

CURSO DE FORMACIÓN A DISTANCIA BASADO EN INTERNET



Máster en Medicina Forense

1ª EDICION.

II. TANATOLOGIA FORENSE.

17. MEDIOS COMPLEMENTARIOS DE INVESTIGACIÓN EN LAS AUTOPSIAS.

Jose Antonio Coello Carrero.

INDICE.

Introducción.....	3
Clasificación.....	4
Normativa.....	5
Bibliografía.....	26

INTRODUCCIÓN.

Como se ha visto anteriormente, los autores clásicos diferencian tres partes fundamentales en una autopsia:

1. el examen del lugar de los hechos (que es lo que se conoce en España como levantamiento, ya que se emplea el término de la diligencia judicial que lleva su nombre);
2. el examen externo;
3. y el examen interno (1).



BIBLIOGRAFÍA

Gisbert Calabuig JA. Medicina Legal y Toxicología. 5ª edición. Editorial Masson. Barcelona; 1998

Sin embargo, un gran número de éstas no acaban en la mesa de la propia sala, ya que se precisan estudios complementarios, bien antes, durante o después de la realización de la autopsia propiamente dicha (2).



BIBLIOGRAFÍA

Knight, B. Forensic Pathology. London B.Arnold; 1996.

CLASIFICACIÓN.

La naturaleza de las técnicas a emplear dependerán de los estudios a realizar en cada caso.

Básicamente, podríamos clasificar los distintos estudios que se pueden llevar a cabo en:

1. Técnicas de laboratorio:
 - a) Microbiológicos.
 - b) Toxicológicos.
 - c) Histológicos.
 - d) Tanatoquímica.
 - e) Estudios experimentales de toxicidad.
 - f) Criminalística.
2. Técnicas de imagen
 - ✓ Radiología
 - ✓ Fotografía

Los distintos estados poseen centros donde realizar este tipo de análisis (centralizados en un gran laboratorio, como es el caso del Instituto Nacional de Toxicología de España – con sus delegaciones -, o distribuidos en los propios Institutos de Medicina Legal como ocurre en muchos países como es el caso de Alemania).

La importancia de este tema radica en que, tal y como señala Casas ⁽³⁾, el médico forense debe estar familiarizado con la recogida y envío de muestras, no sólo sobre las muestras o fluidos a recoger, sino también sobre:

- la cantidad adecuada,
- los envases en que deben enviarse,
- los conservantes o aditivos a añadir o no,
- el almacenamiento correcto para su conservación hasta su envío,
- así como el medio de transporte más adecuado.



El no seguir los pasos precisos puede llevarnos fácilmente a error.

NORMATIVA.

En la exposición de este tema se seguirá la normativa aplicable en España sobre los estudios complementarios y que está contemplada en:

- a) ORDEN de 8 de noviembre de 1.996 por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto de Toxicología (BOE de 23 de diciembre de 1996).

Es una actualización de la Orden del Ministerio de Justicia de 30 de junio de 1987 y constituyen un conjunto de normas para la preparación y remisión de muestras, objeto de análisis por el Instituto de Toxicología. En ella se siguen diversos protocolos de actuación (4).



ENLACES

Orden de 8 de noviembre de 1996 por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto de Toxicología (BOE de 23 de diciembre de 1996) Disponible en:
<http://www.mju.es/toxicologia/nemit.htm>

- b) Recomendación N°(99)3 del Consejo de Ministros de los Estados miembros, para la armonización metodológica de las autopsias médico-legales (Adoptada por el Consejo de Ministros del 2 de febrero de 1999, tras la 658ª reunión de los Delegados de los Ministros).

Entre los considerandos, contempla la necesidad de que la investigación, descripción, documentación fotográfica y toma de muestras durante la autopsia médicolegal que deben seguir principios médicos y científicos (5).



ENLACES

Recomendación N°(99)3 del Consejo de Ministros de los Estados miembros, para la armonización metodológica de las autopsias médico-legales (Adoptada por el Consejo de Ministros del 2 de febrero de 1999, tras la 658ª reunión de los Delegados de los Ministros). Traducido por: Donat E. Rev Esp Med Leg 1999; XXIII (86-87): 90-103. Disponible en:

<http://www.arrakis.es/~anmf/remle867.pdf>

ORDEN de 8 de noviembre de 1.996 por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto de Toxicología (BOE de 23 de diciembre de 1996).

Normas de recogida, preparación y envío de muestras

Los Tribunales, Juzgados o Médicos Forenses comunicarán al Instituto el envío que hayan efectuado, expresando:

- ✓ fecha de la expedición,
- ✓ procedimiento utilizado,
- ✓ nombre del transportista,
- ✓ y breve descripción del paquete y su precintado.

Asimismo, se expondrá con la mayor claridad y concisión posible el tipo de investigación que se interesa y se acompañará una información suficiente de todos los datos clínicos, necrópsicos, procesales y otros complementarios que puedan tener interés para orientar la investigación.

En todos los casos se remitirá cumplimentado el impreso normalizado correspondiente a la investigación que se solicita.

Cuando se sospeche una enfermedad infecto-contagiosa, Hepatitis, SIDA, Tuberculosis, etc.. se hará constar, en el formulario de manera bien explícita.

Debe existir un documento anejo al envío de muestras, que acredite la observación en todo momento de la *cadena de custodia*, desde la toma de las muestras hasta su recepción en el I.N.T. Se propone como modelo el que figura incluido como Anexo (4), en los distintos modelos de Formularios, pudiendo ser válido cualquier otro documento, siempre que quede constancia firmada de todas las personas bajo cuya responsabilidad hayan estado las muestras.

EMBALAJE

El embalaje deberá comprender:

- Embalajes interiores, formados por:
 - ✓ Recipientes primarios estancos.
 - ✓ Un embalaje secundario estanco (saco de plástico).
 - ✓ Material absorbente en cantidad suficiente para absorber por completo, en caso de derrame, el contenido líquido y que deberá colocarse entre los recipientes primarios y el embalaje secundario. Si se colocan varios recipientes primarios en un mismo embalaje secundario, los primarios deberán envolverse individualmente para evitar que haya contacto entre ellos, o se manchen o contaminen mutuamente, incluso exteriormente, en caso de vertidos o roturas.

- Embalaje exterior (nevera). En cada nevera sólo se incluirán vísceras de un sólo individuo, para evitar confusiones en caso de alteración de etiquetas.

Es preciso incluir entre el embalaje secundario y el exterior, una relación detallada de su contenido.

Para transportar las muestras en condiciones de refrigeración o congelación, se colocará hielo, hielo seco o frigolines alrededor del (los) embalaje(s) secundario(s). Deberán colocarse soportes interiores para mantener el(los) embalaje(s) secundario(s) en su posición después de que el hielo o hielo seco se haya fundido. Si se utiliza hielo el embalaje exterior debe ser estanco. Si se utiliza hielo seco el embalaje exterior debe permitir la salida del dióxido de carbono.

RECIPIENTES PRIMARIOS

Se recomiendan los frascos de plástico incoloro de boca ancha y doble tapa. En todo caso la tapa de rosca debe reforzarse con cinta adhesiva para asegurar la estanqueidad.

Para los estudios histopatológicos son recomendables los frascos de 2 L de capacidad, que permiten una mejor fijación y no deforman las piezas.

Estos frascos deben ser preferentemente nuevos y enjuagados.

Si en alguna ocasión debieran emplearse frascos ya utilizados, se lavarán profusamente con lejía (excepto si se ha de determinar sodio, hipoclorito o cáusticos) y seguidamente se lavarán repetidamente con agua corriente y agua destilada.

Los frascos destinados a contener sangre, se deberán secar perfectamente para evitar hemólisis y llenar completamente, sin cámara de aire, si se han de determinar gases, alcohol y otras sustancias volátiles.

En cambio para los restantes fluidos, se debe dejar vacío un espacio suficiente en los frascos, para evitar fugas y sobrepresiones en su interior.

Una vez cerrados, debe comprobarse que no pierden líquidos.

Se deben acondicionar de modo que queden fijos o protegidos contra choques, para impedir su rotura o derrame y controlar sus movimientos dentro del embalaje exterior en condiciones normales de transporte.

EMBALAJE SECUNDARIO

Se recomienda un saco de plástico resistente que debe quedar cerrado herméticamente.

EMBALAJE EXTERIOR (NEVERA)

Los embalajes nuevos o reutilizados, antes de ser llenados y entregados para el transporte, deben ser inspeccionados para comprobar que están exentos de grietas, contaminación u otros daños. Todo embalaje que dé muestras de haber perdido resistencia en comparación con el tipo de diseño aprobado deberá ser sustituido.

ETIQUETADO Y PRECINTADO

Cuando las muestras estén contenidas en varios frascos, todos y cada uno de ellos estarán provistos de una etiqueta con:

- ✓ expresión del contenido,
- ✓ nombre de la víctima,
- ✓ Juzgado de Instrucción,
- ✓ número de sumario o diligencias,
- ✓ y fecha.

El embalaje exterior (nevera) deberá estar cerrado herméticamente y convenientemente precintado. Puede utilizarse el papel adhesivo con el sello del Juzgado. Se hará constar siempre el Juzgado remitente.

I) Investigación Químico-toxicológica.

El protocolo diferencia dos posibilidades:

- que se trate de tóxicos desconocidos,
- o por el contrario, conocidos.

Tóxicos desconocidos

Las normas aconsejan que se remitan las siguientes muestras:

- a) Un recipiente con estómago y su contenido, y además vómitos y los lavados gástricos que en el tratamiento de urgencia se hicieran con agua sola.
- b) Un frasco seco con sangre en cantidad de unos 50 ml.
- c) Un frasco de orina; toda cuanta sea posible extraer.
- d) Un recipiente con aproximadamente 100 g de cerebro.
- e) Un recipiente con hígado (aproximadamente 100 g) y vesícula biliar.
- f) Un recipiente con una cuña renal de aproximadamente 100 g.
- g) Un recipiente con aproximadamente 100 g de pulmón.
- h) Cuando se sospechen intoxicaciones crónicas por arsénico, talio, cadmio y drogas deberán remitirse muestras de cabellos.

A la muestra de sangre se añadirá un agente conservante (fluoruro sódico, sólido), en todos los casos excepto cuando haya de determinarse flúor o sodio. A las restantes muestras no se les adicionará ningún conservante.

Resulta obvio señalar que no se debe emplear formol en las muestras destinadas al análisis Químico-Toxicológico (únicamente deben emplearse para las muestras en que interese estudio histopatológico).

Tóxicos conocidos

1. Alcohol Etílico.

La legislación española contempla el que deba solicitarse esta determinación, junto con la de drogas, en todos los conductores de vehículos, muertos en accidentes de tráfico, así como en los fallecidos por atropello de vehículos de motor. Para ello se tomarán muestras de sangre o en su lugar, humor vítreo.

2. Drogas de abuso.

2.1 En el caso de muertes por drogas, además de sangre, acondicionada de igual forma que para las determinaciones de alcohol etílico, orina y muestras de vísceras, no debe omitirse en estos casos, el envío de: papelinas llenas o vacías, existentes junto al cadáver; recipientes o instrumentos (cucharas, navajas); jeringuillas.

2.2. Muertes en accidentes de tráfico. Para ello basta una muestra de sangre.

2.3 Consumo crónico de Drogas. Se cortará de la zona occipital, muy próximo al cuero cabelludo un mechón de cabellos del grueso de un lápiz, que se fijará sobre una cuartilla con una cinta cruzada de papel adhesivo, indicando cual de los dos extremos es el libre y cual el próximo a la raíz.

3. Monóxido de carbono.

Cinco ml de sangre, preferentemente obtenida de cavidades cardiacas o del sistema venoso, en un tubo o frasquito totalmente lleno, sin cámara de aire. Evítase la aireación de la muestra (trasvase) que pueda dar lugar a desplazamiento del óxido de carbono por el oxígeno del aire. No es necesario la adición de agentes conservadores, ya que el propio monóxido actúa como tal. Si existe duda sobre su existencia o se desea la investigación de otros tóxicos, la sangre se acondicionará del modo anteriormente descrito.

4. Incendios.

Se deben remitir las siguientes muestras:

- Muestra de material afectado en el incendio.
- Muestra del mismo material no afectado en el incendio.
- Si hubiese, muestra de material no afectado y que se sospecha tenga restos de la posible sustancia combustible utilizada en el incendio.
- Muestras de líquidos, botellas, etc..., encontradas en el lugar del siniestro y que pudieron estar relacionadas con la causa del incendio.

Las muestras deben ser recogidas en frascos o tubos de vidrio, dependiendo de la cantidad recogida, sin cámara de aire y herméticamente cerrados.

II.- Experimentación Biológica

Comprende la investigación de toxina botulínica, los estudios de toxicidad y los estudios medioambientales.

Únicamente nos vamos a centrar en el estudio de la toxina botulínica.

Se den tomar las siguientes muestras:

- ✓ Suero sanguíneo (8 ml)
- ✓ Heces.
- ✓ Alimentos.

Todas las muestras deberán recogerse en condiciones estériles y se remitirán lo antes posible y refrigeradas.

En caso de que exista algún alimento sospechoso de producir la intoxicación, se enviará manipulándolo lo menos posible y si es factible, en su recipiente original. Si se trata de conservas, sería conveniente analizar alguna unidad del mismo lote y que permanezca sin abrir.

En el caso de conservas caseras, enviar los restos de comida y otros botes que hayan sido elaborados de igual manera.

Es de gran interés que se adjunte un informe sobre el cuadro clínico que presentaba el enfermo y tratamiento al que ha sido sometido, principalmente si se le ha administrado suero antituberculoso y tiempo transcurrido entre la administración y la toma de muestras.

III.- Normas para investigaciones biológicas.

1. Intoxicaciones Alimentarias

1.1 Análisis Microbiológico

Se hará constar siempre la fecha y hora del envasado. No se añadirán agentes conservantes y se indicará si ha existido algún tratamiento medicamentoso, especialmente por antibióticos.

- ✓ Alimentos. Se enviarán preferiblemente en el envase original. Si éste estuviera abierto, introducir el conjunto en un recipiente de mayor tamaño, estéril (tipo "Anaclin", de venta en farmacias). Si esto no es posible, se introducirán por alimentos en recipientes estériles y perfectamente cerrados. Esta manipulación deberá hacerse así mismo con guantes estériles. Envío refrigerado.
- ✓ Aguas. Se enviarán 1.000 ml de agua en un recipiente estéril, no debiendo transcurrir más de 24 horas desde su recogida hasta la llegada al Laboratorio. Si se sospecha que el agua está clorada, el recipiente debe ser tratado previamente con 0,8 ml de una solución acuosa al 3% de tiosulfato sódico y después esterilizado.

La toma de muestras en ríos o pozos conviene hacerla a profundidad media.

En aguas de grifo: limpiar el grifo con agua o alcohol; flamear el grifo cerrado y dejar fluir el agua un rato y tomar la muestra, sin dejar que grifo y recipiente se toque. No interrumpir este paso.

- ✓ Heces. Deben recogerse en frasco estéril o un hisopado rectal fresco. Envío inmediato. Si el transporte se prevé que dure más de 2-3 horas es necesario colocarlas en un medio de transporte (ejemplo: agua de peptona).
- ✓ Contenido intestinal y contenido gástrico. Estas muestras se utilizarán para el estudio microbiológico de intoxicaciones alimentarias, sólo en ausencia de heces.

Contenido intestinal: Se debe realizar una aspiración a través de la pared intestinal (intestino delgado o grueso) con jeringa y aguja estériles y el contenido se introduce en un vial de anaerobios, que se transportará inmediatamente al laboratorio a temperatura ambiente. Si se carece de estos viales, se puede emplear un recipiente estéril. Si resulta necesario realizar cultivos de virus, se deberá enviar un vial estéril y refrigerado en bolsas con congelantes o con hielo seco.

Contenido gástrico: Se deposita en frasco estéril y se envía a la mayor brevedad posible al laboratorio.

1.2. Setas y toxinas.

Se enviarán preferiblemente ejemplares que estén enteros o en su defecto restos del guiso presuntamente responsable de la intoxicación, en un frasco hermético cada muestra (evitar bolsas de plástico), refrigerados y sin conservantes (adjuntar información sobre lugar de recogida, sintomatología e informe de autopsia).

Para investigar la presencia de Amanitinas, (toxina que puede causar la muerte a partir, aproximadamente, del cuarto día de la ingesta), remitir orina en un frasco estéril. Indicar la fecha de la toma de muestra.

1.3 Plantas superiores.

Para su clasificación botánica, la muestra debe ser un espécimen completo, remitiéndose entre las hojas de un periódico y protegidas con un cartón; los frutos y semillas se enviarán en un frasco aparte (adjuntar información sobre lugar de recogida, sintomatología o informe de autopsia).

2. Determinaciones Bioquímicas.

2.1 Relacionadas con el diagnóstico de intoxicaciones

- Acetilcolinesterasas y/o Pseudocolinesterasas: (intoxicaciones por organofosforados o carbamatos). Se enviará 1 ml de sangre con anticoagulante EDTA, Na sólido (1 mg/1 ml de sangre), o heparina.
- Protoporfirina IX: (intoxicación por plomo): 1 ml de sangre extraída con heparina (10 u.i./1 ml sangre).

2.2 Relacionadas con el diagnóstico etiológico de muertes súbitas.

Se realizarán en humor vítreo preferentemente a sangre.

Extracción del humor vítreo: conviene extraer 0,5 ml con aguja del nº 19, a través del ángulo palpebral externo, la toma se colocará en tubo de ensayo estéril sin adición de ninguna sustancia.

- a) Glucosa: Si se realiza la valoración en sangre será recogida con fluoruro sódico sólido (10 mg/1 ml sangre) para evitar glucólisis heparina o EDTA Na sólido (1 mg/1 ml sangre).
- b) Urea: En sangre heparinizada o humor vítreo.
- c) Creatinina: En sangre heparinizada o humor vítreo.
- d) Cloruros: En sangre heparinizada o humor vítreo.

2.3. Relacionadas con el diagnóstico de embarazo.

Hormona gonadotropina coriónica. (HCG): 1 ml de sangre o plasma, 1 ml de orina o en manchas de sangre (la forma de envío de estos soportes se exponen en el apartado correspondiente a manchas de sangre).

El envío de todas estas muestras se realizará en refrigeración y por el medio más rápido.

3. Estudios en los casos de muerte por sumersión.

Se recogerán en 2 frascos separados, lavados con agua destilada, secos, debidamente etiquetados y bien cerrados para evitar su derrame, una muestra de sangre de cada ventrículo.

De ambas la mayor cantidad posible y con anticoagulante (EDTA Na sólido: 1mg/1ml sangre). La toma de muestra se realizará con jeringa, utilizándose preferentemente tubos de poliestireno o polipropileno.

Debido a la fácil alteración de los niveles de Estroncio en sangre, por contacto con agua de mar, es fundamental la prevención de la contaminación de las muestras, por lo que resulta conveniente realizar la extracción de la sangre mediante punción intracardiaca, evitando abrir el corazón. Se recomienda que con la jeringuilla una vez introducida en la cavidad cardiaca, se bombee con el émbolo repetidas veces, a fin de homogeneizar el contenido de Estroncio de la sangre.

- ✓ Pulmón: porciones distales de diferentes lóbulos, principalmente el lóbulo inferior derecho (100-200 g).
- ✓ Médula ósea: preferiblemente de fémur o esternón (100 g).
- ✓ S.N.C.: duramadre a nivel de la hoz del cerebro y tienda del cerebelo; cerebelo completo y plexos coroideos.
- ✓ Bazo: (100 g).
- ✓ Hígado: (100 g).
- ✓ Agua o medio líquido del lugar de los hechos (100 ml). En cauces profundos se realizarán tres tomas de muestras de diferentes alturas: zona profunda, media y de superficie.

Evitar la contaminación durante la toma y manejo de muestras. El transporte se hará en condiciones de refrigeración y por el medio más rápido posible. Las muestras para estudios biológicos no deben ser fijadas con formol.

4. Investigación Biológica de la paternidad.

4.1 Cuando se puede disponer de muestras de sangre del presunto padre, madre e hijo/a.

Se concertará con el Instituto la fecha para la extracción de sangre a las personas implicadas: Presunto padre, madre e hijo/a.

En el caso de que no puedan personarse en el Instituto es posible también el envío de las muestras de sangre (5 cc. de cada una de las partes implicadas:

Presunto padre, madre e hijo/a, utilizando EDTA Na sólido como anticoagulante) previa consulta telefónica con la Sección de Biología del INT. En este caso es imprescindible además que se rellene y sea remitido con cada una de las muestras el formulario de identificación para la recogida de muestras biológicas indubitadas.

4.2 Cuando el presunto padre ha fallecido.

Las posibles estrategias de análisis en el caso en el que el presunto padre biológico ha fallecido son las siguientes:

- ✓ Análisis a partir de muestras biológicas (p.ej. biopsias fijadas que pudieran existir en algún centro hospitalario, restos de saliva en sobres y sellos de cartas enviadas por el fallecido ...) En el caso de remitir biopsias para su análisis es imprescindible que se remita también una copia del informe anatomopatológico.
- ✓ Análisis a partir de muestras biológicas de familiares directos (padre, hijos,...) del fallecido. En este supuesto careceríamos de material biológico del presunto padre pero podríamos deducir su patrimonio genético a partir del análisis genético de sus familiares directos.
- ✓ Análisis a partir de restos óseos y piezas dentales procedentes de la exhumación del cadáver del presunto padre biológico.

4.3. Investigación de paternidad a partir de restos fetales.

Si es posible, se enviarán en botes separados los restos fetales y los placentarios. Dichos restos se enviarán sin ser incluidos en ningún tipo de solución fijadora (formol...).

Además:

- a) Sangre de la madre: 5 ml con anticoagulante (1mg EDTA Na sólido/1ml sangre).
- b) Sangre del supuesto padre: 5 ml con anticoagulante (1mg EDTA Na sólido/1ml sangre).

Todas las muestras se enviarán bajo condiciones de refrigeración (4-8 °C) y por el medio más rápido.

5. Agresiones sexuales

5.1 Tomas vaginales, anales, bucales.

Se recomienda realizar primeramente una toma vaginal (o anal, bucal...) mediante hisopos secos y estériles (se recomienda hacer la toma con al menos dos hisopos) que se identificarán con el nombre de la víctima y la fecha de la toma de la muestra, se guardarán en sus fundas sin incluirlos en ningún tipo de medio conservante y se remitirán al Laboratorio por el medio más rápido. Se deben rellenar los formularios de Agresiones Sexuales y de Identificación.

Posteriormente a la toma mediante hisopo se recomienda realizar un lavado vaginal (o anal, bucal..) con aproximadamente 10 ml de suero fisiológico estéril para asegurar al máximo la recogida de los posibles restos de semen. El lavado se recogerá en un tubo apropiado que pueda cerrarse herméticamente y que será identificado con el nombre de la víctima y la fecha de la toma de la muestra, y posteriormente mantenido en refrigeración (4-8°C) y remitido al Laboratorio por el medio más rápido.

En el caso excepcional de que fuera necesario realizar un estudio de Enfermedades de Transmisión Sexual, además de la investigación de esperma, se tomarán muestras vaginales y cervicales.

5.2 Manchas de semen.

Se remitirán las prendas de la víctima que llevaba en el momento de la agresión, así como cualquier tipo de objeto o soporte del lugar de los hechos donde se sospeche la presencia de restos de semen.



Si por cualquier motivo las prendas estuvieran húmedas o mojadas, dejarlas secar antes de ser empaquetadas. Se deben incluir en envoltorios individuales que permitan la transpiración de las mismas y deben estar perfectamente identificadas. Se deben rellenar el formulario de Agresiones Sexuales y el de Identificación.

5.3 Muestras de sangre del supuesto agresor y de la víctima.

Una vez confirmada la presencia de semen en la toma vaginal y/o en la mancha de semen el Instituto solicitará en cada caso que le sean remitidas muestras de sangre del supuesto agresor y de la víctima para comparar su perfil genético con el de los restos de semen mediante un análisis de ADN.

Las muestras de sangre que se deben enviar para este tipo de análisis son las siguientes:

- Una muestra de 5 ml de sangre con anticoagulante (1mg EDTA Na sólido/ml de sangre) de la víctima.
- Una muestra de 5 ml de sangre con anticoagulante (1mg EDTA Na sólido/ml de sangre) del supuesto agresor.

Ambas muestras se recogerán en tubos apropiados, etiquetados con el nombre de la persona y la fecha de la extracción, que serán cerrados herméticamente y enviados, bajo refrigeración (4-8 °C), al Laboratorio por el medio más rápido.

Adjuntar los formularios de Identificación.

5.4 Estudio de las enfermedades de transmisión sexual (ETS) en la paciente violada.

Como norma general, no deben transcurrir más de 48 horas desde la toma de muestra hasta la llegada al Laboratorio para realizar el estudio de E.T.S.

a) Violación Vaginal.

La toma de muestra se efectuará con espéculo lubricado con suero fisiológico y se dará prioridad a las tomas para estudiar la presencia de espermatozoides.

El orden de recogida de muestras será el siguiente:

1. Tomas vaginales con hisopos en seco para investigación de espermatozoides (2 como mínimo).
2. Tomas vaginales con hisopos estériles de algodón en medio de mantenimiento (2 como mínimo) para estudio de ETS.
3. Tomas cervicales (2 como mínimo), con torundas de algodón estériles con medio de mantenimiento que previa limpieza exterior del cérvix, se introducirán en éste unos dos centímetros, rotando durante unos 10-20 segundos para estudio de ETS.
4. Lavado vaginal con suero fisiológico para investigación de espermatozoides.

b) Violación Anal.

El orden será el siguiente:

1. Toma anal con torundas en seco para investigación de espermatozoides.
2. Toma anal con dos torundas de algodón estériles y con medio de mantenimiento para estudio de ETS.

c) Violación Bucal.

El orden será el siguiente:

1. Toma faríngea con torundas en seco para investigación de espermatozoides.
2. Toma faríngea con dos torundas de algodón estériles y con medio de mantenimiento para estudio de ETS.

Así mismo, en la mujer y en el varón, si se observan lesiones ulcerosas o vesiculares presumiblemente herpéticas se podría hacer una toma con torunda a partir del líquido exudativo de la base de la lesión. La torunda deberá tener medio de mantenimiento. El envío de estas muestras al laboratorio deberá ser inmediato.

A ambas personas se extraerán 5-10 cc. de sangre que se dispondrán en viales con anticoagulante (EDTA Na sólido) que se procesarán para serología de HIV (virus de inmunodeficiencia humana), hepatitis B y sífilis.

6. Identificación Genética de Restos Cadavéricos.

Las muestras más idóneas para un análisis de ADN en muestras cadavéricas dependiendo del estado de putrefacción de las mismas, son las siguientes:

6.1 Estado de putrefacción no muy avanzado:

- ✓ Muestras de sangre post-mortem (10 cc. utilizando EDTA como anticoagulante).
- ✓ Muestras de músculo esquelético (2 piezas de 10-20 gr cada una recogidas de regiones distintas) de las regiones que se encuentren mas preservadas de la putrefacción.

6.2 Cadáveres esqueletizados o en avanzado estado de putrefacción.

- Muestras de tejido óseo compacto. Enviar al menos un hueso largo (preferentemente fémur) completo.
- Piezas dentales. Enviar preferentemente molares (al menos cuatro) que no estén externamente dañados.

7. Investigación Genética de restos de Saliva

En determinadas ocasiones puede resultar de interés el análisis genético de restos de saliva en boquillas de cigarrillos, sellos y solapas de sobre, ... en tales casos, se recomienda que la recogida de las muestras se realice con guantes para evitar la contaminación y que cada una de las muestras se introduzca de forma individualizada en una bolsa o recipiente adecuado. Las muestras deben ser remitidas por el medio más rápido al laboratorio para su análisis.

8. Estudios identificativos y/o comparativos de Manchas de Sangre,

8.1 Manchas de sangre.

8.1.1 Ropas Manchadas: Se enviarán separadamente en envoltorios que permitan la transpiración y debidamente identificadas.



Nota importante: Si las prendas estuvieran mojadas o húmedas, deben dejarse secar hasta de su empaquetado y remisión.

8.1.2 Otros soportes: Los objetos ligeros o de pequeño tamaño, se enviarán completos. Cuando el objeto o soporte sea de gran tamaño, y así lo permita la localización y distribución de las manchas y la naturaleza del soporte, se remitirá la porción, trozo o zona manchada, así como otra porción no manchada del mismo; o bien, si la mancha está en forma de costra y las dimensiones de la muestra dificultan su traslado, la costra se recogerá mediante un bisturí estéril y se introducirá en un recipiente estéril. No utilizar hisopos de algodón humedecido para recoger este tipo de muestras.

Cuando las circunstancias del caso así lo requieran se detallarán si es posible, las manchas de sangre que han de ser objeto de estudio.



Nota importante: Las armas blancas y objetos cortantes o punzantes (vidrios, jeringuillas) deben envolverse de forma que su manipulación no ocasione daños.

8.2 Muestras indubitadas con las que se desea efectuar la comparación.

8.2.1 Muestras de sangre: Se remitirán 5 ml de sangre con anticoagulante (1mg EDTA Na sólido/ml de sangre)

8.2.2 Otras muestras: En caso de cadáveres en avanzado estado de putrefacción o no disponer de muestra de sangre indubitada, se remitirá la muestra más idónea de acuerdo con el apartado de identificación de restos cadavéricos.



Nota importante: Las muestras indubitadas irán acompañadas del cuestionario relativo a la identificación del individuo.

9. Investigación de VIH y Hepatitis

En sangre cadavérica: 10 ml de sangre con anticoagulante. Envío refrigerado y por el medio de transporte más rápido.

IV.- Normas para Análisis Histopatológico

Condiciones de envío

1. Fijación: Todas las muestras objeto de estudio histopatológico deben ser remitidas en formol al 10% (a partir de la solución comercial). Únicamente se enviarán en fresco aquellas muestras que deban ser objeto además de otro tipo de análisis. Por ejemplo: las heridas en que interese estudio criminalístico. Para una fijación adecuada las piezas deben quedar cubiertas totalmente por el líquido fijador, colocando el fijador antes que la muestra. La proporción adecuada es volumen de la muestra/volumen del fijador = 1:3. Como recipientes se recomienda la utilización de botes de plástico de boca ancha adecuando siempre el tamaño del bote al tamaño de la muestra.

2. Muestras

- Órganos sólidos: Se deben enviar seccionados en cortes de menos de 2 cm de grosor.
- Encéfalo: Se debe enviar preferentemente completo. Bien en bloque, en un recipiente grande y con abundante formol (si se envía nada más practicar la autopsia) o bien tras una fijación del órgano íntegro de dos semanas, con cortes coronales de 1 cm de espesor.

- En caso de encontrarse una hemorragia subaracnoidea, lavar la sangre y luego fijar, para hacer un estudio de posible malformación vascular.
- Vísceras huecas: Se deben enviar abiertas y lavado su contenido. El estómago debe abrirse por curvatura mayor. El contenido se pondrá en bote aparte, si interesan otros análisis.
- Corazón: Intentar diseccionarlo completo incluyendo la totalidad de las aurículas. A continuación, apoyar el corazón en la mesa, sobre su cara anterior, y realizar cortes paralelos al surco auriculoventricular posterior a intervalos de 1 cm, comenzando desde la punta hasta 2-3 cm del surco. Con ello se obtienen unas cuatro lonchas y la base cardíaca con el aparato valvular íntegro (ver figura).
- Útero y anejos: El útero debe enviarse abierto separando cara anterior de la posterior, para lo cual se seccionan bordes laterales desde el cuello con una tijera y luego el fondo con cuchillo. Anejos se dejan in situ junto con cara posterior del útero.
- Citología: Los líquidos deben enviarse en fresco lo antes posible, o bien diluídos en alcohol de 50o, en proporción 1:1.

Muestreo Recomendado Según el tipo de investigación solicitada

1. Intoxicaciones. Se tendrá en cuenta el órgano diana, así como los órganos asociados a la cinética del tóxico.
 - ✓ Drogas de abuso: Pulmón, hígado, corazón, encéfalo, riñón, bazo y piel de la zona de las punturas.
 - ✓ Gases: Pulmón, vías aéreas superiores y encéfalo.
 - ✓ Cáusticos: Esófago y estómago.
 - ✓ Herbicidas (Paraquat): Pulmón, riñón, hígado, esófago y estómago.
2. Muertes súbitas.
 - M.S. de adulto: Encéfalo, corazón, pulmón, hígado, riñón y otros (según hallazgos de autopsia).
 - M.S. del lactante: Muestreo completo, incluyendo tubo digestivo en su totalidad, según protocolo de M.S. del Lactante del INT.
3. Asfixias mecánicas
 - a) Sumersión: Pulmón (un fragmento de cada lóbulo de zona hilar y distal) y otros órganos que manifiesten signos asfícticos, así como corazón.
 - b) Ahorcadura y estrangulación: Muestreo bilateral del cuello (piel con surco o marcas, músculos cervicales, carótidas y laringe completa).

4. Muertes por calor.

Pulmón, vías aéreas superiores y otros órganos que manifiesten signos asfícticos o quemaduras.

5. Electrocuación.

El corazón y las marcas sospechosas de entrada y/o salida de la corriente en la piel. Es importante señalar si hubo cardioversión yatrógena.



Nota: En los casos en los que se desee el estudio de una lesión concreta, p.e.: Solución de continuidad en órganos internos, se recomienda el envío de una fotografía de la zona de interés o bien que se marque la lesión sobre la muestra (p.e.: Con un punto de sutura).

V. Normas para Análisis Criminalístico.

1. Heridas por Arma de Fuego.

Se remitirá una superficie amplia de colgajo cutáneo alrededor de cada orificio de disparo. Asimismo se acompañara un colgajo cutáneo indemne de una región alejada de los orificios. No lavar las heridas. No añadir ningún aditivo o conservante. Si se conoce el tipo de arma que se utilizó, se hará saber en el oficio de remisión, así como cualquier dato que se juzgue de interés para la investigación. Es imprescindible el envío de las ropas que cubrían la zona interesada por los disparos.

2. Residuos de disparos en las manos. Cuando se trate de un fallecido, se disechará la piel de la zona interdigital entre 1º y 2º dedo, cara dorsal y cara palmar. Se introducirá en botes nuevos por separado especificando de qué mano se trata, sin conservante alguno.

3. Pelos.

Los pelos indubitados pertenecientes al cuero cabelludo se deben tomar de distintas zonas (frontal, temporal, vértex anterior y posterior y nuca) en número elevado (50 como mínimo). Si los pelos son de otra región del cuerpo también se tomarán de distintas zonas. Todos deben ser arrancados y no cortados, y siempre de la región a la que pertenezca la muestra dubitada. Los pelos se incluirán en bolsas de plástico, sobre o tubos de ensayo, perfectamente etiquetados consignando la mayor cantidad de datos posibles.

4. Tierras.

Junto con la muestra dubitada se enviará la mayor cantidad posible de tierra indubitada tomada del lugar de los hechos, así como de zonas próximas a él. Se introducirán en botes o bolsas de plástico independientes, perfectamente cerrados y etiquetados.

5. Fibras, Pinturas y Vidrios.

Se remitirán todas las muestras separadamente en contenedores apropiados a su tamaño (viales, trozo de papel, botes, tiras adhesivas especiales, etc..) Se etiquetarán y se consignará el mayor número de datos posibles. Así mismo se remitirán las muestras indubitadas correspondientes.

En el caso de fibras, además de las muestras dubitadas e indubitadas, se enviarán muestras del tejido del soporte sobre el que hayan sido recogidas las fibras dubitadas (tapicerías, etc..)

6. Restos Óseos.

Es de capital importancia aportar la mayor cantidad de datos referidos a:

- ✓ Lugar de los hechos.
- ✓ Pre-informe de autopsia.
- ✓ Objetos y circunstancias que pudieran estar relacionados con los restos.

Restos esqueléticos y/o momificados: Remitirlos todos sin manipularlos, ni limpiarlos, en bolsas de plástico embaladas y protegidas en cajas.

Restos no esqueléticos completamente: Remitir el cráneo completo, el fémur y la tibia, región anterior de la parrilla costal y un ilíaco.

Todos ellos desprovistos de partes blandas, en la mayor medida posible, en bolsas de plástico embaladas en recipientes herméticos e impermeables y por el sistema de envío más rápido posible.

7. Fauna Cadavérica.

Recogida directamente de los restos cadavéricos tanto de la superficie como de la profundidad, si existiera. Los insectos y/o larvas deben colocarse en cualquier recipiente hermético bien cerrado, preferentemente de plástico, sumergido en alcohol de 50°.

8. Muestras de Explosivos

Cuando se sospecha de una explosión intencionada, las muestras para el análisis deben ser recogidas de la zona más cercana al foco de la explosión, remitiéndose pequeños fragmentos o si esto no fuera posible, frotar la zona circundante con un algodón impregnado en acetona, enviando también otro algodón en acetona para utilizarlo como control. Si se encuentran restos del posible embalaje del explosivo, por muy pequeños que sean los fragmentos, es fundamental su envío al laboratorio.

Recomendación N°(99)3 del Consejo de Ministros de los Estados miembros, para la armonización metodológica de las autopsias médico-legales (Adoptada por el Consejo de Ministros del 2 de febrero de 1999, tras la 658ª reunión de los Delegados de los Ministros).

En lo que a los estudios complementarios respecta, únicamente destacar lo que contempla respecto a la toma de muestras y que básicamente ya se ha expuesto:

El objetivo del procedimiento de recogida de muestras dependerá de cada caso. En todos ellos se seguirán las siguientes reglas mínimas:

- a) en todas las autopsias, el esquema básico de recogida de muestras incluye tomas de los órganos principales con fines histológicos, sangre periférica (para análisis de alcohol, drogas e identificación genética), orina y contenido gástrico. Todas las muestras de sangre deben ser periféricas, no cardíaca o torácica;
- b) cuando no se pueda establecer la causa de la muerte con el necesario grado de certidumbre, la toma incluirá muestras adicionales y fluidos para estudios metabólicos y toxicológicos. Estas incluyen sangre, humor vítreo, líquido cefalorraquídeo, bilis, pelo y demás tejidos importantes;
- c) si la muerte se relaciona con violencia física, la toma de muestras incluirá las lesiones, por ejemplo para determinar su data y la presencia de materiales extraños en su seno;
- d) puede ser necesario extirpar huesos o compartimentos óseos si se desea reconstruir;
- e) puede ser preciso extirpar los maxilares y otros huesos, si el fin principal es la identificación;
- f) si se diagnóstica o sospecha estrangulamiento o aplicación de fuerza física en el cuello, se debe conservar la totalidad de las estructuras del cuello, musculatura y paquete neurovascular para estudio histológico. El hioides y los cartílagos laríngeos se deben disecar cuidadosamente;
- g) deben recogerse las muestras biológicas en recipientes firmemente cerrados, adecuadamente conservados, sellados y transportados a laboratorio en condiciones de seguridad;
- h) algunos especímenes y fluidos necesitan ser recogidos de forma especial y analizados sin tardanza.

Técnicas de Imagen.

En este apartado se mencionan distintos estudios complementarios que están basados en imágenes, desde el simple estudio radiológico hasta la aplicación de las modernas técnicas de *rendering* para la representación tridimensional, empleados para reconstruir la trayectoria de una herida por arma blanca, o para la reconstrucción facial, por citar algunos ejemplos.

1. Estudios radiológicos. Algunos Institutos disponen de medios propios de radiodiagnóstico, otros, debido a la integración en los hospitales, cuentan con la posibilidad de acceso a equipos portátiles propios de los Servicios de Radiodiagnóstico del propio centro hospitalario.

Sea cual fuere el caso, el uso de la radiología simple está indicado, especialmente, en casos de muertes por maltrato infantil, heridas por armas de fuego y en los casos de identificación (2, 6, 7, 8).



Knight, B. Forensic Pathology. London B. Arnold; 1996.

Keith Mant A. Taylor's Principles and Practice of Medica Jurisprudence. Editorial Churchill Livingstone. 13 edition.

Chiarri JM Identificación en Antropología: Rayos X y Reconstrucción facial. En: Antropología Criminológica. Rodes-Martí editores. Elche 2001.

Iskan ; Helmer R.; Forensic Analysis of teSkull. Editorial Wiley-Liss. 1995.

Los modernos sistemas radiológicos son digitales lo que permite el procesamiento posterior de la imagen en un ordenador.

2. Fotografía forense. Es aconsejable que el informe de autopsia cuente, según los casos, con un buen reportaje fotográfico especialmente para el estudio descriptivo de las lesiones (también es de gran utilidad cuando se debe exponer el caso ante un Tribunal). Deben efectuarse siempre con un testigo milimétrico, a ser posible, no deformable. Igualmente se aconseja el uso de paños de color verde como fondo.
 - Fotografía clásica. Una vez impresas las fotos en papel se pueden digitalizar, para de esta manera procesarlas en un ordenador personal o simplemente almacenarlas. Es útil para resaltar excoriaciones sobre la piel, en las que puede resultar de interés el aplicar distintas técnicas de filtros usando el debido *software*.
 - Fotografía digital. El avance y la disminución de costos que está experimentando la fotografía digital está logrando que cada vez se popularice más su uso, principalmente porque permite volcar las imágenes en el ordenador con un simple cable. Esta inmediatez hace que su uso se vea favorecido con Internet, pudiendo así enviar la imagen de un ordenador a otro, bien a través de una intranet (a otro ordenador del propio Instituto) bien a través de Internet a otros ordenadores situados remotamente.
 - Los modernos teléfonos del sistema GPRS (*General Packet Radio Service*) ya permiten tanto la realización como la transmisión de fotografías estáticas a otro teléfono u ordenador.

Este recurso estaría indicado, debido a su poca resolución por el momento, en los levantamientos alejados del propio Instituto para que así puedan disponer de las imágenes los médicos forenses que vayan a hacer la autopsia (cuando no sean los mismos que llevan a cabo el levantamiento). El nuevo sistema de telefonía móvil que ya está instaurándose en algunos países (UMTS, *Universal Mobile Telecommunication System*) permitirá realizar y transmitir imágenes con una mayor resolución e incluso en movimiento con una calidad óptima.

3. Video. Para grabar las autopsias pueden emplearse, bien cámaras analógicas, bien digitales (éstas últimas con la misma ventaja ya comentada para las cámaras fotográficas digitales). Una de las ventajas del uso de cámaras digitales de video es la posibilidad de ampliación de la imagen *in situ* (conectada a un monitor, por ejemplo) en tiempo real.

4. Técnicas tridimensionales

El uso de ordenadores y de programas adecuados permiten en la actualidad el tratamiento de imágenes en formato DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) (9) que representa el estándar en imagen digital y comunicaciones en medicina y que soportan los nuevos de equipos de imagen radiológica: ecógrafos, equipos de radiografía simple, TAC (Tomografía Axial Computadorizada), RMN (Resonancia Nuclear Magnética) y TEP (Tomografía de Emisión por Positrones).



Vanezis, P, Vanezis M, McCombe G, Niblett T. Facial reconstruction using 3-D computer graphics. *Forensic Sci Int* 2000 Feb 14; 108(2):81-95

BIBLIOGRAFÍA

De esta manera pueden recrearse de forma tridimensional las imágenes captadas por cualquiera de los equipos antedichos y lograr así, por ejemplo: la reconstrucción facial, la reconstrucción de la trayectoria seguida por un proyectil y el daño causado en tres dimensiones, etc (10).



Prior, FW. Specifying DICOM compliance for modality interfaces. Report prepared under contract DAMD17-93-M-4464, U.S. Army Medical Research and Development Command.

BIBLIOGRAFÍA

Normalmente, se aprovechan los estudios que se hacen en vida, ya que muy pocas veces se hacen post-mortem.

5. Por último, citar otras técnicas que no por sencillas siguen siendo prácticas como la aplicación de la Luz de Wood. Consiste en una fuente de luz ultravioleta de onda larga la cual permite la observación de lesiones así como de manchas, en especial las de sangre y semen, tanto en la piel como en objetos.

El examen debe realizarse en completa oscuridad, no obstante no está exenta de inconvenientes (11).



Castro DA. Investigación de Delitos Sexuales. Detección de semen en la piel. Disponible en: <http://www.arrakis.es/~jacoello/colabora.html>

BIBLIOGRAFÍA.

1. Gisbert Calabuig JA. Medicina Legal y Toxicología. 5a edición. Editorial Masson. Barcelona,; 1998
2. Knight, B. Forensic Pathology. London B. Arnold; 1996.
3. Cásas Sánchez JD y Rodríguez Albarrán, MS. Manual de Medicina Legal y Forense. Colex. Madrid, 2000.
4. ORDEN de 8 de noviembre de 1.996 por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto de Toxicología (BOE de 23 de diciembre de 1996). Disponible en: <http://www.mju.es/toxicologia/nemit.htm>
5. Recomendación N°(99)3 del Consejo de Ministros de los Estados miembros, para la armonización metodológica de las autopsias médico-legales (Adoptada por el Consejo de Ministros del 2 de febrero de 1999, tras la 658ª reunión de los Delegados de los Ministros). Traducido por: Donat E. Rev Esp Med Leg 1999;XXIII(86-87): 90-103. Disponible en: <http://www.arrakis.es/~anmf/remle8687.pdf>
6. Keith Mant A. Taylor's Principles and Practice of Medical Jurisprudence. Editorial Churchill Livingstone. 13 edition.
7. Chiarri JM. Identificación en Antropología: Rayos X y Reconstrucción Facial. En: Antropología Criminológica. Rodes-Martí editores. Elche, 2001.
8. Iscan M, Helmer R. Forensic Analysis of the Skull. Editorial Wiley-Liss. 1995.
9. Vanezis P, Vanezis M, McCombe G, Niblett T. Facial reconstruction using 3-D computer graphics. Forensic Sci Int 2000 Feb 14;108(2):81-95
10. Prior, FW. Specifying DICOM compliance for modality interfaces. Report prepared under contract DAMD17-93-M-4464, U.S. Army Medical Research and Development Command.
11. Castro DA. Investigación de Delitos Sexuales. Detección de semen en la piel. Disponible en: <http://www.arrakis.es/~jacoello/colabora.html>