

Tanatología forense

Rosa M. Pérez Pérez

PID_00202744



Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente (FUOC. Fundació para la Universitat Oberta de Catalunya), no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

Índice

Introducción.....	5
Objetivos.....	7
1. Tanatología forense.....	9
1.1. Concepto médico y jurídico de la muerte	9
2. Diagnóstico de la muerte cierta.....	10
2.1. Signos negativos de vida	10
2.2. Signos positivos de muerte	15
2.3. Estudio de los fenómenos evolutivos que aparecen en el cadáver	15
2.3.1. Fenómenos cadavéricos transformadores	16
2.3.2. Fenómenos cadavéricos destructores: autólisis y putrefacción	21
2.3.3. Fenómenos cadavéricos conservadores: naturales o artificiales	25
3. Estudio de la naturaleza y causa de la muerte.....	30
3.1. Naturaleza de la muerte	30
3.2. Causa de la muerte	31
4. La data de la muerte o cronotanatodiagnóstico.....	32
5. Autopsia.....	36
5.1. La autopsia judicial. Fundamentos, técnicas. Estudios complementarios	38
5.2. Informe de autopsia	40
Ejercicios de autoevaluación.....	43
Solucionario.....	45
Bibliografía.....	46

Introducción

La medicina legal tanatológica es uno de los contenidos principales de la medicina legal en la clasificación que realiza el Prof. Gisbert Calabuig. Se encarga del estudio de cadáver y de sus fenómenos evolutivos, así como de las técnicas más adecuadas para ello.

La vida representa un complejo conjunto de fenómenos bioquímicos que siguen unas leyes fijas y que se traduce en el funcionamiento normal del organismo con la aparición de unas constantes vitales y un equilibrio biológico, físico y químico. Cuando este equilibrio se altera, las constantes no conservan sus valores y aparecen alteraciones que afectan a la normal fisiología del organismo y este “enferma”; si lo que ocurre es que cesa el equilibrio, desaparecen los valores constantes y el organismo queda a merced de factores externos o ambientales y también a merced de su propio medio interno, el organismo muere.

Es conocida la primera definición clásica, en el 500 a. C., de los signos de fallecimiento que aparece recogida por Hipócrates en *De Morbis*, y que en medicina se estudia como la “facies hipocrática”, ofreciendo los signos faciales que aparecen al inicio del período de instauración de la muerte.

La muerte es “un proceso” que, dependiendo de su intensidad y calidad de la agresión que la desencadena, tendrá una duración diferente, pero que está constituido por una sucesión evolutiva de fases de desestructuración progresiva del funcionamiento integrado del organismo como unidad biológica. Estas fases no se establecen definitivamente sino que se solapan unas tras otras. Las fases que se describen son:

- Muerte aparente: Abolición permanente de las funciones vitales. Se pueden dar en casos de sumersión, electrocución, etc.
- Muerte relativa: Se considera que es la secuencia de la agonía, hay cese efectivo de las tres funciones vitales, la respiratoria, la cardíaca y la neurológica, pero mediante la aplicación de técnicas y procedimientos médicos de reanimación, estas funciones se restablecerán aunque no en todos los casos.
- Muerte intermedia: En esta situación ya no es posible recuperar las funciones vitales, progresivamente se van extinguiendo.

- Muerte absoluta: Es la total desaparición de las funciones vitales biológicas y por lo tanto, la plena instauración de la muerte.

Existe en el lenguaje cotidiano más un concepto de “momento” que de un “proceso” de la muerte, esto es debido por un lado a que según la legislación, en torno a la muerte se debe indicar la hora del fallecimiento con la mayor precisión, circunstancia altamente compleja, y también porque clásicamente se ha asociado el “momento” de la muerte con el tiempo del paro del latido cardíaco o con el último momento respiratorio. Es cierto que hay circunstancias, sobre todo traumáticas, que son rápidamente causantes de la muerte, y el momento de la misma fácilmente evidenciable; sin embargo, biológicamente es un proceso progresivo de desestructuración de la función global del organismo.

Uno de los principales temores que ha tenido el hombre a lo largo de la historia ha sido el correcto diagnóstico de muerte cierta. Históricamente, por el temor a la inhumación prematura, a los enterramientos masivos en situaciones de epidemias y guerras, así como actualmente, aunque de manera escasa, dada la garantía que ofrece la utilización de elevada tecnología médica que puede mantener o prolongar la vida en determinadas condiciones. La legislación del Registro Civil marca los tiempos y las circunstancias para las inhumaciones y desde luego la ciencia médica tiene los adecuados conocimientos propios del diagnóstico de muerte, aun cuando el diagnóstico de muerte corresponda a situaciones como son la determinación de muerte cerebral o la concepción más reciente de muerte “a corazón parado o en asistolia”, regulados por la actual legislación en materia de extracción y trasplante de órganos actualizada en este año 2013.

Objetivos

1. Conocer los conceptos de muerte, médico, jurídico y médico-legal.
2. Identificar los signos de muerte cierta. Signos negativos de vida y positivos de muerte.
3. Describir los fenómenos evolutivos del cadáver y los criterios de la data de la muerte.
4. Estudiar las técnicas de estudio del cadáver. Autopsia y sus tipos. Autopsia judicial.
5. Conocer técnicas complementarias en el estudio de la muerte y sus circunstancias.
6. Analizar la legislación básica en torno al cadáver.

1. Tanatología forense

La **tanatología**, término que procede del griego *thanathos*, “muerte y logos”, es la ciencia que abarca la suma de conocimientos relativos a la muerte; siendo la **tanatología forense** el capítulo de la medicina legal que abarca el estudio de la muerte y de todas sus circunstancias, desde el punto de vista de las exigencias judiciales.

Y cuyo contenido incluye las siguientes áreas:

- **Diagnóstico de la muerte cierta.** Estudio del cadáver y de los signos de muerte, así como el estudio de sus fenómenos evolutivos (transformadores, destructores y conservadores).
- **Estudio del origen y causa de la muerte y todas aquellas circunstancias que la rodean.**
- **La data de la muerte o cronotanatodiagnóstico.**
- **Las técnicas de estudio del cadáver**, siendo la **autopsia** el método inequívoco, más todas aquellas **técnicas complementarias** a esta.
- **La legislación en torno al cadáver.**

1.1. Concepto médico y jurídico de la muerte

La muerte, valorada desde la perspectiva médica, puede considerarse como muerte biológica, es decir, se da con la extinción de todas las funciones biológicas del organismo. Tendremos en cuenta el período progresivo de desestructuración del organismo con diferente cronología según sistemas celulares para alcanzar la muerte, y desde luego, la propiamente utilizada y que se realiza en la práctica cotidiana, la muerte clínica, es decir, el diagnóstico de muerte aplicando todos los conocimientos actuales que permiten declarar a la persona sin vida y que se basa en el cese de las funciones cardíacas, respiratorias y neurológicas.

La muerte en sentido jurídico, y en aplicación del Código civil según dice el artículo 32, sería cuando con la certificación de la muerte biológica de la persona se establece la extinción de la personalidad jurídica de la misma.

Muerte médica

Extinción de todas las funciones biológicas y el organismo inerte queda a merced de su medio interno y del medio externo que le rodea.

Muerte jurídica

Extinción de la personalidad jurídica de una persona tras la certificación de su muerte biológica (C.C. art. 32).

2. Diagnóstico de la muerte cierta

Como **signos de muerte** conocemos la comprobación instrumental o no de determinadas condiciones o estados capaces de demostrar la certeza de la muerte que se utilizan para el diagnóstico de muerte cierta.

Hay dos grandes grupos de signos de muerte y en las descripciones clásicas cientos de signos; señalaremos aquellos de interés actual para el trabajo clínico y médico-legal.

- Signos negativos de vida.
- Signos positivos de vida.

2.1. Signos negativos de vida

Los **signos negativos de vida** son signos que aparecen tempranamente tras la muerte del individuo pero que pueden ser clínicamente menos fiables. Actualmente con la utilización de medios y técnicas diagnósticos su certeza está resuelta.

Signos negativos de vida

- Cese función respiratoria.
- Cese función cardiocirculatoria.
- Cese función neurológica.

Consideramos la descripción clásica de la triada o trípode vital Bichat, que son las funciones vitales respiratorias, cardíacas y neurológicas. El cese de los tres bloques vitales supone la muerte irreversible, aunque actualmente la posibilidad de mantener de manera artificial la función cardíaca y respiratoria hace que el diagnóstico de muerte cerebral o neurológica cobre la mayor importancia.

1) Cese de la función respiratoria

Hay maneras de comprobar el cese de esta función muy rudimentarias (espejo en orificios nasales, signo de la vela, etc.) y utilizadas en otros tiempos como expresión de los medios disponibles. Hoy en día se utiliza la auscultación respiratoria, o también se indica que puede utilizarse la electromiografía, la radioscopia, que realmente no se utiliza en la práctica cotidiana y que no pueden utilizarse en algunos casos de reanimación o monitorización.

Como situaciones a tener en cuenta hay que considerar la posibilidad de existencia de muerte aparente con aparición de cese de esta función y ser todavía posible la recuperación vital y también que no es suficiente el cese aislado de esta función para un correcto diagnóstico, sino que debe darse en el conjunto de fracaso vital, tanto cardíaco como neurológico.

2) Cese de la función cardiocirculatoria

a) Cese función cardíaca

Desde la descripción de la cardiopuntura a fin de valorar la existencia o no de contractura cardíaca, incluso con la utilización de adrenalina al 1% como estimulante cardíaco, a lo más utilizado, como es la auscultación cardíaca o el electrocardiograma. Este mide la función contráctil del corazón y así en caso de parada cardíaca aparece la línea isoeletrica, método gráfico muy utilizado en los servicios de emergencia tras la reanimación pertinente. También se ha propuesto la radioscopia y la radiografía cardíaca. Otra técnica sería la ecocardiografía, que puede ser muy útil en la muerte fetal intraútero.

Hay que tener en cuenta que no garantizan fiabilidad estas técnicas si el individuo está sometido a maniobras de reanimación o bien con aplicación de técnicas de mantenimiento de esta función y las respiratorias.

b) Cese función circulatoria periférica

Hay múltiples indicios y muchos de ellos de carácter anecdótico y que hoy no tienen mayor trascendencia clínica, como son la decoloración de tegumentos, palidez cutánea, ausencia de palpación de pulsos arteriales, etc. También la provocación de pliegues en la piel o la prueba diatérmica.

Pueden tener mayor interés diagnóstico el estudio del fondo del ojo, mediante oftalmoscopio, con estos hallazgos: decoloración del fondo de ojo, vacuidad de arteria retiniana o fragmentación de venas retinianas. El signo d'Hauillin que consiste en instilar en la conjuntiva dionina al 20%, que en sujeto vivo provoca lagrimeo, rubor, etc.

Respecto a los **avances científicos y tecnológicos** que se han comentado y el interés de nuevos **procedimientos y actualizaciones en materia de extracción y trasplantes de órganos**, se adjuntan los criterios que la legislación señala, Ley 30/1979, de 27 de octubre, por la cual se dictan las disposiciones sobre la extracción y el trasplante de órganos y la norma más reciente, de entrada en vigor en el mes de enero del 2013, el **Real Decreto 1723/2012, de 28 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al transporte y se establecen los requisitos de calidad y seguridad.**

Diagnóstico de muerte por criterios circulatorios y respiratorios

a) El diagnóstico de muerte por criterios circulatorios y respiratorios se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de circulación y de ausencia de respiración espontánea, ambas cosas durante un período no inferior a cinco minutos.

b) Como requisito previo al diagnóstico y certificación de la muerte por criterios circulatorios y respiratorios, deberá verificarse que se cumple una de las siguientes condiciones:

- Se han aplicado, durante un periodo de tiempo adecuado, maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada, que han resultado infructuosas. Dicho período, así como las maniobras a aplicar, se ajustarán dependiendo de la edad y circunstancias que provocaron la parada circulatoria y respiratoria. En todo momento deberá seguirse lo especificado en los protocolos de reanimación cardiopulmonar avanzada, que periódicamente publican las sociedades científicas competentes. En los casos de temperatura corporal inferior o igual a 32 °C se deberá recalentar el cuerpo antes de poder establecer la irreversibilidad del cese de las funciones circulatoria y respiratoria y por lo tanto, el diagnóstico de muerte.
- No se considera indicada la realización de maniobras de reanimación cardiopulmonar en base a razones médicas y éticamente justificables, de acuerdo con las recomendaciones publicadas por las sociedades científicas competentes.

c) La ausencia de circulación se demostrará mediante la presencia de al menos uno de los siguientes hallazgos:

- Asistolia en un trazado electrocardiográfico continuo.
- Ausencia de flujo sanguíneo en la monitorización invasiva de la presión arterial.
- Ausencia de flujo aórtico en un ecocardiograma.

Si así lo permiten los avances científicos y técnicos en la materia, podrá utilizarse cualquier otra prueba instrumental que acredite absoluta garantía diagnóstica.

3) Cese funciones nerviosas

Pueden establecerse dos grupos de signos de cese de funciones nerviosas, el primero, los signos propios de muerte cerebral y en segundo lugar, los signos propios del cese de funciones nerviosas periféricas.

a) Diagnóstico de muerte cerebral

Los nuevos avances científicos y tecnológicos en la ciencia médica han hecho que el diagnóstico de muerte cierta, al poder realizar el mantenimiento de funciones respiratorias y cardíacas, se vean reflejados sobre todo en el diagnóstico de muerte encefálica o cerebral.

Los criterios científicos y los avances producidos en este campo vienen de la mano de una regulación concreta referente a la extracción, donación y trasplantes de órganos, ya que las medidas utilizadas exigen la mayor fiabilidad y certeza en el diagnóstico de la muerte. En España, se inicia la regulación con la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre Extracción y Trasplante de Órganos, que establecía los requisitos para la cesión, extracción, conservación, intercambio y trasplante de órganos humanos con fines terapéuticos. Después de sucesivas actualizaciones legislativas en el desarrollo de esta ley, desde el mes de enero del 2013 ha entrado en vigor el Real Decreto 1723/2012, de 28 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad.

Los criterios diagnósticos clínicos, los períodos de observación, así como las pruebas confirmatorias que se requieran según las circunstancias médicas, se ajustarán a los protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la obtención de órganos de donantes fallecidos, según lo regulado en la normativa vigente y así se pueden extraer las condiciones que expresamente dicta el RD y que son de obligado cumplimiento para el diagnóstico actual de la muerte cerebral.

Diagnóstico de muerte por criterios neurológicos (muerte encefálica)

- **Condiciones diagnósticas**
Coma de etiología conocida y de carácter irreversible. Debe haber evidencia clínica o por neuroimagen de lesión destructiva en el sistema nervioso central compatible con la situación de muerte encefálica.

- **Exploración clínica neurológica**
El diagnóstico de muerte encefálica exige siempre la realización de una exploración neurológica que debe ser sistemática, completa y extremadamente rigurosa.
Inmediatamente antes de iniciar la exploración clínica neurológica, hay que comprobar si el paciente presenta: la estabilidad clínica que se solicita y la ausencia de situaciones que pudiesen interferir en el correcto diagnóstico de la muerte.
Ante la posible muerte cerebral que estamos estudiando, los hallazgos de la exploración neurológica son los siguientes:
 - Coma arreactivo, sin ningún tipo de respuesta motora o vegetativa al estímulo algésico producido en el territorio de los nervios craneales; no deben existir posturas de descerebración ni de decorticación.

- Ausencia de reflejos tronco encefálicos (fotomotor, corneal, oculocefálicos, oculovestibulares, nauseoso y tusígeno).
- Ausencia de respuesta al test de atropina. Tras la administración intravenosa de 0,04 mg/kg de sulfato de atropina, no debe existir un incremento superior al 10% de la frecuencia cardíaca basal.
- Apnea, demostrada mediante el “test de apnea”, comprobando que no existen movimientos respiratorios torácicos ni abdominales cuando la PCO₂ en sangre arterial sea superior a 60 mm de Hg.

Hay determinadas situaciones clínicas que pueden dificultar o complicar el diagnóstico clínico de muerte encefálica al impedir que la exploración neurológica sea realizada de una forma completa o con la necesaria seguridad.

Se realizan una serie de pruebas recogidas en los protocolos médicos:

- Pruebas que evalúan la función neuronal:
 - Electroencefalografía.
 - Potenciales evocados.
- Pruebas que evalúan el flujo sanguíneo cerebral:
 - Arteriografía cerebral de los 4 vasos.
 - Angiografía cerebral por sustracción digital (arterial o venosa).
 - Angiografía cerebral mediante tomografía computerizada multicorte, con o sin estudio de perfusión cerebral.
 - Angiografía cerebral mediante resonancia magnética nuclear.
 - Angiogammagrafía cerebral con radiofármacos capaces de atravesar la barrera hematoencefálica intacta.
 - Sonografía doppler transcraneal.

Para el diagnóstico de muerte encefálica, y si así lo permiten los avances científicos y técnicos en la materia, se podrá utilizar cualquier otra prueba instrumental no incluida en la relación previa, siempre que acredite absoluta garantía diagnóstica.

b) Diagnóstico del cese de las funciones nerviosas periféricas

El valor diagnóstico de los signos de este cese y de las pruebas que se aplican son muy variables y hoy en día prácticamente en desuso. Se podrían utilizar como métodos de diagnóstico el **electromiograma** o bien los **potenciales evocados**.

2.2. Signos positivos de muerte

Los **signos positivos de muerte** son debidos al establecimiento de fenómenos cadavéricos, más tardíos pero más certeros y solo aparecen cuando se ha instaurado la muerte, han cesado las funciones vitales y están a expensas de factores internos o externos (también denominados ambientales).

Signos positivos de muerte

- Fenómenos cadavéricos por cambios hísticos.
- Fenómenos cadavéricos abióticos.
- Fenómenos cadavéricos debidos a la putrefacción.

1) Fenómenos cadavéricos debidos a cambios hísticos

Estos signos de muerte aparecen por cambios en el medio interno, por la anoxia y la acidificación del medio interno y por la aparición de la autolisis.

a) Signos por cambios en la reacción del medio interno. Con la muerte se produce una acidificación de los tejidos y fluidos del organismo Como ejemplos: la técnica de Lecha- Marzo, que mide el ph en la secreción lacrimal.

b) Signos por cese de las oxidorreducciones en los tejidos.

c) Signo de Rebouillat. Se refiere a la pérdida de elasticidad de las fibras epidérmicas tras la muerte.

2) Fenómenos cadavéricos abióticos

Livideces y rigidez cadavéricas.

3) Fenómenos cadavéricos originados por la putrefacción

Estos signos obedecen a la intervención de los gérmenes que hay en el cadáver.

a) Mancha verde.

b) Reacción sulfhídrica o signo de Icard y la radiografía abdominal. Escaso interés práctico.

2.3. Estudio de los fenómenos evolutivos que aparecen en el cadáver

Como **fenómenos cadavéricos** conocemos una serie de fenómenos que acontecen en el cuerpo sin vida cuando están sometidos a determinadas influencias tanto internas como externas.

Podemos considerar:

- Fenómenos cadavéricos transformadores: abióticos y bióticos.
- Fenómenos cadavéricos destructores: autólisis y putrefacción.
- Fenómenos cadavéricos conservadores: naturales o artificiales.

2.3.1. Fenómenos cadavéricos transformadores

1) Fenómenos cadavéricos abióticos

Surgen por influencias ambientales sobre el cadáver.

a) Enfriamiento cadavérico, *algor mortis*: Con el cese de las funciones vitales, el hombre pierde su capacidad homeoterma, es decir, la capacidad de mantener una temperatura corporal en unos valores constantes. Hay una pérdida gradual de temperatura del cadáver hasta igualarse con la temperatura del medio ambiente.

Evolución: El enfriamiento corporal comienza por las partes salientes y expuestas, como la cara, pies y manos que aproximadamente a las 2 horas de la muerte ya es perceptible la frialdad. Posteriormente llega a extremidades, pecho y torso y las zonas que más conservan el calor corporal son el abdomen, axilas y cuello. Los órganos abdominales pueden ser perceptibles al tacto con calor casi a las 24 horas de la muerte.

Como evolución cronológica del enfriamiento se ha establecido que podría ser completo desde las 8 a las 17 horas de la muerte, aunque es más frecuente que lo sea aproximadamente a las 10-12 horas mediante exploración por el tacto y si es con termómetro, se evidencia a las 24 horas.

Para la determinación del enfriamiento, ya se ha comentado que se hará mediante inspección y palpación, será por el tacto y la evolución observada, pero resulta recomendable utilizar métodos como el termómetro rectal (a excepción de sospecha de delito sexual) o bien por la utilización del termómetro intrahepático o subhepático con abordaje abdominal.

Factores: No es tan sencilla la evolución del fenómeno, hay factores que influyen:

- Causa de la muerte: Hay causas de muerte que aceleran el enfriamiento, como son las hemorragias, las enfermedades crónicas o las intoxicaciones por alcohol, las muertes por frío o las grandes quemaduras. Sin embargo lo enlentecen las muertes por golpe de calor, la sofocación, y las patologías agudas.
- Factores individuales: Influye la edad, el estado nutricional, el peso.
- Factores ambientales: Se enfría más rápidamente cuanto mayor sea la humedad y la aireación y más baja la temperatura ambiental. Aunque estos

factores ofrecen grandes variabilidades, es posible indicar que el tiempo que tarda en enfriarse el cadáver depende más de la diferencia de temperatura corporal y ambiental que de las cifras absolutas de estas. Se tendrá en cuenta el lugar de hallazgo del cadáver, al aire libre o bien a cubierto, con ropas o desnudo, etc.

b) Deshidratación cadavérica: Se da la evaporación de líquidos corporales del cadáver debido a condiciones ambientales que suelen ser extremas.

- Fenómenos generales: Es la pérdida de peso del cuerpo, y no suele apreciarse en cadáveres de adulto sino en recién nacidos y niños de escasa edad.
- Fenómenos locales:
 - Apergaminamiento cutáneo: Se da la formación de una placa dura, amarillenta y seca al haberse desprendido la capa córnea de la epidermis por la deshidratación.
 - Desecación de las mucosas: Se aprecia en labios, sobre todo en recién nacidos o niños de escasa edad, se crea a modo de un ribete pardo, rojizo. También es visible, en ocasiones, en las niñas, en zona vulvar. Este fenómeno requiere un correcto diagnóstico diferencial para no confundir con otros signos que pudiesen orientar a la sospecha de delitos.
 - Fenómenos oculares: Dependerán en cronología si los ojos permanecen abiertos o cerrados. Pérdida de transparencia de la córnea. Mancha esclerótica de Sommer-Larcher: se muestra como una mancha oscura en ambos ángulos oculares, primero en el externo y luego en el interno, se ha desecado la esclerótica y vemos el pigmento de la coroides. Hundimiento del globo ocular. Pérdida de tonicidad ocular, flojo, y blando por pérdida de líquidos intraoculares.

c) Livideces cadavéricas, *livor mortis*: Al cesar la función cardíaca la sangre no resulta bombeada por el corazón y por tanto quedará a expensas de la gravedad. La sangre se situará en las zonas declives del organismo, se distienden los capilares y aparecen unas manchas rojizo-violáceas que serán las livideces. Aparecen siempre, a veces hasta en período final de la agonía, pero lo más corriente es que empiecen tras la muerte evolucionando su coloración y su extensión. Se inician en forma de pequeñas manchas aisladas, rojizo-violáceas, que empiezan a confluir hasta abarcar zonas más grandes, ocupando todo el plano inferior o declive.

En el caso de que el cuerpo se encuentre en posición de decúbito supino, hacen su primera aparición en la región posterior del cuello a los 20-45 min, y empiezan a confluir después de 1,45 h. En el resto del cadáver aparecen de 3 a 5 horas después de la muerte. Ocupan todo el plano inferior del cadáver a las 10-12 horas del fallecimiento. Simultáneamente, con la formación de las livideces, la piel de la región corporal opuesta va palideciendo, tomando el color

céreo tan característico de la muerte. Una vez establecidas no suelen cambiar de forma ni de coloración, a excepción del fenómeno de la “transposición de las livideces” que describiremos.

Coloración: Normalmente son de color rojo violácea, pero pueden variar según la causa de la muerte, más concretamente según la coloración sanguínea en el momento de la muerte:

- Intoxicación por CO y cianuro: sonrosadas.
- Intoxicación por metahemoglobinizantes: achocolatadas.
- Asfixias: rojo oscuro.
- Sumersión: rojo claro, rosadas.
- Muerte por hemorragias: claras y escasas.

Distribución: Dependerá de la posición del cadáver, en posición decúbito supino las manchas serán de localización dorsal, con excepción de las partes sometidas a presión (escápulas, nalgas, parte posterior muslos, pantorrillas y talones). En decúbito prono estarán en plano anterior del cadáver, con la misma salvedad relativa a las zonas de apoyo e igualmente en otras posiciones, predominio en zonas declives a excepción de zonas de apoyo o presión.

Variedades de las livideces:

- **Livideces paradójicas:** Se forman en regiones no declives. Se observan en la cara, y región anterior de cuello y tórax en cadáveres en decúbito supino, en algunas muertes repentinas y/o asfícticas.
- **Transposición de las livideces:** Es la posibilidad de transporte o desplazamiento de las livideces cadavéricas cuando se cambia de posición el cuerpo una vez ya iniciado el proceso. Así, podemos encontrar livideces opuestas a otras. Esto solo ocurre si se cambia de posición antes de las 10-12h, ya que a partir de ese momento las livideces se fijan en su posición original.
- **Diagnóstico diferencial con equimosis:** Se hará mediante una incisión en la zona afectada. Si se trata de equimosis, mostrará sangre extravasada, coagulada y adherida a los tejidos, si se trata de livideces la sangre no está extravasada ni coagulada, sino que fluye.

d) Hipóstasis: La hipóstasis visceral es la acumulación de sangre en las partes declives de las vísceras, manifestándose el mismo fenómeno en los órganos internos que en la superficie cutánea. No se debe confundir con estados patológicos, como puedan ser las congestiones vitales.

2) Fenómenos cadavéricos bióticos

Son una serie de modificaciones que expresan los cambios de naturaleza físico-química que tienen lugar en el cadáver al producirse la muerte.

a) Rigidez cadavérica, *rigor mortis*: Tras la muerte, normalmente, se produce un estado de relajación y flacidez de todos los músculos del cuerpo. Pero al cabo de cierto tiempo se inicia un lento proceso de contracción muscular.

Lacassagne define la rigidez como un estado de dureza, retracción y tiesura que sobreviene en los músculos después de la muerte. Se trata de un fenómeno constante, variando solo en el momento de instaurarse, que puede ser excepcionalmente precoz o muy tardío. La rigidez se produce por cambios de reacción bioquímica en el tejido muscular.

Evolución: La rigidez cadavérica suele iniciarse a las 3-6h tras la muerte y es completa a las 8-12 horas, alcanzando su máxima intensidad a las 24 horas y desaparece a las 36-48 h.

Suele iniciarse en músculos de la mandíbula inferior y orbiculares de los párpados; después afecta a la cara y pasa al cuello, invadiendo sucesivamente el tórax, los brazos, el tronco y, por último, las piernas; y desaparece en el mismo orden. Sin embargo, este orden de sucesión es muy variable, dependiendo de la posición del cadáver.

En la evolución de la rigidez se distinguen **3 fases**:

- **Fase de instauración:** Desde el inicio del proceso hasta su máxima instauración (24h). Puede vencerse aplicando cierta fuerza, pero el proceso de la instauración de la rigidez se reinicia.
- **Periodo de estado:** Es prácticamente invencible sin producir desgarros o fracturas.
- **Fase de resolución:** Superadas las 36 h, la rigidez se vence y la resistencia muscular y el proceso de rigidez no vuelve a reinstaurarse.

La rigidez también afecta a los músculos de fibra lisa, produciendo rigidez del diafragma, contracción de la pupila, cutis anserina o piel de gallina. En el útero gestante, la rigidez puede llegar a producir un parto postmortal y la rigidez en las vesículas seminales puede provocar una eyaculación de carácter postmortal.

Ley de Nysten, ley de la rigidez cadavérica. Indica que en el momento de inicio de la rigidez, la intensidad de esta y su duración son valores que están íntimamente relacionados, de tal modo que cuanto más precoz es la rigidez, menos intensa y de duración escasa. Si la rigidez se instaura tardíamente, su intensidad y duración son más marcadas.

En el estudio de los fenómenos evolutivos del cadáver hay circunstancias que siguen la ley de Nysten, mantienen la dependencia entre el momento de la aparición, la intensidad y la duración de la rigidez. Lo son las muertes en edades extremas de la vida, en los individuos atléticos la rigidez es más tardía e intensa que en los que poseen una musculatura débil o en situaciones de cansancio. También se relacionan con la causa de la muerte, como en las muertes de causa violenta, y en las muertes repentinas, donde la rigidez es tardía, intensa y duradera. En cambio, en las muertes consecutivas a enfermedades agudas hipostenizantes, crónicas caquetizantes y que agotan el sistema muscular, la rigidez es precoz, débil y corta, y en la muerte por hemorragias, si estas son intensas, dan una rigidez precoz, corta y débil.

Otras circunstancias no siguen la ley de Nysten, como en las muertes por procesos convulsionantes o por electrocución, por frío, por intoxicación por arsénico o en las muertes por calor.

b) Espasmo cadavérico: Constituye un tipo especial de rigidez cadavérica que se manifiesta de forma instantánea, sin que tenga lugar la fase de relajación muscular previa que sigue a la muerte, y precede a la instauración de la rigidez ordinaria.

Hay dos variedades: Un tipo generalizado, donde la rigidez súbita la experimenta todo el cuerpo, y un tipo localizado, donde se afectan grupos musculares aislados. En la práctica, esto se traduce por la conservación de la última expresión de la fisonomía o por la conservación de una actitud o movimiento parcial, lo que en ocasiones ha hecho que se le dé valor en el diagnóstico del suicidio.

Aunque sea un fenómeno muy poco frecuente, se ha visto que las condiciones que dan lugar a su producción son casi siempre las mismas, lo que justifica que se le asigne un valor etiológico. Estas condiciones son:

- La emoción o extraordinaria tensión nerviosa en que sorprende la muerte.
- Una particular causa de muerte: Procesos convulsionantes (tétanos, intoxicación estriknínica, eclampsia, tetania). Heridas por arma de fuego que produzcan la muerte repentinamente por lesión de los centros nerviosos superiores o del corazón (más raramente). Muertes por lesiones espontáneas del SNC y, más especialmente, determinadas hemorragias cerebrales. La fulguración por la electricidad atmosférica.

2.3.2. Fenómenos cadavéricos destructores: autólisis y putrefacción

1) **Autólisis cadavérica:** La autólisis es el conjunto de procesos fermentativos anaeróbicos que tienen lugar en el interior de la célula por la acción de las propias enzimas celulares sin intervención bacteriana. Es el más precoz de los procesos transformativos cadavéricos, sucedido posteriormente por la putrefacción.

Estructuralmente, la autólisis es una necrosis celular, y bioquímicamente consiste en la demolición molecular de los elementos orgánicos existentes en la célula por la intervención de los fermentos o enzimas celulares.

Alteraciones y transformaciones químicas en la autólisis. Cronología

Los procesos de necrosis celular que acontecen en la autólisis producen una serie de modificaciones en los tejidos, en los órganos y también en los diversos fluidos corporales. Estas alteraciones dan lugar a una serie de modificaciones, que son conocidas como fenómenos *post mortem*, sin ninguna significación patológica, pero sí de gran relevancia diagnóstica, referido a la cronología de la evolución.

Las alteraciones que se dan en los diferentes tejidos son las siguientes:

- **Sangre:** En las primeras 2 h tras la muerte, la hemólisis es evidente en el suero; poco a poco se van coloreando la íntima de los vasos y la de las válvulas cardíacas. Esta imbibición es ya evidente a partir de las 24 h. Los vasos presentan un color rojizo nacarado y brillante. En los dientes da origen al fenómeno conocido como *pink teeth* (dientes rosas), que no tiene significado patológico.
- **Bilis:** Se producen los fenómenos conocidos como imbibición biliosa, que se traducen en la coloración amarillenta o verdosa que adquiere la vesícula biliar y la mucosa de la parte superior del intestino delgado, y del estómago y del esófago cuando la bilis penetra en el estómago en sentido retrógrado. Igualmente, la piel del abdomen en la región de la vesícula biliar y los planos subyacentes, así como la cara inferior del hígado, se observan a veces teñidos de amarillo e incluso adquieren una consistencia laxa y blanda.
- **Páncreas:** Este órgano es el asiento más acusado de transformaciones autolíticas, que lo reblandecen y lo hacen friable, al mismo tiempo que toma una coloración rojiza por iniciarse de forma simultánea la hemólisis.

- **Suprarrenal:** La autólisis de la suprarrenal tiene lugar muy precozmente. Se inicia en la porción medular que aparece al principio hinchada, para fluidificarse rápidamente. La capa cortical resiste más.
- **Timo:** El timo de los recién nacidos degenera igualmente con cierta rapidez hacia un reblandecimiento autolítico.
- **Estómago y esófago:** los fermentos digestivos del jugo gástrico mantienen su actividad después de la muerte durante un período de entre 6 o 7 h o hasta 15 o 24 h. Como consecuencia de esta persistencia, la mucosa gástrica llega a ser afectada por el jugo gástrico: el fondo del estómago se pone blando, la mucosa llega a perderse en su mayor parte y el color se hace gris sucio. Pueden encontrarse transformaciones similares del esófago por el paso del contenido gástrico. Genéricamente reciben el nombre de reblandecimiento ácido, en el que se distingue un reblandecimiento pardo, que toma este color por la simultánea presencia de sangre, y un reblandecimiento blanco, en el que el proceso transcurre en ausencia del pigmento hemático.
- **Encéfalo:** El SNC es afectado muy precozmente después de la muerte por la autólisis, lo cual es especialmente llamativo en los recién nacidos y lactantes. Un dato importante que reseñar es que las hemorragias cerebrales resisten a los procesos autolíticos más que la masa cerebral, siendo por tanto visibles varias semanas después de la muerte.
- **Otras estructuras:** Las estructuras musculares suelen resistir más a los procesos autolíticos; de ahí que órganos como el corazón, útero o próstata se conserven durante más tiempo. En cambio, el riñón suele desintegrarse rápidamente, variando este proceso de unas partes a otras.
- **Fetos:** Los fetos muertos en el claustro materno, y retenidos en él sin rotura de las membranas ovulares, sufren un conjunto de transformaciones, englobadas bajo el nombre de maceración. En este estado, los fetos aparecen de un color rojizo oscuro, con la epidermis exfoliada en anchos colgajos, los huesos disociados de sus uniones naturales y las partes blandas flácidas y embebidas de suero rojizo por la hemólisis, lo que conduce al llamado vientre de batracio.

2) **Putrefacción:** La putrefacción consiste en un proceso de fermentación pútrida de origen bacteriano, dando lugar a modificaciones del cadáver que conducen a su destrucción.

Una vez terminado este proceso, solo persisten las partes esqueléticas de naturaleza calcárea, los dientes, las uñas y los pelos, mientras que las partes blandas se reintegran al ciclo biológico.

a) Bacteriología de la putrefacción:

Los gérmenes responsables de la putrefacción pueden proceder directamente del exterior a través de la boca, nariz y órganos respiratorios. Pero el papel principal es desempeñado por los gérmenes existentes en el tramo intestinal, cuya flora es relativamente fija. La putrefacción se inicia por la acción de las bacterias aerobias, que absorben el oxígeno con gran rapidez. A continuación se desarrollan ciertos gérmenes aerobios facultativos, que acaban de consumir el oxígeno, permitiendo el desarrollo de los anaerobios, que se consideran como los de máxima acción desintegrativa.

En la mayor parte de los casos, los gérmenes comienzan su generalización en el organismo penetrando por el aparato digestivo, invadiendo fácilmente las venas, arterias y linfáticos del abdomen, y produciendo grandes cantidades de gases. La presión intraabdominal que estos originan da lugar a una verdadera circulación *post mortem*, por expresión de los vasos sanguíneos, que disemina los gérmenes por todo el organismo.

Los gérmenes en contacto con los tejidos actúan sobre la materia orgánica produciendo su degradación y se acompaña de un abundante desprendimiento gaseoso, más acentuado en las primeras fases. El resultado es la formación de putrúlogo, que desaparece en una fase posterior, más lentamente.

b) Química de la putrefacción:

La putrefacción consiste en la descomposición fermentativa de las materias orgánicas del cadáver por efecto de los gérmenes. Tiene lugar una desintegración y demolición de las complejas moléculas que forman la sustancia orgánica, que se transforman en cuerpos simples e incluso elementos minerales.

Cronológicamente, la putrefacción evoluciona en el cadáver en cuatro fases o períodos bien caracterizados, que son:

- **Fase colorativa o cromática:** Se inicia con el primer signo objetivo y visible de la putrefacción, la mancha verde, localizada inicialmente en la fosa ilíaca derecha, pero que después se extiende a todo el cuerpo. Esta primera coloración verdosa se va oscureciendo progresivamente hasta asumir un tono pardo negruzco, a veces con un matiz rojizo por la hemólisis concomitante. También en los órganos internos puede comprobarse la coloración verde, que en primer lugar se hace ostensible en las vísceras abdominales y especialmente en el hígado. La mancha verde es producida por la acción del ácido sulfhídrico, originado por la putrefacción de los tejidos, sobre la hemoglobina sanguínea en presencia del oxígeno del aire; en esta

reacción se produciría sulfohemoglobina, que es la que dará la coloración verdosa. Este período se inicia ordinariamente 24 h después de la muerte y dura varios días.

- **Fase enfisematosa:** Se caracteriza por el desarrollo de gran cantidad de gases que abomban y desfiguran todas las partes del cadáver. La infiltración gaseosa invade todo el tejido celular subcutáneo; hincha la cabeza, en donde los ojos presentan un acusado exorbitismo y la lengua aparece proyectada al exterior de la boca; los genitales masculinos llegan a adquirir grandes volúmenes; el tórax y el abdomen están distendidos y la red venosa superficial se hace muy aparente en todas las regiones corporales, lo cual se debe a que la sangre es empujada hacia la periferia por la circulación *post mortem*. Esta red vascular superficial queda rellena de la sangre cadavérica y se marca a través de la piel en un color rojizo debido a la trasudación e imbibición de la Hb. Este período tiene una duración de varios días, a veces hasta un par de semanas.
- **Fase colicuativa:** La epidermis se despega de la dermis por reblandecimiento, formándose ampollas de dimensiones variables, llenas de un líquido sanioso de color pardusco. Los apéndices cutáneos se desprenden y la licuefacción va instaurándose. Los gases se irán escapando y el cuerpo irá perdiendo el aspecto macrosómico que tuvo en el período anterior. La fase colicuativa dura varios meses, generalmente de 8 a 10.
- **Fase de reducción esquelética:** Este período oscila entre 2 y 3 años, hasta un máximo de 5. En él, todas las partes blandas del cadáver irán desapareciendo a través de su licuefacción y transformación en putrúlogo, Los elementos más resistentes suelen ser el tejido fibroso, ligamentos y cartílagos, por lo que el esqueleto permanece unido durante todo este período, aunque al final también llegan a destruirse estos elementos. La total esquelitización quedará establecida por completo después de 5 años.

Condiciones que modifican la evolución de la putrefacción:

- **Influencias individuales,** como la constitución física, los obesos se descomponen con mayor rapidez que los sujetos delgados. O la edad, la putrefacción es más rápida en los niños y más tardía en los viejos. También la causa de muerte o diversos procesos patológicos existentes en el sujeto antes de su muerte condicionan la evolución del proceso putrefactivo, acelerándolo o retardándolo. Será precoz e intensa en heridas graves, focos extensos de contusiones, enfermedades sépticas, muertes tras lentas agonías, o en causas de muerte como la asfixia, la insolación o la fulguración. Sin embargo se retarda en grandes hemorragias, intoxicación por el óxido de carbono, el ácido cianhídrico y el arsénico; en enfermedades que cursan con deshidratación intensa, en tratamientos con antibióticos

a dosis elevadas, previos a la muerte. Y los miembros separados del tronco se descomponen más tardíamente que los unidos al mismo.

- **Influencias ambientales**, como la humedad, frío, calor y aireación que haya en el medio ambiente en que se desarrolle la putrefacción. Así, la sequedad conduce a la momificación, y la humedad considerable, a la saponificación. El calor elevado y el frío intenso conservan el cadáver durante tiempos muy largos. Y, a su vez, la aireación abundante, a través de una desecación del cadáver, puede conducir igualmente a la momificación.

Auxiliares de la putrefacción

- **Entomología forense.** Cuando están actuando los procesos cadavéricos destructores del cadáver, y a veces incluso antes, en el período de agonía, hay ciertas especies de insectos que depositan sus huevos y larvas sobre el cuerpo y que favorecen la destrucción del mismo. Hay una acción sucesiva o simultánea de las especies y sus larvas que eligen depositarse en zonas como la hendidura palpebral, comisura labial o abertura vulvar. La disciplina que estudia este contenido es la Entomología, se ha utilizado para la determinación de la data de la muerte, fundamentalmente, aunque hoy en día se utiliza para otros fines en la investigación criminal.
- Otros auxiliares de la putrefacción que también favorecen la destrucción del cadáver son las alimañas, como pequeños roedores o aves, o peces si el cuerpo está sumergido.

2.3.3. Fenómenos cadavéricos conservadores: naturales o artificiales

Los **fenómenos cadavéricos conservadores** son procesos que actúan interrumpiendo la putrefacción, originando en el cadáver unas transformaciones que lo conservan de una forma más o menos aparente.

Existen diferentes fenómenos, naturales como la saponificación, la momificación y la congelación; y artificiales como el embalsamamiento, la conservación transitoria, la conservación con fines docentes, la refrigeración y la corificación.

1) Fenómenos cadavéricos conservadores naturales

a) La **momificación** consiste en la desecación del cadáver por evaporación del agua de sus tejidos gracias a lo cual persisten sus formas exteriores de un modo prolongado. El hecho esencial de este proceso radica en la rápida desecación del cuerpo, que al estar privado de agua hace imposible el desarrollo de los gérmenes, por lo cual detiene e impide que continúe la putrefacción ordinaria.

La momificación puede ser natural, la que nos interesa médico-legalmente, o realizada artificialmente, solo recordar el antiguo Egipto.

Evolución: Comienza por las partes expuestas del cuerpo, extendiéndose luego al resto del cadáver incluso a los órganos internos. Los rasgos morfológicos principales son: una enorme pérdida de peso, gran consistencia de la piel, que toma el aspecto de cuero curtido resonando en la percusión, conservación de las formas exteriores hasta el extremo de poderse reconocer en ocasiones las facciones. Hay conservación de las partes internas pero no tan completa. La totalidad del proceso tiene lugar en un periodo de 1 a 12 meses.

La conservación de las momias depende, principalmente, del lugar donde se encuentren depositadas; si se trata de un sitio que mantenga las condiciones idóneas, la momia puede permanecer como tal indefinidamente. En condiciones normales, las momias sufren un deterioro progresivo hasta su total destrucción por los agentes meteorológicos, los animales depredadores habituales, los insectos y ciertos hongos.

Pueden diferenciarse entre momias recientes o pesadas (que corresponden a periodos de tiempo de meses o de algunas semanas) y momias no recientes o ligeras (corresponden a periodos de años) y momias antiguas, ligerísimas, cuya antigüedad puede ser de años.

Condiciones que favorecen la formación de la momificación:

- **Condiciones ambientales:** Se requiere sequedad y aire circulante con facilidad y abundancia; también se ha planteado la hipótesis de que la radiactividad natural de los terrenos esterilizando el cadáver pueda desempeñar un papel importante. Se produce en determinados ambientes: arena caliente de los desiertos, ciertos subterráneos como criptas o grutas naturales y en algunos cementerios ordinarios; jamás se producirá en cadáveres sumergidos.
- **Condiciones individuales:** Como la edad, en los recién nacidos es más factible, más frecuente en el sexo femenino, y la delgadez es una condición casi indispensable; también influye la causa de la muerte: algunas causas tienen una influencia favorecedora, como las grandes hemorragias, las diarreas profusas, etc.

b) La saponificación o adipocira es un proceso transformativo del cadáver que consiste en el cambio químico que presenta la grasa corporal al convertirse, por hidrólisis, en un compuesto céreo similar a los jabones. Todo ello conduce a la formación de una coraza grasa, untuosa y viscosa en estado húmedo, pero que después de haberse secado al aire adquiere consistencia dura, de color gris blanquecino. Tiene lugar desde el exterior al interior, rodeando el tronco y el esqueleto en las extremidades.

La saponificación puede ser parcial o aislada o bien total o generalizada (la de mayor importancia médico-legal).

Evolución: El proceso de saponificación comienza en aquellas partes del cuerpo que contienen mayor cantidad de grasa (mejillas y nalgas); paulatinamente, va extendiéndose la sustancia grasa por el resto del cuerpo, de modo que, en condiciones favorables, la totalidad de la grasa subcutánea experimenta tal proceso. En cambio, los órganos internos apenas sufren esta transformación, por lo que en ellos los fenómenos putrefactivos siguen su evolución. El proceso va siempre precedido de fenómenos macerativos y putrefactivos, de intensidad variable. Su periodo más típico es de 3 meses.

La saponificación forma una sustancia blanca si se ha formado en agua, o ligeramente amarillenta si se ha formado en tierra húmeda. Con el tiempo sufre cierto cambio, aunque de manera muy lenta y gradual, sin que puedan fijarse límites cronológicos, pero nos permite diferenciar entre:

- **Saponificación reciente:** Untuosa al tacto o viscosa; se deja modelar con los dedos, se corta con el cuchillo como un queso blando. Tiene poca homogeneidad estructural.
- **Saponificación antigua:** Dura, seca y algo quebradiza. Al intentar partirla se desmenuza como el queso añoso. Es mucho más homogénea.

Condiciones para la formación de la saponificación:

- **Condiciones ambientales:** Humedad y obstáculo al acceso de aire.
- **Condiciones individuales:** Como la edad, es más frecuente en niños pequeños porque proporcionalmente existe más grasa subcutánea; o el sexo, en el organismo femenino que contiene más grasa, o condiciones favorables, como la obesidad, o ciertas condiciones patológicas que originen una degeneración grasa.

Se trata de un fenómeno del interés médico-legal ya que si el proceso de la saponificación ha sido amplio, los cadáveres se conservan durante mucho tiempo permitiendo la identificación del cadáver y la determinación de la causa de

la muerte, así como la comprobación, a distancia de la muerte, de eventuales lesiones en algunos de los casos, ya que es un fenómeno no exento de limitaciones.

c) La **congelación** incluida dentro de los procesos conservadores naturales consiste en el fenómeno de que el frío intenso y prolongado, aproximadamente a -40 C, puede condicionar una conservación del cadáver prácticamente indefinida. Pero, una vez producida la descongelación, los fenómenos cadavéricos muestran un curso acelerado, por lo que la autopsia no debe posponerse lo más mínimo.

Del mismo modo, en la valoración de los fenómenos cadavéricos se debe hacer un diagnóstico diferencial entre la rigidez cadavérica y la congelación, sabiendo que en este último caso la dureza del cuerpo se extiende a todos los tejidos y que si se flexionan las articulaciones, se oye un chasquido causado por la rotura de los cristales de hielo llamado grito del estaño.

2) Fenómenos cadavéricos conservadores artificiales

a) **Embalsamamiento**. Se trata de un proceso artificial de conservación de los cadáveres que se practica desde muy antiguo y en cuya evolución cabe destacar el descubrimiento, por **Hoffman**, del formol. En la actualidad, el embalsamamiento se hace por razones de petición de familiares o allegados, por imperativos legales: cuando el cadáver debe ser inhumado en determinados lugares como catedrales, cuando la inhumación debe retrasarse cierto tiempo o cuando el cadáver debe ser trasladado para la inhumación en un país distinto o utilizando medios de transporte concretos, o la conservación con fines docentes.

Debe practicarse según la normativa sanitaria y de Policía Sanitaria Mortuoria vigente estatal o bien de regulación autonómica. Se trata de una práctica privada que hay que realizar con los materiales y líquidos conservadores oportunos y en locales adecuados y autorizados, así como por personal que cuente con la práctica y experiencia oportuna. La operación consiste en diferentes fases: como la inyección intraarterial del líquido conservador, inyecciones intracavitarias y medidas estéticas y complementarias oportunas.

b) Otro fenómeno conservador artificial es la **refrigeración**. Dicho método se emplea con el fin de retrasar por tiempo limitado la putrefacción a efectos de las exigencias legales relativas a la autopsia o a la identificación, o bien por deseo de la familia.

Este procedimiento de conservación se realiza en cámaras especiales que permiten una regulación de la temperatura ambiente entre 0 y 4 C.

c) **Corificación**, es un proceso de transformación intermedio entre natural y artificial que fue descrito por **Dalla Volta** en cadáveres mantenidos en el interior de cajas de zinc soldadas. La piel presentaba un extraordinario parecido

con el cuero recién curtido. Se trataría, en esencia, de una especie de embalsamamiento natural, solo que tiene lugar en el especial ambiente hermético en que se encuentra el cadáver.

3. Estudio de la naturaleza y causa de la muerte

3.1. Naturaleza de la muerte

Diferenciamos entre tres tipos de muerte:

1) Muerte natural: Aquella que es el resultado final de un proceso morboso en el que no hay participación de fuerzas extrañas al organismo. Se trata de una muerte endógena, espontánea.

Derivada de los cuadros propios de la patología humana o aun interviniendo, como es el caso de algunas infecciones o acciones intercurrentes, no se puede establecer primariamente la intervención o responsabilidad de terceros.

Requiere certificar la defunción en un documento público, Certificado Médico de Defunción emitido por la organización médica colegial, se inscribirá la muerte en el Registro Civil y se entregará la licencia de enterramiento.

2) Muerte sospechosa de criminalidad: Es aquella muerte en la que no son evidentes los signos de violencia pero existe la sospecha de una etiología exógena, o circunstancia que puede hacer sospechar la intervención de terceros.

En ocasiones son naturales o bien violentas de carácter suicida, accidental u homicida.

Estas muertes deben ser comunicadas al juzgado de guardia y según el artículo 343 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal, proceder a la autopsia del cadáver por orden judicial.

3) Muerte violenta: Ocurre por procesos morbosos no pertenecientes a la patología humana, obedece a fuerzas externas. Se denominan muertes exógenas. Son evidentes los signos de violencia y atribuibles a etiología accidental, suicida u homicida.

Comunicación obligada al juzgado de guardia y apertura de diligencias judiciales y práctica de autopsia judicial.

El documento a emitir, en los dos últimos casos, es el Informe de Autopsia, con sus conclusiones, en ocasiones provisionales, ya que pueden esperarse resultados de pruebas complementarias solicitadas. Se inscribirá el fallecimiento en el Registro civil para poder obtener la licencia de enterramiento.

3.2. Causa de la muerte

Causa es todo aquello de lo que se deriva un efecto, es decir, todas aquellas circunstancias que deben preceder y de las cuales deriva un efecto “si no fuese por”.

1) Causa fundamental de la muerte: Es la enfermedad o daño que inicia el tren de los hechos mórbidos que conducen directamente a la muerte.

Circunstancias o violencias que producen el daño fatal. Etiológicamente específicas, antecedentes de otras causas en tiempo y relación patológica.

2) Causa inmediata de la muerte: Es la enfermedad, daño o complicación que directamente precede a la muerte.

Es la última consecuencia de la causa fundamental, sea en un período de tiempo más largo o más corto.

4. La data de la muerte o cronotanatodiagnóstico

El establecimiento de la data de la muerte o cronotanatodiagnóstico supone uno de los grandes retos médico-legales que existen en torno a la muerte. La determinación del tiempo transcurrido desde que falleció el individuo, fijar la fecha, hora y quizás el período más estrecho de tiempo en el que ocurrió la muerte es de gran interés judicial, policial, social e incluso a veces, económico.

Este factor cronológico se halla íntimamente ligado a la medicina legal. En los casos judiciales con presencia de un cadáver, la investigación de la data marca, junto con otras circunstancias obviamente, pero de manera destacada, nuestras actuaciones periciales y siempre es una cuestión a resolver. La determinación de la data de la muerte es uno de los problemas más complicados y difíciles que se le pueden presentar al médico forense. Establecer con la máxima precisión posible la data de la muerte tiene una gran trascendencia. La data puede interesar bien aisladamente, en sentido absoluto: tratar de precisar cuándo falleció el individuo, o en términos relativos: establecer la secuencia del fallecimiento entre dos o más personas cuando estas fallecieron simultáneamente o en tiempos muy próximos.

En el campo del derecho penal, precisar en términos absolutos el momento de la muerte puede representar el éxito o el fracaso de la investigación en el esclarecimiento de un crimen.

Mientras que el diagnóstico relativo de la data de la muerte interesa fundamentalmente en el derecho civil, dentro de cuestiones de premoriencia y conmoriencia, y donde el médico forense puede disponer de pruebas de hecho, como serían el testimonio de supervivientes en una catástrofe, las presunciones biológicas, como edad, constitución física y sexo, y las presunciones médicas, donde se valorará, entre otros, la gravedad de las lesiones, la sucesión de los agentes lesivos, las docimias de la agonía, los fenómenos cadavéricos, etc.

Ante la investigación de la data de la muerte tendremos en cuenta unas cuestiones previas:

- **La muerte no es siempre coetánea a las lesiones.**
- **Existencia de parámetros extrínsecos e intrínsecos al cadáver que pueden modificar dicha evaluación.**
- **Casi todos los algoritmos que se emplean para establecer la data de la muerte parten siempre del hecho erróneo de considerar que la persona**

en el momento de su muerte tiene unas cifras de constantes dentro de los límites considerados normales.

- **Cuanto más precozmente se recojan los datos mejores resultados se obtienen.**

Dadas las características tan diferentes que pueden surgir en el estudio del cadáver según el tiempo transcurrido desde el momento de la muerte y el estudio médico-legal, podemos estudiar el cronotanatodiagnóstico según se trate de:

1) Cadáver reciente

Cadáver reciente entendido como tal aquel en el que aún no se ha iniciado la putrefacción cadavérica.

Estudiaremos:

a) Signos de muerte molecular: Son sinónimos de cambios *post mortem* y se distinguen entre los fenómenos cadavéricos abióticos derivados de influencias externas del cadáver por convertirse este en un cuerpo inerte y los fenómenos cadavéricos bióticos derivados de la actividad físico-química y que ya se han relacionado con la evolución cronológica que cada uno de ellos tienen.

Como resumen de todos estos fenómenos cadavéricos abióticos, cabe destacar que todos ellos se comportan como fenómenos inertes, solo dependientes de las circunstancias ambientales y que siempre se pueden conocer y medir. Es por ello por lo que estos fenómenos son los que deberían darnos la clave de la cronología de la muerte.

Las ventajas de todos ellos son que no tienen un marcado carácter individual, parten de unos datos estándar, son válidos para todos, no se ven influidos ni dependen de procesos enzimáticos y tienen una evolución lenta y regular que se presta a una expresión matemática del fenómeno.

b) Estudio del comportamiento evolutivo de los diferentes componentes bioquímicos en el cadáver: Son muchos, pero los que tienen realmente algún interés para la data son el fósforo y el potasio. Este último es el más ampliamente estudiado con relación a la data, en sangre, LCR, humor vítreo, líquido pericárdico y líquido sinovial. Destaca el estudio en humor vítreo.

c) Signos derivados del cese de funciones vitales: Cualquier función fisiológica que quede interrumpida totalmente con la muerte y pueda ser medida sería el procedimiento ideal para establecer la data de la misma, por cuanto

no sufriría cambios después de la muerte. Clásicamente se han propuesto datos para este objetivo, y aunque su valor es discutible, conviene tenerlos en cuenta. Son:

- Estado de repleción de la vejiga.
- Fase de digestión y evolución del tránsito gástrico e intestinal. Como dato útil que se puede obtener de esta observación en la autopsia, es la reconstrucción del menú y relacionar la muerte con el momento de la comida.
- Longitud del pelo de la barba. El crecimiento del pelo de la barba se detiene desde que se instaura la muerte y se calcula su crecimiento en 0,5mm/día. Conociendo el momento del afeitado se puede ayudar a deducir la hora del fallecimiento.

d) Signos de vida residual: La muerte del individuo no equivale a la interrupción instantánea de todos los fenómenos que le confieren individualidad, sino que quedan restos de vida hística y celular; es lo que se conoce como vida en el cadáver o vida residual. Estos signos se conocen desde antiguo, aunque su contribución a la resolución de la data de la muerte es muy limitada. Como ejemplo tenemos los siguientes: la motilidad de los espermios persiste hasta las 34-36 h *post mortem*, la pupila puede reaccionar a la luz hasta 4 h después de la muerte; la pupila es capaz de reaccionar a la instilación de atropina y pilocarpina hasta 4 y 2 h *post mortem*, respectivamente; se puede producir contracción muscular, mediante estimulación mecánica o eléctrica, de 3 a 4 h después de la muerte.

2) Cadáver antiguo

Cadáver antiguo es el cadáver en el que la putrefacción ya se ha iniciado pero no ha alcanzado todavía el periodo esquelético.

Estudiaremos:

a) Evolución de la putrefacción: Esta evoluciona en cuatro periodos sucesivos, cuya duración es relativamente fija, y va aumentando en orden creciente cronológico según avanzan las diferentes fases.

Existen multitud de factores ambientales e individuales que hacen variar la marcha de la putrefacción, por lo que su evaluación debe hacerse con suma precaución.

b) Entomología cadavérica: Es el estudio de los insectos que acuden al cadáver a poner sus huevos. A partir del estudio, las fases de crecimiento en que se encuentran los insectos, así como los tipos de cada uno de ellos, se puede establecer una aproximación en la data de la muerte.

c) Signos paramédicos: En muchas ocasiones, datos externos al cadáver pueden ser de suma utilidad en el cronotanatodiagnóstico. Son muy variados, tales como un reloj parado a la hora de la muerte, un ticket expedido por máquinas automáticas en el que consta día y hora, o los testimonios.

Indicadores biológicos del IPM (intervalo postmortal): exploración cadavérica	
Examen externo	
Facies Tronco Extremidades	Vello facial y cabello. Trasparencia cornea. Livideces nucales. Reacción pupilar a la atropina y pilocarpina. Tensión globo ocular. Rigidez mandibular. Signo de Sommer-Larcher. Otros. Contracción músculos piloerectores. T. ^a corporal por palpación. Livideces en tronco. T. ^a rectal. Rigidez cadavérica. Maceración cutánea en sumergidos. T. ^a extremidades (comparar con tronco).
Examen interno	
Cabeza Tórax Abdomen	Autólisis encefálica. Existencia de LCR o no. Rigidez cardiofrénica. Espesamiento sanguíneo. Tinción paracólica de hígado y bazo. Estado de la digestión de los alimentos. Estado miccional. Estado cuerpo lúteo.

Indicadores biológicos del IPM (intervalo postmortal): técnicas complementarias.	
Procedimientos físicos	Tonometría ocular. Estudio de la T. ^a del cadáver (rectal, tomografía). Estimulación eléctrica. Procedimientos radiológicos. RMN. Fluorescencia ultravioleta. Otros (C14, etc.).
Procedimientos histológicos	Alteraciones celulares. Modificaciones destructivas del hueso.
Procedimientos químicos y bioquímicos	Potasio en humor vítreo. Urea en humor vítreo. Material orgánico en huesos. Determinación de material inorgánico en huesos.
Procedimientos biológicos	Análisis de la degradación del ADN. Entomología forense.

Fuente: J. Asó Escario; J. Corrons Perramon; J. A. Cobo Plana (1998). *El intervalo postmortal. Interés médico, policial, legal y forense*. Masson.

5. Autopsia

Entre las técnicas de estudio del cadáver, la autopsia es el método inequívoco, pero cada vez con más concurrencia de las demás ciencias forenses y de nuevas técnicas y disciplinas

Concepto

Etimológicamente, el término *autopsia* procede del griego *autos*, 'yo mismo', y *ophis*, 'vista', significa examen con los propios ojos, comprobación personal. Con él se quiere expresar la serie de investigaciones que se realizan sobre el cadáver, dirigidas a establecer la causa de la muerte.

Clasificación

En España se practican 2 **tipos de autopsias**: la autopsia clínica, más habitualmente denominada necropsia o también autopsia anatomopatológica, y la autopsia judicial, también llamada autopsia médico-legal o autopsia forense.

1) Autopsia judicial

La autopsia judicial es aquella en la cual se investigan las lesiones o alteraciones anatomopatológicas, cuyo descubrimiento o comprobación van a servir para ayudar al esclarecimiento de la causa de la muerte en un caso judicial, para lo cual hay que desvelar no solo la naturaleza de la muerte, sino su causa, data y etiología médico-legal, sin excluir todas aquellas otras circunstancias que puedan ayudar al esclarecimiento de los hechos.

El **marco legal** que se establece para la práctica de la diligencia de la autopsia judicial se desprende de la redacción de los arts. 340 y 343 de la LECr:

Toda muerte violenta o sospechosa de criminalidad, aun cuando mediante el examen externo se presuma la causa de la muerte, es preceptiva de autopsia judicial.

Hay otros artículos de interés en la LECr, como el art. 349, que reconoce que el juez podrá conceder prudencialmente un término al médico forense para sus actividades y la emisión de informes; el art. 353, relativo al lugar en que se efectuará la autopsia; el art. 459, relativo al reconocimiento pericial, y el

art. 778, el juez podrá acordar que no se practique la autopsia cuando el médico forense o quien haga sus veces dictamine cumplidamente la causa y las circunstancias relevantes de la muerte sin necesidad de aquella.

Y además hay otra legislación referente tanto al médico forense como a sus funciones, a los institutos de medicina legal o bien ordenación jurídica de rango europeo, que influyen directamente en el ejercicio forense y de manera específica en la práctica de las autopsias judiciales.

2) Autopsia clínica

Estudia el cadáver para investigar las causas de la muerte, cómo se han alterado los órganos por el proceso morboso y cómo tales modificaciones pueden haber provocado síntomas funcionales. Su objetivo es comprobar las lesiones macro y microscópicas que originaron el proceso que condujo a la muerte del sujeto.

Se realizará cuando sea técnicamente posible y exista un interés médico, o bien porque el estudio clínico no ha bastado para caracterizar la enfermedad, existe un interés científico en conocer la morfología del proceso, un estudio clínico incompleto o bien haga suponer la existencia de lesiones no demostradas que pudieran tener interés social, familiar o científico.

La oposición expresa del paciente, cónyuge o familiares de primer grado basta para impedirla, a menos que exista un interés relevante para la salud pública. Se practicará previa constancia y comprobación de la muerte, y cuando los familiares lo soliciten expresamente, tendrán derecho a un informe del resultado de la autopsia. La práctica de la autopsia clínica se encuentra regulada por la Ley 29/1980, de 21 de junio, reguladora de las autopsias clínicas y RD 2230/1982, de 18 de junio, que se encarga de su desarrollo reglamentario.

	Autopsia judicial	Autopsia clínica
Quién ordena la práctica de la autopsia	Únicamente el juez de instrucción.	Solicitud médica pero con necesidad de consentimiento de la familia del paciente.
Cuándo se ordena	Muertes violentas o sospechosas de criminalidad.	Muertes naturales hospitalarias o a veces extra-hospitalarias.
Finalidad	Investigación judicial.	Interés médico y científico.
Quién y cómo se realiza	Médicos forenses.	Anatomopatólogos.
Dónde	Institutos medicina legal.	Servicios de anatomía patológica.

5.1. La autopsia judicial. Fundamentos, técnicas. Estudios complementarios

La autopsia judicial o médico-legal es el conjunto de actos científico-técnicos que contribuyen a la investigación judicial de los procedimientos incoados a consecuencia de muertes violentas o sospechosas de criminalidad; también en muertes en las que no se ha expedido el certificado de defunción, muertes sin asistencia médica o bien aquellas situaciones en las que se reclama una responsabilidad profesional sanitaria.

El **fundamento de la autopsia** se encuentra en la relación existente entre los síntomas de las patologías, traumáticas o no, y las lesiones que las producen, de modo que la comprobación de tales cuadros permite llegar al diagnóstico de la circunstancia producida en vida y de la causa de la muerte. Así como la etiología, data y cualquier otra circunstancia que se nos ofrezca para la resolución del asunto judicial.

Las **fases de la autopsia judicial** son el levantamiento del cadáver, el examen externo, el examen interno, recogida de muestras y práctica de análisis complementarios, emisión del informe de autopsia.

1) Levantamiento del cadáver: Consiste en el examen del mismo en el propio lugar del hecho o donde se ha encontrado el cuerpo. Durante esta diligencia, el médico forense examinará el cadáver, comprobando los signos de muerte cierta y el estado en que se hallan los fenómenos cadavéricos. A continuación, observará todo aquello que rodea al cadáver, desde sus vestidos o posición hasta los enseres encontrados en el lugar y la posición de los mismos con respecto al cuerpo.

Los objetivos del levantamiento son:

- Comprobar la realidad de la muerte.
- Determinar la data de la muerte.
- Precisar el mecanismo de la muerte para orientar la causa.

2) Examen externo: Es la inspección detallada y meticulosa del cadáver antes de iniciar las correspondientes aperturas de sus cavidades para su examen interno. Se examinará detalladamente toda la superficie corporal.

Los principales datos que se deducen de esta fase son:

- Signos relativos a la identificación del cadáver: hacen referencia, primeramente, a la edad aparente del mismo, talla y sexo. Son importantes también los vestidos y objetos de uso personal que lleva encima. A continua-

ción, se describirán todas aquellas características que lo individualizan, tales como forma y color del cabello, iris, cicatrices, tatuajes, etc.

- Signos relativos a la data de la muerte: se investiga la evolución de los fenómenos cadavéricos. Aunque el cálculo aproximado de la data de la muerte ya se ha iniciado en el momento del levantamiento, es durante esta fase cuando este estudio se complementa.
- Signos relativos a la causa de la muerte:
 - Lesiones traumáticas: Se debe hacer una cuidadosa descripción de las mismas, haciendo constar su naturaleza, número, forma, dimensiones, localización y distancia a puntos fijos, bordes y ver si la herida continúa en profundidad, etc.
 - Signos externos de procesos patológicos espontáneos: como coloración anormal, desnutrición, edemas, varices y úlceras varicosas, úlceras de decúbito, procesos sépticos locales, etc.
 - Otros signos de origen no natural: coloraciones anormales como la coloración rosada de piel y livideces en intoxicación por CO o por ácido cianhídrico, coloración gris apizarrada en intoxicación por productos metahemoglobinizantes. O bien olores característicos, como el de almendras amargas en la intoxicación por ácido cianhídrico.
- Signos relativos al medio en el que ha permanecido el cadáver: En algunos casos, los procesos de momificación, saponificación y maceración pueden proporcionarnos alguna orientación. Del mismo modo, si ha estado el cuerpo al aire libre, posibilidad de restos vegetales, humedad o bien en lugares cerrados donde pueden encontrarse materiales concretos o determinados.

3) Examen interno del cadáver: Consiste en la apertura de las distintas cavidades del organismo para su estudio y descubrimiento de las causas de la muerte.

Este examen debe ser sistemático, siguiendo un orden determinado para no omitir la observación de ninguna parte del organismo, aunque en algunos casos especiales pueda convenir alterarlo. Deberán abrirse "plano a plano" las tres cavidades corporales: cabeza, tórax y abdomen. Cuando esté indicado, se examinará el cuello, el aparato genitourinario, la columna vertebral y las extremidades. El examen interno consta de: incisión cutánea, apertura de cavidades, extracción y estudio de vísceras, examen de cavidades y recogida de muestras.

Como **técnicas de realización de la autopsia** se han propuesto diversos métodos de apertura cadavérica, perfeccionándose cada vez más gracias a los progresos técnicos y científicos. Así pues, se han sucedido diversas técnicas autópsicas. De entre todas ellas, los métodos de Mata y Virchow son los que actualmente tienen mayor interés práctico.

Estudios complementarios

Los estudios complementarios que se realizan en la práctica de la autopsia judicial cada vez son más extensos y complejos, siempre para garantía de la adecuada resolución del caso judicial.

Así, y para basarnos en criterios homogéneos y uniformes, existe un marco legal de directa aplicación en nuestro quehacer que se refiere a la toma, el envío de muestra y la cadena de custodia de las mismas. Debe realizarse de la forma más adecuada en cada caso, lo cual está especificado en la Orden Ministerial 1291/10, de 19 de mayo, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses.

5.2. Informe de autopsia

El informe es un documento médico legal de una gran trascendencia judicial, emitido por orden de las autoridades o a petición de particulares, sobre la significación de ciertos hechos judiciales. Adquiere una gran importancia cuando el contenido de este informe es el estudio médico-legal de un caso de muerte judicial.

La regulación del informe de autopsia judicial está contenida en la Ley de Enjuiciamiento Criminal, en el artículo 343, los médicos forenses practicarán la autopsia al cadáver en casos de muerte violenta o sospechosa de criminalidad y después de describir exactamente dicha operación, informarán sobre el origen del fallecimiento y sus circunstancias.

Tras la realización de la práctica de la autopsia, se debe informar preceptivamente a la autoridad judicial sobre la causa y circunstancias de la muerte.

El informe médico-forense de autopsia deberá contener:

1) **Preámbulo.** Constará el órgano judicial solicitante de la pericia, en este caso, la práctica de la autopsia, lugar y fecha de la misma, identificación del médico o médicos forenses intervinientes, datos de filiación del cadáver.

2) **Descripción del método y técnica.** Hallazgos autópsicos. Examen externo y examen interno.

- Examen externo: Descripción del cadáver antes de la apertura de cavidades. Evolución de los fenómenos cadavéricos. Signos externos de procesos patológicos, signos particulares, datos del medio donde ha permanecido. De manera trascendental, aquellos datos que indican u orientan hacia la causa de la muerte y la data de la misma.
- Examen interno: Técnica empleada. Hallazgos significativos, recogidos de cavidades y regiones corporales.
- Investigaciones complementarias: Recogida y lugar de envío de las muestras. Consignar resultados analíticos ya existentes.

3) Consideraciones médico-legales: Valoración y discusión de los resultados de la autopsia a través de las observaciones y del método científico forense, establecer las relaciones oportunas entre los hallazgos y la búsqueda de las conclusiones.

4) Conclusiones médico-legales: Por el proceso científico se concluye de manera relacional cada una de ellas, naturaleza de la muerte, causa, data y etiología médico-legal, además de cualquier otra circunstancia que sea necesaria para el esclarecimiento del hecho judicial en estudio.

Ejercicios de autoevaluación

1. ¿Cuál de las opciones siguientes no se encuentra entre los contenidos de la tanatología forense?

- a) El diagnóstico de muerte cierta. El estudio del cadáver y de los signos de muerte.
- b) La legislación en torno al cadáver.
- c) La peritación forense en materia de lesiones no mortales.
- d) Las técnicas de estudio del cadáver, la autopsia y otras técnicas complementarias.

2. Cuando utilizamos la descripción “la comprobación instrumental o no de determinadas condiciones o estados capaces de demostrar la certeza de la muerte y que son utilizados para el diagnóstico de muerte cierta”, nos referimos a...

- a) los fenómenos cadavéricos.
- b) los signos de muerte.
- c) las fases de la putrefacción.
- d) el cronotanatodiagnóstico.

3. En el diagnóstico de muerte cierta se establecen signos negativos de vida que comprenden...

- a) cese de funciones respiratorias.
- b) cese de funciones cardíacas y circulatorias.
- c) cese de funciones nerviosas.
- d) Tanto la respuesta a), b) y c) son signos negativos de vida.

4. Señalar los fenómenos cadavéricos transformadores:

- a) Rigidez cadavérica, espasmo, livideces, hipostasis, enfriamiento y deshidratación cadavérica.
- b) Livideces, autólisis y putrefacción.
- c) Rigidez, livideces, autólisis y putrefacción.
- d) Enfriamiento, livideces, rigidez y putrefacción.

5. Fases de la putrefacción, ¿cuál de estas respuestas NO es cierta?

- a) Fase cromática.
- b) Fase enfisematosa y fase colicuativa.
- c) Fase de reducción esquelética.
- d) Fase de momificación.

6. En las muertes naturales...

- a) no hay participación de fuerzas extrañas al organismo.
- b) se denominan muertes endógenas.
- c) requieren ser certificadas mediante el documento del certificado médico de defunción.
- d) Todas las respuestas son ciertas.

7. El estudio de la data de la muerte o cronotanatodiagnóstico...

- a) es una de las cuestiones más complejas en las investigaciones médico-legales.
- b) no tiene como útil un signo aislado. Para un correcto diagnóstico de data de muerte, se deben complementar los diferentes signos y valorarlos en su conjunto.
- c) cuanto más tarde se realice mejor para la investigación, porque tendremos más datos.
- d) no siempre es coetáneo a las lesiones.

8. La autopsia judicial...

- a) la ordena única y exclusivamente el juez de instrucción.
- b) se realiza por médicos especialistas en anatomía patológica.
- c) puede no hacerse porque la familia niegue el permiso.
- d) tiene interés realizarla por su carácter científico.

9. La ley de Enjuiciamiento Criminal, en su artículo 343, regula...

- a) la práctica del levantamiento de cadáver.

- b) la valoración psiquiátrica del detenido.
- c) la práctica de la autopsia en muertes violentas y sospechosas de criminalidad.
- d) la emisión de informes de valoración del daño corporal.

10. En el levantamiento del cadáver, ¿cuál de estos objetivos no corresponde propiamente a esta fase de la autopsia?

- a) Comprobar la realidad de la muerte.
- b) El examen interno del cadáver.
- c) Determinar la data de la muerte.
- d) Precisar el mecanismo de la muerte con el fin de orientar la causa de la misma.

Solucionario

Ejercicios de autoevaluación

1. c

2. b

3. d

4. a

5. d

6. d

7. c

8. a

9. c

10. b

Bibliografía

Aso Escario, J.; Corrons Perramon, J.; Cobo Plana, J. A. (1998). *El intervalo postmortal. Interés médico, policial, legal y forense*. Ed. Masson.

Cuaderno de Medicina Forense. Accesible en: <http://www.cuadernosdemedicinaforense.es>

Delgado Bueno, S. (2011). "Tratado de medicina legal y Ciencias forenses" (tomo III). *Patología y biología*. Barcelona: Editorial Bosch, S.A.

Ley de Enjuiciamiento Criminal, 1882. <http://noticias.juridicas.com/base-datos/Penal/lecr.html>

Ley 29/1980, de 21 de junio, de Autopsias Clínicas. BOE. N.º 154 (27 de junio de 1980).

Ley 30/1979, de 27 de octubre, por la cual se dictan las disposiciones sobre la extracción y el trasplante de órganos.

Ley 20/2011, de 21 de julio, del Registro Civil. BOE N.º 175 (22 de julio de 2011).

Orden JUS/1291/2010, de 13 de mayo por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el INTCF.

Real Decreto 2230/1982, de 18 de junio, sobre Autopsias Clínicas. BOE N.º 218 (11 de septiembre de 1982).

Real Decreto 1723/2012, de 28 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al transporte y se establecen los requisitos de calidad y seguridad.

Recomendación N.º (99) 3 del Consejo de Ministros de los Estados Miembros para la armonización Metodológica de las Autopsias Médico Legales (2 de febrero de 1999) Consejo de Europa. Consejo de Ministros 658.º Reunión de los Delegados de los Ministros.

Villanueva Cañadas, E. (2004). *Medicina legal y Toxicología (Gisbert Calabuig)* (6.ª ed.). Ed. Masson.