina muchos días después de la ingestión.

Tratamiento

Descontaminación. El carbón activado absorbe efectivamente el paraquat. Sin embargo, el uso de lavado gástrico y de emesis debe considerarse a la luz de riesgo/beneficio (el riesgo es la eventual perforación de esófago). Conviene administrar un catártico leve.

En modelos animales, el carbón activado, la suspensión de tierra de Fuller a 30 % y la suspensión de bentonita a 7.5 % han demostrado efectividad semejante. Pero, con el uso de la tierra de Fuller se ha informado de hipercalcemia y fecalitos (Vandenbogaerd y Colardyn, 1982).

Estimular la eliminación. La hemoperfusión seriada (ocho horas por día durante dos a tres semanas) representa un medio para reducir la fibrosis pulmonar y la mortalidad.

Antídotos. La bismutasa superóxido no ha demostrado ser efectiva, como tampoco el D-propranolol, vitaminas C y E, corticosteroides e inmunosupresores.

Tratamiento de soporte. Las concentraciones de oxígeno por encima de 21 % sólo deben administrarse cuando el $P0_2$ cae por debajo de 50 mm de Hg.

Pronóstico

En la intoxicación por ingestión, la muerte suele sobrevenir dentro de las tres semanas por disfunción pulmonar.

Profilaxis

Como para otros plaguicidas, los recipientes vados deben agujerearse para evitar su uso como cantimploras, tienen que ser rotulados con etiquetas de advertencias.

Los encargados de fumigación deben llevar mascarilla, guantes y botas protectoras.

Para prevenir el suicidio por ingestión de tóxico, deben abordarse los problemas regionales de fondo, como el alcoholismo.

Anatomía patológica

Los labios y el interior de la boca pueden mostrar ulceraciones. La mucosa del esófago se presenta enrojecida y descamada; en ocasiones hay perforación. El estómago exhibe erosiones y hemorragias parcelares, y a veces está indemne.

El hígado puede estar pálido o con moteado amarillo, y al corte muestra colestasis, aunque histológicamente revela mínimos cambios. El

riñón suele ser normal a simple vista, con necrosis tubular al estudio microscópico.

Los pulmones están pesados y erguidos; algunas veces con pleuritis fibrinosa o hemorrágica. Al corte, suele ser frecuente el edema o las hemorragias parcelares.

También se han descrito hemorragias en las glándulas suprarrenales, miocarditis y alteraciones encefálicas.

Muestras para toxicología analítica

Sangre y orina.

LECTURAS RECOMENDADAS

Bismuth, C., Garniel"; R„ Daily, S. y cois., "Prognosis and treatment of paraquat poisoning: A review of 28 cases",*J. Toxicol. Clin. Toxicol.,* 1982, 19:461-474.

Hart, T B„ Nevi, H. A. y Whitehead, A.,"A statistical approach to the prognostic significance of plasma paraquat concentrations", *Lancet,* 1984,2: 1222-1223.

Klette, K. L„ Levine, B„ Dreka, C., Smith, M. L. y Golberger, B. A., "Cholinesterase activity in post mortem blood as a screening test for organophosphate/chemical weapon exposures"J. *Forensic Sci.,* 1993,38(4): 950-955.

Okonek, S„ Setyadharma, H„ Borchert, A. y cols.,"Activated charcoal is as effective as fuller's earth or bentonite in paraquat poisoning", *Klin, Woehensehr,* I982,60:207-210.

Olson, K. R., *Poisoning and drug overdose,* Appleton and Lange, Noi^valk, 1990, pp. 106-108.

Vandenbogaerde, J. y Colardyn, F„"Untractable fecaliths and hypercalcemia, both associated with fuller's earth therapy in a fatal case of paraquat poisoning". *J. Toxicol. Clin. Toxicol.,* I982, 19: I0I I-I0I2.

RESUMEN

Plaguicidas. Se dividen en inhibidores de la colinesterasa, que son insecticidas, y el paraquat, que es herbicida. Los inhibidores de la colinesterasa comprenden los organofosforados y los carbamatos, los cuales, al contrario de los organoclorados, son relativamente no persistentes en el medio.

Plaguicidas organofosforados. Son agentes anticolinesterasa mediante la fosforilación de la acetilcolinesterasa.

Por su etiología, suelen ser accidentales laborales, en áreas agrícolas. En Costa Rica, durante las décadas de 1970 y 1980, fueron la predilección de los suicidas.

Toxicocinética. Se absorben a través de la piel sana, el tracto digestivo y los pulmones y son metabolizados en el hígado. Los metabolitos pueden detectarse aun 48 horas después de la exposición.

Intoxicación aguda Los síntomas aparecen cuando la colinesterasa verdadera (eritrocítica) desciende 50 % de su nivel normal.

Efectos muscarínicos: miosis pupilar, broncospasmo, hipersecreción glandular (bronquial, intestinal y cutánea) y bradicardia.

Efectos nicotínicos: fasciculaciones musculares.

Efectos sobre SNC: temblor y coma.

Se han descrito algunos casos de intoxicación subaguda (síndrome paralítico intermedio) y crónica (calambres musculares).

En la autopsia hay hallazgos más relevantes, que son: edema y hemorragia en los pulmones y abundante secreción en los bronquios.

Tornar muestras de sangre (para niveles de colinesterasa) y orina (paranitrofenol).

Carbamatos. Constituyen el otro grupo de insecticidas inhibidores de la colinesterasa. La hidrólisis de la colinesterasa carbamilada da síntomas más leves y pasajeros.

Toxicocinética. Se absorben por piel, pulmones y tracto digestivo, se metabolizan en el hígado y se eliminan por los ríñones.

Intoxicación aguda. Náuseas, cefaleas, visión borrosa, salivación, sedación y cólicos abdominales. Los efectos suelen desaparecer en 24 horas.

Paraquat. Es el herbicida que se ha empleado con cierta frecuencia con fines suicidas (ingestión).

Toxicocinética. La ingestión es escasa (5 %), se concentra selectivamente en los pulmones y se elimina por vía renal en 48 horas.

Acción. En las plantas interfiere en la fotosíntesis y en el ser humano provoca fibrosis pulmonar.

Intoxicación aguda. Es cáustico para uñas y esófago. Ingerido, causa necrosis hepática y tubular renal, hemorragia cerebral y suprarrenal, y hemorragia y fibrosis pulmonar.

Tomar muestras de sangre y orina.



PARTE VII

Medicina legal laboral

- Medicina del trabajo



36 MEDICINA del TRABAJO

La medicina del trabajo estudia las causas, consecuencias, profilaxia y tratamiento de los estados mórbidos derivados de una actividad laboral.

A mediados del siglo XVI, Georgius Agrícola (1494-1555) y Paracelso (1490-1541), escribieron acerca de las enfermedades de los mineros, y en el siglo XVIII apareció la obra clásica de Bernardino Ramazzini (1633-1714), precursor de la medicina de trabajo, titulada *De Morbis Artificum Diatriba.*

OBJETIVOS DE LA MEDICINA DEL TRABAJO

De acuerdo con Guillermo Cabanellas, los objetivos de la medicina del trabajo son los siguientes:

1- Higiene del ambiente de trabajo.
2. Organización técnica laboral para obtener el máximo rendimiento con la menor pérdida de energía y tiempo.
3. Conocimiento exacto del obrero, a través del examen biopatológico que pretende:

a) Conocer las aptitudes físicas y psíquicas, así como la capacidad y diferencia productiva individual, para que cada obrero desempeñe el puesto que le corresponda.

b) Examen de las predisposiciones morbosas y los tipos constitucionales que favorecen los accidentes y las enfermedades profesionales.

c) Conocimiento del estado anterior, para facilitar así la resolución de múltiples cuestiones medicolegales en caso de accidentes o enfermedades.

el) Estudio de la traumatología del trabajo y de las enfermedades profesionales,

e) Legislación sobre la incapacidad proveniente de la actividad profesional.

FUNCIONES DEL MÉDICO DEL TRABAJO

Examen cíe ingreso. También llamado *reconocimiento previo,* se practica en función del díptico *hombre-puesto,* que define la evaluación de la aptitud. La orientación del examen la proporciona el puesto que el candidato pretende ocupar.

La. investigación debe conducir a la evaluación de los factores positivos y al descubrimiento de eventuales factores negativos. Esta *adaptación de la máquina al hombre* equivale a disminuir el umbral de aptitud requerido y facilitar la *ecuación hombre-trabajo.* El medio de que se dispone para este fin es el examen clínico.

Mediante las conclusiones obtenidas, el médico redacta una ficha de aptitud dirigida al patrono. En ella expresa la aptitud del candidato para ocupar uno o varios puestos. Desde luego, la ficha queda sujeta a modificaciones en función de enfermedades o de posteriores accidentes, o por variaciones en el mismo trabajo.

Examen médico periódico. Tiene por fundamento "la vigilancia de la aptitud biológica para el trabajo". En este examen se analizan los órganos y sistemas de acuerdo con los antecedentes patológicos personales y familiares, así como las exigencias y los perjuicios del trabajo.

Vigilancia especial. Se refiere a la atención para prevenir accidentes y enfermedades del trabajo.

En este sentido, el médico debe estar atento a la detección y prevención de riesgos para la salud del trabajador. Así, debe enterarse de los productos utilizados y de los métodos de fabricación, mediante la visita personal a los talleres.

Exámenes complementarios. Deben incluir dosificaciones de tóxicos en sangre, orina y aire espirado, determinaciones bioquímicas y pruebas funcionales.

Reconocimiento de retorno al trabajo. Se refiere al examen médico del trabajador que ha estado ausente o incapacitado por enfermedad, accidente o maternidad, con el fin de aclarar si hay algún vínculo entre la enfermedad o la ausencia y las condiciones de trabajo.

Sugerencias relativas a cambios de puestos. El jefe de la empresa debe tener en cuenta la recomendación que en tal sentido haga el médico, quien ha de asegurarse que se cumpla una vez que aquella aprobó. Ejemplo ilustrativo es el asma bronquial, que en algunos casos hace necesario que el trabajador se aleje de la exposición a polvos y humos.

Visita a los lugares de trabajo. Estas visitas, que pueden ser periódicas u ocasionales, permiten al médico tener conocimiento de las labores propias de cada puesto, con el fin de opinar con mayor autoridad acerca de la aptitud del trabajador. Los resultados de la visita se registran en la ficha higiénica de industria.

ACCIDENTES DE TRABAJO

Reclus define el accidente de trabajo como "un hecho súbito e imprevisto, sobrevenido por el hecho o en ocasión del trabajo y que ocasiona en el organismo lesiones o alteraciones funcionales, permanentes o transitorias".

Las enfermedades junto con los accidentes de trabajo, conforman el concepto de riesgos del trabajo. Un riesgo de trabajo es todo aquel causado por accidente o enfermedad

directa o indirectamente relacionado con la prestación de trabajo subordinado, y que tenga por efecto la imposibilidad absoluta o la incapacidad total o parcial, temporal o permanente de la víctima para trabajar.

Los elementos implicados en la noción de riesgo de trabajo son los siguientes:

! • El *vínculo jurídico de dependencia,* y que el trabajo se preste por cuenta ajena.
2. El *nexo etiológico* entre el hecho y el trabajo.
3- La *producción de daño corporal* (incapacidad o muerte del trabajador).

Desde el punto de vista jurídico, en la actualidad los riesgos del trabajo se sustentan en la *teoría del riesgo social.* Esta teoría desplaza el concepto de responsabilidad patronal e introduce la protección del trabajador dentro de una nueva concepción: la seguridad social. Se basa en la responsabilidad solidaria; es la colectividad la que debe asumir la responsabilidad derivada de los riesgos del trabajo. La reparación del accidente de trabajo es, pues, una garantía del derecho del trabajador a la seguridad social.

Pericia medicolegal

En accidentes de trabajo, el perito médico debe establecer:

a) Daño corporal.
b) Relación con el trabajo.
c) Consecuencia del daño.
d) Evaluación de incapacidades.

Daño corporal. Como tal, Gisbert Calabuig define "toda alteración en la continuidad, situación, relaciones, formas, estructura o funciones de los órganos".

Relación con el trabajo. El accidente de trabajo es un hecho repentino, instantáneo e imprevisible que puede provocar daño corporal al trabajador *con ocasión o por consecuencia de las labores* que desempeña de forma *subordinada y remunerada.*

Consecuencia del daño. El accidente de trabajo puede ocasionar en el trabajador las siguientes consecuencias:

* Incapacidad laboral transitoria o temporal.
• Incapacidad permanente.
® Muerte.

La *incapacidad transitoriai o temporal.* La legislación mexicana la define como la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilitan parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.

La legislación argentina la subdivide en *parcial* (incompleta), que impide el desempeño de la actividad laboral habitual, pero no de otras actividades; y la *absoluta* (completa), que impide realizar toda clase de tareas. La incapacidad temporal completa termina con: a) curación completa; *b)* consolidación legal (por haber transcurrido un año en Argentina, o dos en Costa Rica), y c) la muerte.

La *incapacidad permanente.* Significa que no desaparecerá con el transcurso del tiempo ni por la aplicación de sistemas curativos. Las legislaciones argentina y mexicana la subdividen en parcial y absoluta. La *incapacidad permanente parcial* (incompleta) es la disminución definitiva en la aptitud para el trabajo habitual. La *incapacidad permanente absoluta* (completa) es la pérdida definitiva en la aptitud *para cualquier trabajo por el resto de la vida.*

La *gran invalidez* es una variante de la incapacidad permanente absoluta (también llamada *completa* o *total),* en la cual, además del impedimento laboral, el trabajador afectado requiere la asistencia de otra persona para realizar actos

esenciales de la vida (caminar, vestirse, comer). La incluyen legislaciones laborales como las de Costa Rica y España.

Evaluación de incapacidades. Entre los factores que deben tenerse en cuenta para fijar la indemnización, Bonnet señala los siguientes:

® *Profesión habitual* y no otra, accesoria o accidental del trabajador.
® *Condiciones personales* del trabajador.
® *Grado de aptitud* o *especialización laborativa.*
• Edad.
• Sexo.
• Manualidad (diestra o siniestra).

Se han propuesto *tablas* o *haremos* que contienen los valores de indemnización correspondientes a la disminución o pérdida anatómica o funcional de diferentes segmentos corporales. En algunos países dichos valores tienen un carácter taxativo y en otros sólo indicativo.

Aspectos especiales

Bajo este título se desarrollarán algunas entidades clínicas que motivan parte importante de la labor del perito médico en el campo de los accidentes de trabajo.

Lumbalgias

El dolor en la región baja de la columna vertebral constituye una de las causas más frecuentes de demandas por accidente de trabajo. Bonnet les asigna una frecuencia de 25 % dentro de las pericias del médico forense en el campo laboral.

Su gravedad oscila entre la forma benigna de lumbago debido a un esfuerzo (por lo común, levantamiento de objetos pesados) y la cual cura sin secuelas en el término de tres semanas, y la forma más grave, con dolor persistente propagado al territorio del nervio ciático (cara posterior de muslo y pierna), del crural y del femorocutáneo.

Etiología. Por orden de mayor a menor frecuencia, levantamiento de objeto pesado, golpe lumbar en caída, precipitación, impacto de objeto en movimiento, movimiento brusco por compresión de la víctima.

Clasificación. Hay tres tipos de lumbalgias: *a)* contusión de partes blandas (esguince), *b*) fracturas de vértebras, c) trastorno de disco intervertebral.

Sintomatología. En lumbalgia ocasionada por afecciones degenerativas el dolor aparece o se reagudiza al realizar esfuerzos, especialmente al flexionar el tronco o con la posición prolongada de pie; cede mediante el reposo.

En las afecciones de disco intervertebral (ruptura o hernia) existe el antecedente de que el trabajador levantó un peso, se agachó, se inclinó hacia atrás o simplemente rotó el tórax. El dolor es más intenso en la posición sentada y, a veces, insoportable al acostarse.

Exámenes de gabinete. Son la radiografía simple anteroposterior y lateral; la mielografía, que es la radiografía con inyección previa de medio de contraste en el conducto raquídeo para observar trastornos de disco intervertebral, y la electromiografía, que es el registro de la actividad eléctrica de los músculos.

Hernias ¡ndemnizables

Las hernias consisten en la salida de visceras abdominales y el tejido fibroadiposo acompañante, a través de puntos de menor resistencia de la pared del abdomen y del diafragma, para formar abultamientos debajo de la piel y de la serosa.

Para efectos medicólegales, lo que interesa es si se trata de una "hernia accidente" o de una "hernia enfermedad". Lo que diferencia una de otra es la integridad anatómica de la pared.

En la *hernia accidente* el trauma actúa sobre una pared previamente indemne. Por este motivo es *unilateral* y se acompaña de un *cuadro abdominal agudo.*

En la *hernia enfermedad* hay signos de *debilidad de la pared*, que puede comprobarse en el otro lado; el dolor es discreto y la hernia es fácilmente reducible.

El criterio de indemnización suele ser la naturaleza inoperable o la reaparición de la hernia después del tratamiento quirúrgico.

Encefalopatías postraumáticas

Bajo este título pueden considerarse cinco cuadros clínicos:

Coma y seudocoma traumático prolongado. En su mayoría, los pacientes se recuperan lo suficiente para dejar el hospital y, en algunos casos, hasta para volver a una vida casi normal. Como secuelas, pueden quedar debilidad residual en los miembros, trastornos del lenguaje, paresias oculares, ataxia de un brazo o de una pierna y movimientos involuntarios.

Epilepsia. Se encuentra presente de 20 a 40 % en quienes han sufrido traumatismos craneoencefálicos. Es más frecuente en el traumatismo abierto. Suele manifestarse de tres a nueve meses después, aunque a veces transcurren años. En 30 % de los casos desaparecen con el tiempo. Las manifestaciones suelen consistir en convulsiones de carácter focal o *gran mal.*

inestabilidad nerviosa postraumática. Junto con la cefalea y el desvanecimiento, la inestabilidad emocional constituye el llamado *síndrome posconcusional, síndrome de contusión menor* (Trolter), o *neurosis vasomotora postraumática* (Friedman). La cefalea es el síntoma principal y se localiza en la región afectada por el traumatismo.

Trastornos mentales. Constituyen una rara secuela. Por lo común, consisten en disfasia, agnosia y apraxia, con preservación de las funciones intelectuales y la memoria.

Trastornos extrapiramídales y cerebelosos. La ataxia cerebelosa es una rara secuela; es unilateral.

Traumatismos de la rodilla

Entre los traumatismos de la rodilla con repercusiones funcionales severas, el más común es el daño de los meniscos. De ellos, el menisco interno es el más frecuentemente afectado y con el ligamento lateral interno. Se producen en las caídas o al rotar hacia adentro el muslo cuando la rodilla está flexionada y la tibia permanece fija. Las complicaciones más comunes de la extirpación de meniscos son la *hermartrosis* y la ***sinovitis*** *crónica.* En individuos jóvenes, la extirpación de un menisco sólo representa una incapacidad mínima, y la extirpación de ambos meniscos, un impedimento leve.

Traumatismos del bazo y esplenectomía

El bazo es el órgano más vulnerable en contusiones de tórax inferior o del abdomen superior, especialmente en automovilistas involucrados en accidentes de tránsito. Su extirpación predispone a dos complicaciones graves: la trombosis y la septicemia por neumococos. Por esto, en la legislación laboral debe otorgársele una incapacidad permanente parcial, y en el fuero penal constituye una debilitación persistente de una función.

Tuberculosis y accidente de trabajo

Por lo general, se trata de una tuberculosis preexistente que el trauma sólo reveló o agravó. Más raramente, el bacilo tuberculoso es inoculado a través de una herida que el trauma produjo. En esta última eventualidad se trata de un verdadero accidente.

Cáncer y accidente de trabajo

En criterio de Chapman y Race (1969) "en la actualidad no hay prueba absoluta para admitir o rechazar el papel del trauma como agente ecológico del cáncer".

Sordera ocupacional ocasionada por ruido

La sordera ocupacional por ruido es la alteración irreversible, bilateral de la audición, que se presenta en individuos que debido a su actividad laboral están expuestos a un medio ruidoso.

Puede configurar una verdadera enfermedad profesional cuando es el resultado de una exposición de larga duración en un ambiente ruidoso, o constituir un accidente de trabajo cuando la produce un traumatismo sonoro repentino, brutal. Sin embargo, legislaciones laborales como la de Costa Rica ubican a la primera eventualidad como un accidente de trabajo.

Ruido es todo sonido inoportuno o sensación auditiva más bien desagradable o molesta.

La *onda sonora* pertenece a las ondas mecánicas y consiste en un movimiento vibratorio periódico de átomos o de moléculas de aire. La *frecuencia* se expresa en *hertz* (Hz), que es el número de vibraciones por segundo. La *intensidad,* o nivel de presión acústica depende de la amplitud por ía vibración del aire; se expresa en *decibeles* (dB) y se mide mediante el sonómetro. El *timbre* permite diferenciar los sonidos de una misma altura y de una misma intensidad emitidos por diferentes fuentes.

El oído humano escucha con mayor nitidez los sonidos con frecuencia de vibración que oscila entre 1000 y 4000 Hz. Este sentido se compone de tres partes: el oído externo y el oído medio recogen las ondas sonoras, y el oído interno trasmite la información acústica en forma de señales eléctricas al cerebro.

En la hipoacusia ocupacional debe considerarse el agente vulnerante (el *ruido*) y el receptor (el *oído).* En relación con el ruido, el *nivel crítico de intensidad* es del orden de los 90 *decibeles;* por debajo de 75 decibeles no hay riesgo, y por encima de 95 hay daño; cuando sobrepasa los 120 produce dolor. Respecto a la frecuencia, son más nocivos los sonidos agudos, y en lo que toca a la duración, si bien la exposición prolongada incide, también es cierto que un ruido continuo se soporta mejor que un ruido intermitente.

En lo que se refiere al receptor, la susceptibilidad individual, las afecciones anteriores y la edad son factores agravantes.

Cuadro cb'nico. En su evolución, se distinguen tres fases: *a)* de adaptación, *b*) de latencia, y c) de sordera manifiesta.

En la *fase de adaptación* hay alteraciones generales, como malestar, insomnio, astenia, irritabilidad y fatiga mental, y alteraciones auditivas transitorias. Entre éstas se destacan acúfenos agudos, sensación de oídos algodonados y moderada deficiencia auditiva.

En la *fase de latencia* desaparecen los elementos subjetivos y se instala la deficiencia auditiva. La atmósfera ruidosa eleva automáticamente el nivel sonoro de la conversación.

En la fase de *sordera manifiesta,* el paciente sigue con dificultad las conversaciones. Hay

compromiso de las frecuencias agudas y conversacionales, de modo irreversible. El cese de la exposición sólo trae estabilización, pero no curación de la sordera instaurada, que es definitiva.

Diagnóstico medicolegal. Es de presunción y de confirmación.

Diagnóstico de presunción. La existencia de una hipoacusia por ambiente laboral ruidoso puede suponerse con base en las características siguientes:

- Bilateralidad.
- Lesión coclear irreversible.
- No agravación una vez que cesa la exposición al ruido.

Diagnóstico de confirmación. Se establece con base en una nueva audiometría a los seis meses de haber retirado al trabajador del medio ruidoso. Esta audiometría debe ser tonal y vocal.

Cálculo de la incapacidad parcial permanente. Se debe obtener un promedio de los resultados en las audiometrías de cada oído, y se busca la correspondiente incapacidad en el baremo o tabla de impedimentos físicos.

ENFERMEDADES DEL TRABAJO

Algunos autores distinguen entre enfermedades del trabajo y enfermedades profesionales.

Enfermedades del trabajo son aquellas desencadenadas o agravadas por el ambiente laboral.

Enfermedades profesionales o *tecnopatías* son las debidas única y exclusivamente a determinados ambientes peligrosos de trabajo, capaces de producirse en quienes obligadamente deben laborar en ellos por la naturaleza especial de su oficio.

Criterios médicos

Desde el punto de vista estrictamente médico, los criterios para calificar una enfermedad del trabajo son los siguientes:

1. Relación de valor estadístico entre la exposición al agente y el desarrollo consecutivo de la entidad clínica.
2. Correlación entre el tiempo de exposición y la extensión de los elementos esenciales del cuadro clínico.
3. En los casos en que sea posible demostrar el agente o sus metabolitos en los tejidos, su concentración debe ser mayor en las personas expuestas.
4. La demostración en animales de laboratorio de cambios anatómicos similares a los observados en el hombre, por exposición al agente, refuerzan el principio de causa-efecto, pero su ausencia no debilita otras pruebas en tal sentido.
5. Evaluar el papel de las diversas circunstancias capaces de influir en la aparición o las manifestaciones de la enfermedad originada por el agente.

Criterios jurídicos

Fundamentalmente son: *a)* causa originada en el trabajo o medio laboral, b) acción continuada de dicha causa, y c) estado patológico derivado de tal acción.

Así lo establecen el artículo 475 del código o *Ley Federal del Trabajo* de México, y el artículo 197 de la Ley 6727 sobre riesgos del trabajo de Costa Rica. En Argentina, los requisitos para tal

calificación están contenidos en la Ley 9688, artículo 22, modificada por la Ley 18913/71.

Clasificación de enfermedades de trabajo

La *Ley Federal del Trabajo* de México, en su artículo 513, adopta una Tabla de Enfermedades de Trabajo.

La Ley 6727 o de Riesgos del Trabajo de Costa Rica, contiene una tabla similar en su artículo 224.

En Argentina, la Ley 18913/71 anuló la taxatividad de la Ley 9688.

Dermatosis ocupacionales

Las dermatosis ocupacionales constituyen las enfermedades del trabajo más frecuentes (de 50 a 80 %). Son condiciones patológicas de la piel debidas a la exposición a factores del medio laboral que actúan como causa directa (mecánica, física o química) o, por lo menos, como causa contribuyente.

Las sustancias químicas son las causas principales. Se distinguen en *sustancias irritantes* (álcalis, jabones, solventes orgánicos, detergentes, ácidos blanqueadores) y *sustancias sensibilizantes* (cromo hexavalente y trivalente, níquel y caucho).

Además, existen causas indirectas (constitucionales, locales y estacionales) y factores coadyuvantes (duración y frecuencia de la exposición; higiene defectuosa, sudación y alcalinidad).

Según su clasificación, las dermatosis pueden ser:

a) Ortoérgicas o por irritantes.
b) Alérgicas o por sensibilizantes.
c) Mixtas o eccemas.

Véase el cuadro. Un ejemplo de *dermatosis mixta* es la debida al contacto con el cemento,

Diagnóstico diferencial

Dermatosis irritativas	Dermatosis alérgicas
Aparecen en todos los trabajadores expuestos a los mismos agentes	Sólo aparece en individuos sensibilizados
Circunscrita al área de aplicación	Desborda el área de aplicación; aun puede aparecer a distancia y hasta generalizarse
Es polimorfa	Es monomorfa (eritema, vesículas y exudación)
Con molestias subjetivas	Prurito, por lo común acentuado
Con pruebas cutáneas hay reacción rápida, bulosa, necrótica y dolorosa	Con pruebas cutáneas, suele dar reacción eritematovesiculosa, pruriginosa
Reacción proporcional a concentración	Reacción no necesariamente proporcional a la concentración

(Modificado de la obra de Uriez.)

que tiene al cromo entre sus principales constituyentes; por esta razón se observa en albañiles. Consiste en una irritación inicial ortoérgica, una sensibilización secundaria y una fase terciaria de complicación microbiana o micótica. Puede existir una cuarta fase de *dermatosis residual,* que se caracteriza por la persistencia de eccema a pesar de interrumpir la exposición. Esta condición crónica se atribuye a la sensibilización al cromo.

El sida como riesgo del trabajo

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) es un complejo clínico causado por el virus HIV, antes conocido como HTLV-III o LAV (virus relacionado con linfadenopatía).

El síndrome se caracteriza por una severa supresión de la inmunidad celular. Como consecuencia, el paciente queda vulnerable a infecciones oportunistas o al sarcoma de Kaposi (tumor que empieza como nódulos de tonalidad púrpura, debajo de la piel y que con el tiempo se maligniza).

El virus HIV ha sido aislado de células linfáticas y líquidos orgánicos como el semen, la saliva y el líquido cefalorraquídeo, en pacientes con sida o con riesgo de desarrollar la enfermedad.

El *diagnóstico* se efectúa con base en la presencia de anticuerpos para el virus, presentes en sangre o plasma. Se denomina seropositividad a la condición del paciente, previamente seronegativo, de desarrollar una respuesta anticuerpo medible. Esto puede ocurrir en pocas semanas o meses.

El *diagnóstico de laboratorio* se inicia con la prueba ELISA (*enzime-linker immunosorbent assay),* que es muy exacta en grupos de alto riesgo (drogadictos endovenosos, homosexuales, bisexuales, prostitutas y hemofílicos), pero puede dar falsos positivos en poblaciones más amplias. Por esta razón, en un individuo que no pertenezca a un grupo de alto riesgo, una prueba ELISA positiva debe repetirse, y de resultar positiva la segunda vez requiere la realización de una *prueba de anticuerpo Western blot*, que detecta anticuerpos para HIV por una técnica diferente (sólo tiene alrededor de 1 % de falsos positivos y menos de 1 % de falsos negativos). *Para diagnosticar que una persona está infectada por HIV, ambas pruebas deben ser positivas.*

Una vez establecida la condición de infectado, la clínica puede evolucionar de mera seropositividad al sida *plenamente desarrollado,* pasando por la fase intermedia de ARC (i*complejo relacionado con sida),* que es menos severo.

El sida *plenamente desarrollado* debe satisfacer los criterios de los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) o de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

IJna persona infectada por HIV, aun en ausencia de sida o ARC, *puede infectar a otras.*

Los *mecanismos de trasmisión* del sida son: *a)* contacto sexual; *b)* administración endovenosa de drogas con agujas contaminadas; c) transfusión de sangre y derivados contaminados; d) infección perinatal (contagio trasplacentario de la madre infectada al recién nacido, durante el parlo o por medio de la lactancia).

En la *fase final*, en 50 % de los casos se desarrolla neumonía por *Pneumocystis carinii* u otros microorganismos (citomegalovirus, virus del herpes, aspergilosis, candidiasis, criptococosis); en 26 % se desarrolla neoplasia multicéntrica (llamada *sarcoma de Kaposi)* con diseminación a piel, ganglios linfáticos y visceras.

Respecto a la terapéutica, en palabras de Robbins y Kumar (1987): "hasta que se desarrolle un tratamiento o vacuna eficaz, las principales medidas preventivas deben comprender necesariamente la modificación de la conducta sexual".

Riesgo ele infección profesional. El riesgo potencial de contacto con líquidos corporales infectados con HIV afecta a los trabajadores siguientes: técnicos de banco de sangre o de diálisis, personal de salas de urgencias, personal de morgues, odontólogos, médicos, cirujanos, microbiólogos y enfermeras. La frecuencia de infección con material infectado con HIV en personal hospitalario suele ser menor que 0.5 por ciento.

En la *valoración del sida como riesgo de trabajo,* Pulci (1991) propone observar los siguientes criterios:

Criterio cronológico. Es el tiempo útil transcurrido entre el supuesto contacto del trabajador hospitalario con el virus y la alteración serológica.

Criterio de eficiencia lesiva. Implica conocer la condición del sujeto infectante y la condición del sujeto infectado. En aquel se establece la seropositividad y en el segundo se descarta la preexistencia de la enfermedad (estado anterior).

Criterio de exclusión de otra causa. Debe individualizarse el momento de la presunta infección y la aparición de la seropositividad.

Criterio de continuidad sintomatológica. Se debe tener en cuenta desde el cambio inicial en el campo serológico que permite seguir pronósticamente la evolución de la enfermedad.

Respecto a la *asignación de incapacidades,* el citado autor recomienda lo siguiente:

1. Del periodo de contagio a la aparición de anticuerpos: 11 por ciento.
2. En el periodo de movimiento inmunológico en que aparece, desaparece y reaparece el antígeno, todo lo cual indica tendencia a la seroconversión; el trabajo en esta fase puede acelerar la evolución de la condición serológica y clínica. Por tanto, es necesario reducir la actividad laboral. Esto merece una incapacidad de 11 a 20 por ciento.
3. En la fase de manifestaciones clínicas, donde se asiste a la aparición de la linfadenopatía generalizada, la alteración neurológica y el síndrome asociado, que en la actualidad se toma como parte de la enfermedad propiamente dicha, la incapacidad debe ser superior a 20 por ciento.
4. En la fase terminal la incapacidad debe ser, obviamente, total. Y debe considerarse la eventual indemnización del cónyuge del trabajador.

Este enfoque del sida trata de hacer justicia a médicos, enfermeras, microbiólogos, odontólogos y personal auxiliar de hospitales expuestos a este riesgo de trabajo.

LECTURAS RECOMENDADAS

Andlauer, R, *El ejercicio de la medicina del trabajo,* Editorial Científico-Médica, Barcelona, 1980.

Cohén, R,, "Infecciones profesionales", en *Medicina laboral,* Joseph LaDou (din), El Manual Moderno, México, 1993, pp. 217-230.

Fregert, S., *Manual de dermatitis por contacto,* Salvat, Barcelona, 1977.

Hunter, D,, *The diseases of occupations,* 6a. ed,, Hodder and Stoughton, Londres, 1978.

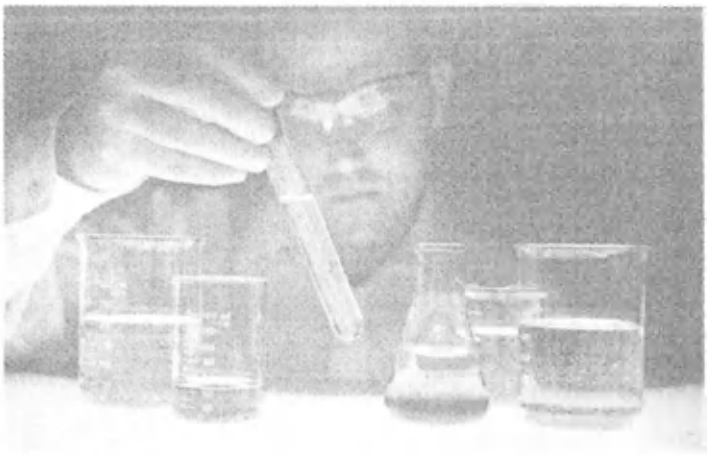
Pulci, V. S,, *Infezione da HIV come infortunio lavorativo,* Actes des IX journees Internationales Mediterraneennes de Medicina Legale, Edizioni Colosseum, Roma, 1991, pp. 85-88.

M ® i W H B M M p ! Ü i Mi

RESUMEN

La medicina del trabajo estudia los estados mórbidos originados en una actividad laboral. *Véase* lo siguiente:

- **Funciones del médico del trabajo**
  - Examen de ingreso (aptitud para el trabajo)
  - Examen médico periódico
    - Vigilancia de la aptitud biológica para el trabajo
  - Vigilancia especial
    - Prevención de accidentes y enfermedades del trabajo
  - Examen de retorno
    - Después de ausencia o incapacidad
    - Aclarar vínculo con condiciones del trabajo
  - Sugerencias sobre cambios de puesto
    - El médico debe asegurarse de que el jefe aprobó su sugerencia
  - Visita a lugares del trabajo
    - Anotar resultado en ficha higiénica de la industria
- **Riesgos de trabajo**
  - Pericia medicolegal
    - Daño corporal
    - Relación con el trabajo
    - Consecuencia del daño
      - Incapacidad temporal
      - Incapacidad permanente
      - Muerte
    - Evaluación de incapacidad
      - Profesión habitual
      - Condiciones personales
      - Especialización laboral
      - Edad y sexo
      - Manualidad
  - Enfermedades
    - Del trabajo
      - Agravada o desencadenada por el ambiente laboral
    - Profesionales o tecnopatías
      - Única y exclusivamente debidas al trabajo



PARTE VIII

Medicina legal psiquiátrica

- Psiquiatría forense



37 PSIQUIATRÍA FORENSE

La psiquiatría forense se define como la aplicación de los conocimientos psiquiátricos a la administración de justicia.

El papel del psiquiatra forense tiene los siguientes objetivos:

1. Ser auxiliar del juez, a quien ilustra sobre aspectos mentales del imputado en relación con el delito cometido.
2. Aportar los fundamentos científicos para el tratamiento judicial del enfermo mental (Langelüddeke).
3. Establecer la capacidad mental de una persona en el campo civil.

De manera general, estos objetivos implican revisar dos conceptos fundamentales, que son la capacidad civil y la responsabilidad penal en sus aspectos psiquiátricos.

CAPACIDAD CIVIL

La capacidad civil ha sido definida como "la aptitud que una persona tiene de ser titular de derechos privados y de ejercitarlos" (Colín y Capitant). Sin embargo, algunos autores continúan distinguiendo una capacidad y una incapacidad de goce, por una parte, y una capacidad y una incapacidad de ejercicio, por otra. La capacidad de goce es usada para designar la aptitud que una persona tiene de ser titular de un derecho, mientras que la capacidad de ejercicio designa la aptitud para ejercer por sí mismo los derechos (Colín y Capitant, citado por Pérez Vargas).

Desde el punto de vista jurídico, conviene referirse a la responsabilidad civil. Como tal, se define la obligación de reparar el daño y perjuicio nacido de la violación del deber general de no causar daño alguno a nadie.

Para fines psiquiátrico-forenses, el concepto de capacidad civil se equipara con el de capacidad mental y se refiere a la aptitud de un individuo para manejar sus asuntos sabia y prudentemente; o, dicho de otra manera, la aptitud o idoneidad para ser sujeto de derechos y de obligaciones.

De una manera general, en derecho civil suele considerarse que nadie puede ser declarado incapaz sino mediante sentencia judicial y con base en las causales que la ley establece.

Esta declaración de incapacidad la hace el juez, fundamentado en la peritación del psiquiatra forense, quien, a su vez, hace constar la falta de capacidad mental.

La capacidad mental difiere según se trate de:

- [9] Capacidad para testar.
- Capacidad para casarse y divorciarse.
- Capacidad para contratar.

Capacidad para testar

El testamento es el acto por medio del cual un individuo dispone la distribución de sus bienes para después de su muerte. Para emitir un testamento válido, el testador debe cumplir con los requisitos siguientes:

a) Testador con conciencia plena del significado del acto.
b) Naturaleza y extensión de su generosidad.
c) Saber de la existencia de sus herederos y la relación de éstos con el.
d) Facilitación de los medios, verbales o escritos, para expresar su voluntad.
e) Voluntad del testador expresada libremente, sin mediar violencias físicas o morales ni trastornos mentales.

En resumen, la capacidad de testar exige condiciones normales de todas las funciones psíquicas. Por eso invalidan el acto aquellas enfermedades mentales que causen pérdida de la capacidad de entender y de querer (cognitivas y volitivas).

Hay casos en que la situación es dudosa. En ellos conviene seguir estas directrices:

a) Es capaz de testar el enfermo mental que se dé cuenta de la racionalidad de los motivos para hacerlo.
b) La capacidad de testar está en relación inversa con la complejidad de las disposiciones tomadas en el documento. Las disposiciones muy complejas deben hacer dudar sobre la capacidad del testador.
c) La capacidad de testar debe cuestionarse cuando el testamento contiene divergencias con las costumbres de su autor, con sus relaciones familiares y con las tradiciones locales y de clase.
d) La capacidad de testar es dudosa si el legado beneficia a personas extrañas a la familia. Este aspecto obliga a una investigación acerca del pasado del testador.

Merece un párrafo especial la situación del enfermo mental que testa durante un *intervalo lúcido;* esto es, en el curso de un periodo de claridad de la conciencia. Para admitir tal posibilidad, deben considerarse los siguientes criterios:

a) Que se trate de una enfermedad que pueda tener intervalos lúcidos. Entre este tipo de enfermedades está la psicosis maniacodepresiva, la esquizofrenia y la epilepsia. En cambio, esa condición es imposible en el retardo mental y en la demencia.

b) Que el periodo cíe claridad de la conciencia tenga continuidad suficiente para aceptar su existencia.
c) Que se deduzca, no sólo del comportamiento, sino también del retorno a la normalidad de la ideación, la voluntad y el raciocinio.
d) Que sea verdadero y no simulado.
e) Que no haya incapacidad mental total.

Diagnóstico ***posmortem*** de la capacidad de testar. Con cierta frecuencia, una vez muerto el testador, las personas que se sienten afectadas por las disposiciones del testamento, pueden poner en duda el estado mental en el cual lo hizo. Para aclarar este problema, los elementos de juicio son los siguientes:

Testimonio. Puede ser proporcionado por familiares, vecinos, conocidos, médicos y clientes. Por la posibilidad de versiones parcializadas o tergiversadas, los testimonios al respecto deben considerarse con discreción.

Testamento. Debe apreciarse en la escritura y en el contenido. La primera tiene importancia cuando es manuscrito (*testamento ológrafo*), que puede reflejar incertidumbre, omisiones, manerismos, repetición de palabras y frases, etc. En cuanto al contenido, hay que evaluar la claridad del razonamiento y los motivos que lo han llevado testar en determinado sentido.

Escritas. Conviene analizar escritos anteriores y posteriores a la época en que se emitió el testamento. El estudio incluye escritura y contenido. Las posibilidades que pueden derivarse son las siguientes:

a) Contraste con el estado mental que refleja el testamento. Esto permite suponer que el testamento fue dictado, sugerido o falsificado, o escrito durante un intervalo lúcido.
b) Contraste con los testimonios sobre actos del testador, lo que inclina hacia la posibilidad de falsificación.
c) Confirmación de enfermedad mental del testador.

Capacidad para casarse o divorciarse

Con respecto a la condición mental para casarse, el individuo debe saber que se está casando y conocer las consecuencias de sus promesas.

En cuanto al divorcio, en algunas legislaciones se estipula que el individuo debe estar física y mentalmente presente. Este principio tuvo originalmente por objetivo proteger a los enfermos mentales que, de otra manera, podían ser abandonados por el cónyuge durante su hospitalización.

Capacidad para contratar

Una persona es capaz para contratar, siempre que entienda la naturaleza o el carácter del procedimiento en que está contrayendo obligaciones.

El contrato puede ser declarado nulo si se demuestra ante la justicia que una de las partes, en el momento de contraer la obligación, no entendía o no sabía la naturaleza de la misma. En tal situación, se aconseja que un psiquiatra examine al individuo y dictamine sobre su estado mental en el momento de contraer la obligación.

Hospitalización psiquiátrica

Tradicionalmente, bajo la condición de enfermo mental cualquier individuo podía ser internado en un hospital psiquiátrico mediante la orden firmada por dos médicos, con o sin resolución judicial que la respaldara.

Sin embargo, en los últimos años han surgido movimientos de opinión pública en defensa de los derechos de estos individuos.

Como consecuencia, algunas legislaciones han establecido la obligatoriedad de la orden judicial pertinente, previa audiencia y examen médico cruzado, como requisito de tal hospitalización, y una vez internado, el paciente queda sometido a exámenes, evaluaciones e informes médicos periódicos que deben ser elevados a la autoridad judicial, quien de este modo fiscaliza el respeto de los derechos del enfermo.

Tanto en la hospitalización voluntaria buscada por el mismo individuo, como en aquella solicitada por terceros, estas legislaciones también exigen que se le notifique al paciente su estatus legal y se le faciliten los servicios de un abogado si desea oponerse al internamiento que otros tratan de imponerle.

Cuando el individuo ha recurrido voluntariamente al hospital, de igual manera debe garantizársele la salida mediante simple solicitud escrita suya.

RESPONSABILIDAD PENAL

Para ser responsable de sus propios actos ante la ley, todo individuo debe estar consciente del mundo exterior, razonar y juzgar acerca de lo que es moralmenle correcto y controlar su propia conducta (Solomon).

"La *imputabilidad* es la aptitud psíquica y psicológica para soportar las consecuencias de las acciones y omisiones realizadas. En oti-as palabras, la imputabilidad no es sino 'la aptitud para ser culpable"' (López-Fando).

La *culpabilidad,* por su parte, consiste en el juicio de reproche. El hecho de ser imputable no necesariamente implica que se es culpable de determinada acción u omisión. En efecto, puede concurrir una circunstancia que determine la inculpabilidad.

Por otra parte, existe la *inimputabilidad,* que es el aspecto negativo de la imputabilidad. Las causas de inimputabilidad pueden estar determinadas de modo expreso por la ley, como la minoría de edad, o condicionadas a la previa calificación de enajenación mental. Pero no basta que un individuo padezca una enfermedad mental, sino que es necesario que la enfermedad sea trascendente en el momento de la comisión del hecho (López-Fando). En todo caso, el tribunal debe contar con el auxilio de la psiquiatría forense.

La imputabilidad, pues, puede ser relativa, como la determinada por la minoría de edad. En cuanto a la condicionada por la enajenación mental, entendida como tal la carencia del uso de la razón, puede haber dos situaciones: una en que dicha carencia sea total, y se puede hablar de *inimputabilidad,* y otra en que sea parcial la privación de las funciones cognitivas y volitivas; entonces se habla de *imputabilidad disminuida* o atenuada.

Las siguientes son enfermedades determinantes de inimputabilidad:

a) El retraso mental en sus grados de moderado a severo.
b) La esquizofrenia que ha llegado a la psicosis franca.
c) La paranoia en forma de delirio.
d) La epilepsia en situación de demencia, crisis convulsiva o episodio epiléptico.

En cambio, no constituyen enajenación completa y dan lugar a imputabilidad disminuida, las siguientes enfermedades:

a) La locura incompleta con disminución de las funciones cognitivas y volitivas sin llegar a privar completamente de ellas.
b) El retraso mental en grado grave y leve.
c) La esquizofrenia cuando no ha alcanzado el grado de psicosis franca.
d) La paranoia.
e) La epilepsia incipiente y la desarrollada.

/) La epilepsia fuera, de ías crisis convulsivas.

Conviene, al respecto, hacer un recordatorio de los conceptos siguientes: conciencia, lucidez, raciocinio, juicio e impulsividad.

Conciencia. Implica un estado de percepción del mundo exterior y de la posición que en él ocupa el individuo.

La alteración de la conciencia puede constituir un atenuante ante la justicia. Para establecer tal perturbación, el interrogatorio médico debe comprender estas preguntas:

a) ¿Perdió el conocimiento en alguna ocasión?
b) Si en el curso de una conversación, por momentos no puede percibir las palabras de quien le habla.
c) Si en ocasiones ha llegado hasta un lugar sin haberse dado cuenta de cómo lo hizo.
el) Si estando despierto, se ha sumido en sueño.
e) Si ha tenido la sensación de que las cosas suceden de un modo automático.
/) Su manera de reaccionar en los excesos de bebidas alcohólicas o empleo de drogas.

El electroencefalograma complementará el estudio de esta esfera, ya que permite establecer si hay sustrato orgánico que explica los trastornos de la conciencia.

Lucidez. Es la capacidad de atención, percepción y memoria, mediante la cual el individuo puede entablar relación con el mundo exterior e interior (Ameghino).

Raciocinio. Consiste en la capacidad de pensar y razonar acerca del mundo exterior. Es una extensión de la conciencia, a la cual puede traslaparse. Para diagnosticar sus trastornos, además del examen psiquiátrico, conviene el estudio del psicólogo clínico y las pruebas psicológicas pertinentes.

Juicio. Es una de las funciones más elevadas de la mente. Consiste en la capacidad de entender y apreciar el valor de las cosas que el individuo piensa y sobre las cuales razona. Constituye una extensión del raciocinio.

Utiliza la memoria, el conocimiento, la educación, el entrenamiento y la experiencia. En los aspectos legales se debe investigar si el individuo diferencia entre lo bueno y lo malo, lo correcto y lo incorrecto.

En ocasiones, es la única función de la mente que se encuentra afectada, por lo menos durante algún tiempo. En cuanto a la recuperación, suele ser la última función en volver a la normalidad y, a veces, la única que no retorna a este nivel.

Conviene que en su estudio intervenga el psicólogo clínico, además del psiquiatra.

Impulsividad. En grado anormal, consiste en el "impulso irresistible" de atacar, tomar cosas ajenas, y disfrutarlas.

Interesa en su diagnóstico conocer antecedentes de riñas frecuentes en la niñez, repetidos accidentes de tránsito, conducta antisocial (disturbios, provocación de incendios), crueldad con los animales, asaltos sexuales, brutalidad criminal.

Esta condición se observa en casos de retraso mental, lesión orgánica de lóbulos temporales del cerebro, trastornos de personalidad, manías e hipomanías. Bajo gran tensión emocional o bajo intoxicación alcohólica, puede presentarse también en algunas personas normales si son inmaduras.

Conviene completar el estudio con examen neurológico que incluya electroencefalograma.

En resumen, desde el punto de vista psiquiátrico forense, la responsabilidad penal está relacionada con la capacidad del individuo para comprender el carácter de sus actos *{función cognitiva)* y para controlar sus impulsos *(función volitiva).* Cuando esta capacidad está conservada hay imputabilidad; cuando está ate-

nuada hay imputabilidad disminuida, y cuando se encuentra abolida, se trata de un caso de inimputabilidad.

El estado mental en el momento del hecho

Es un problema difícil tratar de establecer el estado mental del imputado en el momento de la acción criminal, con base en un examen que el perito psiquiatra realiza semanas, meses o más de un año después.

Para ello conviene que el perito siga estas reglas:

1. No limitarse al examen de las actuaciones que motivan el juicio.
2. Recabar las actuaciones del imputado que figuran en el expediente judicial.
3. Cuando en este documento no se da una idea clara del estado mental en el momento del hecho, entonces obtener de parientes, amigos, conocidos, jefes, compañeros, funcionarios de la localidad (maestros, sacerdotes, etc.) una sencilla descripción de las actuaciones, declaraciones y comportamiento del imputado. Para ello es aconsejable que el médico interrogue a los parientes, personalmente y en su oficina, para que de este modo "se expresen con mayor sencillez y libertad a solas con el médico, que ante el juez" (Langelüddeke). Desde luego, algunos de esos informantes pueden estar también como testigos en el juicio, si así lo indica el tribunal.

TRASTORNO MENTAL TRANSITORIO (TMT)

El trastorno mental transitorio es una entidad psiquiátrica forense que puede considerarse como eximente o atenuante de responsabilidad penal.

Gisbert Caiabuig la define como "estados de perturbación mental pasajeros y curables, debidos a causas ostensibles sobre una base patológica probada, cuya intensidad llega a producir anulación del libre albedrío con su consiguiente repercusión en la imputabilidad".

Actualmente, estos estados de pérdida transitoria de la conciencia se denominan *trastornos transitorios de inadaptación a situaciones especiales*, según la Clasificación Internacional de Enfermedades de la OMS. El autor costarricense Francisco Ciófalo Zúñiga (1987), recomienda también el término *inconsciencia pasajera*, acuñado por Krafft-Ebing.

Características

Esta entidad se caracteriza por lo siguiente:

a) Es desencadenada por una causa inmediata y de fácil demostración.
b) Su aparición es brusca o, por lo menos, rápida.
c) La duración es breve.
d) Su curación es rápida, completa, sin secuelas y sin probabilidades de repetición.
e) Tiene una base patológica probada.
/) Hay anulación completa del libre albedrío e inconsciencia u obnubilación temporal.

En opinión de Ciófalo Zúñiga, "la característica del cuadro es más intelectual que emocional, y se trata de la situación que experimentamos mientras dormimos: la pérdida del control cortical sobre el funcionamiento de la mente".

Formas

Hay dos formas: *a)* trastorno mental transitorio no psicótico o incompleto, y *b)* trastorno mental transitorio psicótico o completo.

En el *trastorno mental transitorio incompleto* hay un estado crepuscular de la conciencia. El juicio sufre una obnubilación temporal. Las funciones mentales superiores y el control de impulsos suelen estar disminuidos. El paciente no recuerda parles (*amnesia lacunar)* o recuerda poco (,*hipomnesia)* de los hechos inmediatamente anteriores o posteriores al trastorno.

Se observa en el estado de emoción violenta, el estado puerperal, neurosis severas y depresiones severas.

Jurídicamente corresponde a causal de imputabilidad disminuida en legislaciones como la de Costa Rica, que la contempla en el artículo 43 del *Código penal.*

En el *trastorno mental transitorio completo* hay un estado de alienación mental, una psicosis. El juicio crítico sufre una anulación pasajera. Las funciones cerebrales superiores están abolidas. El individuo no recuerda nada del hecho y de lo que sucedió inmediatamente antes o después del mismo.

La base patológica puede ser la ebriedad simple, ebriedad complicada, epilepsia psicomotora, paroxismos epilépticos, brotes psicóticos agudos, intoxicación psicótica por drogas u otras sustancias.

Jurídicamente corresponde a causal de inimputabilidad en legislaciones como la de Costa Rica (Art. 42 del *Código penal).*

Sobre la base patológica o predisposición, actuarán estímulos desencadenantes. Éstos pueden ser agentes *externos físicos* (infecciones, intoxicaciones y traumatismos) y *psíquicos* (reacciones psicógenas).

Emoción violenta. Para Ciófalo Zíífiiga, todo estado emocional es violento, razón por la cual para esta forma de trastorno mental transitorio incompleto son más correctas las denominaciones de *acto de cortocircuito, reacción explosiva* o *reacción primitiva,* originales de Kretschmer.

La diferencia con la demencia reside en que mientras el demente actúa sin querer actuar, en la emoción violenta se actúa queriendo, pero impulsado por la ruptura de los frenos inhibitorios.

Aspectos psiquiátricos

Son los siguientes:

® Personalidad emotiva preexistente.
• Intensa reacción emocional.
® Estado crepuscular psicoafectivo.
® Factores orgánicos o tóxicos agregados.
® Relación con tendencias afectivas primarias (miedo, cólera, amor).

Aspectos jurídicos

Dentro del concepto de "que las circunstancias hicieren excusables" deben considerarse:

Circunstancias calificativas. Pueden afectar el honor y la integridad física, y provienen de dos fuentes:

a) La *provocación* o ímpetu de ira que es personal.
b) El *justo dolor,* que toca a los seres que son de su afecto.

Elementos cronológicos. Pueden presentarse tres eventualidades:

Reacción inmediata a la provocación; es la más frecuente.

Reacción tardía. Es el resultado de conflictos de largo planteamiento, pero hay proximidad entre el último acto de provocación y la crisis emocional. El sujeto se ha sensibilizado en el transcurso del caso, para descargar la emoción acumulada.

Reacción diferida. Aquí lo que se pospone es la descarga psicomotora, habiendo coincidencia

entre el estímulo y la emoción. Se observa en individuos esquizoides o ciclotímicos.

Ei medio empleado. Durante la crisis emocional, el individuo no busca medios complicados ni formas complejas de lesionar o matar. Sin embargo, esto no descarta que actúe de modo brutal, por el súbito furor de que es presa.

Peritación medicolegal

Debe abordar los siguientes puntos:

® Estudio del delito.
® Estudio de la estructura psíquica de imputado.
® Intensidad de la crisis emocional en el momento del hecho.
• Gravedad de la ofensa que la desencadena.

ESTADO PELIGROSO

Deben distinguirse dos conceptos: peligro y estado peligroso.

Peligro (del latín, *periculum*) es una condición atribuible a algo o alguien que entraña riesgo o contingencia inminente de un evento dañino o resultado disvalioso. En el caso de un individuo esa condición le confiere el riesgo de una actividad agresiva hacia sí mismo y hacia terceras personas (Riú y Tavella). Es de exclusiva evaluación psiquiátrica.

En cambio, el *estado peligroso* (también llamado *peligrosidad*l) es de exclusiva evaluación jurídica. Constituye una situación de peligro subjetivo. Tiene dos variedades: una predelictual y otra posdelictual (Riú y Tavella).

La *variedad predelictual* se denomina también *peligrosidad social* (Ferri), *capacidad para delinquir* (Ranieri) y *peligrosidad potencial* (Riú y Tavella). Se define como la condición de aquellos individuos que, sin haber delinquido, reúnen todas las características que los predisponen a cometer delitos. En pocas palabras, es la propensión a delinquir.

La *variedad posdelictual* también se conoce como *peligrosidad criminal* (Ferri) y estado de *inmediata criminalidad* (Franchi). Es la condición de aquellos individuos que, habiendo ya cometido algún delito, hace probable su reincidencia.

Como ya se señaló, el estado peligroso debe ser establecido exclusivamente por el juez. El perito médico sólo emitirá un juicio psiquiátrico que servirá al juez como un criterio más para evaluar el grado de peligrosidad. En efecto, ese aporte del psiquiatra constituye los *índices medicopsicológicos,* a los cuales deben añadirse los índices sociales y los índices legales, de acuerdo con los criterios diagnósticos propuestos por Loudet (1930). Los *índices sociales* de ese autor se refieren al entorno, y entre ellos se destaca el factor económico. Los *índices legales* están representados por los antecedentes judiciales y criminológicos; de éstos sobresalen el perfil conductual del individuo a través de su existencia, y su vida carcelaria si ha tenido condenas anteriores.

Palenno y cois. (1991) definen la predicción del comportamiento peligroso como la anticipación de un acto antisocial hacia otros, y le confieren la importancia de garantizar la persistencia de una sociedad civilizada segura.

Cuadro 37.1. Índice de peligrosidad, según el doctor Ricardo Mora-Izquierdo.

Criterio	Dos puntos	Un punto	Cero puntos
Personalidad	Antisocial	Otro psicotrópico	Sin trastorno
Grado de salud o enfermedad mental	Enfermedad mental, crónica, grave, incurable	Enfermedad leve	Sin enfermedad
Carácter del delito	Grave con dolo	Leve, preterintencional	Culposo
Historia delictiva	Dos o más delitos anteriores	Un delito anterior	Sin antecedentes
Comportamiento durante la reclusión	Malo	Regular	Bueno o excelente
Ambiente al salir	En mismo ambiente, sin posibilidad de tratamiento y vigilancia, familia ausente o familia delincuente	Ambiente poco modificado, alguna posibilidad de tratamiento y vigilancia, familia que coopera	Ambiente diferente, buenas posibilidades de vigilancia y de tratamiento ambulatorio, familia que coopera y es responsable
Prospección de conducta futura	Probabilidad de volver a delinquir	Comportamiento regular	Buen comportamiento

Aplicación medicolegal

Para efeclos de suspender una medida de seguridad es necesario establecer si ha cesado el estado peligroso del sentenciado.

En tal eventualidad, es de competencia del psiquiatra forense definir "si ya desapareció el peligro de que el individuo vuelva a causar daño".

AI respecto, las posibilidades diagnósticos son las siguientes:

1. El paciente ha curado de su alienación mental.
2. En caso de curación, ha cesado realmente la peligrosidad.
3. Si a pesar de haber curado, el paciente continúa en estado peligroso.

En esta última condición, Riú y Tavella insisten en que "jamás se accederá a la externación de un individuo que revista peligrosidad".

Para emitir dictamen psiquiátrico forense en estos casos, Mora-Izquierdo, de Bogotá, ha formulado siete criterios que remozan los índices de Loudet. Para cada uno de ellos establece una puntuación de cero a dos. De 0 a 5 puntos se habla de *baja peligrosidad social;* de 0 a 9 *moderada*, y de 10 o más *alta peligrosidad.* En el cuadro 37.1 se resumen los criterios del ilustre psiquiatra forense colombiano.

LECTURAS RECOMENDADAS

Ciófalo Zúñiga, F.,"EI llamado trastorno mental transitorio", en *Medicina Legal de Costa Rica,* 1984, I (4): 4-0.

_____, *Temas de psicología clínica,* Papiro, San José, 1992, p. 21.

Gisbert-Calabuig.J. A., "El trastorno mental transitorio según la legislación chilena y la jurisprudencia española", *Revista Chilena Medicolegal,* 1966, I: 142-158.

Mora-Izquierdo, R., "La peligrosidad como base para decidir sobre la suspensión de las medidas de seguridad", *Revista Instituto Nacional de Medicina Legal de Colombia,* 1978, **3**(2): 15-33.

Riú, J. A. y G.Tavella, *Psiquiatría forense,* Lerner; Buenos Aires, 1987.

Palermo, G. B,, Liska, F.J., Palermo, M.I y Dal Forno, C.,"On the predictability of violent behavior: Considerations and Guidelines",J. *Forensic Sci.,* 1991, **36** (5): 1435- 1444.

RESUMEN

La psiquiatría forense es la aplicación del conocimiento psiquiátrico a la administración de justicia.

La *capacidad civil* es la aptitud para ser titular de derechos privados y de ejercitarlos. Psiquiátricamente esto equivale a capacidad mental, que es la idoneidad para ser sujeto de derechos y obligaciones. *Véase* los siguiente:

- **Modalidades de capacidad mental**
  - Capacidad para testar
    - Requiere normalidad mental
    - Es invalidada por pérdida de la capacidad para entender y para querer
  - Capacidad para casarse o para divorciarse
    - Saber qué es el matrimonio y sus consecuencias
  - Capacidad para contratar
    - Saber y entender la naturaleza de la obligación en el momento de adquirirla
  - Hospitalización psiquiátrica
    - Orden judicial
    - Examen médico cruzado
    - Evaluación periódica para el juez
    - Abogado para el paciente

La responsabilidad penal es la obligación de tocio individuo de responder por sus actos ante la ley.

- **Responsabilidad penal**
  - *Imputabilidad*: aptitud para ser culpable
  - *Culpabilidad:* juicio de reproche
  - Psiquiátricamente
    - Capacidad para comprender el carácter de sus actos (cognoscitiva)
    - Controlar sus impulsos (volitiva)
- **Trastorno mental transitorio**
  - Pérdida de control cortical sobre la mente
    - Incompleta
      - Disminuida (imputabilidad disminuida)
    - Completa
      - Funciones superiores abolidas (imputabilidad)
- **Estado peligroso**
  - Peligro (riesgo de agresividad para sí mismo o para otros)
    - De evaluación psiquiátrica
  - Estado peligroso (situación de peligro subjetivo)
    - Predelictual
    - Posdelictual
      - De apreciación del juez



PARTE IX

Deontología médica

- Deontología médica



38

DEONTOLOGÍA MÉDICA

Deontología médica puede entenderse como el estudio de las obligaciones y los derechos del profesional en el arte de curar. El término procede del griego (*deontos:* deber; *logos*: estudio, tratado) y fue popularizado por Bentham en 1832. El concepto lleva implícito aspectos éticos y legales.

La palabra *ética,* también tiene origen griego (*ethos*: costumbre, uso, manera de conducirse). El término *moral*, en cambio, procede del latín *(mos, moris:* costumbre, forma de conducirse).

La *ética* es la *ciencia del recto actuar.* En la práctica, la palabra *moral* se usa para referirse a la ética religiosa, en tanto que la palabra ética alude a la moral filosófica (Brenes). La ética filosófica tiene como fundamento la razón humana, que razona y prueba; la moral religiosa se basa en la fe, que cree y admite.

Dos principales corrientes filosóficas se refieren a la naturaleza de los valores morales: la positivista y la naturalista.

Según la *escuela positivista,* la moralidad es un fenómeno social y consiste en una forma de proceder que se ciñe a la costumbre general. Es la *conciencia social* la que proporciona moralidad a una acción, a un actuar. Esta conciencia social se exterioriza en la ley o derecho positivo, que viene a convertirse en el marco de referencia, en la fuente de moralidad.

En cambio, para la *escuela naturalista* la moralidad es la cualidad de los actos humanos que tienden a la promoción, a la perfección del hombre mismo. La fuente del orden moral es el hombre mismo, debido a lo cual será bueno todo lo que permita su desarrollo o afirmación.

EJERCICIO **DE** LA MEDICINA

En el ejercicio de la medicina, sea legal o ilegal, deben considerarse: *a)* acción (acto medico), *b*) sujeto activo, y *c)* circunstancias.

Acción. El acto médico tiene elementos constitutivos y el delito de ejercicio ilegal se sustenta en criterios jurídicos.

Los *elementos constitutivos* del acto médico son los siguientes:

1. Anunciar, prescribir o administrar.
2. Procedimientos directos o indirectos.
3. De uso en el diagnóstico, pronóstico o tratamiento de las enfermedades de las personas, o en la recuperación, conservación o preservación de la salud de las mismas.

Los *criterios jurídicos* del delito de ejercicio ilegal de la medicina son los que se detallan a continuación:

1. Lo importante es que *se haga algo* o se *dé algo al paciente destinado al tratamiento*; no es necesario que se le suministre algo al paciente (Soler).
2. Para establecer lo que es *tratamiento* "basta el conocimiento de la intención de curarse que guía a los pacientes" (Soler).
3. No es necesario *dar o recetar algo al paciente.* Basta *hacer cualquier acción* que el paciente crea que tendrá para el un efecto curativo.

Sujeto activo. Las calidades del sujeto activo, junto con las circunstancias, determinaran que el acto constituya ejercicio legal o ejercicio ilegal de la medicina.

Sujeto activo del ejercicio legal de la medicina:

* Tener título de médico.
® Contar con autorización para el ejercicio profesional.

Sujeto activo del ejercicio ilegal de la medicina:

* Carecer del título de médico, o titulado, ejercer sin autorización.
* Poseer título y autorización, pero que incurre en circunstancias no permitidas por ambos.

Circunstancias. Se distinguen las siguientes condiciones:

1. Habitualidad. Es la repetición en la práctica del acto médico, aunque sea a título gratuito. Las acciones aisladas no constituyen ejercicio ilegal de la medicina.

Quien sin tener título, o teniéndolo carezca de autorización, incurre en práctica habitual; comete curanderismo.

2. *Promesa de curación* a término fijo o por medios secretos o infalibles. Tal actuar del médico autorizado configura el charlatanismo.

3. *Prestar el nombre.* El médico autorizado que ampara a otra persona carente de título o autorización para ejercer actos médicos de modo habitual, incurre en la figura jurídica conocida como cesión de diploma.

Se incurre también en dicha infracción cuando se obliga a un auxiliar que no es médico a realizar actos médicos. Se hace la excepción de la docencia para estudiantes de medicina, donde a éstos se les permite realizar actos médicos bajo la tutela del profesor en el área clínica.

LEGISLACIÓN

México. El ejercicio legal de la medicina está regulado por la *Ley de Salud* de 1984, en los artículos 78 al 83 del capítulo primero de su título cuarto.

Ei ejercicio ilegal está considerado en el artículo 250 del *Código Peñol* con una sanción de prisión de uno a seis años y multa de cien a trescientos días.

Cosía Rica. El ejercicio legal de la medicina está regulado por la Ley 3019 del 8 de agosto de 1962, que es la *Ley Orgánica del Colegio de Médicos y Cirujanos,* en sus artículos 1 y 7, especialmente.

El ejercicio ilegal está contemplado en el artículo 370 de la *Ley General de la Salud,* y merece una pena de prisión de tres meses a tres años.

Argentina. El ejercicio legal de Ja medicina está regulado por la Ley 17 132 del 24 de enero de 1967 y reglamentada por el Decreto 6216 del 30 de agosto del mismo año.

Su ejercicio ilegal está estipulado en el artículo 208 del *Código Penal,* es reprimido con prisión de tres meses a dos años.

LEGISLACIÓN PENAL

México

Art. 228. Los profesionistas, artistas o técnicos y sus auxiliares, serán responsables de los delitos que cometan en el ejercicio de su profesión, en los términos siguientes y sin perjuicio de las prevenciones contenidas en la *Ley General de Salud* o en otras normas sobre ejercicio profesional, en su caso:

I. Además de las sanciones fijadas para los delitos que resulten consumados, según sean intencionales o por imprudencia punible, se les aplicará suspensión de un mes a dos años en el ejercicio de la profesión o definitiva, en caso de reincidencia; y

II. Estarán obligados a la reparación del daño por sus actos propios y por los de sus auxiliares, cuando éstos obren de acuerdo con las instrucciones de aquéllos.

Art. 229. El artículo anterior se aplicará a los médicos que, habiendo otorgado responsiva para hacerse cargo de la atención de un lesionado o enfermo, lo abandonen en su tratamiento sin causa justificada y sin dar aviso inmediato a las autoridades correspondientes.

Costa Rica

Art. 117. Homicidio culposo. Se le impondrá prisión de seis meses a ocho años al que por culpa matare a otro.

En la adecuación de la penal al responsable, el tribunal deberá tomar en cuenta el grado de culpa y el número de víctimas, así como la magnitud de los daños causados.

En todo caso, al autor del homicidio culposo se le impondrá también inhabilitación de uno a cinco años para el ejercicio de la profesión, oficio, arte o actividad en que se produjo el hecho.

Art. 122. Aborto culposo. Será penado con sesenta a ciento veinte días de multa cualquiera que por culpa causare un aborto.

Art. 128. Lesiones culposas. Se impondrá prisión hasta un año o hasta cien días multa al que causare lesiones por culpa. Para la adecuación de la pena al responsable, el Tribunal deberá tener en cuenta el grado de la culpa y el número de víctimas y magnitud de los daños causados.

Al conductor reincidente se le impondrá además la cancelación de la licencia para conducir vehículos de uno a dos años; si el hecho fuere cometido bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas enervantes, de dos a cinco años.

Argentina

Art. 84. Será reprimido con prisión de seis meses a tres años e inhabilitación especial, en su caso, por cinco a diez años el que por im-

prudencia, negligencia, impericia en su arte o profesión, o inobservancia de los reglamentos o deberes de su cargo, causare a otro la muerte.

Art. 94. Se impondrá prisión de un mes a dos años o multa de veinte mil a quinientos mil pesos e inhabilitación especial por uno a cuatro años, al que por imprudencia o negligencia, por impericia en su axte o profesión, o por inobservancia de los reglamentos o deberes a su cargo, causare a otro un daño en el cuerpo o en la salud.

SECRETO PROFESIONAL

El término *secreto* se deriva del latín (*secretum)* y significa "lo que cuidadosamente se tiene reservado y oculto".

El secreto profesional puede definirse como la obligación de un profesional de guardar reserva acerca de hechos conocidos o intuidos durante el ejercicio de su profesión.

El secreto médico "es una forma de secreto comiso implícito. Se basa en la comunicación privilegiada derivada de la relación médico-paciente" (León Cechini). Corresponde al derecho a la confidencia, que es uno de los derechos del paciente. La *comunicación privilegiada* consiste en la confidencia que el paciente hace al médico en el entendido de que disfruta del privilegio de que éste no lo divulgará, en virtud de la relación médico-paciente dentro de la cual se ha trasmitido.

El *secreto pactado* o *comiso* "es aquel que obliga en virtud de la voluntad expresa de quien lo confía, y de un pacto o contrato con que se compromete a no revelarlo el que lo recibe. Cuando el pacto o contrato, explícito o implícito, procede del ejercicio de una profesión, se habla de secreto profesional" (León Cechini).

Modalidades

Entre las variedades de secreto profesional impuestas por la medicina moderna figuran las siguientes:

Secreto compartido. Todos los miembros del equipo médico que atienden al paciente están obligados a guardar reserva.

Secreto derivado. Es el que obliga al personal de oficina y de otros niveles en un hospital, clínica o sanatorio, aunque no intervenga directamente en el cuidado del paciente.

Secreto de los estudiantes de medicina. Es parte de su formación académica y debe inculcarse desde que empiezan a frecuentar el área clínica.

Secreto de las esposas de médicos. El profesional debe hacer conciencia en el cónyuge acerca del deber de guardar reserva de casos por él comentados en el seno familiar (Florencio Escardo).

Secreto *posmortem.* Es el deber de mantener la reserva profesional incluso después de la muerte del paciente (Royo Villañova).

Secreto profesional en psiquiatría. Debe exagerarse a fin de que los pacientes no tengan recelo en expresarse libremente acerca de sus problemas más íntimos (Stewart, 196).

Posiciones y conflictos

En el transcurso de la historia, se han adoptado dos posiciones antagónicas acerca del secreto médico:

El *secreto absoluto.* Es, como lo expresaba Brouardel, "silencio ahora y siempre".

El *secreto relativo.* Consiste en la divulgación cuando hay una justa causa, esto es, una causa

establecida por la ley que exime de guardar reserva y más obliga a la revelación.

Los bancos de información que operan por medio de computadoras han traído el problema ético de la vulnerabilidad que representa la información médica que debe mantenerse en secreto. Se ha propuesto adoptar al respecto un código de ética propio y formular regulaciones para la protección de los registros (Curran, Stearns y Kaplan, 1969).

Excepciones

Consisten en la eximente de secreto y en el permiso para divulgar secretos.

No existe obligación de guardar secreto médico en las siguientes circunstancias:

a) Cuando se actúa como médico forense. Para ello debe previamente advertirse al paciente de tal circunstancia.
b) Cuando se actúa como médico de empresa aseguradora.
c) Cuando el facultativo actúa en exámenes de preempleo, como médico de empresa.

La *revelación de secretos está permitida* en las situaciones siguientes:

a) Legítima defensa. Es el caso del médico acusado de haber producido daño corporal a un paciente.
b) Estado de necesidad. Se trata aquí de evitar un mal mayor, como puede ser el caso del paciente que revela al médico su intención de matar a otra persona. Al respecto, es interesante la *doctrina Tarasoff* dentro del sistema judicial estadounidense, que estableció el deber de advertencia a terceros en peligro por parte del psiquiatra o psicólogo que sea enterado de la intención, en tal sentido, de un paciente suyo.
c) Ejercicio de un derecho. Por ejemplo, el cobro de honorarios profesionales, donde deben enumerarse las atenciones brindadas al paciente.

La *revelación de secretos* es exigida por ley. Es el caso de las disposiciones sanitarias acerca de las "enfermedades de denuncia obligatoria", donde priva el interés publico.

LEGISLACIÓN PENAL

México

Revelación de secretos

Art. 210. Se impondrán de treinta a doscientas jornadas de trabajo en favor de la comunidad, al que sin justa causa, con perjuicio de alguien y sin consentimiento del que pueda resultar perjudicado, revele algún secreto o comunicación reservada que conoce o ha recibido con motivo de su empleo, cargo o puesto.

Art. 211. La sanción será de uno a cinco años, multa de cincuenta a quinientos pesos y suspensión de profesión, en su caso, de dos meses a un año, cuando la revelación punible sea hecha por persona que preste servicios profesionales a técnicos o por funcionario a empleado público, o cuando el secreto revelado o publicado sea de carácter industrial..

Costa Rica

Divulgación de secretos

Art. 203. Será reprimido con prisión de un mes a un año, o de treinta a cien días de multa, el que teniendo noticias por razón de su esta-

do, oficio, empleo, profesión o arte, de un secreto cuya divulgación pueda causar daño, lo revele sin justa causa,

Si se tratare de un funcionario, público o un profesional se impondrá, además, inhabilitación para el ejercicio de cargos y oficios públicos, o de profesiones titulares, de seis meses a dos años.

Argentina

Art. 156. Será reprimido con multa de veinte mil a doscientos mil pesos e inhabilitación especial en su caso por seis meses a tres años, el que teniendo noticias, par razón de su estado, oficio, empleo, profesión o arte, de un secreto cuya divulgación pueda causar daño, lo revelare sin justa causa.

Códigos de ética

Este deber de reserva está contemplado en el *Código de Moral Médica de Costa Rica,* en sus artículos 12, 13 y 14.

En Argentina, está estipulado en el *Código de Ética para médicos,* de los artículos 66 al 75 incluso.

Costa Rica

Homicidio por piedad

Art. 116. Se impondrá prisión de seis meses a tres años al que, movido por un sentimiento de piedad, matare a un enfermo grave a incurable, ante el pedido serio e insistente de éste, aun cuando medie vínculo de parentesco.

RESPONSABILIDAD POR MALA PRAXIS MÉDICA

El concepto de responsabilidad tiene implícito haber causado un daño. Jurídicamente se distinguen dos tipos de responsabilidad; penal y civil. A su vez, la penal puede ser por dolo o por culpa. Hay responsabilidad penal por dolo cuando el sujeto activo tuvo el propósito de causar el daño; en cambio, la responsabilidad penal es por culpa cuando no existió esa finalidad delictiva.

La responsabilidad en que puede incurrir el médico en el ejercicio de su profesión se califica como *responsabilidad culposa.*

Mala praxis médica

Los actos culposos atribuidos al médico debido al ejercicio inadecuado de la medicina configuran la entidad conocida como *malpraxis, mala práctica,* faute *médica,* malpractice *y tratamiento contra* legis artis, entre otros sinónimos. Para el penalista costarricense Carlos Tiffer, "la mala práctica médica consiste en un error involuntario vencible, un defecto o falta de aplicación de métodos, técnicas o procedimientos del actuar profesional (examen físico, diagnóstico, tratamiento y seguimiento) que como resultado afectan la salud y la vida del paciente".

En Costa Rica, los juicios por mala praxis médica se manejan por la vía penal. Los delitos que pueden invocarse contra el profesional de salud son homicidio culposo, lesiones culposas y aborto culposo.

Tradicionalmente, la responsabilidad profesional consta de cuatro categorías empleadas en el concepto civil de culpa: *a)* impericia, *b*) imprudencia, *c*) negligencia, y *d)* inobservancia de reglamentos o normas (cuadro 38.1).

Cuadro 38.1. Categorías de la responsabilidad profesional

Impericia	Es la ignorancia inexcusable.
Imprudencia	Es la actuación temeraria o precipitada.
Negligencia	Es la omisión o demora injustificada en la actuación del médico, o la actuación perezosa, con falta de celo o de constancia profesional.
Inobservancia de reglamentos o normas	Es el incumplimiento de reglamentos específicos de la institución y las reglas del servicio, así como de principios éticos de la medicina y los derechos del paciente.

Deber de cuidado

En Costa Rica, como lo destaca el profesor Tiffer, desde 1992 (voto 500-96 F, del 11 de diciembre de 1992) la Sala de Casación Penal ha sustituido estos conceptos civiles por el de *falta del debido cuidado*, la cual surge de comparar la conducta realizada con la conducta exigida por el deber de cuidado de evitar peligros para la vida y la integridad física de otros en el caso planteado.

El mismo autor añade: "El cumplimiento del deber de cuidado médico gira alrededor de dos aspectos: la información y la capacitación permanente". Y agrega: "Cuando se actúa profesionalmente y se pueden poner en riesgo bienes jurídicos penalmente protegidos (como la vida, la salud y la integridad física) surge el deber de informarse y capacitarse. Quien no sabe algo debe informarse y quien no puede o no quiere informarse debe mejor omitir la actuación profesional".

Entre los deberes de cuidado del médico con el paciente, Tiffer cita los siguientes:

- Respetar el ordenamiento médico jurídico y la reglamentación vigente.
- Dar atención profesional ininterrumpida.
- Proporcionar atención competente, honesta y diligente, aun en el caso de cortesía o indigencia.
- Remitir al paciente a otro médico cuando el padecimiento rebase los límites de su competencia.
- Prohibir ensayar nuevos medicamentos, métodos de diagnóstico o terapéuticos sin el consentimiento del paciente o de sus representantes.
- Dar información continua al paciente o a sus familiares acerca de diagnósticos, riesgos, tratamientos o complicaciones que se presenten.
- Aplicar, como regla de oro, la máxima "a mayor riesgo más información".

Los delitos culposos tienen corno característica que hay un resultado. Si éste falta, no habrá delito (Rodríguez Devesa, 1981). Por su parte, Tiffer explica que el resultado es una alteración o afectación dañosa del paciente, la cual tuvo lugar porque el médico actuó indebidamente, esto es, hubo falta del deber de cuidado.

Actuación según la lex artis

Este sería el marco de la actuación conecta del profesional de la salud. Según Llobet Rodríguez, algunas de las pautas para conceptuarla así son las incluidas en el cuadro 38.2.

Cuadro 38.2. Actuación del profesional de la salud, según la *lex artis*

Capacidad profesional del médico	Se refiere a su preparación y experiencia.
Circunstancias de lugar y tiempo	Son las condiciones en que se produjo la actuación profesional.
Fase en que se produzca la actuación del médico	No hay comentarios.
Responsabilidad derivada del trabajo en equipo	La valoración suele ser individual; sin embargo, puede haber imprudencia cuando los responsables de equipó conocían la deficiente preparación de los colaboradores.

Razonamiento jurídico en acusaciones por mala praxis

Deben analizarse tres elementos objetivos de tipo penal:

a) La infracción del deber de cuidado.
b) La producción del resultado.
c) La imputación objetiva del resultado a la conducta del acusado, a saber:

- Relación de causalidad entre la acción y el resultado.
- Creación de un riesgo no permitido.
- Que el resultado producido quede dentro del ámbito de protección de la norma (Tiffer).

Mala praxis y causas de justificación

El profesor Tiffer dice que el derecho penal se caracteriza por contener prohibiciones de conducta, las cuales se han considerado jurídicamente relevantes para una convivencia social armónica; por otra parte, esta rama del derecho contempla autorizaciones o permisos para realizar la acción prohibida sólo a manera de excepción. Estas autorizaciones, desde el punto de vista técnico, se conocen como *causas de justificación* que excluyen tanto la responsabilidad penal como la civil.

De acuerdo con el citado autor, podemos mencionar algunas causas de justificación en caso de mala praxis (cuadro 38.3).

Recursos de la defensa

De acuerdo con el jurista costarricense Alvaro Cordero Iaranella, la defensa en un caso de mala praxis médica dispone de tres recursos importantes que la legislación procesal penal le brinda: *a)* perito, *b)* consultor técnico, y c) médico acusado (cuadro 38.4).

Responsabilidad civil del médico

Esta responsabilidad puede ser culpa contractual o extracontractual.

La *culpa contractual* requiere la preexistencia de una obligación específica entre las partes (un contrato o un acto unilateral o establecido por ley); en cambio, la *culpa extracontractual* consiste en la violación del deber genérico de no dañar a nadie, el cual incumbe a todos y para el que no es necesaria la preexistencia de una específica relación obligatoria.

a

Cuadro 38.3. Causas de justificación

Estado de necesidad	Es fundamento justificante el interés mayor, sacrificando uno menor, en una situación no provocada del conflicto externo. Puede ocurrir por una colisión de intereses jurídicos, pero también por una colisión de deberes.
Cumplimiento de la ley	Nio comete ninguna acción punible quien actúa en cumplimiento de un deber o en el ejercicio legítimo de un derecho.
El caso fortuito y el de fuerza mayor	El caso fortuito se refiere a un hecho imprevisible y, por tanto, fuera de control del médico. El caso de fuerza mayor es un hecho externo en el cual, aunque puede preverse, la producción del daño no puede impedirse.
Yatrogenia	No es una causa de justificación en sentido estricto, sino que se trata de los efectos inevitables de la actuación .profesional del médico y de los medios que emplea. No es punible porque no puede tipificarse como ¡lícita (Tiffer) y la establece el perito médico por exclusión.

Cuadro 38.4. Recursos de la defensa

Perito(s), tanto oficial(es) como de la defensa	A ellos se les puede interrogar exhaustivamente durante el juicio.
Consultor técnico	La ley lo proporciona como un derecho de las partes. Este profesional asesora a los abogados de la defensa y puede interrogar a los peritos en el juicio.
Médico acusado	Nadie mejor que él, como protagonista del evento judicial, para explicar los detalles que motivaron a sus abogados y a su consultor técnico.

En la actualidad, es criterio virtualmente unánime en la doctrina argentina y extranjera que la responsabilidad surgida de la relación médico-paciente es de naturaleza contractual (Yungano y cois.).

Pericia medicolegal en mala praxis

La pericia medicolegal abarca objetivos y procedimientos.

Objetivos de la pericia

El estudio pericial tiene por objetivos establecer lo enunciado en el cuadro 38.5.

Procedimiento de la pericia

Una de las primeras diligencias de la autoridad judicial es foliar o numerar las paginas del expediente y fotocopiarlo. Si se trata de un

paciente sujeto a atención médica, el original se dejará en el servicio hospitalario. De esta manera, se previene la tentación de algunos facultativos, quienes, ante la inminencia de la acusación, tratan de hacer modificaciones de última hora en el contenido de ese documento.

El médico forense procede del modo siguiente: estudio del expediente judicial, estudio de la clínica, elaboración de una nueva historia clínica forense, realización de exámenes complementarios, etcétera (cuadro 38.6).

Cuadro 38.5. Objetivos de la pericia medicolegal

Determinar la relación médico-paciente	Debe disponerse quiénes son los médicos que intervinieron en el caso y el papel desempeñado por cada uno.
Falca del deber de cuidado	Ha de fundamentarse para cada colega.
Relación de causalidad entre el acto médico culposo y el daño causado en el paciente	Según la tesis contractualista, el deudor (el médico) ha de probar que el daño no se debió a su actuación culposa; en cambio, de acuerdo con la tesis extracontractualista, los principios de la prueba se basan en la doctrina *res ¡psa loquitur* ("los hechos hablan por sí mismos"). Según este principio, al existir evidencias circunstanciales, se presupone que el daño lo ocasionó el actuar del médico.*

*Esta circunstancia se establece por la concurrencia de los factores siguientes: a) el resultado lesivo no hubiera sucedido en ausencia de negligencia del médico; *b)* evitar el daño estuvo bajo el control exclusivo del médico; c) no hubo posibilidad de que el paciente mediara en la producción del daño.

Cuadro 38.6. Proceder del médico forense

Estudio del expediente judicial	Así se entera del motivo de la acusación y de las circunstancias presuntamente irregulares que debe investigar.
Estudio de la clínica	Permite evaluar si ha habido alguna falta al deber de cuidado con base en la actuación profesional documentada.
Elaboración de una nueva historia clínica forense	Esta vez orientada a la situación que ha motivado el litigio.
Realización de exámenes complementarios de laboratorio y gabinete	Tiene como finalidad corroborar problemas clínicos o evaluar su evolución.
Efectuar interconsultas	Esto es indispensable en especialidades como oftalmología, en la cual sería temerario que el médico forense emitiera una opinión de manera directa.
Consultar bibliografía médica actualizada	Hoy día este proceder del médico forense configura una tendencia en salud, como es la "medicina basada en evidencias". Dicha corriente consiste en garantizar al paciente que los procedimientos diagnósticos, terapéuticos o pronósticos que se le aplican son lo más indicado de acuerdo con la bibliografía médica.

Resultado de la pericia

Las tres eventuales conclusiones a las que se puede llegar con la pericia del especialista en medicina forense son:

- El daño ocasionado fue inevitable y está dentro del margen de riesgo de la actuación profesional y los métodos empleados (yatrogenia).
- El daño en el paciente se debió a la actuación inadecuada del profesional (falta al deber de cuidado).
- El médico acusado actuó apegado a las reglas del arte y, por tanto, no hubo falta al deber de cuidado.

LECTURAS RECOMENDADAS

Arteaga-Sánchez, A., *La responsabilidad penal del médico,* Universidad Central de Caracas, Venezuela, 1984.

Bielan, J. M., "Responsabilidad en la práctica de la salud del trabajo", en *Medicina laboral,* Joseph LaDou (din), El Manual Moderno, México, 1993, pp. 43-48.

Brenes-Jiménez.V., *Ética, apuntes de clase,* Universidad de Costa Rica, 1988.

Cordero laranella, Alvaro, *Malpraxis en ciencias médicas,* Universidad Autónoma de Centroamérica, San José, 1996.

Curran, W. J.,"Protection of privacy and confidentiality", Sciences, 1973, **128:**797-802.

Hood, R. M,, Bay A. D. y Culliford, A.T., *Traumatismos torácicos,* Interamericana, McGraw-Hill, México, 1992, p. 417.

León Cechini, A,, *Ética en medicina,* Editorial Científico-Médica, Barcelona, 1973.

Tiffer; C,, *Responsabilidad penal por mala praxis,* Editorial Jurídico Continental, San José, Costa Rica, 2008.

Veatch, R. M,, *Cases studies in medical ethics,* Harvard University Press, Cambridge, !971.

Yungaño, A. R,, López Bolado, J. D., Poggi.V. L. y Bruno, A. H., *Responsabilidad profesional.*

RESUMEN

La deontología médica es ei estudio de las obligaciones y deberes del médico. El término se deriva del griego *deontos* (deber) y *logos* (tratado, estudio).

Ética es la ciencia del recto actuar, del griego *ethos* (costumbre); el término *moral* procede del latín *mos, morís* (costumbre, forma de conducirse).

En la ética positivista, la conciencia social proporciona la moralidad a una acción.

Dentro de la ética naturalista, es aceptable todo lo que tienda a la perfección del hombre.

En el ejercicio de la medicina, sea legal o ilegal, deben tomarse en cuenta la acción (acto médico), el sujeto activo y las circunstancias.

- Acto médico (basta hacer algo que el paciente crea que va a curarlo)
  - Anunciar, prescribir y administrar
  - Procedimientos directos o indirectos
  - Para diagnóstico, pronóstico o tratamiento de enfermedades o recuperación o preservación de la salud
- Sujeto activo
  - Ejercicio legal → Persona con título y autorización
  - Ejercicio ilegal
    - Curanderismo
      - Sin título
      - Con título pero sin autorización
    - Charlatán (métodos infalibles o curación a plazo fijo)
    - Cesión de diploma (amparar a curandero)
      - Con título y con autorización

El secreto profesional se define como la obligación del médico de ser reservado acerca de los hechos conocidos o intuidos durante el ejercicio de su profesión. El secreto médico es una forma de secreto comiso implícito en la relación médico-paciente.

- Modalidades
  - *Secreto compartido:* obligación para todo el equipo médico
  - *Secreto derivado*: obligación para personal de oficina y de otros niveles que indirectamente intervienen en la atención del paciente
  - *Secreto de estudiantes:* debe inculcársele en el área clínica
  - *Secreto del cónyuge del médico:* debe hacerse conciencia sobre comentarios en el seno familiar
  - *Secreto posmortem:* secreto aun después de la muerte del paciente
  - *Secreto en psiquiatría:* debe extremarse a fin de que el paciente pueda expresarse libremente
- Posiciones
  - *Absolutas:* "silencio ahora y siempre". Brouardel
  - *Relativas:* divulgación si hay "justa causa" establecida por la ley

- Excepciones
  - No existe secreto
    - Médico forense
    - Médico de seguros
    - Médico de empresa en examen de preempleo
  - Revelación permitida
    - Legítima defensa
    - Estado de necesidad
    - Ejercicio de un derecho (cobro de honorarios)
  - Revelación exigida
    - Enfermedades trasmisibles de denuncia obligatoria

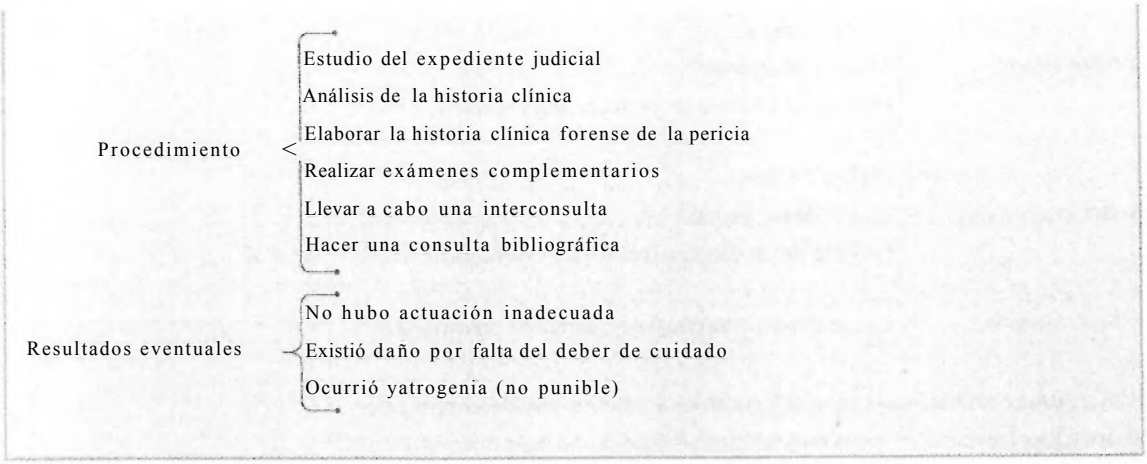
Las decisiones médicas se llevan a cabo en un paciente terminal "críticamente enfermo cuya muerte, a pesar de todos los recursos a nuestro alcance, luce inevitable en fecha muy cercana"; definición del maestro venezolano Augusto León Cechini:

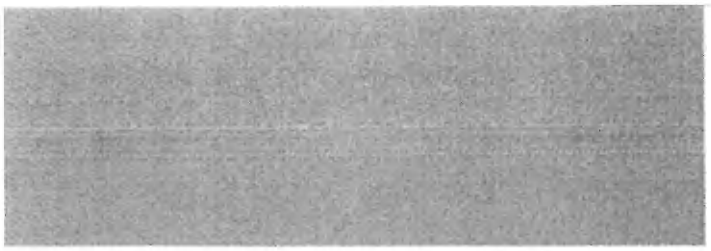
- Posiciones médicas
  - Distanasia: prolongar inútilmente la vida
  - Eutanasia: acortar sufrimiento
    - Activa: el médico da sustancia letal
    - Pasiva: el médico omite tratamiento
  - Suicidio asistido: recetar los medicamentos que el paciente ha solicitado para terminar él mismo con su sufrimiento

De acuerdo con Tiffer, "la mala praxis médica consiste en un error involuntario, vencible, un defecto o falta de aplicación de métodos, técnicas o procedimientos del actuar profesional (examen físico, diagnóstico, tratamiento y seguimiento) que como resultado afecta la salud y vida del paciente".

Hay mala praxis médica cuando existe falta del debido cuidado:

- Deberes de cuidado
  - Respetar el ordenamiento médico quirúrgico y la reglamentación vigente
  - Dar atención profesional ininterrumpida
  - Proporcionar atención competente, honesta y diligente en el caso de cortesía o indigencia
  - Remitir el paciente a otro médico cuando el padecimiento rebase los límites de su competencia
  - No ensayar nuevos medicamentos, ni métodos diagnósticos o terapéuticos sin el consentimiento del paciente o de sus representantes
  - Dar información continua al paciente o a sus familiares acerca del diagnóstico, el riesgo, el tratamiento y las posibles complicaciones
  - Aplicar el principio "a mayor riesgo, mayor información"
- Finalidades de la pericia
  - Existencia de la relación médico-paciente
  - No faltar al deber de cuidado del médico
  - Existencia de causalidad entre la falta y el daño


Procedimiento
Estudio del expediente judicial
Análisis de la historia clínica
Elaborar la historia clínica forense de la pericia
Realizar exámenes complementarios
Llevar a cabo una interconsulta
Hacer una consulta bibliográfica
Resultados eventuales
No hubo actuación inadecuada
Existió daño por falta del deber de cuidado
Ocurrió yatrogenia (no punible)





PARTE X

Bioética

- La bioética y ios derechos de! paciente
- Fecundación in vitro con transferencia de embriones
- E! paciente terminal



39 LA BIOÉTICA y los derechos del PACIENTE

I

CONCEPTO DE BIOÉTICA

El término *bioética* fue acuñado por Van Rensselaer Potter en su obra *A bridge lo the future,* en 1971. Lo planteó como una manera de vincular las ciencias biológicas con la ética para mejorar la calidad de la vida. A su vez, Durand (1992) la definió como "la búsqueda de soluciones a conflictos de valores en el mundo de la intervención biomédica".

Entre el contenido de la bioética se mencionan: aborto, eutanasia, encarnizamiento terapéutico, derecho a la muerte, consejo genético, manipulación genética, inseminación artificial y fecundación artificial.

PRINCIPIOS BIOÉTICOS FUNDAMENTALES

Estos principios fueron expuestos en el *Informe Belmond* en 1978: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia (cuadro 39.1).

CARTA DE LOS DERECHOS DEL PACIENTE

El 6 de febrero de 1973, la American Hospital Association (Asociación Estadounidense de Hospitales) emitió la *Carta de los derechos del paciente,* cuyo objetivo es que su observancia "contribuya a un cuidado más efectivo y a mayores satisfacciones para el paciente, su médico y la organización hospitalaria". Tales derechos se transcriben a continuación: *a)* derecho al libre consentimiento; b) derecho a la

Cuadro 39.1. Principios bioéticos fundamentales

Autonomía	Capacidad de autogobierno, principio clave en la relación medico-paciente. Es una característica propia del hombre que le permite pensar, sentir y emitir juicios acerca de lo que considera bueno.
Beneficencia	Propone que el acto médico promueva el bien en sus dimensiones objetiva y subjetiva, esto es, que sea bueno en sí y considere las preferencias de cada persona y la comunidad, respectivamente.
No maleficencia	Exige evitaj^J mal físico, psíquico, mora! o espiritual.
Justicia	Favorece la equidad en toda situación en la que hayan de distribuirse bienes. En la actualidad, este principio es de gran relevancia. La atención no puede limitarse al paciente individual, sino que deben considerarse los recursos sociales destinados al cuidado de la salud; así, promover el bien propio es fomentar el bien común.

intimidad; *c)* derecho a la confidencia; *d)* derecho a la verdad; *e)* derecho a exigir honorarios justos;/) derecho al tratamiento adecuado; g) derecho del que aún no ha nacido; *h)* derecho de los menores de edad; *i)* derecho a la libertad, y*j)* derecho a rehusar ser tratado médicamente.

El 29 ele enero de 1976, la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa adoptó la Recomendación 779, referente a los derechos de los enfermos y moribundos. Por su parte, el 9 de mayo de 1979, la Comisión Hospitalaria de la Comunidad Europea adoptó la *Carta del paciente usuario del hospital.*

En Lisboa, en 1981, la Asociación Médica Mundial elaboró una declaración acerca de los derechos del paciente, que entre muchas enmiendas posteriores, tuvo una en 1995 en la 47a. Asamblea General, realizada en Bali, Indonesia. Esta declaración tiene el doble mérito de recordar lo que sigue: lo. el médico debe actuar siempre según su conciencia y para el provecho del paciente; 2o. cuando una legislación, una medida gubernamental, una administración o un organismo priva a los pacientes de estos derechos, los médicos tienen la obligación de buscar los medios idóneos para garantizarlos o recuperarlos. Esta perspectiva tiene la ventaja de destacar el principio de una colaboración activa, en vez del antagonismo latente que puede resultar de la afirmación de los derechos del paciente.

La mencionada declaración dice:

Los derechos del paciente pueden resumirse de la siguiente manera:

1. El paciente tiene derecho a ser tratado con atención y respeto.
2. Tiene derecho a recibir información médica completa sobre su diagnóstico, tratamiento y pronóstico en términos que pueda entender de modo razonable.
3. El paciente tiene derecho a rechazar el tratamiento hasta el grado que permita la ley, y a estar informado sobre las consecuencias médicas de su decisión.
4. Tiene derecho a la confidencialidad de su tratamiento (derecho al secreto profesional).
5. Tiene derecho a esperar que dentro de lo posible el hospital satisfaga de modo razonable su petición de ser atendido.

6. Tiene el derecho a estar informado si el hospital propone que su cuidado sirva para una experimentación que pueda influir en su tratamiento. Tiene derecho a rechazar tal experimentación.
7. Tiene derecho a esperar que el tratamiento continúe por un tiempo razonable.
8. Tiene derecho a una inspección judicial eficaz que le asegure el éxito cuando la hospitalización ya no es imprescindible para su recuperación.

Como lo afirma el jurista francés Alain Garay, "con certeza, no hay una lista de derechos que pueda garantizar al paciente la calidad de tratamiento a la cual tiene derecho". Por eso, de las dos listas presentadas aquí, se comentan algunos de los derechos propuestos.

Derecho al **libre consentimiento.** Consiste en el derecho del enfermo a que se tenga en cuenta su voluntad, expresada sin coacciones, para la explicación de todo tratamiento o procedimiento riesgoso.

El concepto de consentimiento es relativamente nuevo en la medicina. Antiguamente se aceptaba que el paciente autorizaba de manera tácita a su médico para la aplicación de cualquier método diagnóstico o terapéutico, con base en el principio de que cuanto hacía el facultativo tenía como finalidad el beneficio del enfermo.

Con el advenimiento de la experimentación en seres humanos surgió esta noción del consentimiento, que se ha hecho extensiva al tratamiento médico no experimental.

Los fundamentos del consentimiento son la libertad individual y la autodeterminación, las cuales se enmarcan entre los principios del individualismo y la autonomía que Locke postuló en la filosofía política anglosajona.

El médico no sólo requiere el consentimiento o la autorización del paciente, sino también para obtenerla debe informarle los motivos y los riesgos inherentes a los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, las opciones posibles y lo que podría ocurrir si rechazara la proposición. Es la *doctrina del consentimiento informado.*

La información puede ser simple o aproximativa para que la comprenda el paciente, con la condición de que sea leal; así, según Penneau, "podemos simplificar para hacernos más comprensibles, pero nunca deformar la información". Por otra parte, el médico informa a su paciente sólo de los riesgos normalmente previsibles, pero no tiene la obligación de informarle de los riesgos excepcionales.

En el caso de menores de edad, sus padres o el representante legal deben dar el consentimiento. Penneau afirma al respecto:

> El rechazo de un tratamiento concerniente al menor hace surgir problemas particulares que comportan soluciones particulares, y un rechazo tal puede dar lugar a que la asistencia educativa, bajo la iniciativa del procurador de la República, tome medidas con el propósito de autorizar, a pesar de la autoridad contraria de los padres, la ejecución del tratamiento médico impuesto.

Un problema particular lo constituye la alimentación y reanimación forzada de los huelguistas de hambre detenidos. Cuando la ley deja al médico la libertad de decidir si se procede contra la voluntad de aquél, esto constituye para el detenido el último aspecto de su libertad.

Tradicionalmente, el consentimiento se caracteriza por la ausencia de formalidades. La información la proporciona el médico de manera oral y en términos que pueda entender en grado razonable el paciente, quien de igual modo expresa su acuerdo; es una relación de confianza. Esto es diferente cuando se trata de investigaciones biomédicas, extracción de órganos en un donador vivo, asistencia médica a la procreación con un tercer donante, etc. En tales casos, se debe informar por escrito al paciente acerca de los riesgos y consecuencias de la intervención y éste ha de expresar por escrito su opinión o rechazo.

Derecho a la intimidad. Es el derecho al reposo, a la tranquilidad que debe proporcionarse al enfermo en el medio hospitalario. Conlleva el derecho a negarse o a exigir discreción en los exámenes efectuados por estudiantes de medicina a que pueda ser sometido mientras se encuentra internado en un hospital docente.

Fundamentalmente, este derecho tiene como objetivo garantizar silencio, evitar luces y ruidos intensos y ambiente contaminado de humo, así como tener respeto al pudor, todo lo cual afecta la salud e impide el descanso y bienestar del paciente.

Derecho a la confidencia. En la situación del paciente hospitalizado, este derecho está relacionado con el derecho a la intimidad.

El tema se ha desarrollado al hacer referencia al *secreto profesional.* Aquí sólo se insistirá en el problema que representa la información respecto al estado de salud de personajes, en especial gobernantes.

En tales circunstancias, León Cechini recomienda: "La divulgación de esta información, en caso de que sea necesaria, debe hacerse en su debida oportunidad, respetando la veracidad, sin entrar en intimidades morbosas y sin dañar la reputación...". Además, en todo momento debe contarse con el consentimiento del personaje o, si se trata de información póstuma, de su familia.

Nunca estará de más hacer énfasis en la necesidad de que médicos, enfermeras, microbiólogos y estudiantes de medicina guarden reserva de los hechos conocidos o intuidos por ellos en el medio hospitalario.

Derecho a la verdad. Plantea una situación muy delicada. Si bien es un derecho inalienable del paciente, el médico debe escoger el momento oportuno para decirlo y la forma adecuada de hacerlo (León Cechini).

El análisis de costo-beneficio es uno de los métodos clásicos para resolver dilemas éticos y goza de una particular preferencia del médico; además, es la posición del utilitarismo o consecuencialismo, en cuyos términos lo correcto o incorrecto de una acción se determina con base en las consecuencias. Pero en este caso, aun si se acepta que comunicar a un paciente que tiene cáncer conllevara consecuencias nocivas para su estado de ánimo, deben considerarse también los valores propios de esta persona. Uno de ellos es su derecho a ver a la familia o cumplir preceptos de sus creencias religiosas antes de morir.

Derecho a exigir honorarios justos. El cobro excesivo de honorarios es uno de los abusos en la práctica privada de la medicina, al cual no se le ha encontrado una solución satisfactoria.

En este caso interviene una serie de variables, como el prestigio del profesional y las posibilidades económicas del paciente; sin embargo, un principio general es que cualquier tipo de honorarios que se fije debe *convenirse previamente* entre las partes y, si es posible, por escrito.

Lo no ético de parte del profesional es el engaño, que cree falsas expectativas al paciente o a su familia, para sorprenderlos finalmente con un cobro exagerado, cuyo monto está lejos de su alcance.

Derecho al tratamiento adecuado. Es el derecho del enfermo a ser atendido por médicos competentes y diligentes, y a recibir en el hospital una atención óptima.

El paciente hospitalizado es no sólo un enfermo, sino también, y ante todo, un ciudadano con derechos y deberes. Por eso, en el hospital estatal o público, la estructura y la organización deben asegurar la asistencia de calidad en el respeto de las libertades individuales (Najad y Álvarez, 1997).

Derecho del que aún no ha nacido. Es el derecho de la persona por nacer. El *Código Civil de Costa Rica,* en su artículo 13, lo garantiza respecto a todo aquello que le favorezca desde 300 días antes de su nacimiento.

La fertilización *ir vit.ro* ha generado el problema legal de la destrucción de embriones sobrantes y la necesidad de dictar normas que los amparen.

Derecho de los menores de edad. Es universalmente aceptado que los menores de edad no pueden otorgar consentimiento válido para la aplicación de procedimientos médicos. Con excepción de casos de emergencia, sólo sus padres o representantes legales pueden autorizar tales medidas.

Derecho a la libertad de escoger. Se refiere a la libertad de escoger o cambiar de médicos. En la realidad de la medicina en equipo, esta posibilidad se ve limitada; el paciente puede escoger al médico jefe, pero no al resto de los colaboradores, los cuales son seleccionados a criterio de éste.

En la medicina estatal, el paciente suele no disfrutar del derecho a escoger a su médico, pero se le permite cambiar de profesional cuando media una queja formal contra el que ha estado atendiéndole.

Derecho a rehusar. Un adulto con capacidad jurídica y previamente informado de su condición de salud, tiene la libertad de rehusar un tratamiento médico o quirúrgico. Por su parte, al médico le está permitido explicarle las consecuencias de tal decisión y así debe hacerlo constar en el documento que deje constancia del hecho.

Autores como Bajo Fernández han insistido en el respeto a la voluntad ajena y en no otorgar a nadie poderes excepcionales de intervención en los intereses de otra persona. Así lo expresó este autor ante una disposición judicial española que ordenó una transfusión de sangre ante la oposición de un creyente de la secta Testigos de Jehová.

LECTURAS RECOMENDADAS

American Hospital Association, Patient's Hill oí rights, *Encyclopedio of Bioethics*, McMillan, Londres, I978.

León Cechini, A., *El enfermo y sus derechos,* Fundación José María Vargas, Caracas, 1980.

Garay, Alain, "Los derechos del paciente en Europa", Rev. L*otinoam. Der. Med. Medie. Leg.,* I *(2)12* (19), 1996/1997.

Najad, A. y Álvarez, A., "Hospitales públicos y libertades individuales de los pacientes", Rev. *Lotinoam. Der. Med. Medie. Leg.,* I *(2)12* (I), 1996/1997.

Penneau, Jean, "La información / el consentimiento del paciente", Rev. *Latinoom. Der. Med. Medie. Leg,* I *(2)12* (I), 1996/1997.



40 FECUNDACIÓN *in vitro* CON TRANSFERENCIA de embriones

La fecundación *in vitro* con transferencia de embriones es uno de los métodos de fecundación asistida. En efecto, de acuerdo con Gisbert Grifo y Gisbert Calabuig, estos métodos pueden agruparse así:

a) Obtención de uno solo de los gametos (masculino o femenino) y su transferencia posterior al cuerpo humano.
b) Obtención de ambos gametos, masculino y femenino, y su transferencia al cuerpo humano, donde tiene lugar la fecundación.
c) Fecundación *in vitro* y posterior transferencia de los embriones al cuerpo humano.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El 26 de julio de 1978, los científicos británicos Robert G. Edwards y Patríele C. Steptoe, después de haber realizado una serie de experimentos, lograron el nacimiento de Louise Brown, la primera niña concebida fuera del claustro materno. Se le recibió como "la primera bebé de probeta" del mundo.

Entonces se supo que dos días y medio después de su fecundación, se había colocado el embrión en el útero de la señora Brown, cuando había logrado sólo el estudio de ocho células. El nacimiento se realizó por cesárea. Desde entonces, se han llevado a cabo múltiples casos semejantes en Estados Unidos, Alemania, Francia, Austria e India, principalmente.

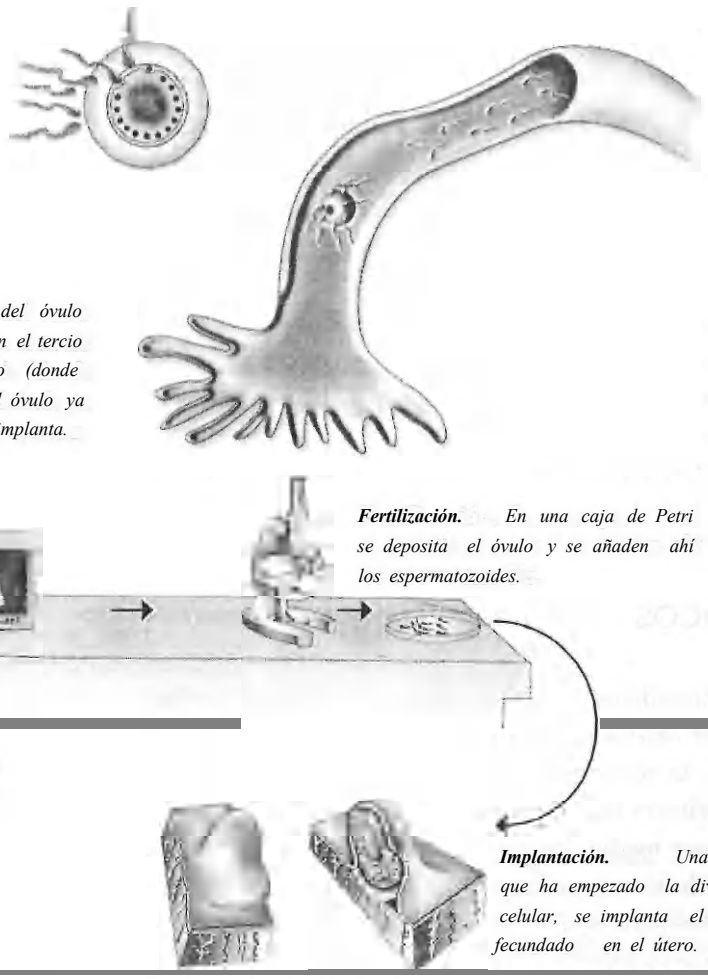
ASPECTOS BÍOLÓGICOS

Los programas de fecundación *in vitro* y transferencia de embriones (FIVET) se inician con el estudio de la pareja, a fin de determinar el problema de esterilidad: el control de la ovulación y el análisis del semen.

En el procedimiento de FIVET, el gameto masculino es recogido después de un periodo de abstinencia sexual de tres a siete días, y el óvulo se obtiene mediante la aspiración de un folículo del ovario, en la cual se emplea endoscopia.

El semen se lava para eliminar el plasma seminal y trabajar solamente con el esperma (porción que contiene los espermatozoides), mientras los óvulos se colocan en un medio de cultivo similar al ambiente natural del ovario.

La fertilización se realiza 6 horas después. A las 24 horas de la fecundación, el óvulo fecundado se pone en una caja de Petri para que inicie la división mitósica. Conviene realizar la transferencia del embrión al útero de la madre cuando el embrión posee ocho células (Santos León), aunque autores como Edwards, Rodríguez Lugo y López Mondejar afirman que el estadio mas apropiado es aquel en el que hay de dos a cuatro células. El procedimiento se ilustra en la figura 40.1.



Fecundación natural. *El encuentro del óvulo con los espermatozoides se lleva a cabo en el tercio externo de una de las trompas de Falopio (donde ocurre la fecundación); posteriormente el óvulo ya fecundado se desplaza al útero y ahí se implanta.*

Fertilización. *En una caja de Petri se deposita el óvulo y se añaden ahí los espermatozoides.*

Aislamiento del óvulo. *Con una aguja muy fina, guiada por ultrasonido, se extrae un óvulo maduro.*

Implantación. *Una vez que ha empezado la división celular, se implanta el óvulo fecundado en el útero.*

Fig. 40.1. *Fecundación natural y presentación esquemática de la fertilización* in vitro.

Por el desarrollo de esta técnica, que hasta la fecha ha permitido el nacimiento de 4 000 000 de niños, se le otorgó al doctor Edwards el Premio Nobel de Medicina el 4 de octubre de 2010.

La transferencia e implantación del embrión se puede hacer por alguna de las vías siguientes: transcervical o transcutánea. La primera es más simple y rápida, y no requiere anestesia; se emplea un catéter que se pasa por el canal de la cerviz. La etapa de implantación del embrión es la más difícil del proceso, en la cual pueden ocurrir los fracasos, de ahí que los equipos médicos transfieran de tres a cuatro embriones al útero de la receptora.

Los huevos fertilizados no implantados se eliminan o se mantienen en congelación para su eventual uso.

Las variantes de la FIVET son:

- Con esperma de un tercero e implantación en el útero de la esposa.
- Con óvulo de una tercera e implantación en el útero de la esposa.
- Inseminación de una donadora de óvulos con esperma del esposo e implantación en el útero de la esposa.
- Implantación del embrión de una pareja en el útero de una tercera receptora. Es la llamada madre sustituía, o madre subrogada.

RESPONSABILIDAD CIVIL DEL MÉDICO

Se considera que el médico no tiene responsabilidad porque ocurra o no el embarazo; al menos esa es la posición legal en Francia (Revillard).

ASPECTOS ÉTICOS

La fecundación *in vitro* debe estar reservada al medio familiar y ha de emplearse como método para dotar de hijos a parejas que de otra manera no pueden concebirlos.

Por otra parte, es necesario legislar acerca del destino de los embriones sobrantes.

La donación del semen y del óvulo debe ser gratuita y anónima (Gisbert Grifo y Gisbert Calabuig).

LECTURAS RECOMENDADAS

Edwards, R.C., "Test-tube babies", *Nature,* 1961,293, p. 253.

Elizondo Ugalde, Carolina, "Aspectos medicolegales de la fecundación *in vitro y* transferencia embrionaria (FIVET)", *Medicina Legal de Costa Rica,* 6: 3-4, p 12-19, 198917: I, I 1-22,1990.

Gisbert Grifo, M. S. y Gisbert Calabuig, J. A., "Problemas medicolegales de la manipulación genética y la reproducción asistida", en *Medicina legal,* Villanueva Cañadas E. (ed.), 6a. ed,, Masson, Barcelona, 2004, pp. 602-612.

Revillard, M. L, *Fécondation in vitro et congélation démbryons en Procréatione Artificielle,* Genetique at Droit, ¡nstitut Suisse de Droit Compare, 1966, p. 160.

Rodríguez-Luño y López Mondejar; R, *La fecundación* in vitro, 1966, Ediciones La Palabra, Madrid, p. 59.

Santos-Ruiz, A., *Instrumentación genético,* 1967, Editorial Palma, España, p. 61.

Varga, A. C,, *Bioética, principales problemas,* 1988, Ediciones Paulinas, Bogotá.



41
EL PACIENTE TERMINAL

El maestro venezolano Augusto León Cechini define como paciente terminal a aquel "críticamente enfermo cuya muerte, a pesar de todos los recursos a nuestro alcance, será inevitable en fecha muy cercana".

Uno de los problemas que más afecta a este tipo de pacientes cuando son atendidos en una Unidad de Cuidados Intensivos es la despersonalización. Se les aplica la más moderna tecnología médica, y sin embargo, nadie les dirige una sola palabra: han sido convertidos en una cosa. Como bien ha dicho Pattison: "Sin interacción humana, el paciente terminal es vulnerable al síndrome de privación humana llamado *soledad".*

Otros temores que afligen al enfermo son el temor a perder la integridad, que a su vez genera el temor a ser rechazado por sus seres queridos principalmente, y el temor al dolor físico que no le sea mitigado de forma adecuada.

El dolor tiene la importancia de ser determinante en el concepto de calidad de vida como criterio para mantener o acortar la existencia física del enfermo.

El concepto de calidad de vida está integrado por los aspectos siguientes:

Capacidad funcional. Aptitud del paciente para realizar actividades cotidianas, como el cuidado personal, la actuación social y las funciones intelectuales y emocionales. Existe una variedad de pruebas que permiten evaluar esta capacidad.

Percepciones. Incluyen el estado de salud y la satisfacción por la vida, los cuales se reflejan particularmente en el sistema de valores y creencias personales; su carácter subjetivo no permite medirlos con facilidad. Para el paciente son los aspectos importantes en su calidad de vida.

Síntomas y **sus consecuencias.** De acuerdo con su gravedad, pueden causar incapacidad funcional u otra forma de deterioro que incide directamente en la

calidad de vida, por ejemplo: las recaídas, las múltiples hospitalizaciones y los efectos secundarios de los medicamentos.

Según palabras del doctor Eiseman: "Cuando valoramos la evolución de una enfermedad y los resultados de un tratamiento, es importante recordar que la vida, además de duración, tiene profundidad; por tanto, un médico prudente y humano debe incluir en sus cálculos esta segunda dimensión...", que es su calidad.

Ante el sufrimiento del enfermo terminal, la medicina ha asumido tres posiciones:

® Distanasia.
® Eutanasia.
• Suicidio asistido.

DISTANASIA

De *clis,* malo, y *Thanatos,* muerte, consiste en prolongar inútilmente la vida de un enfermo desahuciado que no tiene esperanza de recuperación. Esta actitud requiere medios extraordinarios, sumamente costosos, para alargar la vida de manera artificial y vana. Es un recurso al que se oponen los médicos sensatos y los sectores conservadores, como la Iglesia católica.

EUTANASIA

De *eu,* bueno, y *Thanatos,* muerte, eutanasia es un término atribuido a Francis Bacon. En un sentido genérico, se define como "el arle de procurar una muerte confortable", es decir, una muerte con intención loable.

La eutanasia sólo ha sido legalizada en Holanda. El Parlamento de este país aprobó en 1993 un proyecto que otorga inmunidad a los médicos que se apeguen a los requisitos siguientes:

a) Que ei enfermo, consciente y repetidamente, pida morir.
b) Que el único remedio para el dolor o el sufrimiento del paciente sea la muerte.
c) Que exista consenso entre dos médicos, por lo menos, en cuanto a la conveniencia de poner fin a esa vida.

En 1995, los legisladores suprimieron el segundo de los requisitos mencionados, con lo que se allanó el camino para la eutanasia en dicho país. El lo. de abril de 2001 el senado holandés aprobó por mayoría la *Ley prueba de petición de terminación de La vida y ayuda al suicidio,* según la cual los médicos pueden acceder cuando el paciente sufra de manera insoportable y no tenga perspectiva alguna de sobrevivir.

En Australia, una ley autorizaba la "muerte con dignidad" en el territorio del norte, pero sólo rigió del lo. de julio de 1995 a marzo de 1997, cuando la Cámara Alta del Parlamento australiano debió derogarla ante el ataque de que fue objeto por políticos, religiosos y aborígenes, que la tacharon de anticonstitucional.

De manera general, la eutanasia puede ser activa o pasiva. La *eutanasia activa* también puede llamarse positiva o directa, consiste en administrar una sustancia letal o en dosis letal por vía bucal o mediante inyección. La *eutanasia, pasiva,* también denominada negativa o indirecta, consiste en no aplicar un tratamiento para no prolongar la agonía del paciente.

Tanto la forma activa como la pasiva de eutanasia pueden ser voluntarias o involuntarias. Es voluntaria cuando se procede a solicitud del paciente o con su consentimiento, y es involuntaria cuando no se tiene en cuenta al paciente para decidir el fin de su vida dolorosa.

Una variante en la eutanasia voluntaria podría considerar la ley *Esta es mi voluntad,* o *Acta acerca de la muerte natural,* que entró en vigor

en California el lo. de enero ele 1977. Esta ley autoriza un documento que cada persona firma en presencia de testigos, del cual se entrega copia a la familia, al médico, al abogado, al sacerdote y a otros que podrían quedar implicados en el cuidado del paciente en una eventual enfermedad crítica. En dicho documento se expresa la voluntad del portador para que lo dejen morir y no le prolonguen la vida por medios artificiales cuando no exista esperanza razonable de recuperación.

Aunque casi todos los estados de la Unión Americana han emitido actas similares, se considera que tal tipo de documento carece de eficacia legal. Esto se debe en gran parte a que en California se exige una renovación del documento cada cinco años.

SUICIDIO ASISTIDO

En países donde se ha legalizado a los pacientes terminales que han cumplido los requisitos, el médico puede proporcionarles los medicamentos con que ellos darán fin a su vida.

Esta modalidad de quitar la vida de un paciente terminal fue legalizada por primera vez en Oregon, EUA, el 8 de noviembre de 1994, después de que los ciudadanos del estado aprobaron en un referenda el *Acia de la muerte con dignidad*, que permite a pacientes cualificados "solicitar y obtener legalmente medicamentos de un médico para lograr una muerte humana y digna".

Los requisitos para obtener esta autorización han sido los siguientes:

a) Paciente terminal adulto con capacidad para tomar una decisión acerca de su vida.

b) Una primera solicitud escrita ante dos testigos que den fe de que el paciente es legalmente capaz y actúa de manera voluntaria y sin coacción alguna (los testigos no deben ser parientes del enfermo, ni empleados de la unidad de salud donde es atendido el enfermo).

c) Quince días después, el paciente debe repetir, ahora verbalmente, la solicitud ante el médico. Por su parte, el médico tiene la obligación de cerciorarse de que el paciente sea informado debidamente acerca de los aspectos siguientes:

» Diagnóstico y pronóstico de su enfermedad y alternativas terapéuticas.

® Riesgos y efectos de la medicación que puede emplearse para que termine con su vida.

• Cuidado confortable y en hospicio, y técnicas de control del dolor.

® El médico debe referir al paciente a un consultorio para confirmar que éste sufre una enfermedad terminal, porque es capaz de tomar decisiones respecto al cuidado de su salud y actúa de modo voluntario.

® En caso de que uno de los médicos considere que el paciente sufre un trastorno mental que afecte el juicio, deberá someterse a éste a un consejo especializado.

d) Aun en el caso de que todo esté correcto, deberán transcurrir 48 horas entre la solicitud verbal del paciente y la extensión de la receta. Y, como es lógico, el paciente se reserva el derecho a rescindir la solicitud en cualquier momento.

Los médicos que intervienen, así como las personas presentes cuando un paciente cualificado toma el medicamento letal son investidos

de inmunidad en aspectos penales, civiles y disciplinarios de su profesión.

Para la ingestión del medicamento letal, está prohibido al médico y a la enfermera ayudar al enfermo. El suicidio asistido está vedado para personas que no residen en Oregon y el procedimiento no afecta las pólizas de seguro de vida del enfermo.

La División de Salud del estado se encuentra obligada a recoger todos los casos en un informe estadístico anual. El *Acta de Oregon* definía como enfermedad terminal aquella que lleva a la muerte dentro del término de seis meses.

Entre los aspectos que se excluían estaban los siguientes:

a) En forma específica, la eutanasia activa, el homicidio por piedad y la inyección letal.
b) La autorización para que el médico ayudara a pacientes demasiado incapacitados para tomar por sí mismos la medicación letal.
c) A pacientes con enfermedad terminal, aunque se tratara de condiciones crónicas y progresivamente debilitantes, como la esclerosis lateral amiotrófica y la enfermedad de Alzheimer.

Dicha acta y otras similares han quedado sin efecto, a partir de la decisión unánime de la Suprema Corte de Estados Unidos que, con la de 26 de junio de 1997 estableció que los enfennos terminales no tienen derecho constitucional alguno a un suicidio asistido por un médico.

El entonces presidente de la Suprema Corte, William H. Renquist, cuya esposa falleció en 1991 tras una larga lucha con un cáncer de ovario, redactó el pronunciamiento citado. En él se indica que la idea de que alguien ayude a poner fin a la vida de otro entra en conflicto con "las tradiciones legales, históricas y prácticas de nuestra nación". De esta manera, la Corte mantiene vigentes los estatutos de los estados de Nueva York y Washington, que definen como delito el hecho de que un médico suministre medicamentos a un paciente terminal, pero competente en lo mental, que no desea vivir más.

La reacción de este pronunciamiento ha sido variable. Por una parte, los 475 delegados a la convención de la American Medical Association, que se celebraba en Chicago, se pusieron de pie y aplaudieron la noticia. Por otra, la Hemlock Society, partidaria de la eutanasia, se declaró decepcionada, pero no sorprendida, con la decisión del Supremo Tribunal.

Al mismo tiempo de esa decisión de la Corte estadounidense, en Colombia el médico Ernesto Pinzón Reyes, acusado de inyectar una dosis letal de fármacos a una paciente moribunda de cáncer para causarle una muerte piadosa, fue declarado inocente.

En cuanto a este tema, vale la pena citar al doctor Jack Kevorkian, patólogo jubilado. Conocido como "doctor muerte", inventó una máquina con la que ayudó a morir a unas 130 personas en estado terminal. La máquina consiste en un sistema de cuentagotas que suministra al paciente primero una solución salina, luego, cuando el enfermo oprime el botón, le inyecta una dosis de tiopental sódico que lo sumerge en estado de coma y, finalmente, se le aplica una solución de cloruro de potasio, que causa paro cardiaco.

El doctor Kevorkian disfrutó de impunidad hasta el año 2000, cuando una corte del estado de Michigan lo condenó a 10 años de prisión. La condena se produjo luego de que el patólogo llevó a la cadena de televisión CBS la cinta que grabó cuando inyectó cianuro a Thomas York, quien padecía esclerosis múltiple.

Anticipadamente, el lo. de junio de 2007 se le concedió la libertad por buena conducta. Al salir de prisión, reiteró que seguiría luchando por la causa de los enfermos terminales. El doctor Kevorkian murió el 3 de junio de 2011.

LEGISLACIÓN PENAL

Homicidio por piedad

Costa Rica

Art. 116. Se impondrá prisión de seis meses a tres años al que, movido por un sentimiento de piedad, matare a un enfermo grave o incurable, ante el pedido serio e insistente de éste, aun cuando medie vínculo de parentesco.

LECTURAS RECOMENDADAS

León Cechini, A., *Ética en medicina,* Editorial Científico-Médica, Barcelona, 1973, pp. 245-259.

RESUMEN

Las decisiones médicas se llevan a cabo en un paciente terminal "críticamente enfermo", cuya muerte, a pesar de codos ¡os recursos a nuestro alcance, luce inevitable en fecha muy cercana (Augusto León Cechini).

Muerte de paciente terminal: para unos un mes, para otros seis meses.

Posiciones médicas
- *Distanacia:* prolongar inútilmente la vida
- *Eutanasia:* acortar el sufrimiento
  - *Activa:* el médico receta una sustancia letal
  - *Pasiva:* el médico omite el tratamiento
- *Suicidio asistido:* el médico receta medicamentos, que el paciente se administra para morir

ÍNDICE
ONOMÁSTICO

Abdelnour-Granados, 155
Abraham, F., 300
Achával, 288
Acosta Guzmán, A., 28-29, 37c
Adelson, 102
Agrícola, G., 465
Alejandro VI, 405
Alexander, 239
Almeida, J. F. de, 37c
Alva Rodríguez, ¡VI., 33
Amoedo, Ó., 77
Antolisei, 155
Arellano, A., 37c
Arey, 321
Asher, 157-158
Asherson, 72

Bajo Fernández, 513
Balthazard, V., 22
Barbeiro, de, 284
Barceloux, 373, 378, 389
Baselt, 431
Becquerel, 253
Belbey, JL, 25-26, 37c
Benassi, 225-226, 227f
Bentham, 493
Beothy, 335
Berry, 64
Bertillon, A., 90
Bialet Massé, J., 25, 37c
Billingham, 433
Blake, 285
Blanco, G., 35, 37c
Blest, G., 30, 37c
Bonnet, E. F. R, 25, 29,41, 65, 321
Bordas, 333
Burges, 286
Borjas, 58
Bosch, R., 26, 37c
Bouchut, 100, 104
Bouchut Tamassia, 334
Breitenecker, 184
Brenes Castillo, 195, 493
Breslau, 334
Broca, R, 70, 90
Brown, 343
Buenaventura Orfila, M. J., 22, 23f

Cameron, 342
Capitant, 479
Carlos V., 22
Casper, 333
Castro y Bachiller, R. de, 30
Cauldwell, 300
Cevidalli, 231
Cinelli, V. L., 25
Ciófalo Zúñiga, F., 484
Cohén, 253
Colín, 479
Copeland, 194
Cordero, Alvaro, 500
Costilloe, 326
Cravey, 431
Creulich, 64
Crosby, 326
Crowley, 392
Cruz Jovin, J. M., 37c
Culbert, 72
Cullen, 177
Curie, M., 253
Curie, R, 253
Curran, 43

Daguenre, 89
Daniel, A., 26, 37c
Davey, J., 138
Davis, J. H., 103, 195-196, 251
De Saram, 138
Derobert, 22
Deshayes, C., 405
Devergie, 22"
Díaz Colodrero, J., 26, 37c
Dilascio, A. V., 26
DiMaio, 100,103, 107, 141, 164, 197, 199, 201, 203, 213, 240-241
Dinitz, 335

Dobash, R., 346
Dull, 371
Duncan, A., 24
Dupertuis, W., 70
Durand, 509
Dwight, T., 70

Eaton, 372
Eckert, W., 36
Edwards, R. G., 515
Ellerhom, 371, 376, 389
Ermocilla, R., 33

Fajardo, 254
Farnum, 284
Fávero, F., 26
Fedele, F„ 22
Fernández Pérez, R., 33
Fernández Sánchez, M., 37c
Ferracutti, F., 347
Ferrer y Garcés, R., 23
Fiddes, 138
Fishbain, 429
Fisher, 58
Florence, 284
Foderé, 22
Fourcroy, 121-122
Franz Vega, 184
Freidenberg, I., 26
Freire, ó., 26, 37c
Freud, S., 425
Friedman, 315, 469
Froede, 103
Fully, G., 70

Gaedcke, F., 425
Gallo, 371
Galton, F„ 90
Gándara, M., 37c
Gantner, 141
Garay, A., 511
García, C., 30
Gayford, 346, 349
Gebhard, 288
Getler, 179
Giertsen, 106
Giralclo, C. A., 27, 36
Gisbert, J. A., 23-24, 156
Giusti, 308
Gleser, 70
Goldstein, 424
Gómez, M., 35
González, G., 35
González Pérez, J.. 30
Goode, 103, 345
Goff, 373
Gordon, 325
Gradwhol, R. B. H., 35
Graham, 185
Grandini, G. J., 56
Greenberg, 142
Gross, H., 58

Hamburger, 300
Hanmer, J., 347
Harris, 64
Hashimoto, 427
Hektoen, 284
Helpert, M., 137
Henderson, 444
Hermán, 237
Hernández-Cueto, 154
Hidalgo y Carpió, L., 32
Himes, 64
Hirvonen, 236
Hoare, 128-129
Holmstrong, 284
Hunt, 194

Ibar de la Sierra, C., 31
Iturbide Alvírez, 151

Jácome Segovia, M., 31
James, 109
Jeffrey, A., 353
Jirón, 141-142
Jones, 391
Jorgesen, C., 300

Karch, 433
Kempe, 341
Kevovian, J., 522
Klaassen, 372
Knight, B., 111,108, 139, 141, 160,166, 192,198
Kölliker, A. von, 252
Kolodgiere, 434
Krafft-Ebing, 484
Krogrnan, W. N., 65
Kvitko, L. A., 25, 36

La *Voison,* 405
Lacassagne, A., 22, 70, 191
Lafarge, M., 405
Laín Entralgo, R, 41
Lancís y Sánchez, F., 30
Langeliiddeke, 479. 484
La pos a la, 434
Lara, A., 26
Laségue, C., 302
Law, 72
Lecha Marzo, 194
Lencioni, L. J., 26
León Cechini, 496, 512
Levine. 83-85
Lichtenberg, G. C., 251
Linares, E. B., 26
Lletor Castroverde, J. de, 30, 37c
Llobet Rodríguez, 499
Locke, 511
Lombana Barreneche, J. M., 27
Lombroso, C., 25-26
López Fando, 482
López Gómez, 65
López, L., 23
Lord, 373
Lothstein, 300
Loudet, O., 25, 486
Luntz, L. L., 83
Luntz, P., 83

MacDonell, 59
Malarnud, 237
Maldonado, M. A., 26
Malpighi, M., 90
Manouvrier, L., 70
Mant, 194
Marks, 429
Marmor, J., 344, 346
Marshall, 138-139
Martin, E., 22, 341
Mas Calzadilla, H., 33
Masferrer, R, 31
Mata, P., 23
Mayo, 434
McKern, 68
Meadow, 158
Médicis, Catalina de, 405
Megnin, 141
Mendoza, A. de, 30
Merizalde, J. F., 27, 37c
Michaelis, J., 22
Milby, 306
Mincer, 64
Mirchandani, 429
Mirto, 335
Misawa,141
Mittleman, 426, 431, 434
Montiel-Larios, 69

Mora, R, 32
Mora Izquierdo, R., 27, 487
Morán, 347
Moreno González, L. R., 33, 58
Morild, 108
Moritz, A., 31, 195
Moriya, 427
Morse, D., 74

Naeye, R., 109
Najad Álvarez, 512
Nakamura, 429
Navarro Batres, 39
Nemeskéri, 70
Niepc-e, N., 89
Nina Rodrigues, R., 26
Nolte, 435
Novak, 307
Núñez Salas, A., 33

Paes, B., 124
Palermo, 486
Paracelso, 465
Paré, A., 22-23
Parikh, 284
Parisis, 195
Patten, 138
Pattison, 519
Pearson, K., 70
Peixoto, A., 26
Penneau, 511
Pérez, D., 34, 37c
Pérez Manzaneda, D., 35
Pérez Vargas, 479
Peterson, 184
Petty, 94,184
Piedelievre, 22
Pielte, 195
Pico do, A., 25
Piga, A., 23
Pino, R., 37c
Pinzón Reyes, E., 422
Pizzey, E., 346
Poblano Ordóñez, J., 33
Ponce Zerquera, E, 30
Poole, T. A., 72
Prescot, 347
Prinsloo, 166
Pulgar, M., 35
Purdy, 109
Purkinje, J. E., 90
Pyle, 64

Quiroz Cuarón, A., 33

Raekallio, Jyrki, 15-1
Ramazzini, B., 465
Ramos, L. V., 32
Reed, 435
Regler, 429
Renquist, W. H., 522
Resnik, 251
Ribeiro, L., 26
Rm, 486-487
Rivera, R., 32, 37c
Roche, L., 22
Rodríguez, A. J., 35, 37c
Rodríguez Devesa, 499
Roentgen, G. C, 252
Rojas, N., 15, 25, 225
Rollet, E., 70
Royo-Villanova, R., 23, 177
Ruiz, F., 30
Ruiz Sandoval, G., 33
Ruttenberg, 429

Sacher-Masoch, L. von, 303
Sadoft, 302
San Martín, H., 25, 36
Schenk, 109
Selfridge, T., 185
Semenov, 109
Semonile, A., 26, 37c
Sensabaugh, 285-286
Shapiro, 165, 235
Sicco, C. G. de, 25
Sigal, 159
Simón, E., 424
Simonin, C, 22, 155, 225, 326
Singer, 69
Smart, 431
Smith, S., 24
Sol ora on, 482
Souza, 335
Spiehler, 435
Spiro, 158
Steptoe, P, 515
Stewart, T. D., 70
Strauss, M. A., 345
Stuner, 141
Sue, J. J., 70
Sullivan, 237
Swaine Taylor, A., 138

Takahara,. 347
Támez, G. M. S., 33
Tantawi, 141
Taraceo, 225

Tardieu, A., 22, 341
Tavella, 486-487
Telow, 194
Terán Lomas, 138
Thapanel, R. A., 26
Thoinot, 22, 205
Tiffer, C., 498-500, 505
Timperman, 195
Topinard, P, 70
Trotter, 70, 469

Uribe Cualla, G., 27, 299

Valerio, 348
Van Rensselaer, P., 509
Vanggaard, 236
Vargas Alvarado, E., 29-30,184
Vargas Baeza, A., 29, 31
Vargas, E., 36
Vargas, J. M., 37c
Vásconez Suárez, L., 36
Vásquez Solís, J., 32, 37c
Vásquez, T., 158
Veiga de Carvalho, H., 26
Vermere, 253
Vibert, 22
Villanueva Cañadas, 154
Villegas Pulido, T. G., 35
Voluter, 72
Vucetich, J., 91

Walker, 358
Washton, 426
Wedin, 236
Weinberg, 109
Wendt, 334
Wernicke, 392
Wetli, 426, 429, 431, 434
Whitehurst, 347
Whorton, 306
Widmark, 391
Wolfgang, M., 347
Wredden, 344
Wright, O., 185

Yungano, 501

Zacchia, P., 22, 341
Zambrana y Valdés, R., 30
Ziegler, 344
Zorrilla, P, 30
Zoser, 21
Zumárraga, J., 32

ÍNDICE
ANALÍTICO

Aborto(s), 321-330, 509
  amenaza de, 322
  aspectos medicolegales del, 324-325
  complicaciones en el, 323-324
  culposo, 327
  embolismo aéreo por, 323
  época gestacional en que se realizó el, 330
  espontáneo, 321-322
    manifestaciones clínicas, 322
  examen
    de la presunta madre, 324
    del producto de la gestación, 324-325
  hemorragia en el, 323
  honoris causa, 327
  impune, 327
  incompleto, 322
  inevitable, 322
  infección pélvica en, 323
  legislación penal del
    en Argentina, 327-328
    en Costa Rica, 327
    en México, 326-327
  lesiones por, 150, 326
  medios para realizar un, 325
  muerte por, 323-324
  procurado, 327
  provocado, 322-326
    con consentimiento, 326
    escenario de, 323-324
    por la embarazada, 325
    por técnicos, 325
    posterior a trauma, 326
    problemas medicolegales del, 325-326
    sin consentimiento, 326
  trauma
    de organos pélvicos por, 323
    psicológicos y, 326
Academia Americana de Ciencias Forenses, 35, 232
Academia Internacional de Medicina Legal y Medicina Social, 35
Acatalasia, 373
Acceso
  carnal, 275
  definición, 275
Accidentes de trabajo, 466-467
  cáncer y, 470
  daño corpoi-al en, 467
  consecuencias del, 467
  pericia medicolegal en, 467
  tuberculosis y, 470
Accidentes de tránsito, 177-189
  aéreos, 185-188
    aspectos traumatológicos de los, 187
    examen de los cadáveres en, 187
      del escenario en, 186
    operaciones mortuorias en, 186
    organización médica en casos de, 186
    por fallas humanas, 187
    secretariado
      de identificación en, 186
      de relaciones públicas en, 186
  por influencia
    del alcohol, 184-185
    del uso de teléfonos celulares, 185
  terrestres, 177-185
  traumatismos
    de los pasajeros delanteros, 85
    traseros, 185

del conductor, 182-183
Ácido desoxirribonucleico, 365-366
Acintamiento, 172
Acostumbramiento, 423
Acta
de muerte con dignidad, 521
de Oregon. 521
Harrison, 425
para la mejor prestación y castigos de los asaltos agravados sobre mujeres, 345
Actividad medicolegal actual, 35
Acusado de violación. 287-289
evaluación psicopatológica del, 288-289
examen físico del, 287
signos especiales, 287
generales, 287
Adenilato quinasa, 284
Adipocira, 122-123
fenómeno de la. 123
importancia medicolegal de la, 123
Administración Federal de Aviación, 186
ADN. *Véase* Ácido desoxirribonucleico
Afinidad biológica
en individuos vivos, 64-65
en restos esqueléticos, 70-72
Agresión
contra la mujer, 344-351
en Costa Rica, 347-342
teorías sobre la, 346-347
criminológicas, 347
de intercambio, 347
de la inconsistencia de estatus, 347
psicológicas, 346
sociológicas, 346-347
no sexual, mordeduras en, 84
sexual, mordeduras en, 84
Agresor
identificación, 213
dental de un, 83-85
sexual, grupo sanguíneo del, 285
Agua de Toffana, 405
Ahogado, 191-192
Ahorcadura, 198-202
atípica, 199
con suspensión, 199f
completa, 199
incompleta, 200f
etiología, 201
incompleta, 199
mecanismo de la, 201
problemas medicolegales por, 202
signos de autopsia de la, 201-202
surco
blando en, 200f
duro en, 200f
típica, 199f
Ahumamiento, 227
Álbumes signalépticos, 90
Alcohol. *Véase también* Etanol
determinación del, en el aire espirado, 394-395
Alcoholemia, 184, 389
interpretación de la, 393
Alcoholismo, 389-395
determinación bioquímica 'del, 395
etapa
de coma, 383
de confusión, 393
de estupor, 393
de euforia, 393
de excitación, 393
de muerte, 394
sobria, 393
Aldehido. *Véase* Formaldehído
Algolagnia, 303
Algor mortis. Véase. Enfriamiento cadáverico
Alquitrán negro, 436
Ambiente, descripción del. *Véase* Investigación en el escenario de la muerte
Amenorrea, 313
American Academy of Forensic Sciences, 35
American Association oj Medical Examiners, 36
American Journal of Forensic Medicine and Pathology, 35-36
Ametralladoras, 219
Amnesia lacular, 485
Amputación, 172
Anafilaxia, muerte por, 112-114
anatomía patológica por, 113
aspectos
clínicos de la, 113
medicolegales de la, 114
mecanismos de la, 112-113
mediada por inmunoglobulina, 112
prevención de la, 112-114
Analgésicos narcóticos, 445
Análisis toxicológicos, 378
interpretación de los resultados de, 378-379
Anatomía
dental, 78-80
genital
femenina, 278-279
masculina, 287-288
Anemia de célula falciforme, muerte silbita por, 108
Aneurisma
cerebral, 107
disecante, 107
en fresa, 107
sifilítico, 107
muerte súbita por ruptura de, 107
Anillo
de contusión, 212
de enjugamiento, 223
Ano, 282-283
Antebrazos, incisiones autoiníligidas en los, 145
Anticoncepción, 308
quirúrgica, 308
Antropofagia cadavérica, 122
importancia medicolegal de la, 122
Antropología
física, 65
forense, 65
Apergaminamiento, 163-164
Aplastamiento, 169
Arañazo, 164

común, 164-165
Argentina
historia de la medicina en, 25-26
legislación
de la práctica médica en, 495
de la violación en, 292
de los trastornos sexuales en, 299
del aborto en, 326-328
del infanticidio en, 337
del secreto profesional en, 496-497
Arma(s)
blanca
heridas por, 133, 209-217
carácter *antemortem* de las, 214
complicaciones de las, 215
diagnóstico de, 214
orden de las, 215
identificación del, 215
de fuego
calibre de las, 220
disparo del, 222
heridas por, 222-229
traumatismos de, 222-229
manuales, 219-222
municiones de las, 221
signo de la impronta causada por, 225
magnum, 220
Arrancamiento, 172
etiología medicolegal del, 172
Arsénico, 405-409
absorción del, 406
anatomía patológica por intoxicación con, 409
clínica del, 407
distribución del, 406
dosis del, 406-407
eliminación del, 406
etiología del, 406
fisiopatología del, 406-407
en el hígado, 407
en el pelo, 407
en el riñon, 407
en el sistema cardiovascular, 406
digestivo, 407
nervioso, 407
en la piel, 407
en las uñas, 407
intoxicación
aguda por, 407
crónica por, 407
pronóstico de la, 407
tratamiento de la, 408
muestras de para toxicología analítica , 409
toxicología del, 406
usos del, 406
Arterias umbilicales, 334
Asfixias, 170-171
patológicas, 191
químicas, 191
Asfixias mecánicas, 133, 191, 208
por ahorcadura, 198-202
atípica, 199
con suspensión, 192f
completa, 199
incompleta, 193f
etiología de las, 193
incompleta, 199
mecanismo de las, 201
problemas medicolegales por, 202
signos de autopsia de las, 201-202
surco blando en, 200f
duro en, 2001"
típica, 199f
por aspiración de sangre, 215
por estrangulación, 196-199
accidental, 197
etiología, 196
homicida, 197
mecanismo de las, 197
problemas medicolegales por, 198
signos de autopsia por, 197
externos, 197
internos, 197
por sofocación, 202-204
con carencia de aire respirabie, 205
con compresión toracoabdominal, 203-205
etiología de las, 204
signos de autopsia en, 205
con confinamiento, 189
etiología de las, 203
signos de autopsia en, 205
con obstrucción de vías respiratorias, 203
etiología de las, 203
signos de autopsia en, 203
con obturación de orificios respiratorios, 203
mecanismo de las, 203
signos de autopsia en, 205
con sepultamiento, 205
etiología de las, 205
mecanismo de las, 205
signos de autopsia en, 206
por sumersión, 192-196
completa, 192
etiología de la, 193
fase(s)
agónica, 193
clínicas, 193
de disnea, 193
de resistencia, 193
de sorpresa, 193
fisiopatología de las, 193
incompleta, 192
periodo mortal, 193
pruebas de sumersión y, 195
signos de autopsia, 194-195
externos, 194
internos, 194-195
síndrome *poslsumersión* y, 193
posicional, 205
traumática, 204
Asma bronquial, muerte súbita por, 108
Asociación Latinoamericana, 33
de Medicina Forense, 33

de Medicina Legal y Deontología Forense, 35
de Medicina Legal y Deontología médica, 35
Aterosis coronaria, muerte súbita por, 106-107
Atlas de medicina forense, 33
Atrición, 173
etiología medicolegal de la, 173
Atropellamiento
automovilístico, 177-185
etiología del, 181
fases, 178-180
de aplastamiento, 180
de arrastre, 179
de caída, 179
de choque, 178
de impacto
primario, 178
secundario, 178
ferroviario, 181-182
defecto cuneiforme originado por, 181
etiología del, 182
Ausencia
de halo inflamatorio en quemadura, 100
de movimientos, 99
de reflejos, 99
de respuesta a estímulos externos, 99
del murmullo vesicular, 100
del soplo nasal, 100
Autocastración, 157
Autolesionismo, 156
con fines utilitarios, 156
definición, 156
heridas de, 210
por conducta autolesiva, 157-158
aspectos psicopatológicos del, 157-158
formas del, 157-258
por simulación, 156-157
diagnóstico medicolegal del, 157
por trastorno mental, 157
Autólisis, 120
Autopsia medicolegal, 131-137
acta del procedimiento de la, 132
aspectos generales de la, 132-133
blanca, 136
defectos en el procedimiento, 136
definición, 132
descripción de ropas en la, 133
documentos medicolegales de la, 136-137
endoscópica, 136
examen
externo en, 133-134
interno en, 134-135
indicaciones de la, 132c
incisiones de, 135
negativa. *Véase* Autopsia blanca
objetivos de la, 131
precauciones en casos de SIDA, 135-136
toma de muestras en el laboratorio para la, 124
virtual, 136
Autoridad judicial,
diligencias, 501
Avulsión, 172
etiología medicolegal de la, 172

Balística, 220
exterior, 220
interior, 220
terminal, 220
Banda, 182
de enjugamiento, 182
de presión, 182
Battered
child. Véase Síndrome del niño maltratado
wife. Véase Síndrome de la mujer maltratada
Bertillonaje, 90
Bioética, 509
concepto,509
contenido, 509
principios, 509
y los derechos del paciente, 512
Biopsia leslicular, 308
Bloqueadores beta, 445
Body packer syndrome. Véase Síndrome del cuerpo empaque
Boletín AMFRA. *Véase Boletín déla. Asociación de. médicos Forenses de la República Argentina*
Boletín de la Asociación de médicos Forenses de la República Argentina, 24, 36
Bombas, 243
componentes básicos de las, 243
tubo, 243
Brasil, escuelas de
en Bahía, 26
en Río de Janeiro, 26
en Sao Paulo, 26
Bumperfracture. Véase Fractura por parachoques

Cabeza, golpes autoinfligidos en la, 157-158
Cadáver(es), 117-127
antiguo, 141-143
entomología cadavérica del, 141-143
barba del, 141
carbonizado, 239-241
con actitud de pugilista, 240, 240f
identificación del, 240
problemas medicolegales por, 240-241
contenido
gástrico del, 139
vesical del, 139
desconocido, 80-83
caries dentarias del, 81
malposición de dientes en un, 81
número de dientes del, 81
prótesis del,,81
recolección de datos, 80
restauraciones del, 81
distancia entre agente y, 57
examen

de las ropas del, 56-57
externo del, 55-56
hallados en agua, investigación de los, 195-196
procedimiento medicolegal, 196
levantamiento del. *Véase* Investigación en el escenario de la muerte reciente, 137-141
cambios retinianos del, 138
coagulación *posmortem* del, 138
enfriamiento cadavérico del, 138-139
fenómenos
bioquímicos en, 141
cadavéricos en, 137
fisiológicos en, 139, 141
livideces cadavéricas del, 139
reacciones
pupilares del, 138
supravitales del, 137
rigidez cadavérica del, 139
sometido a oxigenación, 98
Caídas, 169-171
Calidad de vida, 520
Calor
agotamiento por, 237
golpe de, 237
clásico, 237
etiología del, 237
inducido por ejercicio físico, 237
secuelas del, 237
pérdida de
por conducción, 236
por evaporación, 236
por radiación, 236
postración por, 236
traumas por, 234-236
efectos
generales de, 236-237
locales de, 237-239
Calliphora peruviana, 142
larvas de, 142-143
Cáncer, 470
Cannabis, 339-444
americana, 439
estructura normal de la, 440
fuentes de, 440
sustancias activas de la, 440
usos de, 440
Capacidad civil para casarse, 480
para contratar, 480
para divorciarse, 480
para testar, 480-481
diagnóstico *posmortem* de la, 481
Carbamatos, 457-458
altamente tóxicos, 457
clínica de, 458
fisiopatología de. 458
intoxicación por, 457-458
tratamiento de la, 458
moderadamente tóxicos, 457
pruebas de laboratorio para detectar el consumo de, 458
toxicocinética de, 458
Carbonización, 238
de un cadáver, 239-240
Cardenal. *Véase* Equimosis
Cardiopatía
congestiva, muerte súbita por, 107
hipertrófica, muerte súbita por, 107
obliterante, muerte súbita por, 107
Carta de los derechos del paciente, 509-513
"Casi ahogado", 193
Caso fortuito, 501
Causas de justificación, 500
Cáusticos, 383-388
anatomía patológica por intoxicación con, 385-386
fase
de cicatrización, 386
de inflamación aguda, 385
latente de granulación, 386
clínica de, 384
estudios auxiliares de, 385
etiología de, 384
fisiopatología de, 384
ingestión de, 385
tratamiento, 385
de descontaminación, 425
de estabilización, 385
de sostén por, 385
mecanismo de, 384
usos de, 383
Certificado, 39, 40
de defunción, 100-103
definición, 103
modelo internacional, lOlf
Cianosis, 191-192
Cianuro, 398-401
absorción de, 399
anatomía patológica por intoxicación con, 400
clínica de, 399-400
distribución de, 399
dosis tóxica aguda de, 399
eliminación de, 399
etiología de, 398
exposición
aguda a, 399
crónica a, 399
fisiopatología de, 399
fuentes de, 398
intoxicación
aguda por, 399
crónica por, 400
profilaxis de la, 400
pronóstico de la, 400
subaguda por, 400
tratamiento de, 400
muestras de, para toxicología analítica, 401
toxicocinética de, 399
usos de, 398
Cicatrices, 65
hipertróficas, 154
queloides, 154
Cicatrización patológica, 154
Ciclo del oxígeno, 97
CIE. *Véase* Clasificación Internacional de Enfermedades
Cinc en contenido vaginal, 285
Cinta erosiva. *Véase* Anillo de contusión

Clasificación Internacional de Enfermedades, 93
Clítoris, 279
Coca, 423
Cocaína, 424-425
absorción ele la, 425
por ingestión, 425
alcaloide, 425
anatomía patológica por intoxicación con, 432-433
en la piel, 433
clínica de la, 428-429
complicaciones
cardiovasculares por, 430
psiquiátricas por, 430
daños
en el cerebro por uso de, 434-435
en el hígado, 435
en el riñón, 435
en el sistema musculoesquelético, 435
en el tracto intestinal, 435
dependencia crónica a la, 432
distribución de la, 427
eliminación de la, 427-428
en sistema
circulatorio, 428
digestivo, 428
nervioso central, 428
respiratorio, 428
etiología de la, 426
fisiopatología de la, 428
free base, 425
fumada, 426
inhalada, 425
interacciones de la, 428
intoxicación
aguda por, 428-429
aspectos medicolegales de la, 432
muerte por, 429-430
tratamiento para la, 431-432
muestras de, para toxicología analítica, 435
patología
cardiaca asociada con, 433-434
pulmonar asociada con, 434
patrones de abuso de, 425-426
pruebas de laboratorio para detectar el consumo de, 430-431
psicosis esquizofreniforme por consumo de, 430
sal, 425
síndrome
de disforia por, 430
de euforia por, 430
tolerancia a la, 428
toxicocinética de la, 426-427
uso endovenoso de la, 425
"Cocaísmo", 425
Cochleiomuia macellaria, 142
Código Carolina, 21
Código de Bamberg, 21
Código de Iíammurabi, 21
Código de Justiniano, 21
Código Penal, 274
Código de los hititas, 21
Códigos de ética, 498
Coeficiente de etiloxidación, 391
Coito
con violencia, 283
signos de, 283
habitual, 283
reciente, 284-285
marcador del, 285
vulvar, 276
Coitofobia, 298
Cola de ratón, 209
Cólico saturnino, 413
Colinesterasa, inhibidores de la, 453
Colposc.opio, 280
Comisión Internacional sobre Unidades Radiológicas y Mediciones, 254
Comité Médico Consultivo de la Human Retterment Association for Voluntar}' Sterilization, 308
Compendio de medicina legal mexicana, 33
Compresión toracoabdominal, 192
Concepción, producto de la, 321
Conciencia, 483
social, 493
Conducta autolesiva, 157-158
aspectos psicopatológicos de la, 157
formas de la, 157-158
Conductor
etiología de la muerte del, 183-184
accidental, 184
natural, 184
por influencia del alcohol, 184
suicida, 184
identificación del, 183
teléfonos celulares y accidentes del, 185
temerario, 184
traumatismos del, 182-183
en el abdomen, 183
en el cuello, 183
en el rostro, 182
en el tórax, 183
en la frente, 182
en los miembros
inferiores, 183
superiores, 183
por el cinturón de seguridad de tres puntos, 183
Confinamiento, asfixia por, 205
etiología de la, 205
signos de autopsia en, 205
Conformación, vicios de, 65
Consejo genético, 509
Consejo Nacional de Seguridad en el Transporte, 186
Consentimiento
concepto, 511
fundamentos del, 511
informado, 511
Consolidación
clínica, 156
jurídica, 156
Consulta, 40

Consultor técnico, 501
Contraeepción, 308
  quirúrgica, 309
Contusiones, 133,163-173
  cefálicas por martillo, 171
  complejas, 168-171
  con desprendimiento, 172-173
    generalizadas, 172
    localizadas, 172
  por explosión, 244
  simples, 163-168
Convención Americana de Derechos Humanos, 269
Convención contra: la tortura. y otros tratos o penas crueles, inhumanas o degradantes, 267
Cópula, 275
Corificación, 123
  importancia medicolegal de la, 123
Corona(s) dental(es), 79-80
  distal, 80
  facial, 79
  lingual, 80
  mesial, 80
  vestibular, 79
Coroner
  en Estados Unidos, 31
  en Inglaterra, 24
Corriente eléctrica alterna, 248
  continua, 247
  directa, 247
  fuerza electromotriz de la, 247
  intensidad de la, 247
  resistencia de la, 247
Corte Suprema de Justicia, 19c
Corte Suprema de Justicia y Ministerio del Interior, 19c
Costa Rica, 27-30
  historia de la medicina en, 27
  legislación
    de la esterilización en, 310
    de la práctica médica en, 495
    de la violación en, 290-292
    de los trastornos sexuales en, 299
    del aborto en, 327
    del infanticidio en, 337
    del secreto profesional en, 497-498
  medicina legal, 27-30
  judicial en, 28
  ministerial en, 28
  municipal en, 28
Costra, 164
Crack, 425
Cremación, 125-126
  definición, 125
  obligatoria, 125
  procedimiento para la, 125-126
  voluntaria, 125
Criminalística, 58
  definición, 58
  principio
    de correspondencia de características en, 58
  de intercambio en, 58
  de probabilidad en, 58
  de reconstrucción de fenómenos en, 58
Criterio medicolegal, 16
Cromo
  acción del, 417
  anatomía patológica por intoxicación con, 418
  clínica del, 417
  dosis del, 417
  etiología del, 417
  intoxicación
    aguda por, 417
    crónica, 417
    profilaxis de la, 418
    pronóstico de la, 418
    tratamiento de la, 417-418
    de soporte, 418
  muestras de, para toxicología analítica, 418
  toxicología del, 417
  usos del, 417-418
Culpa
  contractual, 500
  extracontractual, 500
Culpabilidad, 482
Cultivo, 424
Curetaje por succión, 323

Dactiloscopia, 90-91
  definición, 90
  origen de la, 90-91
  principios de la, 91
Daño, 149
  corporal
    definición, 154-155
    diagnóstico del, 155
    pericia en el, 155-156
    peritación medicolegal del, 155-156
  definición, 149
  evaluación del, 156-157
  material, 155
  moral, 155
De Código de Justiniano Relationibus medicorum, 22
De Morbis Artificum Diatriba, 465
Deber de cuidado, 114
  falta del, 114, 499
Decapitación, 172
  etiología medicolegal de la, 172
Declaración
  de Hawai, 269
  de Tokio, 269
  Universal de Derechos Humanos, 269
Décolement, 179
Defensa, recursos de la, 500
Degüello, 213
  homicida, 213
  suicida, 213
Delito(s) contra la libertad sexual, 275-294
  aspectos
    jurídicos de los, 275, 277
    medicolegales de los, 277
  definición, 275
  medios violentos de la comisión de, 276
  situaciones particulares en los, 276
  sujeto
    activo de los, 276

pasivo de los, 276
Dentición, 79
decidua, 79
mixta, periodo de, 79
primaria, 79
temporal, 79
Deontología médica, 493-503
definición, 493
excepciones de la, 497
modalidades de la, 496
posiciones de la, 496-497
Dependencia, 423-424
Derecho(s)
a exigir honorarios justos, 512
a la confidencia, 512
a la intimidad, 512
a la libertad de escoger, 513
a la muerte, 509
a la verdad, 512
a rehusar, 513
al libre consentimiento, 511
al tratamiento adecuado, 512
de los menores de edad, 513
del hombre detenido, 262
del paciente, 509-511
del que aún no ha nacido, 512
médicos, 35
Dermatosis ocupacionales, 572
alérgicas, 572
irritativas, 572
mixtas, 572
residuales, 573
Derrames, 167
linfáticos, 167
profundos, 167
sanguíneos, 167
superficiales, 167
Descripción
del ambiente. *Véase* Investigación en el escenario de la muerte
del lugar del delito. *Véase* Investigación en el escenario de la muerte
Descuartizamiento,>173
etiología medicolegal del, 173
Deshidratación cadavérica, 119, 119f
Desnudo paradójico, 236
Desorden
de muebles, 57
de objetos, 57
Despedazamiento. *Véase* Descuartizamiento
Despegamiento de oreja, 181
Despersonalización, 520
Desviaciones sexuales. *Véase* Trastornos de la sexualidad
Diáfasis, 64, 68
Diagnóstico(s), 43
clínico de muerte, 99-100
de cadáveres desconocidos. 80-83
por afinidad biológica, 82
por edad, 82
por sexo, 82
de individuos vivos
por edad,63-64
por estatura, 64
por sexo. 64
de pelo, 73
de restos esqueléticos
por afinidad biológica, 70
por cicatrices, 65
por edad, 66
por estatura, 70
por estigmas profesionales, 65
por sexo, 65
por tatuajes, 65
por vicios de conformación, 65
diferencial, 43
final, 43
tentativo, 43
Diazinon, 454
Dictamen medicolegal, 16, 39-40
conclusiones del, 40
discusión del, 40
exposición del, 40
fórmula final del, 40
preámbulo del, 39
Diente(s)
alineamiento de los, 80
bicúspides, 78
cambios en, 81
caninos, 78
patrón de marcas de los, 84
cemento del, 78
clasificación, 78
corona del, 78
superficies verticales de la, 79-80
cúspides, 78
dentina del, 78
diagnóstico
de afinidad biológica por examen de, 82
de edad por examen en, 82
de sexo por examen de, 82
disposición de los, 80
encía del, 78
esmalte del, 78
formación anómala de un, 81
gingiva del, 78
incisivos, 78
patrón de marcas de los, 84
malposición de, 81
marcas de, 84
membrana periodontal del, 78
molares, 78
patrón de marcas de los, 84
número de, 81
oclusión de los, 81
patología del, 81
patrón del hueso del, 81
socioeconómico del, 81
permanentes, edad de erupción de los, 79c
premolares, 78
patrón de marcas de los, 84
prótesis en, 81
pulpa del, 78
raíz del, 78
restauraciones en, 81
rosado, 83
rotación de, 81
superficie del, 79-80
tejidos del, 78
temporales, 79c
terapia de conducto radicular de un, 81
Dinorfinas, 424
Discordancias medicojudiciales, 103
Dispaurenia, 298
Disposiciones mortuorias, 123-127
Distanasia, 521

Diuréticos, 445
Doce Tablas, 21
Docencia
de pregrado, 17
de posgrado, 17
Docimasia(s)
alimentaria, 333
auricular, 333
del nervio óptico, 333
diafragmática, 332
gastrointestinal, 333
no respiratorias, 332-333
pulmonar
histológica, 332
óptica, 332
radiográfica, 331
respiratorias, 331-332
siálica, 333
úrica, 333
Doctrina
del consentimiento informado, 511
Tarasoff, 497
Documentos orientadores, existencia de, 57
Donación sanguínea, 365
muestra para la, 365
procedimiento de estudio para la, 365
Donador
de órganos, 126
de sangre, 365
Doping, 445-446
aspectos medicolegales del, 446
sustancias dopantes en el, 444-445
Droga(s), 423
de diseño, 444
dependencia
física a las, 424
psicofísica a las, 424
psíquica a las, 423
dosis para uso personal, 424
en centros nocturnos, 444-445
opioides, 424
síndrome de abstinencia de, 423

Ecocardiografía, 314
Edad, diagnóstico de
en individuos vivos, 63-64
en restos esqueléticos, 65
por cambios en la sínfisis pubiana, 69c
Efecto
cuneiforme, 181
mecanismo del, 181f
Joule, 243
Ejercicio médico, 494
acción en el, 494
circunstancias del, 494
legislación del
en Argentina, 495
en Costa Rica, 495
en México, 494-495
sujeto, 494
activo del, 494
El arte dental en medicina legal, 77-78
Electricidad, traumas por, 152-153, 251-252
atmosférica, 251-252
etiología, 251
investigación medicolegal, 252
mecanismo, 251
doméstica
cuadro clínico, 248
etiología, 248
investigación medicolegal, 250
muerte por, 250
secuelas, 250
Electrocución. *Véase* Traumas por electricidad
Electroencefalograma isoeléctrico, 99
Elemento(s) piloso(s), 73
manejo de, 74
partes de un, 73
Embalsamamiento, 124-125
Embarazo, 313-319
auscultación con estetoscopio en, 314
definición, 313
diagnóstico, 313
analomopatológico de, 315
biológico de, 315
bioquímico de, 316
citológico de, 315
clínico de, 313-314
erróneo de, 317
espurio, 316
inmunológico de, 315
por ultrasonido, 314
radiológico de, 314
retrospectivo de, 315
duración del, 316
estados afines al, 313
modificaciones
de las mamas, 314
del volumen uterino, 313
pigmentarias de la piel, 314
problemas medicolegales del, 317
reciente, 324
signos
de certeza de, 314
de probabilidad de, 313
simulaciones interesadas de, 317
Embolismo pulmonar, 111
Embrión, 321
Emoción violenta, 485
Empalamiento, 168
Encarnizamiento terapéutico, 509
Encel'alinas, 424
Encefalopatías postraumáticas, 469
Enclavamiento, 168
Endorfinas, 424
Enfermedad(es)
coronaria, 110-111
de la válvula aórtica, muerte súbita por, 106
de Minamata, 414
del trabajo, 471-474
clasificación, 472
criterios
jurídicos en las, 471-472
médicos en las, 471
hipertensiva del corazón, muerte súbita por, 106
profesionales, 471
trauma y coexistencia entre, 110-111
Enfisema acuoso de Brouardel, 194

Enfriamiento cadavérico, 118
en cadáver reeiente,-138-139
importancia medicolegal del, 118
Enterramiento. *Véase* Inhumación
Entierro. *Véase* Inhumación
Enlomotoxicología, 371
Enucleación autoinfligida en un ojo, 157-158
Epífisis, 63
aparición de, 68
fusión de, 68
Epiglotitis por *Haeinophilus,* muerte súbita por, 108
Epilepsia
en el trabajo, 469
muerte súbita por, 108
Equimosis, 165-166
falsa, 166
importancia medicolegal de la, 166
intradérmica, 165
posmortem, 166
sugilación en la, 166
Eritema. *Véanse* Heladuras de primer grado y Quemaduras de primer grado
Eritrocitemia inducida, 445-446
Eros, 157
Escaras. *Véanse* Heladuras de tercer grado y Quemaduras de tercer grado
Escenario
de la muerte, 58-59, 143
alteración del, 57
deliberada, 57
inadvertida, 57
inspección del, 57-58
investigación criminalística del, 57
recolección de información en el, 57
de la violación, 289
del suceso. *Véase* Escenario de la muerte
Escopetas, 218
Escuela(s)
de Brasil
en Bahía, 26
en Río de Janeiro, 26
en Sao Paulo, 26
positivista, 494
España
cuerpo de médicos forenses en, 23
especialidad en
periodo
de especialización, 24
de formación continua, 24
de pregrado, 24
historia de la medicina legal en, 23-24
organismos médicos consultivos de administración de justicia en, 23
Clínicas medicoforenses, 23
Escuela de Medicina Legal, 23
Instituto de Medicina Legal, 23
Instituto Nacional de Toxicología, 23
Institutos Anatómicos Forenses, 23
Espasmo cadavérico, 120
importancia medicolegal del, 120
Especialidad
características médicas de la, 16
criterio medicolegal de la, 16
evolución de la, 16
importancia profesional de la, 15
Especialista
competente, 18
en medicina penitenciaria, 261-262
Espejos
estado de, 57
posición de, 57
Espermatozoides, supervivencia de los, 307
Espermograma, interpretación de un, 307
Esplenectomía, 469
Esposa
alcohólica, 349
con problemas psiquiátricos, 349
de larga resistencia, 349
demasiado competente, 349
farmacodependiente, 349
inadaptada, 349
maltratada
albergues para, 350
aspectos
de política criminal, 349
legales, 350
evaluación de casos de, 357-358
papel del médico legista en casos de, 349
secuelas de, 349
provocadora, 349
seudogolpeada , 349
violencia contra la, 342-349
violenta, 349
Espuma
blanquecina, 194
hongo de, 194
Estado de necesidad, 501
Estados Unidos, 31-32
coronel• en, 31
medical examiner coroner en, 31
investiga,tor en, 31
Estatura
diagnóstico de
en individuos vivos, 64
en restos esqueléticos, 70
método, 70
anatómico para el, 70
matemático para el, 70
promedio de, 71c
tablas de, 64
de Bonfils, 64
de Garraham-Bettinotti, 64
de Quetelet, 64
pondoestaturales, 64
Estenosis aórtica calcificada idiopática, muerte súbita por, 106
Esterasa D, 284
Esterilidad. 305-306
carácter incurable de la, 307

causas, 306
cronología de la, 307
diagnóstico de, 306
existencia real de la, 307
femenina, 307
fisiológica, 306
masculina, 306-307
patológica, 306
por ingestión de sustancias, 335
problemas medicolegales por, 307
tipos, 306
Esterilización, 308-310
aspectos legales de la, 310
de la mujer, 309
del hombre, 309
diagnóstico de, 308
conmemorativo, 309
indicaciones médicas en, 308
métodos de, 308
obligatoria, 310
problemas medicolegales por, 310
en el derecho
de la familia, 310
penal, 310
voluntaria, 310
Esteroides anabólicos, 445
Estigmas
profesionales, 65
ungueales, 164
Estimulantes, 445
Estrangulación, 194-196
accidental, 195
etiología del, 194
homicida, 195
mecanismo del, 194
problemas medicolegales por, 196
signos de autopsia por, 194
externos, 195
internos, 196
surco de, 195
Estudio medicolegal de las medulas de gravedad, 35
Estudio tricológico, 73-74
elemento del, 73
afinidad biológica, 74
mutaciones, 74
origen, 74
procedencia, 74
Estupefaciente, 424
Estupro, 275
agravado, 275
Etanol, 389-395
abstinencia del, 391-392
clínica del, 392-393
distribución del, 390
dosis tóxica, 390
en adultos, 390
en niños, 390
eliminación del, 390
fisiopatología del, 391-392
intoxicación
aguda por, 392
crónica, 392-393
patológica, 393
profilaxis de la, 395
pronóstico de la, 395
tratamiento de la, 395
toxicocinética de, 390-391
vías metabólicas del, 390
Ética, 493
códigos de, 498
Eutanasia, 509, 520
activa, 520
pasiva, 520
Evacuación del útero, signos de, 323
Examen
de gabinete, 42
de laboratorio, 42
físico, 42
interno
de la cabeza, 135
del tronco, 136
Excoriación, 164-165
en saltos, 179
importancia medicolegal de la, 164
"patrón", 164
por presión, 164
por rasguño, 165
por raspado, 165
Exhibicionismo, 302
Exhumación, 124-125
administrativa, 125
definición, 124
judicial, 125
procedimiento, 124
Existencia de documentos orientadores, 57
de medicamentos, 57
de notas, 57
de sustancias tóxicas, 57
Experiencia sexual previa, 280
Experticia. *Véase* Dictamen medicolegal
Explosión, 243-246
análisis de indicios por, 245
contusiones por, 244
efectos
primarios de la, 244
secundarios, 244
terciarios, 245
investigación medicolegal por, 245
lesión básica por, 244
quemaduras por, 244
tatuaje por, 244
Explosivos, 243
de alta potencia, 243
de baja potencia, 243

Falso testimonio, 41
Fallecido. *Véase* cadáver
Farmacodependencia, 423-451
a la cocaína, 424-435
a la heroína, 436-439
a la marihuana, 439-444
doping y, 445-446
opioides, 424
Fauna des cadáveres, 141
Fecundación
artificial, 509
in vitro con transferencia de embriones, 516-517
Federación Dental internacional (FDI), 83
Fenómenos cadavéricos, 55
abióticos, 117
consecutivos, 117-118
inmediatos, 118
clasificación, 117-118
de Borri, 117-118
de Bouchot, 118
de Franchini, 118
en cadáver

antiguo, 141
reciente, 13§.
iniciales, 118
inmediatos, 118
mediatos, 118
sucesivos, 118
tardíos, 118
destructores, 118
tempranos, 118
transformadores, 117
Fenómenos fisiológicos, 139-141
Fetichismo, 302
Feto, 321
con heridas por legra, 325f
Fiscalía general, 19c
Flictena. *Véanse* Heladuras de segundo grado y Quemaduras de segundo grado
Florence, prueba de, 284
Flores de Lichtenberg, 251
Fluoresceína, signos de, 100
Folículo piloso, 73
Forensic Science, 35
Formaldehído, 124-125, 386-387
anatomía patológica por intoxicación con, 387
clínica del, 387
dosis tóxicas agudas de, 386
etiología del, 386
ingestión de, 387
inhalación de, 387
intoxicación
crónica con, 387
tratamiento por, 387
de soporte, 387
fisiopatología del, 386-387
toxicocinética de, 386
usos del, 386
Formalina. *Véase* Formaldehído
Fosfatasa ácida, 284
Fosfoglucoisomerasa, 284
Fosfoglucomulasa, 284
Fractura(s)
cerradas, 168
del motociclista, 185
expuestas, 168
perforante, 171
por parachoques, 178
Frenillo. 287
Frigidez sexual, 298
pericia medicolegal en, 298
por causas
orgánicas, 298
psicológicas, 298
Frío, traumas por, 235-236
efectos
generales de los, 235-236
locales de los, 236
Fulguración
muerte por, 250, 258c
traumatismos por, 251
Fulminante, 221

Genitales
femeninos
anatomía de los, 278-279
examen de los, 279-280
lesiones en, 278
vía por, semiología medicolegal de la, 279-280
masculinos, 287
Glande, 287
Gonadotropina coriónica, 315
Grupos
eritrocíticos, 366
sistema
A-B-0 de, 364
M-N-S-s de, 364
Rh-Hr de, 364
leucocitarios, 366
plasmáticos, 360

Hábito, 423
Hachís. *Véase* Hashish
Halo
de Fish, 224
hemorrágico, 224
Hashish, 341
Heladuras, 134, 230
de primer grado, 236
de segundo grado, 236
de tercer grado, 236
etiología de las, 235-236
Hematemesis, 60
Hemoneumotórax, 215
Hemoptisis, 60

Hemorragia(s)
cuantiosas, 1-5f
etmoidal, 193
subaracnoidea, 111
temporal, 192
uterina, 323
Herida(s)
contusa, 167-168
características morfológicas, 347
complicaciones de las, 168
contusocortantes, 210
de autolesión, 210
de defensa, 211
de vacilación, 210
en colgajo, 211
extendidas
en profundidad, 211-213
en superficie, 211-213
incisas, 209-210
lacerada. *Véase* herida contusa
lacerocontusa. *Véase* Herida contusa
laceroincisa. *Véase* herida contusa
por arma
blanca, 133,209-217
carácter *antemorlem* de la, 214
complicaciones de las, 215
diagnóstico de, 214
orden de las, 215
de fuego, 133
análisis de residuos en, 232
normas medicolegales en, 233
por proyectil
compuesto, 230
de alta velocidad, 230
simple, 222-229
pi-oblemas medicolegales en,233
radiografías en, 232
traumatismos por, 222-229
por explosiones, 243-246
por tijeras, 213
problemas medicolegales por, 214

punzantes, 212-213
punzocortañtes, 211
reparación de las, 154
por primera intención, 154
por segunda intención, 154
Hermafrodita, 300
Hernias indemnizables, 466-467
Heroína, 436-439
absorción de la, 437
anatomía patológica por intoxicación con, 439
clínica de la, 437-438
complicaciones del sistema nervioso central, por consumo de, 437-438
en los huesos, 438
en los músculos, 438
en los pulmones, 438
distribución de la, 437
efectos de la, 437
eliminación de la, 437
etiología de la, 436
fuentes de, 436
fumada, 436
infecciones por, 438
inhalada, 436
intoxicación crónica por, 438
tratamiento de la, 438-439
iraní, 436
marcas de inyecciones de, 439
muestras de, para toxicología clínica, 439
patrones de abuso de la, 436
pureza de la, 436
síndrome de abstinencia por, 438
toxicidad de la, 436-437
toxicocinética de la, 437
HGC. *Véase* Gonadotropina coriónica
Higiene, 17
Himen, 279
anular, 281
clasificación, 280-281
complaciente, 282
diagnóstico de ruptura de, 281-282
diferencial, 282
dilatable, 282
labiado, 281
orificio del, 282
dilatado, 282
semilunar, 281
típico, 280
Himeneoscopio, 280
Hipersexualidad, 298-299
aspectos
clínicos de la, 299
medicolegales de la, 299
por causas
orgánicas, 298
psicológicas, 298
socioculturales, 299
Hipertermia maligna, 193
Hipoamnesia, 485
Hiposexualidad, 297-298
Hipotermia sistémica, 235
etiología, 235-236
Historia clínica, 41-43
aclaración de la, 41
ampliación de la, 41
aspectos legales de la, 42
diagnósticos en la, 43
examen
de gabinete para la, 42-43
de laboratorio para la, 42-43
físico, en la, 42
interrogatorio en la, 42
sección
de enfermería de la, 42
médica de la, 41
sociológica de la, 41
tratamiento, 42
valor probatorio de la, 42
Homicidio
culposo, 110
del recién nacido, 331-339
por piedad, 498
Homosexualismo, 229-300
Hongo de espuma, 194
Hospitalización psiquiátrica, 481-482
Hsi Yuan Lu, 21
Huellas. *Véase* Dactiloscopia
Huesos largos, promedio de, 71c
en hombre
blanco, 71c
negro, 71c
en mujer-
blanca, 71c
negra, 71c
Huevo, 326

ICRU. *Véase* Comisión Internacional sobre Unidades Radiológicas y Mediciones
Identidad, 63
Identificación
de cadáver desconocido, 80-83
de pelos, 73-74
estudio macroscópico, 73
estudio microscópico, 73
de restos esqueléticos, 65-72
por dentadura, 70
por disminución del tejido esponjoso, 70
por senos frontales, 72
por sínfisis pubiana, 68
por suturas craneales, 68-69
definición, 63
del individuo vivo, 63-65
elementos
generales de la, 63-65
individuales de la, 65
por afinidad biológica, 64
por diagnóstico
de cicatrices, 65
de edad, 63
de estatura, 64
de estigmas profesionales, 65
de sexo, 64
de tatuajes, 65
de vicios de conformación, 65
del mordedor, 85
con criterio
métrico, 85
morfológico, 85
por arco dentario, 85
por el tamaño de los dientes, 85
dental, 70, 77-88
de un agresor, 83-85

de un cadáver desconocido, 80-83
recolección de datos, 80-**81**
diagnóstico
de afinidad biológica, 82
de edad, 82
de sexo, 82
en incendios, 83
sistemas de registro de, 83
medicolegal, 63-75
policial, 89-93
por dactiloscopia, 90
por grafoseopia, 92-93
por palametoscopia, 91
por pelmatoscopia, 92
por poroscopia, 92
por voz grabada, 92-93
Impacto, 170
de cabeza, 170
de pie, 170
sentado, 170
Impericia médica, 498
Impotencia
coeundi, 297
concipiendi. Véase Esterilidad
generandi. Véase Esterilidad
sexual, 297
absoluta, 298
por causas
orgánicas, 298
psicológicas, 298
relativa, 298
Impresiones dactilares, 91. *Véase también* Dactiloscopia
latentes, 91
Imprudencia, 498
Impulsividad, 483
Imputabilidad, 482
Inanición, muerte por, 111
diagnóstico diferencial en, 236
estudios de laboratorio en, 112
hallazgos de la autopsia en, **112**
signos clínicos en, 112
Incapacidad permanente, 156
temporal, 155-156, 467
transitoria, 467
índice(s) craneal(es), 71-72
de anchura, 71-72
Indiciado, 261-272
adicto, 264
antes del incidente, 262
aspectos medicolegales en casos de, 262
atención médica del, 264
autopsia del, 266
derechos del, 262
después del arresto, 263
durante
el arresto, 263
el incidente, 263
enfermo, 264
físicamente, 264
mentalmente, 264
simuladamente, 264
muerte de, 265-267
escenario de la, 266
estudio medicolegal de la, 265-266
Infanticidio, 331-339
aspectos jurídicos del, 331-332
sistema
español, 332
germánico, 332
latino, 332
suizo, 332
causas de muerte por, 336-337
diagnóstico medicolegal del, 332-337
examen mental de la madre en, 337
investigación de filiación en, 337
legislación penal
en Costa Rica, 337
en Perú, 337
Infertilidad
definición, 305
primaria, 305
secundaria, 305
Información, 511
aproximativa, 511
simple, 511
Informe
medicolegal, 39-40
pericial. *Véase* Dictamen medicolegal
Inglaterra, 24
cirujano policía en, 24
coroner en, 24
funcionarios en la organización medicolegal en, 24
patólogo forense en, 24
Inhibición, muerte por, 109-111
autopsia en la, 110
fisiopatología de la, 109-110
importancia medicolegal de la, 110
Inhumación, 123-124
aspectos
cronológicos de la, 124
documentales de la, 123
topográficos de la, 124
definición, 123
Inobservancia de reglamentos o normas, 498
Inseminación artificial, 316
indicación de, 308
Instinto
de vida, 157
de muerte, 157
Interrogatorio, 42
Intervalo
lúcido, 432
posmortem, 72,137-143
definición, 125
Intoxicaciones, 372
accidentales, 372
etiología de las, 372
homicidas, 372
muerte por
autopsia en la, 379
investigación de la, 376-379
naturales, 372
por cocaína, 429-430
por *doping,* 445
por heroína, 436-439
por marihuana, 439-444
suicidas, 372
Introducción a la medicina legal mexicana, 32-33
Investigación en el escenario de la muerte, 55-61

Journal oj Forensic- Sciences, 82, 35
Juicio, 483
Juramento cíe Atenas, 262
Jurisprudencia médica. *Véase Medicina legal*
Jurisprudencia Médica venezolana, 35
Justine, 303

Karaunopatología, 251

L Cannabis, 439
La Venus de las pieles, 303
Labios
  mayores, 279
  menores, 279
Laceración estrellada, 224-225Í
Lactante, muerte súbita del, 109
  autopsia en, 109
  causas, 109
    escenario de la, 109
    factores de riesgo, 109
    historia clínica de la, 109
  "Latigazo", 183
  Legislación
  del aborto
    en Argentina, 327
    en Costa Rica, 327
    en México, 326
  del infanticidio
    en Costa Rica, 337
    en Perú, 337
  de la medicina
    en Argentina, 495
    en Costa Rica, 495
    en México, 494-495
  de las lesiones, 158-160
    en Argentina, 159-160
    en Costa Rica, 159
    en México, 158-159
  procesal penal, 44-50
Legras, 323
Les exhibitionistes, 302
Lesbianismo, 301
Lesiones, 149-162
  anatómicas, 149
  clasificación, 149-151
  culposas, 445
  de enjugamiento, 182
  de órganos vitales, 151
  de presión, 182
  definición, 149
  del niño maltratado, 341-344
  en banda, 182
  en cráneo, 170
  golpe-contragolpe, 170
  graves, 150
  gravísimas, 150
  legislación penal de las, 158-160
    en Argentina, 159-160
    en Costa Rica, 159
    en México, 158-159
  leves, 150
  localización de las, 155
  medidas de gravedad en las, 151-152
    criterio
      jurídico de las, 152
      medicolegal de las, 151-152
  naturaleza de las, 155
  penetrantes en cavidades, 151
  por atropellamiento automovilístico, 177-181
  por desolladura, 181
  por explosivos, 243-245
    internas, 244
  por las consecuencias, 149
  por los agentes que las producen, 149
  que lacran, 150
  que mutilan, 150
  que provocan aborto, 150
  sexuales, 278
    extragenitales, 278
      examen físico de las, 283
    genitales, 278
    paragenitales, 278
      examen físico de las, 283
Lesionología, 149
Levantamiento del cadáver. *Véase* Investigación en el escenario de la muerte
Ley de Ohm, 248
Ley de Tránsito de Costa Rica, 184
Ley Federal del Trabajo en México, 472
Ley Federal para prevenir y sancionar la tortura, 269
Ley General de Salud en México, 117,495
Libertad
  corporal, privación de la, 261
  sexual, delitos contra la, 275-295
    aspectos
      jurídicos de los, 275-277
      medicolegales de los, 277
      definición, 277
Líneas de Fihlos-Langer, 214f, 215
Livideces cadavéricas, 119
  en cadáver reciente, 119
  en placas, 119
  importancia medicolegal de las, 119
  punteadas, 119
Locura de los sombrereros, 414
Lucidez, 483
  intervalo de, 480
Lumbalgias, 468
  clasificación, 468
  etiología de, 468
  exámenes de gabinete para, 468
  sintomatología de, 468

Machismo, 347
Madre
  subrogada, 517
  sustituía, 517
Mala praxis médica, 498
Malathion, 454
Manchas
  de líquido amniótico, 324
  de Paltauf, 194
  de sangre, 59-60
    características de las, 57
    de escurrimiento, 59
    de limpieza, 59
    de proyección, 59
    distribución de las, 57
    en la melena, 60

enviadas al laboratorio, 59-60
genital
en parto, 60
en violación, 60
menstrual, 60
morfología de las,. 59
por contacto, 59
por impregnación, 59
problemas medicolegales por, 60
recolección de las, 59-60
ubicación de las, 59
de Tardieu, 191
Manipulación genética, 509
Manual de introducción a la criminalística, 33
Manual de la clasificación estadística internacional de enfermedades, traumatismos y causas de defunción, 102
Marca(s), 90
de inyecciones de heroína, 439
de llantas, 180
de mordedura, 83-85
análisis de, 85
localización de, 84-85
patrones de, 84-85
eléctrica, 249, 250f
circular, 249
con quemadura eléctrica, 249
de ampolla grisácea, 249
elíptica, 249
Marihuana, 439-444
abstinencia de, 442
clínica de, 442-443
dosis tóxica de, 441
en sangre, 443
estructura normal de la, 440
fisiopatología de la, 444-442
en el sistema
circulatorio, 441
digestivo, 442
endocrino, 442
nervioso central, 442
respiratorio, 442
en los ojos, 442
fuentes de, 454
intoxicación
aguda por, 442-443
crónica por, 443
profilaxis de, 444
pronóstico de. 444
tratamiento de la, 444
muestras de, para toxicología analítica, 444
pruebas de laboratorio para detectar consumo de, 443
sustancias activas de la, 440
tolerancia a la, 442
toxicocinética de, 441
usos de, 440
Mascarilla de Morestin, 205
Masoquismo, 303
Meato urinario. 279
Medicamentos, existencia de, 57
Medicina
acción en la, 494
circunstancias de la, 494
del derecho. *Véase* Medicina legal
ejercicio de la, 494
forense. *Véase* Medicina legal
jurídica. *Véase* Medicina legal
legislación de la
en Argentina, 495
en Costa Rica, 495
en México, 494-495
penitenciaria, 261-262
funciones del especialista en, 261-262
preventiva, 17
sujeto
activo de la, 494
Medicina forense, 27, 33
Medicina forense y deontología médica, 29
Medicina legal
características, 16
clasificación didáctica, 18
criminalística, 18
definición, 15
evolución de la, 16
genera], 18
historia de la, 21-37
en Argentina, 25-26
en Bolivia, 27
en Brasil, 26-27
en Chile, 30-31
en Colombia, 27
en Costa Rica, 27-28
en Cuba, 30
en Ecuador, 31
en el Renacimiento, 22
en El Salvador, 31
en España, 23-24
en Estados Unidos, 31-32
en Francia, 22-23
en Guatemala, 32
en Honduras, 32
en Inglaterra, 24
en Italia, 24-25
en la Antigüedad, 21
en la Edad Media, 21-22
en México, 32-33
en Panamá, 33
en Paraguay, 34
en Perú, 34
en República Dominicana, 34
en Uruguay, 34
en Venezuela, 34-35
importancia profesional de la, 15
laboral, 18
objetivos de la, 465
maternoinfantil, 18, 273-295
primeros profesores, 37c
psiquiátrica, 18, 479-488
tanatológica, 18
toxicológica, 18, 369-462
traumatológica, 18
ubicación institucional de la especialidad, 17
en el Poder
Ejecutivo, 17
Judicial, 17
Medicina legal, 26, 35
Medicina Legal de Costa Rica, 27-30
Medicina, legal y psiquiatría forense, 27
Medicina legal y toxicología. 23
Médicine Légale Judiciaire, 22

Médico
acusado, 500-502
laboral, funciones del. 466
responsabilidad
civil del, 500
profesional del, 498
aspectos
jurídicos de la, 497
medicolegales de la, 499
Medios abortivos
físicos, 322
idoneidad de los, 326
por acción
directa
de cáusticos, 322
medicamentosa, 323
operatoria, 323
indirecta, 323
por método de Boero, 323
químicos, 322
Mercurio, 413-416
absorción del, 414
anatomía patológica por intoxicación con, 416
clínica del, 415
distribución del, 414
eliminación del, 414
etiología del, 414
fisiopatología del, 414
fuentes de, 414
intoxicación, 415
aguda por, 415
antídotos para la, 416
crónica, 415
profilaxis de la, 416
pronóstico de la, 416
tratamiento de la, 416
muestras de, para toxicología analítica, 416
toxicología del, 416
usos del, 414
Metales pesados, 405-420
Métodos de identificación policial
antropométricos, 90-92
del nomograma de Henssge, 139-140f
dermopapiloscópicos, 90-92
por medio de la escritura, 92
instituciones de los médicos legistas
en el D. F., 33
en los estados, 33
legislación, 310
de la esterilización en, 310
de la práctica médica en, 494-496
de la violación en, 289-293
de los trastornos sexuales en, 300
del aborto en, 326
del infanticidio en, 331-339
del secreto profesional en, 497-498
Ministerio de Justicia, 19c
Ministerio de Salud, 19c
Ministerio Público, 19c.
Momificación, 122
importancia medicolegal de la, 122
Monóxido de carbono, 396-398
anatomía patológica por intoxicación con, 398
clínica del, 396-397
dosis tóxica del, 396
etiología del, 396
fisiopatología del, 396
intoxicación
aguda de, 396-397
crónica de, 397
tratamiento de la, 397-398
muestras de, para toxicología analítica, 398
niveles de carboxihemoglobina en, 397
profilaxis de, 398
toxicocinética del, 399
Monte de Venus, 279
Moral, 493
Mordedor, identificación del, 85
con criterio
métrico, 85-86f
morfológico, 85
por arco dentario, 85
por el tamaño de los dientes, 85
Mordedura(s), 84-85, 168-169
análisis de, 85
complicaciones de, 169
de agresión, 169
de defensa, 169
eróticas, 169
localización de, 84-85
patrón de, 84
de caninos, 84
de incisivos, 84
de molares, 84
de premolares, 84
por agresión
no sexual, 84
sexual, 84
por autolesionismo, 169
con esquemas, 84
con modelos plásticos, 84
con notas, 84
fotográfico, 84
registro de, 84
Morfología racial, 70-72
Motociclista
fractura del, 185
traumatología del, 185
Muerte
aparente, 98
causas de, 73
contribuyentes, 102
celular, 98
cerebral, 98-99
diagnóstico de, 126
verificación de una, 98-99
clínica, 98
detenidos, 265-267
autopsia en la, 266
escenario de la, 266
estudio medicolegal de la, 265-266
diagnóstico clínico de, 99-100
enfermedades
paralelas a, 102
sumadas a, 102
escenario de la, 55-62, 143
alteración del, 57-58
deliberada, 57
inadvertida, 57
estado vegetativo y, 98
incidental, 103
indicios del, 58-59
inspección del, 57

investigación criminalística del, 57-58
manera de, 103
mecanismo de, 102-103
natural, 110
neurológica, 98
no violenta, 105
por aborto, 296-299
por alcoholismo, 357
por anafilaxia, 112-114
por fulguración, 251-252
por inanición, 109-111
diagnóstico diferencial en, 112
estudios de laboratorio en, 112
hallazgos de la autopsia en, 112
signos clínicos en, 112
por infanticidio, 336
causas de la, 336
por inhibición, 109-111
autopsia en la, 110
fisiopatología de la, 109-110
importancia medicolegal de la, 110
por intoxicación
con cocaína, 429-430
con heroína, 437-438
investigación de la, 376-379
por trauma eléctrico, 251
recolección de información en la, 57
repentina. *Véase* Muerte súbita
signos de, 55
somática, 97
sospechosa, 105-116
súbita, 105-109
de causa abdominal, 108
de origen cardiaco, 106-107
definición, 105
del lactante, 109
emoción y, 110
en asma bronquial, 108
en epilepsia, 108
mecanismos de, 106
por causas diversas, 108
por ruptura de aneurisma, 107
tipos de, 97-99
traumatismos
paralelos a, 102
sumados a, 102
verdadera, 98
Mujeres
maltratadas
albergues para, 350
aspectos de política criminal en casos de, 350
legales en casos de, 350
evaluación de, 357-358
papel del médico legista en casos de, 349
secuelas de, 357-358
Multiparidad, 308
Muscidae, 142

Near-drowing.. Véase "Casi ahogado"
Negligencia médica, 498
Neonaticidio, 331
Ninfomanía, 298-299
grande, 299
pequeña, 299
Nomograma de Henssge, 140f
Nudo
distal, 198
proximal, 198

Occiso. *Véase* cadáver
Odontología forense
aspectos históricos, 77-78
aplicación de la, 80
para examinar el daño bucodentomaxilar, 80
para identificar al agresor, 80
definición, 77
identificación de un cadáver desconocido por, 80-83
Onda
explosiva
acuática, 244
aérea, 244
sólida, 244
Opinión. *Véase* Consulta
Opioides, 424
Organismo Médico Forense, 28
Órganos
autorización para el retiro de, 126
donador de, 126
receptor de, 126
trasplante de, 126-127
Orificio
de entrada, 222
de salida, 229
por disparo
de corta distancia, 227
de distancia intermedia, 227
de larga distancia, 228
por proyectil de rebote, 228
Orina, metabolitos en la, 4-27
Ostofitosis sacroiliaca, 66
Osificación, 66-68c
centros primarios de, 68c
aparición de los, 66
en atlas, 68c.
en axis, 68c
en fontanelas, 68c
en hueso frontal, 68c
en mandíbula, 68c
en occipital, 68c
unión de, 66
puntos de, 63
Óxido de metileno. *Véase* Formaldehído
Oxígeno, ciclo del, 97

Paciente terminal
capacidad funcional de, 519
decisiones médicas ante, 524
percepciones del, 519
síntomas del, 519
temores del, 519
Pacto Internacional de Derechos Civiles y Públicos, 269
Pacto de San José, 269
Palametoscopia, 91
Papiro de Ebers, 371
Parafilias. *Véase* Trastornos de la sexualidad
Paraquat, 458-462

anatomía patológica por intoxicación con, 460-461
clínica de, 459
distribución del, 459
eliminación del, 459
etiología del, 459
fisiopatología de, 459
intoxicación por
profilaxis de la, 460
pronóstico de la, 460
tratamiento de la, 460
muestras de, para toxicología analítica, 461
presentación del, 459
pruebas de laboratorio para detectar el consumo de, 459
toxicocinética de, 459
Parathion, 454
Parto
lesiones que aceleran el, 150
reciente, signos de, 336
Pasajero(s)
del asiento
delantero, 185
trasero, 185
traumatismos de los, 185
Paternidad
atribuida
a un anciano, 308
a un menor, 308
investigación de la, 363-368
aspectos
matemáticos en la, 365
medicolegales en la, 364-365
procesales en la, 363-364
juicio de impugnación de la, 363
pruebas
biológicas en, 364
de imposibilidad física en, 363
documentales en, 364
indiciarías en, 364
testimoniales en, 364
probabilidad de, 365
exclusión de la, 365
Patografía. Véase Historia clínica
Patrón tricológico, 74
Pederastía, 301
Peligro, 437
Peligrosidad, 486
criminal, 486
índice de, 487c
posdelictual, 486
potencial, 486
predelictual, 486
social, 486
Pelmatoscopia, 85
Pelo
bulbo del, 73
condiciones del, relacionadas con el delito, 73
corteza del, 73
cutícula del, 73
diagnóstico de, 63-75
médula del, 73
por edad, 66
por raza, 74
por sexo, 66
punta del, 73
raíz del, 73
tallo, 73
Pelvis
diferencias sexuales de la, 66-67c
en el hombre, 66-67c
en la mujer, 66-67c
morfología de la, 66-67c
Pene
anatomía del, 287
cuello del, 287
semiología medicolegal del, 288
Peptidasa A, 284
Péptidos opiáceos, 424
Pericia. *Véase* también Dictamen medicolegal
conclusión en la, 41
experimentación en la, 40
hipótesis de trabajo en la, 40
objetivos de la, 501
observación en la, 40
preparación de la, 40-41
procedimientos de la, 501
resultados de la, 503
Peritación odontológica, 74
Perito(s)
de la defensa, 500
de oficio, 41, 500c
de parte, 41
declaración, 40
definición, 41
especiales, 41
generales, 41
médicos, 41
Petequias. *Véase* Manchas de Tardieu
Phaenicia eximia, 142
Pinocitosis, 339
Pistola automática, 220
Placenta, restos de, 324
Plaguicidas, 453-462
muestras de, para toxicología analítica, 457
organofosforados, 453-457
anatomía patológica por intoxicación con, 457
clínica de, 454
dosis tóxica aguda, 454
fisiopatología de, 454
intoxicación
aguda por, 454
crónica por, 455
diagnóstico de, 456
pronóstico de la, 457
subaguda por, 455
tratamiento de la, 456
pruebas de laboratorio para detectar consumo de, 455
toxicocinética de, 454
Plomo
absorción del, 410
clínica del, 411
distribución del, 410
eliminación del, 410
en la sangre, 412
etiología del, 410
fisiopatología del, 410
fuentes de, 409
intoxicación
aguda por, 411
antídotos para la, 412

crónica
confirmada por, 411
latente por, 411
profilaxis de la, 413
pronóstico de la, 413
tratamiento de la, 412
muestras de para toxicología analítica, 413
toxicocinética del, 410
usos del, 410
Pólice surgeon, 16
Policía, 19c
Policía científica, 27
Polígono de Willis, 107, 111
Pólvora blanca, 221
Poroscopia, 92
Precipitaciones, 169-171
Précis practique de médicine du travail, 23
Precursor, 424
Prepucio, 287
Principios bioéticos fundamentales, 509
Privación de la libertad corporal, 261-272
de carácter preventivo, 261
del indiciado, 261
ilegal, 261
legal, 261
Procedimiento antropológico forense, 65-72
Procuradurías de Justicia, 19c
Producto
examen del, 324-325
maceración del, 325
viabilidad del, 332
signos
negativos, 333-335
externos, 335-336
internos, 336
positivos embriológicos de la, 332-333
métricos de la, 332
morfológicos, 333
Promiscuidad, 298
pronóstico, 43
Proteína p 264
Protoporfirina
cinc eritroeítica, 412
eritrocítica libre, 412
Proyectil, 221
blindado, 221
de plomo, 221
trayecto del, 228-229
con desviaciones, 229
dirección del, 229
migraciones del, 229
Proyectil(es), heridas por
análisis de residuos en, 232
compuesto, 230-232
de alta velocidad, 230
orificio, 231-232
de entrada, 222-228
de salida, 229
por disparo
de corta distancia, 227
de distancia intermedia, 227
de larga distancia, 228
radiografías en, 232
"rosa de dispersión" en las, 231
simple, 222-228
Prueba de alcoholemia, 184
de anticuerpo Western blot, 473
de Aschheim Zondek, 315
de Friedman, 315
de Galli-Mainini, 315
documental
no constituida inicialmente, 39
preconstituida, 39
ELISA, 473
Psicopatología y psiquiatría forense, 25
Psicosis esquizofreniforme, 430
Psiquiatría forense, 479-489
definición, 479
Pubis, cambios en la sínfisis del, 68
Puentes dérmicos, 167
Punto de osificación, 332
de Beclard, 332
Putrefacción cadavérica, 120-122
periodo
colicuativo, 121
cromático de la, 120
de reducción esquelética, **121**
enfisematoso de la, 121

Quemadura(s), 133, 238-239
de cuarto grado, 238
pronóstico, 238
regla de los nueve y, 238
de primer grado, 238
de segundo grado, 238
de tercer grado, 238
eléctrica, 249-250f
etiología de, 239
por explosión, 245
por gases en ignición, 239
por líquidos hirvientes, 239
por llama, 238
por materias inflamables, 238
por microondas, 239
por sólidos al rojo, 239
por vapores a elevadas temperaturas, 239
Cuestiones medicolegales, 22

Raciocinio, 483
Radiación ionizante
aguda, síndrome de, 255
efectos
tardíos de la, 256
fuentes
artificiales de, 253
naturales de, 253
patología de la, 254
diagnóstico medicolegal, 256
diferencial, 257
fase
de enfermedad, 255
de latencia, 255
de recuperación, 255
tratamiento, 255
trauma por, 252-257
etiología del, 253
mecanismo del, 253
unidades de, 253-254
Radiactividad natural, 253
Radiodermitis aguda, 255
de primer grado, 255-256
de segundo grado, 256
de tercer grado, 256

Rayos. *Véase* también Traumas por electricidad
gamma, 252
X, 252
Raza,
determinación de la, 64-65
dolicocéfala, 72
mesocéfala, 72
normocéfala, 72
Receptor de órganos, 126
Recursos de la defensa, 450
Reglamento de esterilización
en Costa Rica, 310
en México, 310
Relámpagos. *Véase* Traumas por electricidad
Responsabilidad
civil del médico, 500
culposa, 498
penal, 482
por mala praxis médica, 498-503
profesional del médico, 499
Restos esqueléticos, 142-143
identificación de, 65-72
Retrato hablado, 90
Revista del Instituto Nacional de Medicina Legal de Colombia, 36
Revólver, partes de un, 220
Riesgo
de infección profesional, 474
criterio cronológico, 474
de continuidad sintomatológica, 474
de eficiencia lesiva, 474
de exclusión, 474
social, teoría del, 467
Rifles, 220
Rigidez cadavérica, 119-120
en cadáver reciente, 139
importancia medicolegal de la, 120
Rigor mortis. Véase Rigidez cadavérica
"Rosa de dispersión", 231
Rostro, deformación permanente del, 150-151f

Sadismo, 303
Sadomasoquismo, 303
Safismo. *Véase* Lesbianismo
Salud pública, 17
Sangre, manchas de, 59-60
características de las, 57
de escurrimiento, 59
de limpieza, 59
de proyección, 59
distribución de las, 57
en la melena, 60
enviadas al laboratorio, 59-60
genital, 60
en parto, 60
en violación, 60
menstrual, 60
morfología de las, 59
por impregnación, 59
problemas medicolegales por, 60
recolección de las, 59-60
ubicación de las, 59
Sarcoma de Kaposi, 473
Sarcophagidae, 142
Scalp, 172
Seccionamiento. *Véase* Descuartizamiento
Secretariado
de identificación, 186
de relaciónes públicas, 186
Secreto profesional, 496-497, 512
absoluto, 496
compartido, 496
conflictos por, 496
de las esposas de los médicos, 496
de los estudiantes de medicina, 496
derivado, 496
divulgación de, 497-498
en psiquiatría, 496
excepciones del, 497
legislación penal de, 497
en Argentina, 498
en Costa Rica, 498
en México, 497
modalidades del, 496
posiciones del, 496
posmortem, 496
relativo, 497
revelación de, 497
Semen, marcadores genéticos del, 284-285
Semiología
de la vía
anal, 282-283
aspectos medicolegales, 283
técnica de examen, 282-283
genital femenina, 279
medicolegal del pene, 288
Señalamiento
antropométrico, 90
descriptivo, 90
según marcas particulares, 90
por método de Bertillon, 90
Sepultamiento, asfixia por, 205-206
etiología, 205
mecanismo de la, 205
signos de autopsia en, 205
Sexo, diagnóstico del
en individuos vivos, 64
en restos esqueléticos, 65-72
por ángulo subpubiano, 66
por cicatrices del embarazo, 66
por cráneo masculino, 66
por escotadura ciática mayor, 66
por hueso iliaco, 66
por mandíbula, 66
Sexualidad, trastornos de la, 297-304
legislación civil de los
en Argentina, 299
en Costa Rica, 299
Sida
como riesgo de trabajo, 473-474
mecanismo de trasmisión del, 473-474
Signo(s)
cara de negro, 194
de Amussat, 201
de Benassi, 226-227f
de Billard, 333
de "boca de mina", 226
de Bonnet, 225, 231
de Bouchut, 100

de Brouardel-VibertDescoust, 202
de calcado, 225
de Carrera, 171
de Chamberí, 238
de Christison, 238
de coito habitual, 283
con violencia, 283
de Dotto, 202
de embarazo reciente, 324
de escarapela, 225
de Etienne Martin, 201
de evacuación del útero, 324
de Hofmann, 171, 226-228
de impronta de la boca de fuego, 225
de Lancisi, 100
de Lesser, 201
de Magnan, 430
de Montalti, 240
de muerte cerebral, 98-99
de Niles, 194
de Palma, Scala y Bello, 333
de parto reciente, 336
de Puppe, 225-226f
de Sommer, 119
de Stenon-Louis, 118
de Strassmann, 172
de tortura, 268
en la piel, 268
en las visceras, 268
en los huesos, 268
de Vargas Alvarado, 195
de vida extrauterina, 332
de Vinokurova, 181
de Ziemke, 201
del anillo de humo, 226
del cono truncado, 225
del deshilachamiento crucial, 225
del sistema
circulatorio, 100
nervioso central, 100
respiratorio, 100
Silencio cardiaco, 100
Síndrome, 191-192
asfíctico, 191-192
cianosis en el, 191-192
congestión en el, 192
edema en el, 192
petequias en el, 192
de abstinencia
de alcohol, 355
de heroína, 438
de Caffey. *Véase* Síndrome del niño maltratado
de la mujer maltratada, 344-351
de Lesch-Nyhan, 157
de Münchausen, 157
by proxy, 158
de privación humana, 467
de radiación aguda, 255
de Tardieu-Silverman. *Véase* Síndrome del niño maltratado
de Waterhouse-Friderichsen, muelle súbita por, 108
del cuerpo-empaque, 426
del niño maltratado, 341-343
autores del maltrato en el, 343
clasificación, 342
diagnóstico diferencial en el, 344
en forma activa, 342
aguda, 342
crónica, 342
métodos de maltrato en el, 343
específico del trauma de violación, 286-287
estados
controlado del, 286
expresado del, 286
toxicológicos, 375-376
digestivos, 375
diarreas por, 376
dolor por, 375
estomatitis por, 375
sabor en la boca por, 375
sensación bucal en, 375
vómito por, 375
respiratorios, 376
agudos, 376
crónicos, 376
en la región
inferior, 376
media, 376
superior, 376
Sínfisis pubiana, cambios en la, 68-69c
Sistema
dactiloscópico de Henry, 92f
de identificación dental
de dos dígitos de la FDI, 83
Palmer, 83
universal, 83
de íntima convicción, 44
de libre convicción, 44
de prueba, 44
de sana crítica racional, 44
Sofocación, 202-205
por carencia de aire respirable, 205
por compresión loracoabdominal, 203-204
etiología del, 205
signos de autopsia en, 205
por confinamiento, 205
etiología del, 205
signos de autopsia en, 205
por obstrucción de vías respiratorias, 203
etiología del, 203
signos de autopsia en, 203
por obturación de orificios respiratorios, 202-203
mecanismo de la, 203
signos de autopsia en, 203
por sepultamiento, 205
etiología del, 205
mecanismo de la, 205
signos de autopsia en, 206
Soledad, 519
Sordera ocupacional ocasionada por ruido, 470
cuadro clínico de la, 470
diagnóstico medicolegal de la, 471
de confirmación, 471
Subametralladoras, 220
Subordinación femenina aspectos históricos de la, 344-346
en Alemania, 346
en el cristianismo, 345
en el Nuevo Testamento, 345

en el siglo XVII, 345
en Escocia, 346
en Estados Unidos, 345-346
en Inglaterra, 345
en la Edad Media, 345
en la Revolución Industrial, 345
en la Roma primitiva, 344
en las guerras púnicas, 345
Suicidio
asistido, 521-523
"parcial", 157
Sujeto
activo, 276
pasivo, 276
Sumersión, asfixia por, 192-196
completa, 192
etiología de la, 193
fase(s), 193
agónica, 193
clínicas, 193
de disnea, 193
de resistencia, 193
de sorpresa, 193
fisiopatología de la, 193
incompleta, 192
periodo mortal, 193
pruebas de, 195
signos de autopsia de la, 197-198
síndrome post sumersión y, 193
Superficie oclusal, 78-80
Surco balanoprepucial, 288
Sustancias
dopantes, 445
Sutura(s) craneal(es), 68
coronal, 68
lambdoidea, 68
sagital, 68
soldadura de las, 68
Syndrome de Venfant battu. Véase Síndrome del niño maltratado

Taraceo, 225
Tatuaje(s), 65
de heroinómanos, 397
de pólvora, 225-228
decorativos, 65
falsos, 228
identificativos, 65
médicos, 65
por explosión, 244
Tecnopatías, 471-475
Tejido
acidificación de los, 118
importancia medicolegal de la, 119
esponjoso, disminución del, 70
Testamento, 481
en forma de escritos, 481
ológrafo, 481
Testimonio, 481
Thanatos, 157
The New England Journal of Medicine, 185
Tortura, 267-270
clasificación, 267-268
definición, 267
detección de
con pruebas de laboratorio clínico, 268
odontológicas, 268
patológicas, 268
con radiografías, 268
diagnóstico *posmortem* de, 269
física, métodos de, 267
instrumentos
éticos contra la, 269-270
jurídicos contra la, 269-270
mental, métodos de, 267
mixta, métodos de, 268
problemas medicolegales en, 269
secuelas de
físicas de, 268
mentales de, 268
signos de, 268
en la piel, 268
en las vísceras, 268
en los huesos, 268
víctimas de, 267-270
Tortura de la esposa en Inglaterra, 315
Tóxico(s), 372-381
absorción de, 373-375
por vía
cutánea, 374
digestiva, 373
mucosa, 374
parenteral, 374
respiratoria, 374
biotransformación de, 374-75
cáusticos, 383-388
anatomía patológica por intoxicación con, 385
clínica de los, 384
estudios auxiliares de los, 385
etiología, 386
fisiopatología, 386
mecanismo de los, 384
usos, 383
clasificación, 372
por el órgano blanco, 372
por su composición
física, 372
química, 372
por su estado físico, 372
por su mecanismo de acción, 372
por su origen, 372
concentración, 379
letal de, 373
máxima admisible, 379
terapéutica de, 373
tóxica de, 373
definición, 371
distribución de, 374
dosis
administrada del, 379
letal, 50, 379
efectos del, 379
eliminación de, 374
por vía
biliar, 374
pulmonar, 374
renal, 375
nivel de, en sangre, 374
partes por millón de, 380
ruta de administración de los, 378
síndromes por, 375-377
valor umbral límite del, 380
vida media del, 380
volátiles, 383-387
Toxicocinética, 373-375
Toxicología, 371-382
definición, 371

forense, 372
genética, 373
orígenes de la, 371
Trabajo, 466
accidentes de, 466-471
daño corporal en, 467
consecuencias del, 467
pericia medicolegal en, 467
enfermedades del, 471-473
clasificación, 472
criterios
jurídicos en las, 471
médicos en las, 471
medicina del, 465-475
médicos del, funciones, 466
Traite de Médicine Légale, 22
Transexualismo, 300
definición, 300
teoría psicológica del, 300
Trasplante de órganos, 126-127
legislación de, 127
Trastorno(s)
de la procreación, 305-312
de la sexualidad, 297-304
cualitativos, 300-303
cuantitativos, 297-299
legislación civil de los, 299
en Argentina, 299
en Costa Rica, 299
en México, 299
mental transitorio, 484-486
aspectos
jurídicos del, 485
psiquiátricos del, 485
características, 484
formas de, 484-485
incompleto, 485
no psicótico, 484
peritación medicolegal del, 486
psicótico, 484
Tratado de los venenos, 22
Tratado de medicina legal, 23
Tratamiento, 43
resultados del, 43
Trauma, 149
definición, 149
eléctrico. *Véase* Trauma por electricidad
mecánico, 152
mecanismo de, 152-153
naturaleza del, 155
por electricidad, 152-153, 247-259
atmosférica, 251-252
etiología del, 251
investigación, 252
medicolegal del, 252
mecanismo del, 253
doméstica
cuadro clínico, 248-2,50
etiología del, 251
investigación medicolegal del, 250
muerte por, 250
secuelas del, 250
por radiación ionizante, 252-257
etiología del, 253
mecanismo del, 253
químico, 152
relación cronológica del, 155
térmico, 153, 235-241
por calor, 236-239
efectos
generales del, 236-237
locales del, 237-238
por frío, 235
efectos
generales del, 235
locales del, 236
Traumatismo(s),
antemortem, 153-154
criterio
bioquímico del, 153-154
histológico del, 153
macroscópico del, 153
clasificación, 152-154
complicaciones de los, 154
de la rodilla, 423
de los pasajeros
del asiento
delantero, 185
trasero, 185
del bazo,423
del conductor, 182-183
en el abdomen, 183
en el cuello, 183
en el rostro, 182-183
en el tórax, 183
en la frente, 182
en los miembros
inferiores, 183
superiores, 183
por el cinturón de seguridad de tres puntos, 183
del motociclista, 185
edad del, 154
por electricidad
atmosférica, 233-239
doméstica, 230-233
por fulguración, 234-239
Traumatología forense, 149
Traumatología ocular en la medicina legal, 33
Travestismo, 301
de doble rol, 301
definición, 301
fetichista, 301, 302
Tribadismo, 301
Tricología, 74
Trípode de vida de Bichat, 97
Tromboembolia mesentérica, muerte súbita por, 108
Trombosis. *Véase* Tromboembolia mesentérica
Truenos. *Véase* Traumas por electricidad
Tuberculosis, 423

Ubicación institucional de servicios medicoforenses en Latinoamérica, 19c
Úlcera(s)
de Roentgen, 256
de Wischnewski, 235
del cromo, 378
Uniones
óseas, 68
Unto sebáceo, 335
Uranismo, 301

Vagina, 279
Vaginismo, 279, 298
Várices esofágicas, muerte súbita por ruptura de, 108
Vehículo(s) atropelladores, 177
con ruedas no provistas de neumáticos, 177-178

de ruedas neumáticas, 178
de tracción animal, 178
traumatología
de los conductores del, 182-183
de los ocupantes del, 182
de los pasajeros del, 185
Veneno, 337
Venezuela, 34-35
División General de Medicina Legal en, 35
Vérnix caseosa, 307
Vicios de conformación, 65
Víctima(s)
de accidentes aéreos, 185-188
contusiones en, 187
identificación de las, 188
quemaduras en, 187
de agresión marital. *Véase* Violencia contra la mujer
de tortura, 267-270
de violación
examen de las, 277
inspección de las, 278
interrogatorio de las, 277-278
Vida extrauterina
duración de la, 333-336
signos de, 333
Violación, 275-295
acusado de, 287-289
agravada, 291
calificada. 290
causas de agravación de, 277
contagio venéreo en, 277
de menores de edad, 276
de persona "privada de razón*', 276
de una prostituta, 276-277
dentro del matrimonio, 277
escenario de la, evaluación del, 289
legislación penal
en Costa Rica de la, 290-293
en México de la, 289-290
por vía anal, 283
secuelas emocionales de, 286-287
víctima de
administración de tóxicos a, 285
atención curativa de la, 286
evaluación psicopatológica de la, 286
examen de la, 277-287
grupo sanguíneo de la, 285
inspección de la, 278
interrogatorio de la, 277-278
Violador, 287
evaluación psicopatológica del, 288-289
examen físico del, 287
signos
especiales, 287
generales, 287
Violencia
contra la mujer, 344-351
legislación en Costa Rica, 351-357
teorías sobre la, 346-347
criminológicas, 347
de intercambio, 347
de la inconsistencia de estatus, 347
psicológicas, 346
sociológicas, 346-347
doméstica, 341-361
ilegal, 344
institucionalizada, 344
legalizada, 344
ritual, 344
subcultura de la, 347
Virtopsia. *Véase* Autopsia virtual
Voltaje, tipos de, 248
Vouyerismo, 302-303
Vulva, 278-279

Xenobiótico, 337

Yatrogenia, 110, 114, 501

MEDICINA LEGAL

Eduardo Vargas Alvarado

El autor, médico especialista en medicina legal y patología forense, refleja en esta obra su experiencia de más de tres décadas como catedrático de la Universidad de Costa Rica, y de labor judicial como jefe del Departamento de Medicina Legal de la Suprema Corte de Justicia de su país. Su vasto conocimiento del quehacer médico forense en el continente americano le ha permitido elaborar un texto conciso con información actualizada y conceptos revisados; diseñado para estudiantes de medicina y derecho; así como para médicos y abogados no especializados que necesitan reforzar sus conocimientos sobre la materia. La obra está actualizada con información sobre nuevos métodos de identificación forense y resúmenes de los aspectos más importantes de cada capítulo.

Contenido

Porte I. Medicino legal general

Concepto de medicina legal • Historia de la medicina legal • Documentos medicolegales

Parte II. Medicina legal criminalística

Investigación en el escenario de la muerte • Identificación medicolegal • Identificación dental Identificación policial

Parte III. Medicina legal tanatológica

Muerte • Muerte sospechosa • Cadáver • Autopsia medicolegal

Parte IV. Medicina legal traumatológica

Lesiones • Contusiones • Accidentes de tránsito • Asfixias mecánicas Heridas ocasionadas por arma blanca • Heridas ocasionadas por armas de fuego 'Trauma térmico Explosiones - Trauma eléctrico • Persona privada de libertad corporal

Parte V. Medicina legal matemoinfantil

Delitos contra la libertad sexual 'Trastornos de la sexualidad 'Trastornos de la procreación • Embarazo Aborto • Homicidio del recién nacido «Violencia doméstica • Investigación de la paternidad

Parte VI. Medicina legal toxicológica

Toxicología general 'Tóxicos cáusticos 'Tóxicos volátiles • Metales pesados Farmacodependencia • Plaguicidas

Parte VII. Medicino legal laboral

Medicina del trabajo

Parte VIII. Medicina legal psiquiátrico

Psiquiatría forense

Parte IX. Deontología médica

Deontología médica

Parte X. Bioética

La bioética y los derechos del paciente • Fecundación in vitro con transferencia de embriones El paciente terminal

TRILLAS

Tienda en línea

www.etrillas.com.mx

La mejor forma de comprar

ISBN 97

9 786071 709905