

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



Eduardo Vargas Alvarado

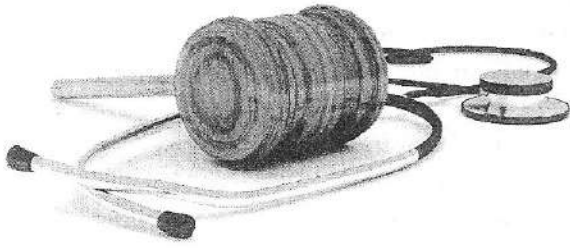
trillas 



PARTE III

Medicina legal tanatológica

- Muerte
- Muerte sospechosa
- Cadáver
- Autopsia medicolegal



8 MUERTE

De una manera simplista, puede definirse la muerte 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 cardíaco, 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.
- b) 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 isoelectrico.* 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, flacidez 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 cardíaco. 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 cardíaca 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 tomarán 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 del 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 Winslow*.

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 anomalía que sola o en combinación es la causante del inicio de la secuencia de trastornos funcionales, ya sea

CAUSA DE DEFUNCIÓN		Intervalo aproximado en- tre el comienzo de la enferme- dad 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 morbose 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, *1a*, *1b*, *1c*.

En *1a*, 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 *1b*, se anota la afección que originó la causa directa, por ejemplo, "cirrosis del hígado", y en *1c* 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 *1a* es consecuencia de la anotada en *1b*, y ésta de la que figura en la línea *1c*. De acuerdo con los ejemplos mencionados, la secuencia de causas determinantes sería en dicho caso:

- "1a) Ruptura de várices del esófago, debida a
1b) cirrosis del hígado, debida a
1c) 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 des-arreglo por medio del cual la causa de muerte ejerce su efecto letal; por ejemplo, hemorragia, taponamiento, arritmia cardíaca, insuficiencia cardíaca, 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 cardíaco; 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”. Confor-

me 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

Arfel, G., “Problemes de la mort cérébrale”, *Médecine 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 value of the necropsy in ascertaining the true cause of a noncriminal death”, *J. Forensic Sci.*, 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., “Multiple causes of death”, *J. Forensic Sci.*, 1965, 10: 167-178.



RESUMEN

La muerte puede definirse como el fin de la vida; por otra parte, 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 (isoelectrico).

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 cardíaco (Bouchut), ausencia de halo inflamatorio en quemadura (Lancisi), signo de la fluoresceína (Icard). Segmentación de columnas de eritrocitos en vasos de la retina.

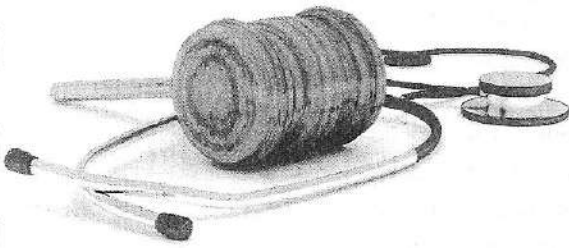
Los signos del sistema respiratorio son: ausencia de murmullo vesicular en horquilla de esternón y ausencia de soplo nasal (Winslow).

El certificado de defunción es el documento oficial en el cual se registran las diversas formas de muerte; consta de dos partes:

- a) 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 cardíaca, etcétera).

La manera de muerte es la circunstancia en que se originó la causa de la muerte (natural, homicida, suicida, accidental, indeterminada o pendiente).



9

MUERTE SOSPECHOSA

En contraposición con la muerte violenta, el médico legista debe resolver otro tipo de 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 de 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 meningococemia.

Muerte súbita de origen cardíaco

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) *Cardiomiopatía congestiva*. El corazón es de forma globular por hipertrofia y dilatación; por ejemplo, la cardiomiopatía alcohólica. Clínicamente se asocia con arritmias.
- b) *Cardiomiopatía hipertrofica 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 hipertrofico obstructivo es la que con mayor frecuencia se asocia con muerte súbita. Se le conoce también

como *estenosis subaórtica idiopática*, *hipertrofia asimétrica* y *estenosis pseudoaórtica*.

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 cardíaca 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 ileon.

Otras causas abdominales de muerte súbita son la *ruptura de várices esofágicas* en cirróticos, que puede originar una hematemesis 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-Friderichsen; la epiglotitis por *Haemophilus influenzae*, tipo B, y la anemia de células falciformes, como entidades que clínicamente pueden pasar inadvertidas.

El *síndrome de Waterhouse-Friderichsen* 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 del 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 *postmortem* 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 (*sudden 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 (Schenk y James); anomalías 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-

minal, 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 cardíaco puede considerarse homicidio, al menos dentro de la legislación estadounidense.

Sus ejemplos eran personas conocidas como portadoras de afecciones cardíacas, 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 cardíaca 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 considerar 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 páncreo 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, acetone-mia y acetoneuria. Estos dos últimos elementos, la presencia de cuerpos cetónicos en sangre y ori-

na, 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 Irely, 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 inmunoglobulina (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 C₃ y C₅ (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 A₂ y la cual al actuar sobre los fosfolípidos origina el ácido araquidónico. De éste se forman los leucotrienos y la prostaglandina D₂. 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 alérgenos 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 e 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.
- f) 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 alérgeno; 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 no 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. Canad. Soc. Forensic Sci.*, 1987, **20**: 227.
- Berstein L., Englander, B. E., Gallagher, J. S. y cols., "Localized and systemic hypersensitivity reaction to human seminal fluid", *Ann. Intern. Med.*, 1981, **94**: 459-465.
- DiMaio, V. J. y DiMaio, D., *Forensic Pathology*, 2a. ed., CRC Press, Boca Raton, Florida, 2001.
- Delage, C. e Irey, N. S., "Anaphylactic deaths: clinicopathologic study of 45 cases", *J. Forensic Sci.*, 1972, **17**(4): 525-540.
- Schwende, L. A. y Troncoso, V. C., "Evaluation of sudden death in epilepsy", *Am. J. Forensic Med 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.
- Stricker, 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 pathologist-1985", *Forensic Sci. Int.*, 1986, **30**: 177-186.
- Velisheva, L. S., "Sudden cardiac death in alcoholic cardiomyopathy", *Ark. Pathol.*, 1981, **43**: 32-39.



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 del lactante o muerte en la cuna. Es aquella inesperada por la historia clínica y en la cual un examen *postmortem* completo 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 policíacas o alguna práctica deportiva.

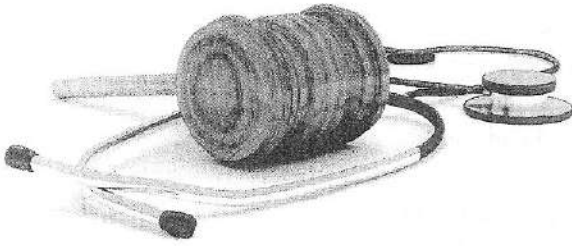
Muerte por inanición. Cuando existen consecuencias por la privación de alimentos. Ocurre entre 50 y 60 días cuando la privación es sólo de alimentos sólidos.

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 CADAVERICOS

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 (livideces) 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* son acidificación de los tejidos, enfriamiento corporal, hipóstasis sanguínea (livideces), 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 livideces, 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, vísceras. 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) hinchamiento 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 Sommer. 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 de 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*.

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 de 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 meta-hemoglobinemia, 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 de muerte verdadera, b) diagnóstico del intervalo *posmortem*, c) diagnóstico de cambios de posición del cadáver.

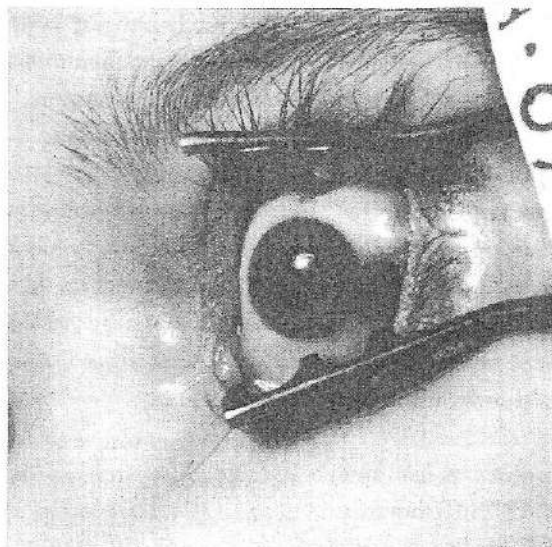


Fig. 10.1. Desechización cadavérica: signo de Sommer, que consiste en una mancha negra en la superficie blanca de la esclerótica, al adelgazarse por pérdida de líquido.

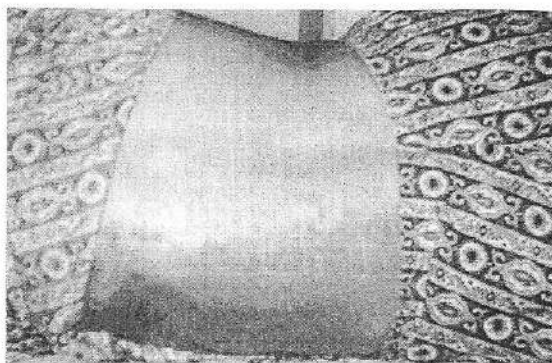


Fig. 10.2. Livideces cadavéricas, que son manchas púrpuras en la superficie del cadáver en las partes declives, por distribución de la sangre por efecto de la ley de gravedad.

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 (*Bacillus subtilis*, *Proteus vulgaris* y *Coli*), luego los aerobios facultativos (*Bacillus Putrificus coli*, *Liquefaciens magnus* 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.

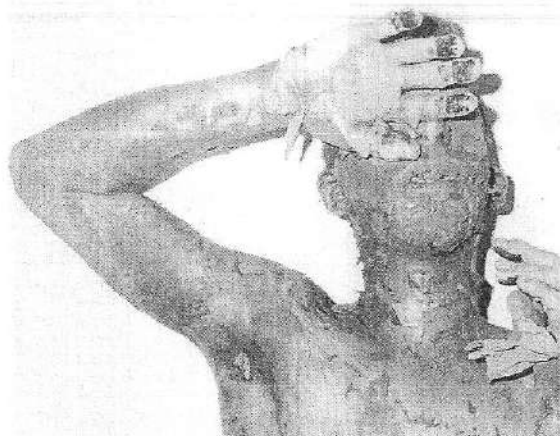


Fig. 10.3. Espasmo cadavérico. Persistencia de la actitud que tenía el cuerpo o un segmento del mismo en el momento de la muerte.

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 licuan 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 *putrúlagu* (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.

la descomposición y virar hacia un fenómeno conservador.

Antropofagia cadavérica. Es la 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 adulta (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 cartilago 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*.

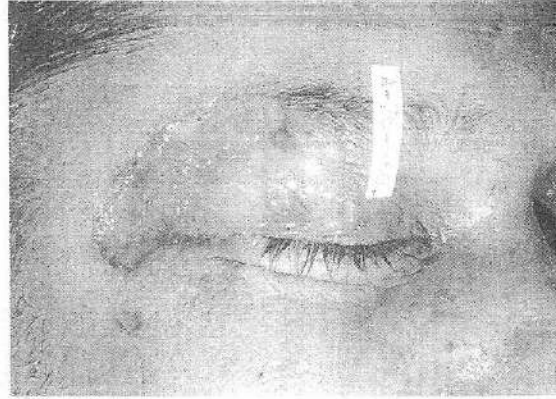


Fig. 10.7. Antropofagia cadavérica. Destrucción de partes blandas por la acción de peces.

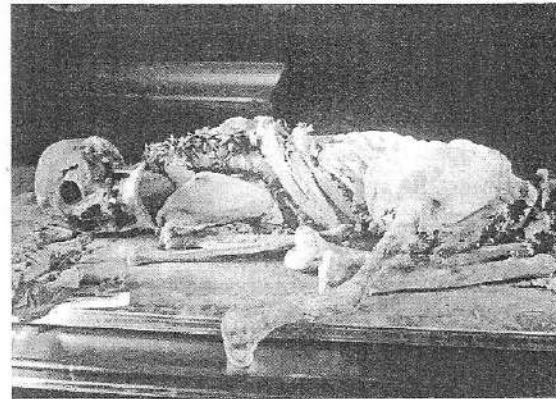


Fig. 10.8. Momificación. Piel desecada, oscura y adosada al esqueleto.

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 partes blandas. Su importancia medicolegal abarca: a) identificación del cadáver, b) diagnóstico de causa de muerte, y c) diagnóstico de intervalo *postmortem*.

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 (*cira*). 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.

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.



Fig. 10.9. Adipocira. Tejidos amarillentos y untuosos por saponificación de la grasa subcutánea.

- 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.
- f) Muestras de tierra circundante y de revestimientos del féretro, en casos de presunta muerte 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, empleó 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 embalsamamiento 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 cols. (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 los 50 minutos, las vísceras torácicas y abdominales, excepto el hígado, están irreconocibles.
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 *implantación* 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 Barnard, 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 entender los 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 contactarse 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 número 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 de 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 hiciera.

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

- Borri, L., *Trattato di medicina legale*, Vallardi, Milán, 1926.
- Bonhert, M., Rost, T. y Pollak, S., "The degree of destruction of human bodies in relation to the duration of the fire", *Forensic Sci. Int.*, **95**:11, 1998.
- Burton, J. F., "Fallacies in the signs of death", *J. Forensic Sci.*, 1963, **19**(3): 529-534.
- Kwight, B. "The putrefied body", *Brit. Med. J.*, 1979 (00): 1300-1301.
- Kvitko, L. A., *Escena del crimen*, La Roca, Buenos Aires, 2006.
- Morse, D., Duncan, J. y Stoutamine, J., *Handbook of forensic archaeology and anthropology*, Florida State University Foundation, 1983.
- Takatori, T., Gotouda, I. T., Terazawa, K. y Mizukami, K., "The mechanism of experimental adipocere 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 alteraciones 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 livideces cadavéricas (*livor mortis*) son manchas de color púrpura de la piel que se presentan en partes en declive. En las vísceras, estas livideces 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 ATP. 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 autólisis 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.

Periodo colicuativo. Los tejidos se licúan por las enzimas bacterianas.

Periodo 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 todas 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.

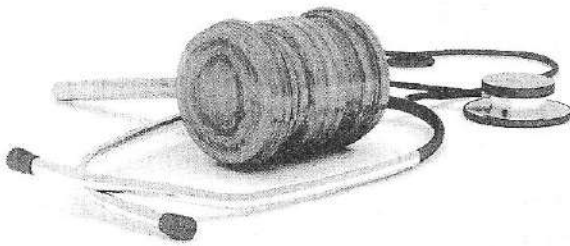
La cremación consiste en convertir un cadáver en cenizas mediante la acción de fuego, a una temperatura de 1200 °C durante 50 a 65 minutos. Para esto se requiere certificado de autopsia y, si es medicolegal, la orden de un juez.

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* (*necros*, muerte) y *tanatopsia* (*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 misceláneas
Homicidios Suicidios Accidentes: domésticos de tránsito de trabajo	Súbitas, de cualquier causa De personas que no recibieron atención médica adecuada De personas que sí recibieron atención médica adecuada, pero ocurrieron de manera sospechosa	Son las causadas por aborto sospechoso de ser provocado Infanticidio De personas detenidas en correccionales, prisiones o delegaciones policiales De litigantes (abogados), lo que constituye un riesgo de trabajo De personas que murieron durante un procedimiento médico o quirúrgico, diagnóstico o terapéutico 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 resumen 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. Diseccionar 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 interesadas.

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.

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 vísceras 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;

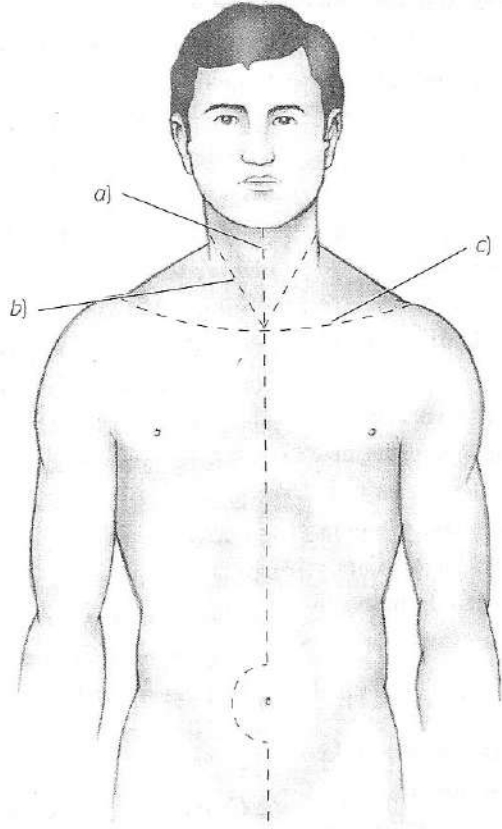


Fig. 11.1. Incisiones de autopsia: a) mediana tradicional; b) en forma de "V", y c) en forma de "T".

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 vísceras.

Las vísceras 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 vísceras macizas son pesadas, inspeccionadas, palpadas y seccionadas. Las vísceras 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.

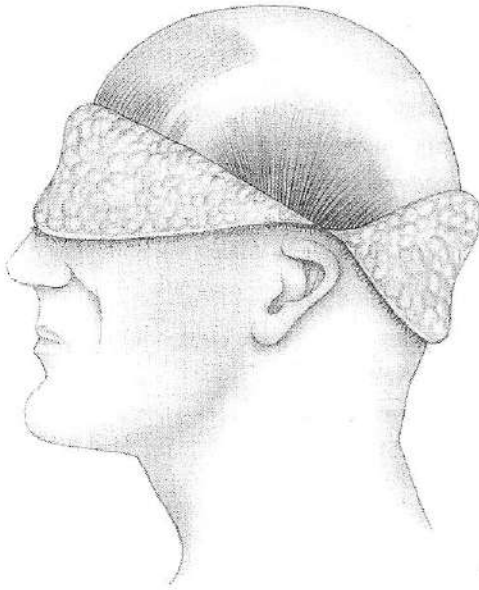


Fig. 11.2. La piel cabelluda se secciona en "diadema"; una mitad reclinada sobre la cara y la otra sobre la nuca. El cráneo se secciona con angulaciones laterales para evitar el deslizamiento de la bóveda.

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 vítreo. 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 cols., 1994) sugieren que los anticuerpos VIH pueden ser detectados en muestras de sangre y humor vítreo 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 todo 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.
- f) 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 endeble, 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 Helpem:

La estimación del intervalo *posmortem* es notoriamente una de las técnicas más 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 Prokop. 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 las 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 hemotropina. 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 Ftinhausen).

Cambios retinianos. 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 livideces 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 Davy, 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 cols., se han dado a la tarea de elaborar nuevas propuestas. Es así como Hiraiwa y cols. (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 flácido, 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 embargo, 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 más rápido. En un estómago vacío, los 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

Variación permitida de 95%

±2.8 h

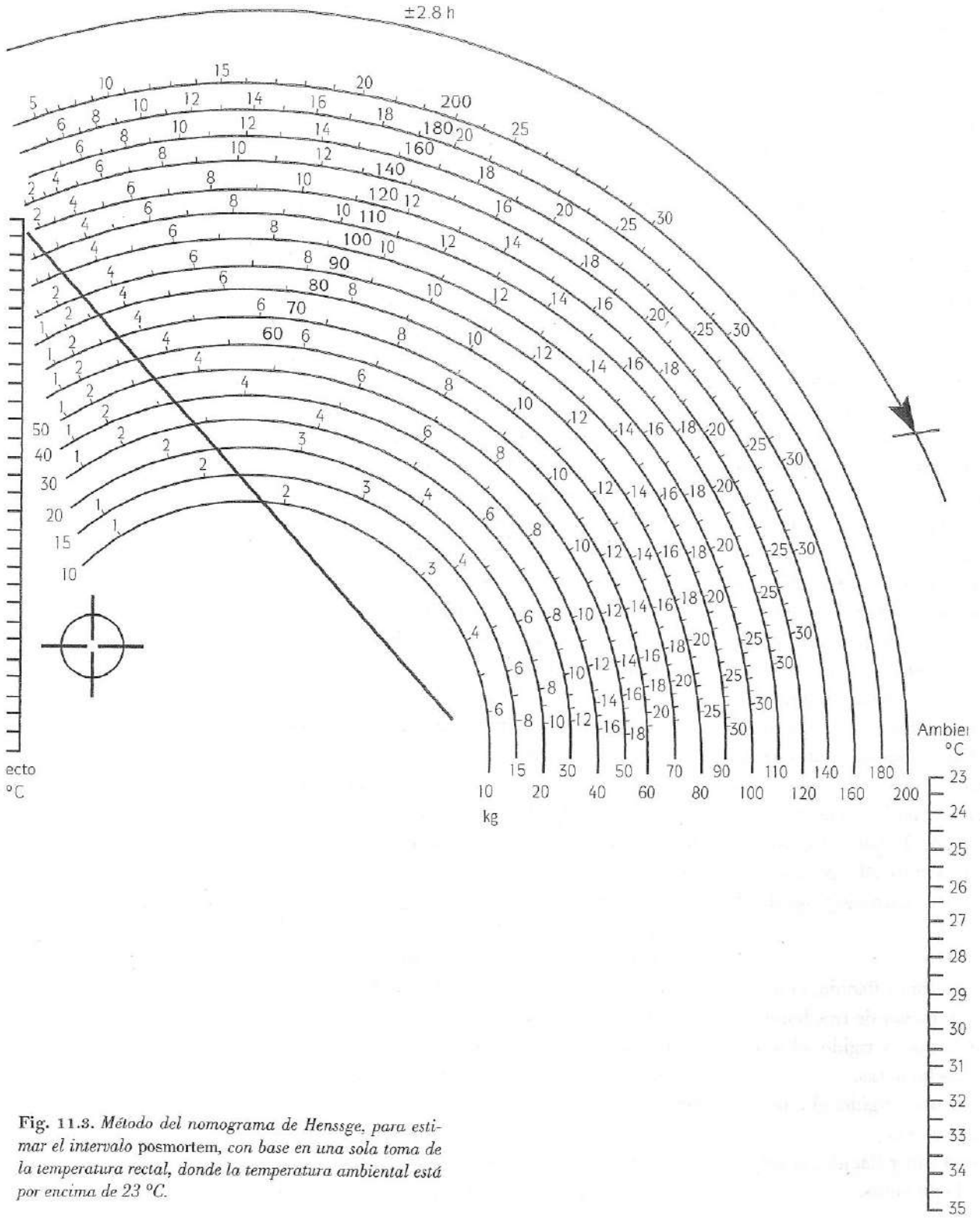


Fig. 11.3. Método del nomograma de Henssge, para estimar el intervalo posmortem, con base en una sola toma de la temperatura rectal, donde la temperatura ambiental está por encima de 23 °C.

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 prostática 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* (C₃) experimenta después de la muerte (Misawa y cols., 1988).

En cuanto a la *determinación de potasio en el humor vítreo*, 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 míni-

mo 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 cols. (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

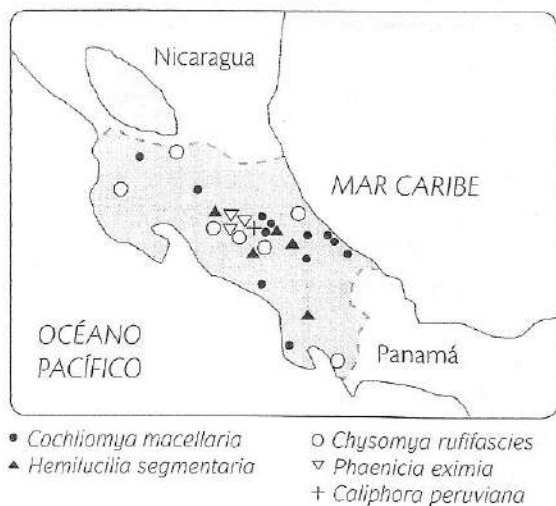


Fig. 11.4 Distribución de las especies de moscas califóridas, asociadas con cadáveres humanos, más comunes en Costa Rica. *Cochliomyia macellaria* en las zonas bajas del bosque tropical húmedo; *Phaenicia eximia* en las alturas intermedias del bosque premontano húmedo, y *Calliphora peruviana*, aparentemente circunscrita a las zonas altas. Las demás especies siguen una distribución errática (tomado de Jirón y cols., 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 cols., 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 días en su fase larval. Luego, requieren otros siete días para completar la fase pupal 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 *post-mortem*. 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).

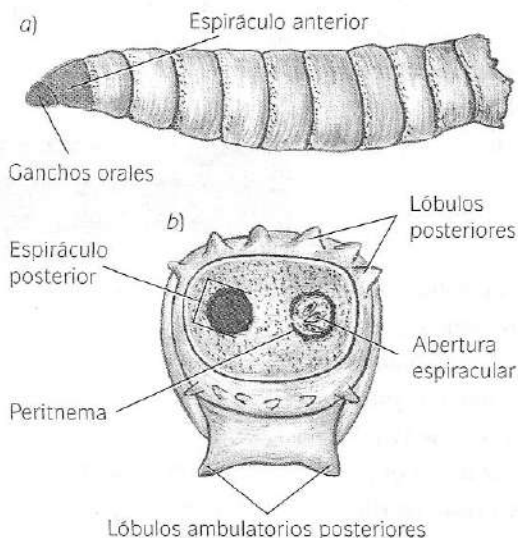


Fig. 11.5 Morfología de la larva de dípteros *Calliphoridae*: a) vista lateral de una larva de tercer estadio; b) vista posterior y espiráculos (dibujos de Jirón, 1982).

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 *post-mortem*: 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 *post-mortem* 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_4^{2-}) librados por los tejidos del cadáver durante la descomposición (Vaas y cols., 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

- Jiron, L. F., "Sobre moscas califóridas de Costa Rica", *Brenesia*, 1979, 16: 221-222.
- Karhunen, P. J., Brummer-Korvenkontio, H., Leinikki, P. y Nyberg, M., "Stability of Human Immunodeficiency Virus (HIV) Antibodies in Post mortem Samples", *Journal of Forensic Sci.*, 1994, 39(1): 129-135.
- Knight, B., "The obscure autopsy, Forens", *Sci. Int.*, 1980, 16: 237-240.
- Lynnerup, N., "A computer program for the estimation of time of death", *Journal of Forensic Sci.*, 1993, 38(6): 816-820.
- Tantawi, T.I. y Greenberg, B., "The effect of killing and preservative solutions on estimates of maggot age in forensic cases", *J. Forensic Sci.*, 1993, 38(3): 702-707.
- Vaas, A. A., Bass, W. M., Wolt, J. D., Foss, J. E. y Arimons, 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 externo 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 separos policia-cos, 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 embalsarse, y c) examen externo del cadáver, con objeto de observar:

- Elementos de identificación.
- Elementos referentes al tiempo de fallecimiento (intervalo *posmortem*).
- Signos de enfermedad.
- Evidencia de traumatismo.

El examen interno del tronco consiste en realizar una incisión en la pared anterior (mediante incisión en I, T, Y o U), extraer las vísceras 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) desprendimiento de la duramadre.

La toma de muestras para laboratorios es útil para: a) hacer estudio histológico y fijar los tejidos 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 (*virtopsia*).

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 hemotropina).

En la retina se presentan 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.

Barba:

- Crece 0.021 mm/hora y (0.4 mm/día).

Los fenómenos bioquímicos se presentan así: *a)* aumento de potasio en el humor vítreo, *b)* aumento de 3-metoxitiramina en el putamen, y *c)* fraccionamiento de tercer componente de complemento.

En el cadáver antiguo pueden presentarse 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.