



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TANATOLOGÍA FORENSE.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

MAGALI LIZETH HUERTA FARÍAS

TUTORA: Mtra. MARÍA EUGENIA VERA SERNA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres que estuvieron ahí desde el comienzo de mi educación y que durante la carrera se mantuvieron a mí lado a pesar de lo difícil que está pudo llegar a ser para ellos, las veces que estuve a punto de darme por vencida ahí estuvieron para motivarme y nunca dejarme caer; les agradezco a ellos lo que soy como persona y ahora como profesionista.

A mí esposo que sin saber que terminaríamos juntos estuvo ahí en todo momento, que a pesar de estar estudiando en una carrera totalmente diferente a la mía siempre mostro interés a la mía e intento ayudarme en todo momento en cosas que a veces ni yo entendía. Gracias

A mí bebé que diría mil cosas hacia él pero queda resumido en que es mi mayor motivación y por él y mi familia estoy inspirada a ser mejor persona y a llegar más lejos como profesionista.

A mis hermanas que a pesar de tener carreras totalmente diferentes siempre estuvieron ahí para apoyarme e impulsarme a terminar mi carrera.

A todos mis profesores que estuvieron conmigo a lo largo de la carrera, por sus conocimientos compartidos y en especial a la Mtra. María Eugenia Vera, que sin tener compromiso alguno conmigo me brindo su apoyo y conocimiento para llevar acabo esta tesina.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES.....	6
CAPÍTULO 1. MUERTE.....	12
1.1 TIPOS DE MUERTE.....	14
1.2 FORMAS DE MUERTE.....	14
1.3 DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE MUERTE.....	14
1.4 SIGNOS NEGATIVOS DE VIDA.....	15
1.5 SIGNOS POSITIVOS DE MUERTE.....	20
CAPÍTULO 2. TANATOLOGÍA FORENSE.....	21
2.1 CRONOTODIAGNÓSTICO.....	21
2.2 TANATOSEMIOLOGÍA.....	24
2.2.1 FENÓMENOS CADAVERICOS TRANSFORMADORES ABIÓTICOS.....	24
2.2.2 FENÓMENOS CADAVERICOS TRANSFORMADORES BIÓTICOS.....	29
2.2.3 FENÓMENOS CADAVERICOS DESTRUCTORES.....	31
2.2.4 FENÓMENOS CADAVERICOS CONSERVADORES NATURALES.....	38
2.2.5 FENÓMENOS CADAVERICOS CONSERVADORES ARTIFICIALES.....	49
2.3 ENTOMOLOGÍA CADAVERICA.....	58
2.4 NECROPSIA MÉDICO LEGAL.....	63
2.4.1 INFORMACIÓN DISPONIBLE.....	64
2.4.2 CADENA DE CUSTODIA.....	64
2.4.3 MANEJO DE EVIDENCIA FÍSICA EN EL CADÁVER.....	66
2.4.4 IDENTIFICACIÓN.....	67

2.4.5 EXAMEN EXTERNO	69
2.4.6 TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN DEL CADÁVER.....	71
2.4.7 EXAMEN INTERNO.....	72
2.4.8 OPINIÓN.....	73
2.4.9 PROTOCOLO DE NECROPSIA.....	75
CONCLUSIÓN.....	78
BIBLIOGRAFÍA.....	79

INTRODUCCIÓN

La tanatología es una ciencia encargada del estudio de la muerte y lo que esto implica; con ello nos referimos a las herramientas necesarias para su estudio y tratado de los distintos episodios que se manifiestan al presentarse; desde un punto psicológico, morfológico, social y legal.

Cabe mencionar que uno de los puntos más importantes dentro la tanatología es el principio de Autonomía el cual le permite al individuo tomar sus propias decisiones relacionadas con el proceso de morir o de su propia vida. La dignidad de la persona se comprende sólo a través del respeto a la libertad.

En el presente trabajo estudiaremos las condiciones emocionales que los familiares presentan ante la pérdida de un ser querido con ellas nos referimos a las etapas de duelo en las que encontramos la negación, ira, depresión, negociación, entre otras; así como las formas para determinar el tiempo de muerte de un sujeto que al mismo tiempo deberá o no estudiarse si este último presenta algún tipo de descomposición y acompañado a esto que flora de microorganismos se encuentran en el.

Otro tema a resaltar en dicho trabajo será la necropsia viendo esta última desde un aspecto médico legal. Necropsia es el examen externo e interno de un cadáver realizado por un médico que aplica las técnicas y procedimientos de la Anatomía Patológica internacionalmente aceptados para estudio de un caso en que se investiga judicialmente una muerte y regulada en el Decreto 786 de 1990 y los estándares institucionales correspondientes al Manual de Patología Forense.

ANTECEDENTES

La Tanatología es una disciplina científica que se encarga de encontrar el sentido al proceso de la muerte, sus ritos y significado concebido como disciplina profesional, que integra a la persona como un ser biológico, psicológico, social y espiritual para vivir en plenitud y buscar su transcendencia. También se encarga de los duelos derivados de pérdidas significativas que no tengan que ver con la muerte física o enfermos terminales.¹

Una definición más concreta es considerarla como “el estudio de la vida que incluye a la muerte”. Del origen griego thanatos (muerte) y logos (estudio o tratado); por tanto, el objetivo de la tanatología es proporcionar ayuda profesional al paciente con una enfermedad en etapa terminal y a sus familias, o bien a una persona que esté en viviendo algún tipo de pérdida.

Dentro del estudio de la tanatología se incluyen aspectos tales como:

- Ayudar a crear en las personas sistemas de creencias propios sobre la vida y la muerte, no como una fantasía o castigo sino como la aceptación de la muerte como un proceso natural.
- Preparar a la gente para asumir cualquier tipo de pérdida.
- Educar a tratar en forma humana e inteligente a quienes están cercanos a la muerte.
- Entender la dinámica de la pena desde un punto de vista humano, donde se acentúe la importancia de las emociones.¹

Otro de los aspectos importantes dentro de la tanatología es aprender los diferentes medios por los cuales el paciente puede tener ese principio de autonomía. Por ejemplo, pueden llevarse ciertas acciones, desde la realización de testamentos (como testamento vital o jurídico), legados, responsabilidades, o voluntades anticipadas (este último se refieren a la posibilidad que legalmente se ha establecido

en algunos países en cuanto a solicitar el rechazo a la prolongación de la vida por medios innecesarios en circunstancias específicas).

DUELO

El duelo es ese estado de pensamiento, sentimiento y actividad que se produce como consecuencia de la pérdida de una persona amada o algo significativo para nosotros, asociándose a síntomas físicos y emocionales. La pérdida es psicológicamente traumática en la misma medida que una herida o quemadura, por lo cual siempre es dolorosa. Necesita un tiempo y un proceso para volver al equilibrio normal.¹

PROCESO DE DUELO

La doctora Elisabeth Kübler-Ross una de las grandes especialistas en tanatología, describió el proceso de duelo en cinco etapas:

Negación: La negación es solamente una defensa temporal para el individuo. Representada por frases como: Me siento bien, esto no me puede estar pasando, no a mí, etc.

Ira o Enojo: El enfermo se rebela contra la realidad, frecuentemente se pregunta ¿Por qué yo? Todo le molesta, todo le incomoda, nada le parece bien. Recordar su estado le inunda de enojo y rencor, a veces se necesita de esta fase para poder aceptar esta condición.

Negociación: “Dios, déjame vivir al menos para ver a mis hijos graduarse”, “haré cualquier cosa por un par de años más”. La tercer etapa involucra la esperanza de que el individuo puede de alguna manera posponer o retrasar el tiempo o la muerte.¹

Depresión: Durante la cuarta etapa, la persona que está viviendo un duelo o muriendo, empieza a tener consciencia y a comprender lo que está ocurriendo. Debido a esto, el individuo puede volverse silencioso, rechazar visitas y pasar mucho tiempo llorando y lamentándose. No es recomendable intentar alegrar a una

persona que está en esta etapa. Es un momento importante que debe ser procesado.

Aceptación: Comienza a sentirse una cierta paz, se puede estar bien solo o acompañado, no se tiene tanta necesidad de hablar del propio dolor... la vida se va imponiendo. Además, los sentimientos y el dolor físico pueden desaparecer.

Kübler-Ross originalmente aplicó estas etapas a las personas que sufren enfermedades terminales, para posteriormente hacerlo ante cualquier pérdida (empleo, ingresos, libertad) o eventos significativos en la vida tales como la muerte de un ser querido, divorcio, drogodependencia, un diagnóstico de infertilidad, etc.

Estas etapas no necesariamente suceden en el orden descrito arriba, ni todas estas son experimentadas por todas las personas. El proceso de duelo es altamente personal y no debe ser acelerado, ni alargado, por motivos de opinión de un individuo. Uno debe ser meramente consciente de que las etapas van a ser dejadas atrás y que el estado final de aceptación va a llegar.

“El dolor es inevitable, pero el sufrimiento es opcional”, Buda Sakyamuni¹

Cómo sobrevivir al proceso de duelo

1° Permitirse estar de duelo: darse permiso para sentirse mal, necesitado, vulnerable, etc.

2° Abrir el corazón al dolor: expresar las emociones que surjan en lugar de reprimirlas.

3° Darse tiempo para recorrer el proceso de duelo y sobre todo aprovechar ese tiempo para superar el duelo.

4° Ser amable consigo mismo, no olvidar de quererse a sí mismo, lo que implica también ser paciente con respecto a la superación del dolor.

5° No tener miedo de volverse loco: las emociones y sensaciones de tristeza, enojo y dolor son normales en esas circunstancias.

6° Aplazar algunas decisiones importantes, ya que no se tiene el 100% de la concentración.

7° No descuidar la salud (física y emocional).

8° Agradecer las cosas pequeñas que siguen existiendo en nuestra vida.

9° No temer pedir ayuda.

10° Ser paciente con los demás, algunos también están sufriendo por nuestra pérdida y otros tratan de ayudarnos aún sin saber cómo hacerlo.

11° Darse tiempo para descansar y paulatinamente para empezar a tener momentos de esparcimiento.

12° Confiar en nuestros recursos para salir adelante (en caso de que no sean suficientes volver a recordar que podemos pedir ayuda).

13° Aceptar lo irreversible de la pérdida.

14° Tener en mente que elaborar la pérdida (seguir nuestra vida de manera feliz) no es olvidar.

15° Aprender a vivir “de nuevo”, lo que implica aprender a vivir sin algo o sin alguien, de otra forma, y que esta forma sea positiva para nosotros.

16° Centrarse en la vida y en nuestros seres queridos que siguen vivos.

17° Definir nuestro significado con respecto a la muerte.

18° Volver a nuestra fe.

19° Buscar las puertas abiertas: estar atentos a las oportunidades o cosas buenas de la vida que se nos van presentando.¹

Cuando se tenga un buen trecho recorrido con respecto al proceso de duelo, compartir nuestra propia experiencia a otros.

Su función principal del tanatólogo en el proceso de duelo, así como en cualquier tipo de pérdida significativa de las mencionadas anteriormente es procurar que el paciente o cualquier ser humano que sufra una pérdida sea tratado con respeto, cariño, compasión y que conserve su dignidad. La meta última del tanatólogo es orientar al enfermo o doliente hacia la aceptación de su realidad, aceptación que se traduce en esperanza sobre la situación real. Esto incluye una mejor calidad de vida, y en su caso una muerte digna y en paz.¹

Implicaciones de una muerte digna.

- Calidad de vida durante esta etapa final.
- Atención adecuada.
- Ayuda para resolver problemas.
- Morir rodeado de gente cariñosa.
- No ser objeto de experimentación.
- Respetar y darle gusto al paciente.
- Presentar opciones reales para su situación actual.
- No dar expectativas falsas.

Los casos en que la tanatología puede ayudar a recuperar la paz interior y armonía son:

- Cuando la familia pasa por estados de depresión y angustia frente a la enfermedad terminal de un miembro de la misma.¹

- Cuando el enfermo experimenta depresión y angustia por su propio padecimiento.
- Al experimentar episodios de crisis por muerte no esperada, trágica, violenta, súbita.
- En casos de muerte de niños.
- En el manejo del duelo en niños por la muerte de sus padres o abuelos.
- En el caso de intento frustrado de suicidio, cualquiera que sea la motivación pues no se debe descartar un nuevo intento de atentar contra la vida.
- La pérdida de un empleo.
- Amputación de un miembro del cuerpo.
- La separación de tu pareja, la ruptura de una amistad, la pérdida de la confianza y la pérdida o la traición de tus firmes principios.¹

CAPÍTULO 1. MUERTE

Definir la muerte resulta mucho más difícil de lo que uno se imagina, ya que implica diversos ámbitos: biológico, médico, legal, social, religioso etc. los cuales se encuentran entrelazados de una forma compleja, no obstante cada cual intenta darle un sentido.²

“Cese definitivo e irreversible de las funciones vitales autónomas, cerebrales, cardiorespiratorias y de oxigenación víscerotisular, con pérdida de la relación sujeto-mundo circundante y de su condición de ente humano de existencia visible. (Bonnet 1967)”³

Concepto Médico: Es la desaparición permanente o irreversible de todo signo espontáneo de vida (funciones vitales) del individuo.

Concepto Médico-Legal: Es el cese irreversible de la función circulatoria, respiratoria y del sistema nervioso central.

Definición Legal: La muerte pone fin a la persona. Se considera ausencia de vida el cese definitivo de la actividad cerebral, independientemente de que alguno de sus órganos o tejidos mantengan actividad biológica y puedan ser usados con fines de trasplante, injerto o cultivo.

El diagnóstico fundado de cese definitivo de la actividad cerebral, verifica la muerte. Cuando no es posible establecer tal diagnóstico, la constatación de paro cardiorespiratorio irreversible confirma la muerte. Ley 26842 Art. 108^e.³

1.1 TIPOS DE MUERTE:

Muerte Somática: Es la detención irreversible de las funciones vitales.

Muerte Celular: Es el cese de la vida a nivel de cada una de los componentes celulares del organismo.

Muerte Aparente: Es cuando las funciones vitales de la circulación y respiración llegan a su mínima expresión siendo prácticamente imperceptibles por los medios corrientes y da la sensación que la persona está realmente muerta.

Muerte Real: Es la pérdida total y definitiva de la circulación y respiración.

Muerte Cerebral: (Neurológica): Es el cese irreversible del funcionamiento del cerebro comprobado por normas aprobadas en la práctica médica:

- Ausencia absoluta de respuesta a estímulos externos.
- Ausencia de movimientos espontáneos o movimientos respiratorios.
- Ausencia de reflejos.
- Encefalograma isoelectrico.

Muerte Súbita: Es la que ocurre en forma inesperada en una persona aparentemente sana.

Muerte Repentina: Es la que ocurre en personas con patología conocida, en circunstancias sospechosas o cuando no se esperaba su deceso.³

Muerte por Inhibición: Conocida también como “MUERTE VAGAL”, es la que se presenta por estimulación del sistema vagal que produce paro cardíaco y respiratorio.³

Muerte Legal o Presunta: De acuerdo al Código Civil. Art. 63^o

- Cuando hayan transcurrido 10 años desde las últimas noticias del desaparecido o 5 años si éste tuviera más de 80 años de edad.
- Cuando hayan transcurrido 2 años si la desaparición se produjo en circunstancias constitutivas de peligro de muerte.
- Cuando exista certeza de la muerte sin que el cadáver sea encontrado o reconocido.³

1.2 FORMAS DE MUERTE:

- Por mano propia: Suicida.
- Por mano ajena: Homicida
- Casual o accidental
- Natural.⁴

1.3 DIAGNOSTICO CLÍNICO DE LA MUERTE

Para diagnóstico de muerte cierta se han definido una serie de signos que conocemos como la comprobación instrumental o de determinadas condiciones o estados capaces de demostrar la certeza de la muerte.⁴

Hay dos grandes grupos de signos de muerte, que se clasifican, siguiendo al Profesor Gisbert Calabuig en:

- Signos negativos de vida
- Signos positivos de muerte

1.4 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 diagnósticas su certeza está resuelta.

Siendo las funciones vitales respiratorias, cardíacas y neurológicas las definidas como la triada vital, 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 mayor importancia. ⁴

Cese de la función respiratoria

Hay maneras muy rudimentarias de comprobar el cese de esta función (espejo en orificios nasales, signo de la vela, etc. Utilizadas en otros tiempos como expresión de los métodos disponibles. Hoy en día se utiliza la auscultación respiratoria, también puede utilizarse la electromiografía, la radioscopia, etc. 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.⁴

Cese de la función cardiocirculatoria

a) Cese función cardíaca

Encontramos múltiples técnicas instrumentales utilizadas para la comprobación del cese de la función cardíaca, desde la cardiopuntura para comprobar 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. El ECG 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.⁴

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/o de la función respiratoria.

b) Cese función circulatoria periférica

Para el diagnóstico del cese de la función circulatoria periférica hay múltiples indicios y muchos de ellos de carácter anecdótico 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, la prueba diatérmica, o el estudio de determinados signos oculares.⁴

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.⁴

- No se considera indicada la realización de maniobras de reanimación cardiopulmonar en base a razones médicas v 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 lo permiten los avances científicos y técnicos en la materia, podrá utilizarse cualquier otra prueba instrumental que acredite absoluta garantía diagnóstica.

Cese funciones nerviosas

Pueden establecerse dos grupos de signos de cese de funciones nerviosas, el primero comprendería los signos propios de muerte cerebral y el segundo los signos propios del cese de funciones nerviosas periféricas.⁴

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 v 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. Los criterios diagnósticos clínicos, los períodos de observación y las pruebas confirmatorias que se requiera 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.⁴

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, 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, oculo vestibulares, 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.⁴

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 computarizada 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.⁴

Para el diagnóstico de muerte encefálica, 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

b) Diagnóstico del cese de las funciones nerviosas periféricas

El valor diagnóstico de los signos del cese de estas funciones 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.⁴

1.5 SIGNOS POSITIVOS DE MUERTE

Los signos positivos de muerte son debidos al establecimiento de fenómenos cadavéricos. Son más tardíos, pero más certeros. Solo aparecen cuando se ha instaurado la muerte y han cesado las funciones vitales y el organismo se encuentra a expensas de factores internos o externos.

Fenómenos cadavéricos debidos a cambios hísticos

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

- a) Signos por cambios en la reacción del medio interno. Con la muerte se produce una acidificación de los tejidos y fluidos del organismo.
- 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.

Fenómenos cadavéricos abióticos

Livideces y rigidez cadavéricas.

Fenómenos cadavéricos originados por la putrefacción

Estos signos obedecen a la intervención de los gérmenes que hay en el cadáver.⁴

CAPÍTULO 2. TANATOLOGÍA FORENSE

La medicina legal tanatológica es uno de los contenidos principales de la medicina legal y forense en la clasificación que realiza el Prof. Gisbert Calabuig. Se encarga del estudio de cadáver y de sus fenómenos evolutivos y de las técnicas y procedimientos más adecuados para dicho estudio.⁴

2.1 CRONATODIAGNÓSTICO

Es el estudio de las transformaciones que se presentan en el cadáver, desde el momento en que se presenta la muerte, a través de los signos y procesos que se observan.

Dada la notable abundancia de signos propuestos para el diagnóstico de la data de la muerte, se hace preciso sistematizarlos y, sobre todo, enjuiciarlos en su verdadero valor. Para hacer este estudio clasificaremos los signos propuestos según su cronología, dividiéndolos en dos grandes grupos; En el primero se incluyen los signos aplicables al cadáver reciente, entendiéndose por tales aquellos en los que aún no se ha iniciado la putrefacción cadavérica. En el segundo grupo entran los signos a evaluar en el cadáver ya antiguo.⁵

Data de la muerte en el cadáver reciente

Son cuatro los signos en los que puede apoyarse el perito para establecer la data de la muerte en este período:

Signos paramédicos

Con ocasión del levantamiento del cadáver el perito podrá demostrar su capacidad de observación, ingenio y sagacidad, recogiendo una serie de datos que pueden

resolver el problema de la data mejor que cualquier técnica de laboratorio.⁵

Ejemplos. Si el suelo donde reposa el cadáver está seco y el cadáver húmedo, el cuerpo ya estaba allí cuando empezó a llover. En un cadáver tumbado sobre la hierba, si ésta está pálida y es verano, han podido transcurrir 3-4 días en nuestro clima. Ciertos relojes automáticos y calendarios pueden indicar la hora y el día, siempre que no se mueva el cadáver; supongamos que la autonomía del reloj es de 40 h: si está parado, habrán transcurrido más de 40 h; si está andando, se tendrá en observación el reloj hasta que se pare.

Los testimonios son de sumo valor. A veces es la prueba de máxima jerarquía, pero habrá que someterlos, por esa misma razón, a la mayor crítica. Si un testigo nos dice que habló con la persona difunta a una hora determinada y lo puede demostrar con datos objetivos, no habrá mejor prueba para determinar que la muerte fue posterior a ese momento. Asimismo, son de sumo interés una serie de documentos expedidos por máquinas automáticas en las que consta la fecha y la hora: facturas, tiques de aparcamiento, recibos de cajeros automáticos, registros de llamadas telefónicas, etc.⁵

Signos de vida residual

La muerte del individuo no equivale a la interrupción instantánea de todos los fenómenos que le confieren individualidad; los fenómenos vitales no cesan como el fluido eléctrico cuando se cierra el interruptor. En el individuo muerto quedan restos de vida hística y celular; es lo que se conoce como vida en el cadáver o vida residual. Los signos propios de este período se conocen desde antiguo, aunque su contribución a la resolución de la data de la muerte es muy limitada. A título de ejemplo pueden indicarse los siguientes:

1° La motilidad de los espermios persiste hasta las 34-36 hrs. post mortem.

2° La pupila puede reaccionar a la luz hasta 4 hrs. después de la muerte.

3° La pupila es capaz de reaccionar a la instilación de atropina y pilocarpina hasta 4 y 2 hrs. post mortem, respectivamente. Klein y Klein, en trabajos ya clásicos (1978), consiguieron mejorar los resultados, al estimular la respuesta del iris tras la inyección subconjuntival e intracameral de diferentes fármacos (mióticos y midriáticos) y la estimulación eléctrica.

4° Desde finales del siglo XIX se conoce que después de la muerte se puede producir una contracción muscular, bien por estimulación mecánica (clásica exploración de reflejos) o por estimulación eléctrica. Pero es a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando los autores, alemanes, fundamentalmente, realizan trabajos con una metodología más rigurosa.⁵

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 tres datos para este objetivo, y aunque su valor hoy día es discutible, pecaríamos de negligencia si, llegado al caso, no se consignaran. Ellos son: el estado de repleción de la vejiga, la longitud del pelo de la barba y la fase de digestión y tránsito digestivo.⁵

1. Estado de repleción de la vejiga. Se basa en un principio y un hábito: el principio de que el filtrado renal suele ser uniforme y el hábito de que todo individuo vacía la vejiga al acostarse. Si encontramos la vejiga llena por la mañana, debieron transcurrir 6 h desde que se acostó; si está vacía, la muerte debió sorprenderle al poco de acostarse, o levantarse.

2. Longitud del pelo de la barba. El crecimiento del pelo de la barba se detiene desde que se instaura la muerte. El crecimiento medio del pelo se calcula en 0,5 rom/día. Conociendo el momento del afeitado se puede deducir la hora del fallecimiento.

3. Fase de la digestión y evolución del tránsito. Realmente el estado de digestión de los alimentos y el tránsito intestinal no se pueden ligar a la data de la

muerte, con la precisión que sería de desear. El único dato útil que podemos obtener de esta observación en la autopsia es la reconstrucción del menú y ligar la muerte al momento de la comida.⁵

Signos de muerte molecular

Son sinónimos de cambios post mortem, y dentro de este apartado pueden distinguirse los cambios que se producen en el cadáver al convertirse en un cuerpo inerte y los derivados de la actividad propia del cadáver. A los primeros se les denomina fenómenos cadavéricos abióticos por ser expresión y resultado de la desaparición de todo género de vida y no obedecer más que a las leyes físicas que gobiernan los cuerpos sin vida. A los segundos se les denomina fenómenos cadavéricos bióticos o vida del cadáver.⁵

2.2 TANATOSEMIOLOGÍA

Estudia los fenómenos cadavéricos

2.2.1 FENOMENOS CADAVERICOS TRANSFORMADORES ABIÓTICOS

Deshidratación cadavérica: se debe a la pérdida de agua del cuerpo por evaporación, sus principales manifestaciones se observan en el ojo.

Signo de Stenon Louis se manifiesta por hundimiento del globo ocular, pérdida de la transparencia de la córnea, que se torna opaca, formación de arrugas en la córnea, depósito de polvo en la conjuntiva lo que recibe el nombre de tela glerosa.⁴ Este conjunto de fenómenos se observa en el ojo abierto aproximadamente a los 45 minutos después del fallecimiento; en el ojo cerrado se observa a las 24 horas aproximadamente después de la muerte⁴ (Fig. 1)⁵.



Fig. 1 Deshidratación cadavérica.

Otro signo es el de Sommer, que se manifiesta como una mancha negra en la esclerótica, es de forma triangular, con la base dirigida hacia la comisura del ojo. Esta mancha negra se debe a la transparencia de la esclerótica que deja visible el pigmento de la coroides.

La capa córnea se apergamina, se forma una placa amarillenta, seca, dura, espesa con consistencia de pergamino .⁴

Otra manifestación se presenta en las mucosas, sobre todo en los labios de los recién nacidos donde se observa una franja pardo rojiza o pardo negruzco.

Acidificación: Es un signo de muerte verdadera, se debe a que se impide la revitalización de los tejidos por acúmulo de catabolitos ácidos y al cese de las oxidaciones orgánicas.

Enfriamiento cadavérico: Al no producirse energía por ausencia de actividad metabólica en el cadáver, se deja de producir calor y el cuerpo se enfría. El enfriamiento o algor mortis se manifiesta por la disminución de la temperatura de manera gradual hasta llegar a igualarse con la del medio ambiente, sea a la

intemperie, en el agua, bajo tierra, etc. La pérdida de temperatura no es uniforme en el mismo individuo o de uno a otro, ya que factores externos e internos, fisiológicos o patológicos, pueden acelerarla o retardarla, el panículo adiposo de la cavidad abdominal propicia que el calor corporal se mantenga por más tiempo al funcionar como térmico, a diferencia de la menor cantidad de tejidos blandos en pies y manos que hacen que pronto se presente el frío en estas áreas, o la estancia de un cuerpo a la intemperie en un sitio donde la temperatura ambiental es baja hace que el calor se pierda rápido, a diferencia de otro cuerpo que se halle en un lugar cerrado con la calefacción funcionando⁴(Fig. 2)⁶.



Fig. 2 Enfriamiento cadavérico.

En términos generales, el enfriamiento inicia de 2 a 4 horas después de producirse la muerte, incluso hasta 6 horas posteriores, dependiendo de factores externos e internos. Su desarrollo es en forma centrípeta (de la periferia hacia el centro del cadáver), se presenta en forma inicial en los pies, manos y cara, posteriormente en el resto de las extremidades hasta alcanzar el vientre, axila y cuello. Las cavidades tanto torácica como abdominal preservan el calor por más tiempo.⁴

Algunas condiciones pueden influir en el tiempo que tarde el enfriamiento:

a) Causa de la muerte y factores intrínsecos patológicos. Las muertes rápidas e inesperadas con buen estado de salud hacen que el calor se pierda más lentamente. Las muertes por enfermedades crónicas que cursan con agonía previa causan un

enfriamiento más rápido. La emaciación cursa con enfriamiento rápido. Las enfermedades que cursan con hipertermia hacen que el calor se pierda más lento. Algunas intoxicaciones, como las ocasionadas por arsénico, fósforo y alcohol, aceleran el enfriamiento, en cambio otros tóxicos, como los anticonvulsivantes, dan lugar a enfriamiento lento.⁴

b) Factores intrínsecos fisiológicos: edad, estatura, estado de nutrición, índice de grasa corporal, cantidad de masa muscular, radio del área masa/superficie, peso, etc., modifican el tiempo de enfriamiento. Así podemos ver que los fetos, recién nacidos y niños se enfrían más rápido que los adultos, los emaciados que los obesos, etcétera.

c) Factores ambientales: el enfriamiento es uno de los signos más vulnerables al medio ambiente, es lógico pensar que un cadáver que se encuentra a la intemperie en Münster, Alemania, a -10°C se enfríe más rápido que otro que se halla en Monterrey, Nuevo León, México, a 40°C . La temperatura del ambiente, tipo y cantidad de ropa vestida por el individuo, la presencia de viento, lluvia, humedad, etc., influyen en la pérdida rápida o lenta del calor. La temperatura en el cadáver se debe tomar lo más central posible, un termómetro clínico no es el instrumento óptimo. La forma más confiable es a través del recto con un termómetro de una longitud mayor (termómetro químico) y que tome mediciones de hasta 50°C . Es importante que la temperatura la tome personal médico con experiencia para no borrar evidencias o introducir artificios que obstruyan la investigación forense.⁴

Livideces o hipostasia cadavéricas: Con el cese de la vida, cesa la circulación. Esto hace que los componentes sanguíneos (eritrocitos y el plasma) por influencia directa de la gravedad, se desplacen en forma pasiva hacia los sitios más declives del cuerpo sobre dilatando los capilares relajados, lo cual produce manchas cutáneas llamadas livideces cadavéricas. Aunque el plasma se manifiesta en forma independiente formando áreas de aspecto edematoso en las zonas declive, los eritrocitos son importantes pues producen manchas color rojo oscuro o violáceo (lo más común), aunque el color puede ser modificado en algunas causas específicas

de muerte. El término más común es lividez, pero lo correcto es “hipostasia”. La localización como es de acuerdo con el sitio más declive del cuerpo, lo común es que se encuentren en la región dorsal del cadáver por ser la posición más usual en la que permanece después de la muerte, sea porque así fue hallado, permaneció en el lecho póstumo o en la sala de autopsias⁴ (Fig. 3)⁷.



Fig. 3 Livideces cadavérica

En el lugar donde se encuentran las hipostasias se observan también áreas pálidas como consecuencia de compresión vascular que no permite la llegada de eritrocitos en los sitios en que se apoya el cadáver, lo común es que sea en las nalgas, hombros, cara posterior de piernas y talones. El color de las hipostasias varía según la causa y mecanismo de la muerte, obedece al color de la sangre antemortem. Puede ser violáceo o azulado en casos de hipoxias de tipo congestivo, en intoxicaciones oxcarbónicas (monóxido de carbono) tiene color rojo claro o cereza, y rojo achocolatado en trastornos que cursan con metahemoglobinemia. La magnitud depende en forma directa de la cantidad de sangre que se encuentre en el organismo, de su fluidez, de la calidad de la vasculatura y se inician como pequeñas manchas aisladas que confluyen hasta abarcar grandes áreas. El tiempo de inicio de las hipostasias es entre 2 y 4 horas luego de la muerte, su máxima expresión se manifiesta entre las 10 y 14 horas y persisten en el cuerpo hasta que son enmascaradas por la fase cromática de la putrefacción. Durante la evolución de las hipostasias tienen un valor importante para el cronodiagnóstico. Durante las primeras 12 horas postmortem tienen la capacidad de migrar, obedeciendo a los cambios de posición del cadáver y desaparecen del primer sitio donde se

presentaron. Entre las 12 y las 24 horas posteriores migran, pero se siguen manifestando en el sitio original. A partir de las 24 hrs. tienen un efecto de fijación en el sitio original sin tener la capacidad de desplazarse hacia otro. Lo anterior es de interés desde el punto de vista médico legal en caso de que el cadáver haya sido movido de su posición original en que pudiéramos encontrar cadáveres con hipostasias en dos sitios diferentes, o en un sitio que no concuerda con la posición del cadáver por no ser el sitio más declive, etcétera. A nivel de órganos internos, la sangre también se desplaza hacia sitios más declives produciendo manchas por el acúmulo de eritrocitos, semejantes a las observadas en la superficie cutánea siendo fácilmente observables en bazo, riñones, hígado, pulmones, corazón y encéfalo. Las hipostasias pueden confundirse con cualquier otra condición que “manche” la superficie cutánea o los órganos internos, como manchas ocasionadas por la fase cromática de la putrefacción.⁴

2.2.2 FENOMENOS CADAVERICOS TRANSFORMADORES BIÓTICOS

Rigidez cadavérica: La rigidez cadavérica o rigor mortis lo define Lacasagne como “un estado de dureza, de retracción y de tiesura que sobreviene en los músculos después de la muerte. Este endurecimiento muscular no sólo se observa en las fibras musculares esqueléticas, también en los músculos liso y cardiaco, respectivamente, pero como signo es más fácil diagnosticarlo en el músculo esquelético. Se manifiesta entre las primeras 2 a 6 hrs. postmortem en un sentido descendente, iniciando por los músculos de cara, maxilar inferior y orbicular de los párpados, continúa con cuello, tórax, extremidades superiores, tronco y extremidades inferiores. En el periodo de instalación, la rigidez logra su máxima intensidad a las 24 hrs. postmortem, iniciando en ese momento no tanto la desaparición sino su enmascaramiento por fenómenos de la putrefacción entre las 36 a 48 hrs. postmortem. La etiología de la rigidez cadavérica se relaciona con el ATP (trifosfato de adenosina) que aporta la energía que se utiliza para la contracción muscular en el sujeto vivo al convertirlo en ADP (difosfato de adenosina). Esta

reacción convierte el glucógeno muscular en ácido láctico liberando energía que parcialmente se utiliza para convertir nuevamente el ADP en ATP. En el cadáver esta segunda reacción no sucede, provocándose el acúmulo de ácido láctico y ocasionando que la molécula de miosina pase a un estado de super contracción, instaurándose la rigidez, hasta que sea enmascarada por el proceso de putrefacción.⁴

Los siguientes factores influyen en el tiempo de presentación y en la intensidad de la rigidez cadavérica:

a) Causa de la muerte y factores intrínsecos patológicos. En muertes violentas o súbitas la rigidez es intensa, pero tarda en presentarse. En muertes naturales que cursan con agonía previa, la rigidez es tardía y débil. En las que cursan con estados convulsivantes la rigidez se inicia rápido y es intensa. En casos por frío, la rigidez es intensa y se inicia en forma precoz. En muertes con hipotrofia o atrofia muscular, la rigidez es débil y tardía.

b) Factores intrínsecos fisiológicos. Edad, estado de nutrición, cantidad de masa muscular, radio del área masa/superficie, etc., son factores que modifican el tiempo de instalación y la intensidad de la rigidez. Así vemos que los individuos atléticos presentan rigidez más intensa que los individuos con poca masa muscular, los ancianos una rigidez débil en relación con los adolescentes o adultos jóvenes, etcétera.⁴

c) Factores ambientales: las temperaturas bajas la aceleran, intensifican y prolongan. Las temperaturas altas cursan con rigidez de menor intensidad y menor duración (Fig. 4)⁸.



Fig. 4 Rigidez cadavérica.

Espasmo cadavérico: Este signo se presenta inmediatamente después de la muerte y tiene la particularidad de fijar la actitud final del individuo al seguir la última contracción vital y sin presentar un periodo previo de relajación. Desde el enfoque médico legal y criminalístico es de importancia, ya que ayuda a los investigadores en la reconstrucción de los hechos y determinación de la manera de la muerte en casos específicos. El espasmo puede ser focal o generalizado.⁴

El primero se observa en algún grupo muscular y el segundo en toda la arquitectura corporal. La etiología es muy discutida, pero la mayoría de los autores considera que tiene origen neurogénico, que influye un estrés físico o emocional en el momento previo de la muerte⁴ (Fig. 5)⁹.



Fig. 5 Espasmo cadavérico.

2.2.3 FENÓMENOS CADAVERÍCOS DESTRUCTORES

Autólisis: Al iniciar el proceso de destrucción cadavérica el cuerpo sufre modificaciones intracelulares en cuyo papel protagónico están las enzimas de la propia célula y la depleción de oxígeno, a ello se le llama autólisis cadavérica. En este proceso no existe implicación bacteriana aeróbica o anaeróbica, iniciándose en los tejidos una desintegración y fermentación gradual autógena. Los órganos y tejidos se reblandecen, algunos se fluidifican, como encéfalo y médulas ósea y espinal, respectivamente. La autólisis es el más precoz de los procesos dentro de los fenómenos destructores o transformativos del cadáver.⁴

Schryver y De Launay describieron la cronología de la autólisis de la siguiente forma:

- Periodo ultravital o latente en el que las alteraciones celulares se presentan sólo en el citoplasma.
- Periodo anárquico o de muerte confirmada en el cual las alteraciones son nucleares, observándose en un inicio hipercromatosis (picnosis) seguida de una hipocromatosis.
- Periodo de cromatólisis o desaparición del núcleo. Finalmente se observa una pérdida de la morfología celular. Estos periodos inician antes de las 6 horas postmortem hasta completarse días después teniendo cronología variable que depende de factores intrínsecos y extrínsecos; por ejemplo, causa de muerte, temperatura ambiental, etcétera. ⁴

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

a) Sangre: En las primeras dos horas tras la muerte, la hemólisis es evidente en el suero, poco a poco se van coloreando la íntima de los vasos y las válvulas cardíacas. Esta imbibición es ya evidente a partir de las 24h. Los vasos presentan un color rojizo nacarado y brillante.

b) Bilis: Se produce el fenómeno conocido como imbibición biliosa. Se traduce en la coloración amarillenta o verdosa que adquiere la vesícula biliar y la mucosa de la parte superior del intestino delgado, del estómago y del esófago. 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 e ocasiones, teñidos de amarillo e incluso adquieren una consistencia laxa y blanda.⁴

c) Páncreas: Este órgano es el asiento más acuoso de transformaciones autolíticas. Aparece friable y de consistencia

blanda al mismo tiempo que toma una coloración rojiza por iniciarse de forma simultánea la hemólisis.

d) Suprarrenal: Se inicia en la porción medular que aparece al principio hinchada, para fluidificarse rápidamente.⁴

e) Timo: El timo de los recién degenera igualmente con cierta rapidez hacia un reblandecimiento autolítico.

f) Estómago y Esófago: Los fenómenos digestivos del jugo gástrico mantienen su actividad después de la muerte durante un período de entre 6 y 7 hrs. o hasta 15 o 24 hrs. Como consecuencia de esta persistencia, la mucosa gástrica se ve 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. ⁴

g) Encéfalo: El SNC es afectado precozmente. 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 y pueden, por tanto, ser visibles varias semanas después de la muerte.

h) Otras estructuras: Las estructuras musculares suelen resistir más a los procesos autolíticos. Órganos como el corazón, útero o próstata se conservan por más tiempo; el riñón suele desintegrarse rápidamente⁴ (Fig. 6)¹⁰.



Fig. 6 Autólisis

Putrefacción: La putrefacción es un signo inequívoco de muerte. En éste se presentan una serie de modificaciones en los tejidos que sólo ocurren en el cadáver. Se le considera como la reina de los signos de muerte por tener muy pocas posibilidades diagnósticas diferenciales, contrario al resto de los signos. Consiste en una serie de cambios de desintegración pútrida y húmeda en el cuerpo inerte, con influencia directa de gérmenes intrínsecos y extrínsecos de origen bacteriano, para colaborar en la destrucción del cadáver, preparándolo para la acción subsecuente de los trabajadores de la muerte o fauna cadavérica, que continuarán con el trabajo de desintegración. Los gérmenes bacterianos que intervienen en la putrefacción provienen tanto del exterior a través de los orificios naturales como de soluciones de continuidad que presenten los tejidos, predominantemente piel y mucosas, relacionadas con heridas, úlceras, etc., así como del mismo cuerpo, en especial del tubo digestivo. Las bacterias que provienen del mismo cuerpo y actúan en la putrefacción son:

- Aeróbicas: *B. fl uorecens*, *B. subtilis*, *B. coli*.⁴
- Aeróbicas facultativas: *B. putrifici cus coli*, *B. liquefaciens magnus*, *Vibrio septicus*, etcétera.
- Anaeróbicas (productoras de gas, más destructoras), *B. perfringens*, *B. putridus gracilis*, *B. magnus anaerobius*, *Clostridium sporogenes*, etcétera

Otros gérmenes bacterianos que colaboran con la putrefacción se relacionan con la patología infecciosa que provocó la muerte del paciente (si fuere ése el caso), siendo más frecuentes estafilococos, estreptococos, *M. tuberculosis*. Las condiciones que influyen en el tiempo que tarde la putrefacción en manifestarse sería:

Factores ambientales

Temperatura ambiental. Influye de manera relevante en el tiempo de inicio de la putrefacción. Temperaturas cálidas la aceleran, temperaturas frías la retrasan; por tanto, la putrefacción se manifiesta más rápido en primavera y verano, y más lento en otoño e invierno.

Humedad ambiental. Influye en ambientes húmedos, la putrefacción se manifiesta más rápido.

Naturaleza del lugar (terreno). En suelos secos el cadáver se conserva por más tiempo.

Temperaturas extremas. Tanto el frío como el calor intenso conservan el cadáver, por ello son incompatibles con la putrefacción.

Profundidad del foso de destino final del cadáver. A mayor profundidad, menor putrefacción.

Factores intrínsecos fisiológicos

Edad. La putrefacción se manifiesta más tardíamente en edades extremas de la vida.

Constitución física. Se manifiesta más en personas obesas que en delgadas.

Constitución orgánica. Se manifiesta muy pronto en personas pícnicas que en leptosomáticas.

Factores intrínsecos patológicos

Las muertes rápidas e inesperadas con buen estado de salud previo propician que la putrefacción tarde más en aparecer.

Las muertes por enfermedades crónicas que cursan con agonías previas lentas provocan una rápida putrefacción.

Las muertes por enfermedades infecciosas graves cursan con putrefacciones tempranas⁴ (Fig. 7)¹¹.



Fig. 7 Putrefacción.

Las muertes que cursan con administración de grandes cantidades de antibióticos antemortem cursan con putrefacciones tardías. Las fases en que se manifiesta la putrefacción son: cromática, enfisematosa, colicuativa o de licuefacción, y de reducción esquelética.⁴

Fase cromática: Se manifiesta por acción directa del ácido sulfhídrico originado por la putrefacción de los tejidos al actuar con la hemoglobina en presencia de aire, produce sulfohemoglobina, que tiene color verdoso. La coloración verdosa se inicia a nivel de intestino grueso, pero por las características anatómicas y topográficas del ciego, además de que es el sitio donde es más abundante la flora intestinal, el primer signo en el cadáver es a nivel de fosa iliaca derecha, produciéndose la “mancha verde abdominal”. Se manifiesta entre las 24 a las 48 horas postmortem, dependiendo de los factores ambientales e intrínsecos del individuo, fisiológicos o patológicos. A la vez se identifican olores característicos (fetidez) originados por la descomposición pútrida de la sustancia orgánica en el cadáver. La mancha verde es, en principio, de color verde claro; sin embargo, ésta cambia de color con el tiempo tornándose en color verde oscuro. Además de su cambio de coloración aumenta sus dimensiones hasta tornar todo el cadáver de color verde pútrido-negrusco en el pico máximo de la fase cromática, se observa entre este proceso un aspecto veteadado o marmóreo como consecuencia de una sobrepoblación bacteriana en acción, a nivel de la red venosa superficial. Estos cambios cromáticos también se observan en los órganos internos, inicia a nivel de cavidad abdominal y se extiende al tórax y resto del cuerpo. La mancha verde puede presentarse en otros sitios como primer signo de putrefacción, dependiendo de algunos factores como:

- Muerte por ahogamiento (sumersión). La putrefacción se inicia por la acción directa de gérmenes que penetraron por vías respiratorias, se manifiesta a nivel de cara anterosuperior de tórax a través de mediastino anterior.
- Muerte intrauterina. La mancha verde se manifiesta en tórax anterosuperior, cuello y cara.
- Procesos infecciosos localizados. En éstos la putrefacción se inicia a nivel local por gérmenes que provocan putrefacción temprana. La fase cromática tarda entre 3 y 15 días para llegar a su pico máximo, dependiendo de los factores que la aceleran o la retrasan con acción simultánea con la segunda fase.⁴

Fase enfisematosa: Las bacterias anaeróbicas, dentro de su proceso desintegrativo pútrido, producen gran cantidad de gases, lo cual se manifiesta con deformación cadavérica (abombamiento cadavérico). Esto inicia en cavidad abdominal a nivel de luz intestinal, luego los gases vencen la resistencia de la pared tornándose intraabdominal (abdomen globoso), después, al vencer la resistencia de los tejidos (primero los más laxos hasta los firmes) se desplazan hacia el tejido celular subcutáneo, tórax, escroto, cuello, cara y cabeza con protrusión de ojos, lengua y recto, etc., convierte el cuerpo en una verdadera masa de gas (macrosomía cadavérica). Se inicia desprendimiento dermoepidérmico. Esta fase dura pocos días o semanas, dependiendo de los factores ambientales pero también con influencia de los factores intrínsecos, sean fisiológicos o patológicos.⁴

Fase colicuativa o de licuefacción: En esta fase hay una transformación líquida de los tejidos blandos (se licuan) con pérdida de la morfología cadavérica. Su primer signo se manifiesta por desprendimiento dermoepidérmico con formación de flictenas (ampollas) que se tornan secas en un inicio como consecuencia de la fase enfisematosa, luego son ocupadas por un líquido pardo semejante al observado en las quemaduras con involucro dermoepidérmico (segundo grado). Al aumentar el número y volumen de las áreas con flictenas hay desprendimiento de la epidermis, convirtiendo estas áreas en sitios desprovistos de una barrera de protección importante del cuerpo que invita a los trabajadores de la muerte a colaborar en el

proceso de destrucción del cadáver. El líquido producto de la licuefacción comienza a escapar por los orificios naturales, apéndices cutáneos y soluciones de continuidad de los tejidos. Los gases de la fase enfisematosa encuentran sitios de escape, provocando que el cuerpo pierda su macrosomía. Los ojos, lengua y recto, anteriormente protruyentes, se tornan hundidos. Los tejidos blandos se destruyen como consecuencia de la licuefacción. La piel se cae y los órganos se reblandecen hasta perder su morfología. Esta fase dura desde días hasta meses, dependiendo de los factores que aceleran o retardan el proceso.⁴

Fase de reducción esquelética: Esta fase es responsable de la desintegración final del cadáver, iniciando por los tejidos más laxos hasta los tejidos firmes incluyendo el hueso, avanzando hasta la esqueletización o transformación cadavérica en polvo. Los tejidos laxos del cadáver se licuan hasta convertirse en putrúlagos (estructura opaca, oscura y seca que se deposita a los lados de la columna vertebral). La destrucción es de los órganos y tejidos más laxos con escaso tejido conectivo, luego los tejidos intermedios y hasta al final los tejidos más firmes, como ligamentos, cartílago y hueso, que también pueden ser destruidos. Las articulaciones se separan al desaparecer las estructuras que las unen. Los órganos constituidos en su mayoría por músculo son más resistentes a la destrucción, como es el caso del corazón y principalmente del útero, que puede durar incluso años posteriores a la muerte. El tiempo que tarda la fase de reducción es muy variable, pero se requieren de hasta cinco años para que se destruya el cadáver en su totalidad.⁴

2.2.4 FENÓMENOS CADAVERICOS CONSERVADORES NATURALES

Momificación: La momificación consiste en la desecación del cadáver por evaporación del agua de sus tejidos, lo que da lugar a que éstos sufran una transformación especial, gracias a la cual persisten sus formas exteriores de un modo prolongado, a veces notablemente. 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.¹²

La momificación puede ser natural o artificial, la primera es la única que posee interés médico-legal y puede ser parcial o total según la extensión que afecta al cadáver. La momificación natural total es la más frecuente al contrario de lo que sucede con la adipocira (Fig.8)¹³.



Fig.8 Momificación.

La momificación natural comienza por las partes expuestas del cuerpo, como la cara, manos y pies, extendiéndose luego, sucesivamente, al resto del cadáver, incluso los órganos internos. La piel se adapta a las prominencias óseas y se torna dura ofreciendo dificultad al corte en la práctica de la autopsia. Conforme van afectándose las partes, se observa cómo se encogen y asumen una coloración parda, que muestra todas las transiciones, desde el pardo claro hasta el negro, lo que depende de que los tejidos estén anémicos o congestionados. Algunas de las células adiposas del tejido subcutáneo estallan debido a la contracción de la piel y la grasa líquida es forzada en el tejido dérmico, que se hace más o menos translúcido. El globo ocular pierde su turgencia y, por tanto, su forma redondeada, tornándose flácido. Los órganos internos se endurecen, se encogen y toman igualmente una coloración parda oscura o negra.¹²

El cuerpo entero disminuye de volumen, pierde peso y se hace tieso y quebradizo. Si el cadáver momificado no está protegido, se va desmoronando gradualmente en polvo por efecto de la erosión ambiental, pero si está protegido, puede mantenerse preservado durante muchos años. Al contrario que las otras formas de conservación, su extensión suele comprender la totalidad del cadáver.

Cronología

El período de tiempo necesario para que se realice la momificación no está bien documentado. Generalmente, la falta de referencia exacta del momento de la muerte, ya que suele ocurrir en cuerpos que han fallecido por causas naturales y permanecen ocultos hasta que son descubiertos de manera accidental o bien son deliberadamente ocultados en casos de homicidio o muerte violenta.¹²

La totalidad del proceso de momificación tiene lugar en un período de 1 a 12 meses, lo que depende de las condiciones ambientales y del volumen corporal. No obstante, para nuestra latitud geográfica se puede estimar un período de tiempo de 4 a 6 meses en condiciones favorables. El periodo más corto descrito hasta el momento ha sido de 17 días.¹²

Condiciones para la momificación

La momificación natural tiene lugar en determinados ambientes:

- En la arena caliente de los desiertos.
- En ciertos subterráneos, criptas o grutas naturales.
- En algunos cementerios ordinarios (el de los Inocentes, en París, y el de San Eloy, en Dunkerque).
- Jamás ha sido vista en los cadáveres de los sumergidos.

De ello se ha deducido la existencia de unas condiciones necesarias para su producción, de las que unas se refieren al medio ambiental y otras son de carácter individual.

Condiciones ambientales

Lo más importante es un ambiente seco, generalmente unido a una temperatura elevada, como ocurre en determinados lugares (p. ej., la arena caliente de los desiertos); pero no exclusivamente, ya que también puede producirse la momificación en ambientes gélidos, como en grutas de alta montaña, debido en parte a la sequedad del aire y, por otro lado, a la inhibición del crecimiento bacteriano por las bajas temperaturas (momias encontradas en los Andes de Perú).

12

En otros casos, como las grutas naturales que dan lugar a la momificación de los cadáveres (tanto humanos como de animales; Strauch), se ha demostrado la existencia en sus alrededores de sustancias higroscópicas, como el nitrato potásico. También se ha planteado la hipótesis de que la radiactividad natural de los terrenos (esterilizando al cadáver de gérmenes) pueda desempeñar un papel en la momificación natural; sin embargo, no hay aún investigaciones experimentales al respecto, aunque pueden extrapolarse los resultados de la irradiación de alimentos para su conservación, distrayéndolos a la putrefacción. En síntesis, las circunstancias favorecedoras o condicionantes del proceso de momificación se reducen, en la mayor parte de los casos, a dos: sequedad y aire circulante con facilidad y abundancia.¹²

Condiciones individuales

Parecen poseer, igualmente, una influencia en la producción de este fenómeno ciertas condiciones individuales, entre las que se citan:

- Edad. En los niños recién nacidos es más factible que se produzca la momificación, por ser en ellos más intensos los procesos de deshidratación cadavérica, en especial cuando no hay invasión de los microorganismos putrefactivos desde el intestino.
- Constitución. La delgadez es una condición casi indispensable para que el cadáver pueda momificarse.

- Causa de la muerte. Algunas causas de muerte tienen una influencia favorecedora de la momificación. Se citan, a este respecto, las grandes hemorragias, las diarreas profusas con acusado grado de deshidratación premortal, los tratamientos intensos y prolongados con antibióticos, etc. Las observaciones relativas a ciertas intoxicaciones no se confirman en todos los casos, lo que depende de la forma clínica y evolución que haya tenido el cuadro tóxico: así ocurre con el arsénico, el cianhídrico, etc.¹²

Caracteres generales de las momias

Los rasgos principales de los cadáveres momificados, que los definen desde un punto de vista morfológico, son:

- La enorme pérdida de peso.
- La gran consistencia que adquiere la piel, que toma el aspecto de cuero curtido, resonando a la percusión.
- La conservación, a veces asombrosa, de las formas exteriores, hasta el extremo de poderse reconocer en ocasiones perfectamente las facciones.
- La conservación de las partes internas, en cambio, no es tan completa, variando mucho de un caso a otro.
- La duración, a veces prodigiosa, de los cadáveres momificados.

Saponificación: 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, granulosa, de color gris blanquecino. La saponificación del cadáver tiene lugar desde el exterior al interior, rodeando el tronco y el esqueleto en las extremidades.

La saponificación puede ser parcial o aislada, total o generalizada; esta última es la de mayor importancia médico-legal, aunque en la mayoría de las ocasiones suele ser parcial e irregular.¹²

El proceso de saponificación fue descrito por primera vez por FOURCROY (1789), en algunos cadáveres exhumados en el cementerio de los Inocentes, de París; y debido a que la sustancia que los caracterizaba poseía propiedades intermedias entre la grasa y la cera le dio el nombre de adipocira.

Posteriormente, éste proceso ha sido comprobado por numerosos autores. Después de la Segunda Guerra Mundial ha vuelto a ser estudiado, pues las inhumaciones masivas de combatientes fallecidos en las grandes batallas facilitó un extenso material, al ser exhumados los cadáveres años después; citaremos, a este respecto, los trabajos de MAC LEOD (1946), MANT (1950) y EVANS (1963).¹²

Evolución de la saponificación

El proceso de saponificación comienza en aquellas partes del cuerpo que contienen mayor cantidad de grasa, las primeras en transformarse en adipocira. Tal hecho es especialmente significativo en las 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. Sus primeras manifestaciones consistirían en un enturbamiento y aumento de la consistencia del panículo adiposo cutáneo.¹²

Según los autores antiguos se requieren de 3 a 12 meses para la formación de adipocira, pero es obvio que el proceso puede ocurrir mucho más deprisa, y aunque se ha observado a las 2 semanas (BArral) , tres meses es su período más típico.¹²

La adipocira forma una sustancia blanca si se ha formado en el agua, o ligeramente amarilla si lo hizo en la tierra húmeda. Si se encuentra manchada con sangre o por

productos de la putrefacción pueden observarse coloraciones rojizas o verdosas. El olor fue muy gráficamente descrito por Evans como «terroso, que huele a queso y amoníaco». Con el tiempo sufre un cierto cambio, que permite distinguir una adipocira reciente o joven de una adipocira no reciente o antigua.¹²

La adipocira reciente es untosa al tacto o viscosa; se deja modelar con los dedos; se corta con el cuchillo como un emplasto o un pedazo de queso blando. Tiene poca homogeneidad estructural y permite ver en su espesor porciones de tejidos extraños, como restos de músculos, tendones o ligamentos, que pueden reconocerse todavía.

La adipocira antigua o no reciente es dura, seca y algo quebradiza; al intentar partirla se desmenuza como el queso añoso. Examinada al microscopio ofrece una estructura mucho más homogénea, apareciendo como un retículo fibroso en el seno de una sustancia blanca de aspecto graso, sin trazas de estructura organizada. La transformación de una variedad en otra es muy lenta y gradual, sin que puedan fijarse límites cronológicos ¹²(Fig. 9)¹⁴.



Fig. 9 Saponificación.

Condiciones para la saponificación

El estudio de numerosos casos de cadáveres saponificados descritos ha llegado a la conclusión de que, para que tenga lugar la formación de adipocira, se requiere que concurren ciertas condiciones ambientales e individuales, en cuya ausencia no se verificaría dicho proceso.¹²

Condiciones ambientales

La saponificación ocurre en las siguientes circunstancias:

- Cuando el cadáver ha permanecido sumergido en agua estancada o de poca corriente.
- Cuando el cadáver ha permanecido inhumado en un suelo arcilloso húmedo.
- Cuando numerosos cadáveres han estado enterrados unos en contacto con otros: los cadáveres correspondientes a las capas inferiores se saponifican en mayor o menor grado, mientras que la transformación grasa es mínima en los cadáveres de las capas superiores.

BILLROTH extrajo por cesárea un feto, procedente de un embarazo extrauterino, completamente convertido en adipocira, con perfecta conservación de todas sus partes.¹²

De ello se podría extraer que una condición casi imprescindible para la formación de adipocira es la humedad. No obstante, otros autores (MANT) han llegado a algunas conclusiones, parcialmente contradictorias con las observaciones anteriores; se ha visto formación de adipocira en tumbas no inundadas, ni particularmente húmedas, o sea en ausencia de agua exterior, lo que deja suponer que el agua hística puede ser suficiente para la hidrólisis de las grasas, que es el primer paso para la formación de adipocira. Por su parte, EVANS ha confirmado esta observación, pero ha hecho notar que la temperatura y humedad exteriores durante el período de preinhumación tienen una correlación positiva con la tasa de formación de adipocira.¹²

Condiciones individuales

Determinadas condiciones del sujeto desempeñan también un importante papel:

- a) Edad. La saponificación es frecuente en los niños pequeños, en los que la cantidad de grasa subcutánea es proporcionalmente mayor que en los adultos.
- b) Sexo. EVANS ha encontrado, entre 59 exhumaciones, que la adipocira estaba presente en el 62 % de los restos de mujeres, y sólo en el 45,4 % de los restos de varones. El organismo femenino contiene más grasa que el del varón.
- c) Obesidad. Todos los autores confirman que los cadáveres obesos se saponifican siempre que las condiciones ambientales sean favorables, mientras que lo hacen muy raramente los cadáveres de sujetos delgados o caquéticos.
- d) Ciertas condiciones patológicas, alcoholismo y otras intoxicaciones especialmente, que originen una degeneración grasa.¹²

En síntesis, puede concluirse que, desde el punto de vista ambiental, las condiciones que favorecen la saponificación son la humedad y el obstáculo al acceso de aire, mientras que, desde el punto de vista individual, lo primordial es la existencia de grasa en el cadáver.

Mecanismo de formación

El mecanismo de formación de la adipocira ha sido extensamente estudiado, pero aún no queda excesivamente claro. Un varón adulto de constitución normal contiene el 16 % de grasa, y el 20-25 % si es mujer, pero en los individuos demacrados o en los obesos la proporción de grasa puede variar entre el 8 y el 50 %. En el momento de la muerte la grasa del cuerpo contiene menos del 1 % de ácidos grasos, pero en la adipocira puede aumentar al 20 % en un mes, y exceder el 70 % en tres meses.¹²

Más del 60 % del total de los ácidos grasos del tejido adiposo consisten en ácidos grasos insaturados: oleico (18:1), linoleico (18:2) y pálmitleico (16:1). De los ácidos

grasos saturados, los formados en mayor proporción son: palmítico (16:0) y esteárico (18:0).

Cuando algunos ácidos grasos son hidrolizados y conjugados con iones metálicos bivalentes, como el Ca^{2+} o Mg^{2+} , pueden formar jabones insolubles. Ésta es la teoría de la formación de adipocira, en la que la producción de hidroxiacidos grasos y oxácidos grasos desempeña un importante papel. En la adipocira el agua se agrega a través de los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados, formando los característicos hidroxiacidos grasos. El ácido 10-hidroxiesteárico, formado por la unión del agua a través del doble enlace insaturado del ácido oleico, es el único ácido graso que se ha demostrado como constituyente de la adipocira.¹²

La formación de adipocira realmente inhibe la putrefacción debido a la acidez creciente de los tejidos y a la deshidratación causada por el consumo de agua en la hidrólisis, que retarda el crecimiento y la propagación de las bacterias usuales en la putrefacción.¹²

Congelación: El frío intenso y prolongado puede condicionar una conservación del cadáver prácticamente indefinida. Es conocido el hallazgo entre los hielos de Siberia, en 1929, por TOLMACHOFF, del cadáver de un mamut prehistórico con una data establecida de millones de años, que presentaba un perfecto estado de conservación de todas sus estructuras orgánicas. Más recientemente, se ha descubierto, en septiembre de 1991, un cuerpo momificado por el frío y congelado, llamado Hombre de Hielo o de Otzi, por el lugar de los Alpes donde fue encontrado. Con una antigüedad de 5.000 años (descongelado por primera vez en septiembre de 2000), ha permitido realizar estudios de ADN del contenido intestinal para determinar sus hábitos alimenticios, además de otras muchas investigaciones, dada la extraordinaria conservación del cuerpo congelado y momificado.¹²

El enfriamiento continuado a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ permite la conservación casi indefinida de productos perecederos, tanto animal como de origen vegetal. Por otra parte, la

rápida congelación en nitrógeno líquido (a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$), crioconservación, permite la conservación en condiciones vitales de material biológico (tejidos, huesos, espermatozoides, embriones, etc.) para su ulterior empleo en trasplantes o investigación. En Estados Unidos se practica la crioconservación incluso en cadáveres de sujetos muertos por algunas enfermedades determinadas, que hipotéticamente, podrían ser susceptibles de reanimación ulterior.

Desde el punto de vista médico forense, puede ocurrir que determinadas circunstancias produzcan su congelación en un individuo que suponga una conservación durante un lapso de tiempo más o menos prolongado. Tal es el caso de los accidentes, deportivos o casuales, en los deportes de la nieve y alta montaña. Aludes de nieve, caídas por precipicios o en grietas de glaciares, etc., ocasionan víctimas cada vez con mayor frecuencia debido al aumento de este tipo de actividades deportivas y turísticas de invierno. Lo común es que las víctimas queden perdidas u ocultas bajo la nieve o el hielo durante un tiempo limitado, hasta que son encontrados o, en ocasiones, hasta que la época del deshielo los pone al descubierto.¹²

El interés médico legal de este proceso abarca varios aspectos:

1. La perfecta conservación del cadáver permite una autopsia reglada y el establecimiento de la causa de la muerte.
2. La identificación, en su caso, está también asegurada, permitiendo incluso el empleo de la fotografía a este fin.

Debe, sin embargo, tenerse en cuenta que, en estos casos, una vez producida la descongelación, los fenómenos cadavéricos muestran un curso acelerado, por lo que la autopsia no debe posponerse lo más mínimo. En la valoración de los fenómenos cadavéricos debe hacerse el diagnóstico diferencial entre la congelación y la rigidez cadavérica. En efecto, cuando se trata de congelación, la dureza del cuerpo se extiende a todos los tejidos; si se flexionan las articulaciones, se oye un chasquido especial causado por la rotura de los cristales de hielo en los tejidos, que se ha comparado con el llamado grito del estaño, ruido que se percibe al flexionar

varillas de este metal que tiene una estructura cristalina. Por otra parte, la tiesura del cuerpo producida por la congelación desaparece cuando se calienta el cadáver y cesa aquella¹² (Fig.10)¹⁵.



Fig. 10 Congelación

2.2.5 FENÓMENOS CADAVERÍCOS CONSERVADORES ARTIFICIALES

Embalsamamiento: La conservación artificial de los cadáveres, o embalsamamiento, se practica desde muy antiguo y en esta práctica han sobresalido remotas civilizaciones: los egipcios (los más conocidos y perfectos, por su alta calidad de conservación), los persas (utilizando cera), judíos (desección), o los incas (bálsamo del Perú), etc., y en nuestro medio los guanches, primeros pobladores canarios. Los métodos que se emplearon se perdieron en el ocaso de estas culturas, y sólo se han podido recoger datos sobre las técnicas que emplearon en los historiadores y, a principios del siglo XIX, gracias a los investigadores, especialmente los trabajos de CHAUSIER (1800).¹²

Los egipcios consiguieron la más alta calidad en la conservación de cadáveres, y aunque existían varios tipos de embalsamamiento según la clase social y posibilidades económicas del difunto, éstos se realizaban mediante evisceración (salvo el corazón, ya que se pensaba que en este órgano radicaba la inteligencia), seguida de salazón mediante natrón (carbonato sódico), deshidratación

por calentamiento o exposición al aire caliente del desierto y protección contra los insectos mediante ungüentos y resinas (aceite de palma, mirra machacada, canela y otras especias), envueltos en vendajes de tejidos especiales impregnados con perfumes. Los órganos se guardaban en cuatro vasos canopes, que contenían el intestino, el estómago, el hígado y los pulmones. Finalmente, el ambiente climático, cálido y seco, del desierto completaba la extraordinaria conservación.¹²

En la actualidad el embalsamamiento se hace por razones piadosas, a petición de familiares o allegados, o bien por imperativos legales cuando el cadáver debe ser inhumado en determinados lugares (edificios públicos, santuarios, catedrales), cuando la inhumación debe retrasarse un cierto tiempo o el cadáver debe ser trasladado para la inhumación en un país distinto. Cabe señalar que España ha ratificado el Convenio Internacional de Berlín (1937) sobre el traslado de cadáveres, que hace preceptivo el embalsamamiento para atravesar fronteras, y el Acuerdo de Estrasburgo (1973), para la simplificación de las formalidades relativas al transporte internacional de cadáveres, creándose el «salvoconducto mortuario», documento del que todo cadáver deberá ir provisto para el traslado y similar a todos los países firmante del Acuerdo¹² (Fig. 11)¹⁶.



Fig. 11 Embalsamiento.

Métodos de conservación transitoria

De acuerdo con la mencionada Circular n.º 75/68 de la Dirección General de Sanidad, los procedimientos recomendados son los siguientes:

1. Conservación temporal mediante el empleo de sustancias líquidas, inyectadas con trocar grueso en cavidades (cráneo, tórax y abdomen) y masas musculares. La fórmula tipo para esta técnica es la siguiente:

- 2 L de formol, solución al 40 %.
- 5 L de agua.

2. Conservación en seco. Se emplea productos antisépticos. No se somete el cadáver a ninguna operación, ni se introduce en su interior sustancia alguna. El cuerpo se deposita en el féretro (en ocasiones puede, además, introducirse en un saco de material plástico, que cierra herméticamente); el cadáver yace sobre una capa de serrín, mezclado con sulfato de cinc, que se riega con solución de formol, procediéndose de inmediato a cerrar el féretro. La fórmula tipo de los materiales que hay que emplear con este método es la siguiente:

- Sulfato de cinc, 6 kg.
- Serrín de madera, 9 kg.
- Formol, solución al 40 %, 2 kg.

Técnica del embalsamamiento

La práctica del embalsamamiento debe realizarse en locales adecuados y autorizados.¹²

Básicamente, el consiste en una inyección intraarterial generalizada de un líquido fijador y conservador, que drena la sangre venosa, complementada con el tratamiento simultáneo de las grandes cavidades por la introducción mediante trocar del mismo u otro líquido conservador. La operación se completa con un conjunto de maniobras estéticas que interesan, en especial, a las partes del cadáver que permanecerán visibles dentro del féretro.¹²

Inyección intraarterial. Se expone una arteria de suficiente calibre, generalmente la arteria carótida, la axilar ó la femoral junto a la vena concomitante. Se desnudan la arteria y la vena en una extensión de varios centímetros y se pasan por debajo de cada vaso tres cordonetes. Se incide la arteria y se introduce una cánula acodada,

cuyo pico entra en dirección centrípeta; se fija anudando fuertemente sobre ella el cordonete central; los otros servirán para ligar el vaso después de la inyección. Se procede igual con la vena, con el fin de que por ella se haga el drenaje de la sangre venosa, empujada por la inyección del líquido conservador.

Se procede a la inyección del líquido conservador, lo que debe hacerse sin una excesiva presión que podría romper los vasos, con lo que no se completaría la repleción de todo el árbol vascular y la difusión del líquido por todo el cadáver. Quizás el mejor procedimiento sea aprovechar la impulsión de la gravedad, colocando el líquido conservador en un depósito y elevándolo lo justo para que progrese; existen también bombas mecánicas que impulsan el líquido a la presión deseada. Cuando ha pasado suficiente cantidad de líquido, se ve salir por la vena la sangre negruzca del cadáver; una vez sustituida por líquido conservador sin teñir, puede procederse a ligar la vena. La operación se considera terminada cuando se han inyectado unos 10 L en total, si bien en realidad se trata de una solución empírica, que varía según el peso, constitución, etc., del cadáver. Como guía para finalizar la operación puede servir la desaparición de las livideces y la sensación de firmeza y fijación de los tejidos, sin que se produzca un estado de hinchazón del cadáver.¹²

Inyecciones intracavitarias. Terminada la operación anterior se retira la cánula arterial y se liga fuertemente el vaso; se sutura estéticamente la incisión cutánea. Con la ayuda de un trocar de grueso diámetro se punciona el abdomen y se hace una aspiración de los líquidos contenidos en esta cavidad y la cavidad torácica, moviendo en diversas direcciones el trocar, con el que se procura puncionar las vísceras abdominales y torácicas repetidamente. Cuando ya no salen más líquidos, se inyecta la solución conservadora, en una cantidad aproximada de 2 L, uno en la cavidad torácica y otro en la cavidad abdominal.

Si se considera necesario, puede también inyectarse una pequeña cantidad en la cavidad craneal, utilizando un trocar fino y resistente que se introduce por el canal nasal, hundiendo la lámina cribosa etmoidal.

Medidas estéticas y complementarias. Se lavan las aberturas naturales y se suturan. En la órbita se coloca, por encima del globo ocular, una cubierta plástica para dar la impresión de que el ojo mantiene su tensión, suturando los párpados. Se afeita el cadáver, de acuerdo con sus hábitos en vida. Se puede realizar un discreto maquillado de la cara.

Se puede, asimismo, dar una mayor resistencia e impermeabilidad a la piel de las partes que van a quedar cubiertas por los vestidos aplicando vendas de franela o lana, impregnadas en los líquidos conservadores. Sólo quedarían libres, pues, las manos y la cabeza. Como final, se recubren las vendas con varias capas de barniz o goma laca.¹²

Líquidos conservadores. Existen diversos tipos de soluciones conservantes. Como ejemplo, la Orden Ministerial, de 2 de diciembre de 1945, especificaba las fórmulas que hay que emplear, tanto para la inyección intraarterial como para la inyección intracavitaria, indistintamente, y que puede ser una de las siguientes:

Solución A:

- Formalina (solución comercial de formol), 2 l.
- Alcohol etílico, 3 L.
- Hexametilentetramina, 500 g.
- Agua destilada, 5 L.

Solución B:

- Cloruro de cinc cristalizado. 330 g.
- Agua destilada, 10 L.

Para el lavado del cuerpo después del embalsamamiento:

- Vinagre aromático. 500 g.
- Timo (solución alcohólica), 2 g.
- Mentol, 1 g.
- Esencia de espliego, para aromatizar.

Hoy día existen diferentes fórmulas, algunas patentadas, empleadas para el embalsamamiento del cadáver. Casi todas ellas se basan en los mismos componentes, que se pueden clasificar en:

- a) Sustancias conservantes: formol.
- b) Sustancias antisépticas: etanol.
- c) Sustancias tensioactivas (disminuyen la resistencia a la progresión de los líquidos): glicerina o glicoles.
- d) Sustancias que previenen la hemólisis: compuestos fenólicos y sales inorgánicas (cloruro calcico, nitratos, bórax).
- e) Sustancias para darles aspecto de vida: se suelen emplear algunos colorantes como la colchicina.¹²

Refrigeración: El frío es el medio ideal para producir la inhibición de los procesos que van a destruir la materia orgánica después del cese de las funciones vitales. Precisamente, el empleo industrial de este medio en la conservación de alimentos, mediante la denominada «cadena del frío», ha constituido un adelanto fundamental en el aprovechamiento y mejor distribución de los recursos alimentarios en el mundo.

La refrigeración cadavérica se emplea con el fin de retrasar por tiempo limitado la putrefacción a efectos de las exigencias legales relativas a la autopsia forense o a la identificación, o bien por deseo de la familia. Las necesidades legales se refieren a la preservación del cadáver en las mejores condiciones para que la práctica de la autopsia rinda los mejores resultados al llevarse a cabo en un cuerpo libre de fenómenos putrefactivos. Esta circunstancia resulta particularmente importante en verano y en regiones cálidas. Igualmente, cuando se trata de cadáveres de sujetos desconocidos, su conservación temporal por medio del frío resulta imprescindible, tanto para la toma de los elementos objetivos que conduzcan a su identificación

(fotografía, necrodactilogramas, etc.) como para su exposición al público con este mismo fin, según previene la Ley de Enjuiciamiento criminal, en su artículo 340.¹²

Este procedimiento de conservación se realiza en cámaras especiales, que permiten una regulación de la temperatura ambiente entre 0 y 4 °C. De esta manera se evita la congelación del cadáver, al mismo tiempo que permite retrasar la putrefacción durante un período de tiempo suficiente para resolver los requerimientos legales citados y las necesidades familiares.

El interés médico legal de la refrigeración deriva de las siguientes circunstancias:

1. El frío modifica los fenómenos cadavéricos y puede inducir falsas interpretaciones, en caso de ignorar esta circunstancia. Así, las livideces aclaran su color y toman un tono cobrizo; la epidermis muestra aspecto de cutis anserina, con elevación de los folículos pilosos por contracción de los músculos arrectores pilorum; también se produce retracción de los pezones mamarios, del escroto y del pene.
2. Como consecuencia de la acción del frío externo, el enfriamiento cadavérico pierde todo su valor para el cronodiagnóstico.
3. La influencia del frío, retardando los fenómenos destructores del cadáver, hace asimismo que la autólisis y la putrefacción no puedan aprovecharse para el diagnóstico de la data de la muerte.¹²

Debe tenerse en cuenta en los cadáveres sometidos a refrigeración que, en ocasiones, se produce un fallo en la regulación de la temperatura de la cámara que tiene como consecuencia un descenso de ésta por debajo de 0 °C, lo que origina una congelación superficial del cadáver, más o menos intensa. En estos casos debe hacerse el diagnóstico diferencial con la rigidez cadavérica, como se ha indicado antes.

Conservación con fines docentes: En las Facultades de Medicina se conservan cadáveres para la enseñanza, procedentes de donaciones. La responsabilidad de la captación, conservación y ulterior inhumación del cadáver es asumida

generalmente, en nombre de la Universidad correspondiente, por las Cátedras de Anatomía.

Las cuales reciben las donaciones en documento ad hoc, firmado por el donante o por sus derechohabientes, con la asistencia de dos testigos. Producido el fallecimiento, se traslada el cadáver lo más rápidamente posible al centro docente, a fin de proceder a su preparación antes de que se ponga en marcha la putrefacción. El procedimiento de conservación es, como en el embalsamamiento, la inyección intraarterial de líquido conservador, generalmente solución de formalina, con meticuloso lavado de todo el sistema circulatorio para sustituir la sangre en su totalidad. Por último, se sumerge el cuerpo en un baño de la misma solución de formalina, donde permanece hasta el momento de su utilización docente. Una vez terminado su empleo en la enseñanza, se procede a la inhumación del cadáver en el cementerio municipal correspondiente, previa licencia de enterramiento expedida por la oficina del Registro civil.¹²

Corificación: Este proceso transformativo de índole conservadora ha sido descrito por DALLA VOLTA en cadáveres mantenidos en el interior de cajas de cinc soldadas. Su nombre viene de las características de la piel en estos cadáveres, que asume en toda su extensión un aspecto y consistencia uniformes, presentando un extraordinario parecido con el cuero recién curtido.

El examen de los cadáveres corificados ofrece un tegumento de color gris amarillento, consistente, resistente al corte, que se diferencia de la piel momificada por una cierta flexibilidad y blandura. El tejido celular subcutáneo, la musculatura y las vísceras, en especial las abdominales, se reducen sensiblemente de volumen, dando al cadáver un aspecto de marcada desnutrición.¹²

Según DALLA VOLTA, la corificación se presenta en su aspecto más típico hacia el fin del primer año y en el segundo año de conservación en caja metálica, aunque FRANCHINI lo ha podido observar francamente manifiesto ya después de 2-3 meses. Se acompaña de una marcada desecación de todos los tejidos, que conservan de

modo notable su forma, y, entre ciertos límites, de algunos aspectos estructurales de las vísceras, hasta permitir la identificación de las alteraciones anatomohistopatológicas¹² (Fig.12)¹⁷.



Fig.12 Corificación.

La corificación es un proceso de transformación que resulta de acciones, sobre los sistemas coloidales, en partes físicas (acciones de superficie, coagulación), y en parte químicas (deshidratación, polimerización, acidificación de las grasas), que se ejercen predominantemente sobre la piel. En su mecanismo de formación hemos de distinguir una primera etapa de putrefacción ordinaria; al cabo de poco tiempo, los gérmenes, especialmente aerobios, encuentran unas condiciones desfavorables para su desarrollo, por lo que se interrumpe su acción. Al mismo tiempo, se originan ciertos cuerpos especiales, difícilmente controlables, a los que se añaden factores físicos diversos, lo que da origen a una coagulación cutánea, después de un tiempo más o menos largo. Entre los productos responsables del proceso se señalan ácidos grasos derivados de la descomposición de las grasas. Se trataría, en esencia, de una especie de embalsamamiento natural, que sólo tiene lugar en el especial ambiente hermético en que se encuentra el cadáver.¹²

2.3 ENTOMOLOGÍA CADAVÉRICA

Los restos cadavéricos en descomposición constituyen un microhábitat temporal, al ofrecer una fuente de alimento a una amplia variedad de organismos, desde las bacterias y hongos hasta los vertebrados carroñeros. Los artrópodos representan un elemento principal de esta fauna, siendo los insectos los elementos más importantes, al existir en los ambientes terrestres de todo el mundo un número y diversidad de especies muy grande. En Carolina del Norte, Payne (1965), en cadáveres de cerdos en descomposición, recogió 522 especies distintas, pertenecientes a tres órdenes, de las que el 84 % eran insectos. Goff y cois. (1986), Early y Goff (1986) y Tullís y Goff (1987) encontraron, en cadáveres de gatos y cerdos, en las islas Hawai, 133 tipos distintos de artrópodos, de las que el 83 % eran insectos. Son numerosos los estudios realizados sobre descomposición en diferentes partes del mundo y con distintos modelos animales, desde lagartos y sapos hasta elefantes (Goff, 1993). De esos estudios se desprende que hay una considerable variación en las especies identificadas, dependiendo tanto del lugar geográfico como del tipo de animal y del estado de putrefacción.¹²

Relación de los insectos con los restos cadavéricos

El empleo de insectos para estimar la data de la muerte exige el conocimiento de su ciclo vital, de la relación del insecto con los restos y de los restos con el hábitat en que ha sido descubierto.¹²

Los insectos pasan por un cierto número de fases a lo largo de su ciclo vital. Tomando como ejemplo una mosca de la familia Calliphoridae, la hembra llega al cadáver y deposita los huevos en las aberturas naturales de la cabeza, en la región anogenital o en las heridas. De los huevos, al eclosionar, surgen las larvas o gusanos, que se alimentan de los tejidos en descomposición. Hay tres estados larvarios distintos, separados por mudas. Cuando la larva ha completado su desarrollo, cesa de alimentarse y abandona el cuerpo para entrar en el estado de pupa. Éste es un estado inactivo durante el cual los tejidos larvarios se reorganizan para originar la mosca adulta.¹²

Los insectos presentes en un cadáver, en cualquier hábitat, serán tanto especies exclusivas de ese hábitat como especies de amplia distribución geográfica. Los elementos exclusivos pueden serlo, bien de un área geográfica o de un hábitat particular dentro de un área geográfica.

Muchos de ellos, ligados íntimamente a cadáveres, muestran un tipo de distribución amplio. Al estimar el intervalo post mortem, tanto unos como otros pueden aportar información esencial.¹² Entre los insectos que tienen relación directa con el cadáver, se reconocen habitualmente cuatro categorías (Goff, 1993):

1. Especies necrófagas. Son los insectos que se alimentan del cuerpo. Incluyen muchos de los dípteros (Calliphoridae y Sarcophagidae) y coleópteros (Silphidae y Dermestidae). Las especies de este grupo pueden ser las más significativas para estimar el intervalo post mortem en los primeros estadios de la descomposición, el comprendido entre los días 1 y 14.

2. Especies parásitas y predadoras de los necrófagos. Según Smith (1986), éste es el segundo grupo más significativo de los insectos asociados a cadáveres, e incluye muchos de los coleópteros (Silphidae, Staphylinidae e Histeridae), dípteros (Calliphoridae y Stratiomyidae) e himenópteros, parásitos de larvas y puparios de dípteros. En ciertos casos, las larvas de dípteros, que son necrófagas en los primeros momentos de su desarrollo, se vuelven predadoras en los últimos estadios de su desarrollo (Good^rod y Goff, 1990).

3. Especies omnívoras. En esta categoría se incluyen insectos como las hormigas, avispas y algunos escarabajos, que se alimentan tanto del cadáver, como de los artrópodos asociados a él. Según Early y Goff (1986), cuando las poblaciones de estas especies son muy numerosas pueden provocar un retraso en la tasa de descomposición del cuerpo, ya que disminuye la población de necrófagos.¹²

4. Especies accesorias. Esta categoría incluye seres que utilizan el cadáver como una extensión de su propio hábitat natural, como es el

caso de los colémbolos, arañas y ciempiés. También pueden incluirse aquí los ácaros de las familias Acaridae, Lardoglyphidae y Winterschmidtidae, que se alimentan de los hongos y mohos que crecen sobre el cadáver (Goff, 1989). Otros grupos, como los gamasida y actinedida, que incluyen los Macrochelidae, Parasitidae, Parholaspidae, Cheyletidae y Raphignathidae, que se alimentan de otros grupos de ácaros y de nematodos, son de asociación más incierta.

Descomposición

Se han llevado a cabo diversos estudios sobre descomposición en diferentes partes del mundo y bajo condiciones ambientales distintas. Según Goff (1993) y Richards y Goff (1997), la mayoría de esos estudios se han realizado en zonas templadas; pocos en hábitats tropicales y subtropicales. Los datos procedentes de estudios locales son a menudo útiles para estimar el intervalo post mortem en etapas avanzadas de la putrefacción.¹²

Un rasgo común a la mayoría de esos estudios ha sido el intento de dividir el proceso de descomposición en una serie de etapas discretas. Es importante señalar que la descomposición es, de hecho, un proceso continuo y que en la naturaleza no se producen combinaciones discretas de parámetros físicos y asociaciones de artrópodos. El valor de esas etapas, como señalaron Schoenly y Reid (1987), es el de aportar puntos de referencia que permitan explicar alguno de los hechos asociados con la descomposición y sobre todo poderlo exponer ante un tribunal o jurado.

Con independencia de la localidad, hay ciertos patrones que resultan comunes, sino a todos, sí a la mayoría de los estudios sobre descomposición cadavérica. Las faunas implicadas tienden a ser regionales, excepto las especies de amplia distribución de dípteros y coleópteros, pero las familias implicadas son bastante estables. La división de la descomposición cadavérica en cinco fases, modificada de la de Early y Goff (1986), resulta un patrón generalizado que puede ser aplicado fácilmente en la mayoría de los estudios de entomología forense y que se

superponen bastante a las fases de la putrefacción descrita por los patólogos forenses.¹²

a) Estado fresco. Este estado se inicia en el momento de la muerte y finaliza cuando la hinchazón del cadáver es evidente. Los primeros insectos en llegar al cuerpo son moscas de las familias Calliphoridae (moscardas) y Sarcophagidae (moscas de la carne). Las hembras adultas inspeccionan el cadáver, se alimentan con frecuencia de él y, según las especies, depositan huevos o larvas alrededor de las aberturas naturales. Éstas serán, en principio, las asociadas con la cabeza (ojos, nariz, boca y orejas) y región anogenital. Para las especies tropicales encontradas en Hawai, las heridas no son lugares preferentes de atracción, pero pueden resultar de mayor trascendencia en ambientes templados.

b) Estado hinchado (fase enfisematosa). Los gases producidos por la actividad metabólica de las bacterias anaerobias causan, en primer lugar, una ligera hinchazón del abdomen y, después, el cuerpo se hincha por completo. La temperatura interna se eleva en este estado por el efecto combinado de los procesos de descomposición bacteriana y la actividad metabólica de las larvas de dípteros. Los Calliphoridae son atraídos al cuerpo durante este estado. Según se va hinchando el cuerpo, los fluidos salen por las aberturas naturales y rezuman en el suelo. Estos fluidos, junto con los productos (amoníaco, etc.) derivados de la actividad metabólica de las larvas de dípteros, provocan una alcalinización del suelo subyacente al cadáver, y la fauna edáfica normal desaparece.¹²

c) Estado de putrefacción (fase colicuativa). En esta fase se produce la rotura de la piel y de las vesículas permitiendo la salida de los gases, el cuerpo se deshinch. Las larvas de dípteros son los insectos predominantes, y forman grandes masas alimentándose. Mientras que algunas formas predadoras, escarabajos, avispa y hormigas, estaban presentes en el estado hinchado, al final del estado de pudrición se observan tanto necrófagos como predadores, en gran número. Hacia el final de este estado, la mayoría de los Calliphoridae

y Sarcophagidae han completado su desarrollo y abandonan el cuerpo para pupar. Las larvas de dípteros habrán eliminado la mayoría de los tejidos blandos del cuerpo al final de este estadio.

d) Estado de putrefacción tardía. Conforme los restos se van reduciendo a piel, cartilago y hueso, los dípteros dejan de ser las especies predominantes. A lo largo de este estadio, diversos coleópteros resultan ser los predominantes en habitantes xerofíticos y mesofítlcos, y la diversidad de estos insectos aumenta. Con el incremento de la diversidad se produce, también, un aumento de parásitos y predadores de los escarabajos. En hábitats húmedos (marismas, selvas tropicales, etc.) los coleópteros no son predominantes, sino que son reemplazados por otros insectos, principalmente dípteros y sus complejos predador/parásito (Tullís y Goff, 1987).¹²

e) Estado de esqueletización. Este estado se alcanza cuando sólo quedan pelo y huesos. No aparecen insectos claramente asociados y se produce una vuelta gradual de la fauna edáfica normal en el suelo subyacente. Un examen del suelo, en los primeros momentos de este estadio, muestra la presencia de diversos grupos de ácaros, lo que puede emplearse en la estimación del intervalo post mortem (Goff, 1991). No existe un momento final definido para este estadio, y las variaciones en la fauna edáfica pueden detectarse meses e incluso años después de la muerte, en función de las condiciones locales (Goff, 1989,1991).¹²

2.4 NECROPSIA MÉDICO LEGAL

Se define Necropsia Médico legal como el examen externo e interno de un cadáver realizado por un médico que aplica las técnicas y procedimientos de la Anatomía Patológica internacionalmente aceptados para estudio de un caso en que se investiga judicialmente una muerte.¹⁹

La aplicación de tales técnicas y procedimientos está indicada para satisfacer los requerimientos de la investigación al sustentar adecuadamente los hallazgos y su opinión de manera escrita y/o verbal frente a Fiscales y Jueces en el curso de una audiencia u otra diligencia del Proceso Penal. El marco legal vigente para la práctica de estas necropsias está contenido en el Decreto 786 de 1990 y los estándares institucionales corresponden al Manual de Patología Forense, estos son:

Componente N° 1 Información Disponible

Componente N° 2 Cadena de Custodia

Componente N° 3 Manejo de Evidencia física

Componente N° 4 Identificación

Componente N° 5 Técnicas de Exploración del cadáver

Componente N° 6 Examen Externo

Componente N° 7 Examen Interno

Componente N° 8 Opinión

Componente N° 9 Protocolo de Necropsia

Componente N° 10 Oportunidad

2.4.1 INFORMACIÓN DISPONIBLE

Antes de abordar la necropsia el médico forense debe conocer toda la información disponible y acceder a documentos técnicos de utilidad práctica tales como fotos, croquis, diagramas y planos de la escena, declaraciones de testigos, historias clínicas, etc. El análisis de esta información por parte del perito al iniciar la necropsia es fundamental, no solo para abordarla adecuadamente sino para realizar una correcta interpretación de los hallazgos que oriente a la autoridad en la investigación de la muerte. La autoridad debe por lo tanto proveerla lo más pronto posible antes de iniciar la necropsia. Sin embargo, dadas las limitaciones que aún tenemos en el trabajo técnico de la investigación y del estudio de la escena, es probable que la información recopilada no sea completa y adecuada. A criterio del perito y si las condiciones del caso en particular lo permiten, puede tener acceso a información de los familiares del fallecido de manera espontánea o por entrevista. El perito debe contextualizar el análisis y la interpretación de sus hallazgos teniendo como referencia toda la información disponible, esto es la que le aporta la autoridad, los familiares y los resultados de exámenes complementarios en cuanto esto sea posible y registrar lo pertinente en el protocolo de necropsia. Este análisis integral permitirá a quien requiera consultar el protocolo de necropsia tener una idea precisa del caso y entender el análisis y las opiniones presentadas por el perito. Para ello, puede incluir en el Protocolo de necropsia un resumen de la información que considere útil para informar sobre el contexto del caso, además de la Hipótesis sobre Manera y Causa de la Muerte a que llegó la autoridad - a partir del estudio de la(s) escena(s), los resultados de la indagación preliminar y las entrevistas a testigos como criterio para definir la metodología de abordaje del caso.¹⁹

2.4.2 CADENA DE CUSTODIA

La Cadena de Custodia se define como el conjunto de procedimientos que permiten el seguimiento y control de los EMP y la Información, con el fin de garantizar la integridad, identidad, preservación, seguridad y aptitud de los mismos a lo largo del

proceso investigativo. Ellos hacen posible certificar que el elemento o la evidencia es la misma desde su obtención hasta su valoración en la etapa del juicio y que en los análisis se refleja, de la manera más precisa posible, lo ocurrido en el momento del hecho.¹⁹

En lo que respecta a la práctica de la necropsia, el ejercicio de la cadena de custodia se lleva a cabo mediante la práctica regular de las siguientes actividades previas a su abordaje:

- Verificar y consignar si el cuerpo fue entregado o no al perito en cadena de custodia.
- Verificar y registrar las condiciones en las cuales permaneció antes de su abordaje.
- Verificar y registrar las condiciones de embalaje del cuerpo precisando si se pudo producir contaminación o pérdida de las evidencias, esto mediante el registro del tipo de embalaje utilizado para cada caso y las alteraciones de este (ruptura de cintas, rasgaduras a las bolsas etc.)
- Verificar y registrar las condiciones de embalaje, la rotulación y los documentos remisorios de otras evidencias enviadas por la autoridad.

Si las prendas son enviadas por la autoridad separadas del cuerpo, señalar condiciones de embalaje y cadena de custodia y consignar los detalles antes señalados. Si las prendas que tenía el cadáver en el momento de la Inspección no son enviadas con la solicitud de necropsia, se debe consignar esta situación en el protocolo.¹⁹

Durante y después de la necropsia se deben realizar regularmente las siguientes actividades:

1° Consignar en los puntos pertinentes del protocolo los resultados positivos obtenidos en la búsqueda, preservación y destino de las evidencias físicas, macroscópicas o traza, obtenidas durante el examen.

2° Registrar las pertenencias encontradas y el destino de las mismas.¹⁸

3° Dejar constancia en el protocolo, en un ítem específico, de la realización de procedimientos no relacionados con la necropsia. Ej.: donación de órganos, obtención de partes corporales para protocolos de investigación, cirugías experimentales u otros.

4° Dejar constancia del destino del cadáver al finalizar la necropsia y la custodia institucional. Es punto esencial de la cadena de custodia saber con certeza a quién se entregó el cuerpo, con todos los datos que permitan ubicar el cadáver si se requiere una exhumación.¹⁹

2.4.3 MANEJO DE EVIDENCIA FÍSICA EN EL CADÁVER

El perito debe abordar el caso de manera sistemática, realizando todas las actividades descritas para garantizar el adecuado manejo del cuerpo y de la evidencia física relacionada (muestras o elementos físicos materiales de prueba), para lo cual debe:

Examinar detalladamente las prendas de vestir y consignar en el Protocolo de Necropsia la descripción de las mismas incluyendo tipo de prendas, la forma como las tenía puestas el cadáver (usual o no), talla, marca, estado de conservación y/o limpieza, comparando con las condiciones descritas en el Acta de Inspección para registrar cualquier inconsistencia. Si el cadáver se recibe desnudo y no se registra en el Acta que esta fue la condición en la que se encontró, se pedirá a la Policía Judicial indagar y precisar cuándo y por qué fue despojado de ellas.¹⁸

Buscar, documentar y registrar según sea el caso la presencia de evidencias en las prendas antes de retirarlas: fibras, pelos, filamentos, sangre, otros fluidos biológicos, otras sustancias, marcas de impresión.

Examinar y describir el estado de las uñas y preservar fragmentos para búsqueda de potencial evidencia traza.¹⁹

Buscar evidencia traza en partes corporales expuestas y registrar el destino de las mismas.

Documentar y/o preservar lesiones patrón para eventuales cotejos, en los casos pertinentes, mediante fotografías, moldes, esquemas y/o dibujos y tomar y preservar evidencia física relacionada (por ejemplo saliva en huellas de mordedura, pelos en trauma craneoencefálico etc.)

Tomar las muestras biológicas recomendadas según tipo de caso, incluyendo las de referencia cuando sea pertinente (cabellos, muestras control, etc)

Registrar en el protocolo y en los formatos diseñados para tal fin, el destino de todas las muestras para conocimiento de la autoridad: procesamiento en Laboratorio forense o solicitud de guardar en reserva.¹⁹

Sospechoso: El perito, según su criterio, puede comunicar a los investigadores y/o a las autoridades la disponibilidad de evidencia y/o documentación sobre patrón de lesiones en el cadáver y señalar la posibilidad de practicar el cotejo con un posible sospechoso o un arma involucrada. Como siempre, estas aproximaciones se relacionan estrechamente con la adecuada pesquisa e investigación en la escena.

2.4.4 IDENTIFICACIÓN

La autoridad que realiza la diligencia de Inspección usualmente suministra al perito la información necesaria sobre la identidad del fallecido y registra en la solicitud de necropsia si considera necesario establecer la identidad técnicamente o verificarla. El perito debe tener en cuenta en la Necropsia tal información:

Si el cuerpo fue identificado técnicamente durante la diligencia de Inspección (mediante qué tipo de procedimiento y si consta en el acta).¹⁹

Si la autoridad dispone de información aportada por familiares y/o testigos. Si la identidad se infiere de documentos encontrados en el cuerpo y/o en la escena o precisar cuando la Autoridad no se haya manifestado al respecto. Durante la necropsia el perito debe realizar actividades Básicas Generales y/o Especiales o

Complementarias, encaminadas a documentar la identidad del cadáver. Actividades Básicas de Identificación En todos los casos de cadáveres no identificados se debe documentar:

- Características físicas básicas: examinar y consignar en el protocolo (cuarteta básica: sexo, edad, talla, y ancestro racial -incluido el color de la piel-).
- Señales particulares o características específicas buscar y consignar la presencia o ausencia de aquellas que contribuyen a la individualización de una persona, bien sea congénitas o adquiridas (trauma, estigmas ocupacionales, enfermedad, procedimientos médicos, quirúrgicos u otros practicados con fines estéticos o cosméticos).
- Necrodactilia: verificar si fue tomada por el funcionario encargado de Medicina Legal o de otra institución, en cualquier caso de cadáveres frescos, de menores o adultos o especificar si se hizo recuperación de pulpejos para posterior tratamiento, cuando se encuentren alterados. La necrodactilia debe ser apta para cotejo. Otros: Cotejo de huellas plantares en lactantes.
- Fotografías de filiación tomarlas oportunamente atendiendo las recomendaciones técnicas (enfocada perpendicularmente, con rótulo marcado con datos de referencia, y con el rostro limpio, previa descripción y documentación del estado al ingreso). En caso de alteración de rasgos se debe disponer además de fotografías generales del cadáver y particulares de la dentadura en la línea de la sonrisa y de las prendas en las condiciones en que fueron encontradas.¹⁹
- Necropsia oral: Examen detallado de la cavidad y de la dentadura. En todos los casos solicitar y verificar que se realice carta dental por el funcionario responsable (odontólogo forense, odontólogo de otras instituciones o del servicio social obligatorio).

Actividades Especiales o Complementarias para la identificación

En muchos casos las circunstancias de la muerte y las condiciones del cuerpo (alteración por fenómenos tafonómicos, naturales o intencionales) implican la

realización de procedimientos técnicos encaminados a establecer la identidad de la persona fallecida o a verificarla. Estos procedimientos varían dependiendo del estado del cuerpo (completo o incompleto, fresco, descompuesto, calcinado, mutilado o esqueletizado). Se debe documentar y/o preservar lo pertinente para:

Establecer características físicas básicas (cuarteta básica: indicando el procedimiento mediante el cual fueron determinadas).

Dactiloscopia: recuperar pulpejos para procesamiento.¹⁹

Antropología: en cuerpos calcinados o descompuestos (piezas óseas como cuarta costilla, sínfisis púbica y cráneo para establecer la edad. Pelvis o sínfisis púbica completa para determinar el sexo. Hueso largo para establecer la talla. Estudio del cuerpo esqueletizado completo. Técnicas de superposición cráneo foto).

Odontología: Autopsia oral y estudios radiológicos.

Laboratorio de ADN: Muestras biológicas para cotejo genético según el estado del cuerpo y de partes corporales .

Radiología: Carpograma y radiografía de cráneo para determinar la edad, señales particulares en el sistema esquelético, con especial énfasis en cuerpos calcinados. Si el cadáver ingresa identificado, se documentará básicamente la necrodactilia, las fotografías de filiación y las características físicas básicas antes descritas.¹⁸

2.4.5 EXAMEN EXTERNO

El examen externo incluye:

- Descripción general del cuerpo.
- Descripción Topográfica. Además de la descripción por segmentos se incluye la descripción de lesiones y de los signos de intervención médica.

- Descripción de fenómenos cadavéricos. Los Hallazgos del examen externo deben consignarse en el Protocolo de Necropsia y documentarse mediante diagramas, fotografías o videos, si dispone de estos recursos.

Descripción general: Incluye las características físicas básicas: sexo, talla, peso aproximado, complexión, patrón racial aparente, color de la piel, edad cronológica conocida (mencionar si no coincide con la aparente, precisar cuando se requieran estudios complementarios para estimarla), aspecto general (o apariencia que incluye la descripción del estado nutricional, de aseo y de cuidado corporal y de las prendas) y las señales particulares (cicatrices, deformidades, tatuajes, etc). Es importante mencionar de manera general los Signos externos de trauma (politraumatismo, proyectil de arma de fuego por ejemplo) o la ausencia de trauma.¹⁹

Descripción topográfica: Se debe hacer el examen sistemático céfalo-caudal de los segmentos corporales según técnicas usuales y registrar si los hallazgos son normales o hay alteraciones. Descripción de Lesiones Describir las pertinentes según tipo de caso, teniendo en cuenta además la información disponible y las circunstancias particulares de cada caso. Registrar la presencia o ausencia de lesiones diferentes a aquellas que explican directamente la causa de muerte pero que pueden orientar sobre las circunstancias en que sucedieron los hechos. Es fundamental hacer una completa descripción de las lesiones en cuanto a color, forma, tamaño, localización, presencia o no de hemorragia (discriminar si son vitales o no), y su correlación con lesiones en el examen interno. indiquen a que se ocultó el cuerpo o se realizaron actividades tendientes a impedir su identificación? Signos de intervención médica: Se pueden describir en un ítem específico o en la descripción de cada uno de los segmentos corporales, diferenciándolos específicamente del trauma.¹⁹

Descripción de fenómenos cadavéricos: Se debe hacer con el detalle y precisión requerida según el estado del cuerpo; si se dispone de termómetro es útil precisar la temperatura corporal y la hora en que fue tomada (al ingresar el cadáver, al inicio

o durante la necropsia). En cuanto a la estimación de tiempo de muerte es importante precisar que técnicamente no es adecuado basarse únicamente en los hallazgos de necropsia (fenómenos cadavéricos, contenido gástrico) sino que estos se deben interpretar en correlación con las circunstancias de la muerte, las condiciones de hallazgo del cuerpo, la Ventana de Muerte (lapso transcurrido entre la última vez que el fallecido fue visto vivo y el momento de hallazgo del cadáver, ambos manifestados por testigos confiables), información obtenida mediante investigación judicial (en el momento de la diligencia de inspección judicial y posteriores).¹⁹

2.4.6 TÉCNICAS DE EXPLORACIÓN DEL CADÁVER

El perito debe realizar las exploraciones básicas de toda necropsia médico legal y registrarlas en el respectivo informe. Además, realizar procedimientos especiales de exploración según recomendaciones para cada tipo de caso o circunstancias de hallazgo del cuerpo.

Exploraciones Básicas

El embolismo aéreo, penetración de aire o gas al sistema circulatorio, debe documentarse antes de practicar cualquier incisión al cuerpo, se puede producir por liberación súbita de los gases que normalmente se encuentran disueltos en la sangre (descompresión de los buzos), entrada directa del aire a los vasos venosos o arteriales (en procedimientos diagnósticos o quirúrgicos), lesiones por arma corto punzante en cuello o extremidades superiores. La incisión apropiada para estudiarlo consiste en abrir una pequeña ventana en el pericardio, llenar el saco con agua e incidir el ventrículo derecho, en casos positivos se observará salida de burbujas También puede documentarse con radiografías de tórax tomadas antes de abrir el cadáver.¹⁹

Para el cuerpo: se recomienda realizar la incisión anterior en Y que es más estética, permite visualizar las estructuras de la parte posterior de la cavidad oral y diseccionar el cuello. Registrar la separación y retiro del peto esternal, el examen in situ de cavidades y la extracción del bloque visceral o de los órganos según la técnica utilizada.

Cavidad craneana: Una necropsia completa requiere siempre la exploración del cráneo. Se debe explorar por planos revisando el espacio subgaleal y epicraneano. La apertura del cráneo debe ser amplia para permitir la extracción cuidadosa del encéfalo (registrar si la calota se retira con segueta o con sierra). Se recomienda levantar la musculatura y la membrana epicraneana para detectar fracturas que comprometen solo la tabla externa. Se debe retirar totalmente la duramadre de la convexidad y de la base.¹⁹

Exploraciones Especiales

Se debe realizar y registrar las incisiones especiales que se requieran según el caso:

Alzamiento o levantamiento facial, incisión en V y exploración anterior por planos del cuello, incisión posterior en X para exploración posterior por planos del cuerpo, incisión posterior para exploración de columna vertebral y extracción de medula espinal, extracción de bloque cervical para examen de arterias vertebrales, disección perineal, disección intestinal (extracción del intestino separándolo del borde mesentérico para apertura en toda su extensión, siempre que no sea clara la causa de muerte o cuando las circunstancias o diagnósticos del caso lo requieran).¹⁹

2.4.7 EXAMEN INTERNO

Se recomienda seguir los procedimientos y método convencionales de la Anatomía Patológica, tanto para el examen macro como para el examen microscópico, haciendo el examen y la descripción de manera topográfica, por cavidades, sistemas y órganos y consignarlo así en el Protocolo de Necropsia. El examen macroscópico: Se parte del conocimiento y familiaridad con la normalidad para

detectar las desviaciones desde ese punto de referencia. Incluye describir y pesar los órganos con el grado de detalle requerido según el caso, con énfasis en aquellos en los que se encuentran alteraciones que sustentan la causa de muerte y apreciación y registro de los datos negativos o ausencia de cambios de especial relieve en un caso en particular. Describir los cambios observados por enfermedad, trauma, signos de intervención médica y cualquier otro cambio, inclusive si es inespecífico. En cualquier caso el corazón, los pulmones, el hígado, los riñones, genitales, tubo digestivo y el encéfalo ameritan examen y descripción cuidadosa. La descripción de los órganos incluye las superficies externa y de corte. La descripción de lesiones debe seguir las recomendaciones para cada tipo de caso pero en general se debe mencionar la localización precisa, forma y dimensiones.¹⁹

En el examen de cavidades (oral, craneana, torácica y abdominal) se debe observar y registrar normalidad y disposición de los órganos o presencia de colecciones (aspecto, medir la cantidad o estimarla si no es posible una valoración exacta). Para el examen microscópico se preservan muestras en formol al 10% en proporción 1:10 partes de tejido por cantidad de formol, de las zonas anormales, cambios por enfermedad y lesiones traumáticas que deban ser documentadas histológicamente. Se remitirán y procesarán según las disposiciones locales.

2.4.8 OPINIÓN

El médico forense está abocado a dar su opinión experta en diferentes escenarios y sobre aspectos diversos de la necropsia, según sea requerido por investigadores o por la autoridad competente en las distintas etapas del proceso penal. Como ocurre en la práctica clínica, el reporte del examen postmortem médico legal debe ser concluido con una Opinión que abarque los puntos sobresalientes del caso, en particular sobre causa y manera de muerte. Para esto, el médico debe tener claro que la opinión sobre causa y manera de muerte no solo debe estar adecuadamente sustentada en los hallazgos de necropsia y en los resultados de los análisis de laboratorio sino que debe considerar el contexto de la información disponible en la

investigación, hasta el momento de emitir esta opinión. En consecuencia, para la formulación de una opinión médico legal tendrá en cuenta la información de la(s) escena(s), las circunstancias alrededor del deceso y la historia clínica. La opinión puede confirmar o descartar hipótesis formuladas por investigadores y/o autoridades competentes. La opinión del perito debe ser lógica, objetiva, completa y, dependiendo el tipo de caso y la manera de muerte, puede abarcar una o dos páginas o estar limitada a un párrafo corto. Esta es la única parte del reporte que seguro será leída por cualquier interesado en el caso, incluyendo investigadores, abogados (fiscales y de la defensa) jueces, jurados, la familia del fallecido, y el público en general; por tanto debe ser escrita en términos claros y lenguaje sencillo y preciso, de tal forma que pueda ser comprendida incluso por lectores sin conocimiento médico y no suscitar especulaciones.¹⁹

Junto con la opinión puede incluirse, una lista de diagnósticos técnicos en orden de importancia, bien sea en un párrafo separado o como texto descriptivo explicativo, con el fin de ofrecer mayor explicación de la opinión, idealmente en la Hoja De Cubierta o Carátula del Protocolo. Para fines del Sistema Acusatorio no es conveniente que el perito incluya en el Protocolo de Necropsia inferencias o pronunciamientos sobre aspectos críticos que, aunque válidas y sustentables técnicamente, requieren ser discutidos y analizados previamente con investigadores y/o autoridades en las diferentes etapas del proceso. Sobre el Protocolo de Necropsia, que el prosector elabora conforme a la metodología internacionalmente aceptada, podrán elaborarse diversos Informes Técnicos relacionados con diferentes aspectos de la necropsia, según los requerimientos que surjan en el caso. Aún así, en algunos casos en particular -Muerte de Causa y/o Manera a Establecer luego de necropsia médico legal pueden hacerse pronunciamientos tentativos relacionados con algunos de los hallazgos postmortem, sin olvidar que deben estar sustentados por los diferentes estudios.¹⁸

Bajo estas circunstancias el médico forense puede expresar sus dudas y formular sus impresiones antes que evitar el punto en cuestión y contribuir así que se realicen

las respectivas labores encaminadas a aclarar estos aspectos o profundizar en la averiguación de algún ítem o circunstancia crítica y así ayudar a la correcta investigación del hecho. Debe tenerse en mente que el trabajo forense contribuye a todo lo largo del proceso investigativo -no solo durante la etapa final o de juicio- y que el médico es ciertamente el más calificado para expresar una opinión relacionada con sus hallazgos y conclusiones.¹⁹

2.4.9 PROTOCOLO DE NECROPSIA

Documento médico, desarrollado por la disciplina de la Anatomía Patológica, en el que se registran los hallazgos del examen del cadáver, la preservación de elementos materia de prueba (evidencia física) y la interpretación y análisis del caso en el contexto de la información acopiada y disponible al momento en que el perito aborda el caso y realiza el informe. En términos generales, el Protocolo de Necropsia debe incluir:

1.- Datos de referencia del caso: En el encabezado, con algunas variaciones según la localidad, suelen listarse:

- Número de Protocolo de Necropsia.
- Número de Acta de Inspección.
- Autoridad y Laboratorio participante.
- Fecha y hora de Necropsia.
- Fecha y hora de la Muerte (conocida o por establecer).
- Sede medicolegal (Unidad Local, Seccional Regional, Hospital).
- Ciudad y lugar donde se practica la necropsia (morgue, cementerio, etc.)
- Nombre y código del Perito. Formación Profesional.
- Nombre del Técnico Auxiliar.
- Nombre de la persona fallecida.
- Edad y Sexo.
- Fecha y hora de ingreso del cadáver al Instituto.

- Fecha y hora de muerte (si se conoce).
- Número del Certificado de Defunción.

2.- Registro de la información técnica: Acorde con la metodología de abordaje del caso. Incluye:

- Documentos disponibles previos a la necropsia y, si es pertinente, un breve resumen.
- Descripción de las prendas.
- Hallazgos del examen externo e interno.
- Técnicas de exploración del cadáver.
- Aspectos pertinentes de cadena de custodia, incluyendo un ítem referente a muestras tomadas durante el procedimiento y a los estudios complementarios.

3.- Documentos Anexos

- Diagramas: Se encuentran disponibles en todas las oficinas donde se realizan necropsias medicolegales. Deben usarse en todos los casos con heridas por arma de fuego (es deseable ilustrar trayectorias) o arma blanca y quemaduras. La calidad y detalle en los diagramas facilita la comprensión de las lesiones. Opcionalmente se pueden suplir o complementar los diagramas básicos con dibujos.
- Copias de solicitud de análisis, registros de cadena de custodia, etc.
- Informes de otros laboratorios forenses.
- Fotos o videos: Si en la localidad se cuenta con estos recursos, según el caso y cumpliendo normas técnicas. Puede registrar esta información bajo el título Estudios Solicitados.¹⁹

Es importante que la información obtenida en la necropsia esté disponible de manera oportuna para los fines de la investigación judicial, y cuando la autoridad competente así lo requiera, para tomar decisiones dentro de los términos del proceso penal (suele ser un dato importante precisar que se descartaron lesiones

traumáticas, aun cuando el perito no pueda establecer con precisión la causa de la muerte). Es de utilidad acordar mecanismos de intercambio de información verbal con autoridades e investigadores en aras de aportar información que permita mejorar la oportunidad. Es altamente deseable entregar el protocolo (documento escrito) a la mayor brevedad posible muy pocos días y teniendo en cuenta las implicaciones y particularidades del caso. Si un caso, por circunstancias especiales, requiere de mayor plazo para entregar el protocolo, el perito debe informar las razones a su superior inmediato, con el fin de que este pueda adelantar los trámites administrativos pertinentes.¹⁹

CONCLUSIÓN

En conclusión, podremos decir que la tanatología forense es una ciencia infinita ya que no solo nos habla del cadáver literalmente; sino lo que esta conlleva a su entorno, el cómo los familiares viven su duelo. El proceso de duelo debe vivirse dignamente, lo que implica enfrentar el dolor y el sufrimiento, permitiéndonos asimilar cada una de nuestras emociones que van apareciendo durante este proceso. Podemos decir que la muerte de un ser querido y su impacto, dependerá del grado de intimidad de la relación, pero también de la capacidad de desprendimiento.

La capacidad que tiene cada persona de recuperarse frente a la adversidad es diferente. Cuando se han tenido lazos afectivos muy fuertes, la vida del afectado será duramente sacudida, en cambio, si las relaciones fueron distantes, el grado de dolor será mínimo.

Ahora bien, el familiar o afectado puede no llegar a una resolución saludable si las tareas del duelo no se cumplen, afectando, así, su personalidad. Las emociones se ven afectadas durante dicho proceso, ya que pocas veces estamos preparados para poder comprender la ausencia de los seres que amamos, y esto nos conduce en ocasiones a disminuir nuestra vida social y experimentar sentimientos de coraje, impotencia, culpa, en sí, un sinfín de sentimientos.

BIBLIOGRAFÍA

1.-<http://tanatologia.org.mx/que-es-tanatologia/> INSTITUTO MEXICANO DE TANATOLOGÍA

2.- http://www.revista.unam.mx/vol.7/num8/art66/ago_art66.pdf

3.- <https://es.slideshare.net/pedvm1/tanatologia-medico-legal>

4.- Pérez R. Fundamentos de la Medicina Forense. 1ª.ed. Barcelona: Editorial OUC, 2016. Pp. 15-45

5.- <http://cuadernosdecriminologia.blogspot.com/2015/08/medicina-forense-fenomenos-cadavericos-i.html>

6.- <https://ilventunesimosecolo.blogspot.com/2011/07/sud-africa-un-cadavere-si-sveglia-in.html>

7.- <http://cuadernosdecriminologia.blogspot.com/2015/08/medicina-forense-fenomenos-cadavericos-i.html>

8.- <http://fdzeta.com/temas/rigor-mortis.119368/>

9.-

<http://criminologiaycriminalisticadehoy.blogspot.com/2015/11/fenomenos-cadavericos-tempranos.html>

10.- <http://theisi.faststof.com/leve-sammen/maggots-i-penis.php>

11.- <http://todonecro.blogspot.com/>

12.- Calabuig G. Medicina Legal y Toxicología. 6 a. ed. Editorial Masson, 2004. Pp. 215-272

13.- <https://www.elfagr.com/2641446>

14.- <http://todonecro.blogspot.com/>

15.- <http://todonecro.blogspot.com/>

16.- <https://www.abc.es/cultura/20150424/abci-lenin-cadaver-embalsamado-stalin-201504241054.html>

17.- <http://soycriminalista.blogspot.com/2017/03/fenomenos-cadavericos.html>

18.- <http://www.colpos.mx/entomologiaforense/tanatologia.htm>

19.- Osorio L. Guía de procedimientos para la realización de necropsias medicolegales. 2ª. Ed. 2004. Pp. 11-24

