

SKOPEIN

La Justicia en Manos de la Ciencia



Drogas de Diseño y su Identificación

Carlos José Comba

Amido-Black en el Revelado de Huellas Dactilares Ensangrentadas

Daniela Rosas Rangel



**Skopein Presente! en
VI Congreso Nacional de
Criminalística y Accidentología Vial
y en COLTIC 2015**



Luis Alberto Olavarría

*Lic. en Criminalística, ex Director de
Criminalística en Policía Científica de PBA,
perito de parte en el caso Nisman*

**ENTREVISTA
EXCLUSIVA!**

CRIME SCENE DO NOT CROSS



Copyright® Revista Skopein® - e-ISSN 2346-9307
Año III, Número 10, Diciembre 2015

AVISO LEGAL

Skopein® es una revista de difusión gratuita en su formato online, sin fines de lucro, destinada al público hispanoparlante de todas partes del mundo, ofreciéndoles a estudiantes, graduados y profesionales, un espacio para publicar sus artículos científicos y divulgativos, con su respectivo registro digital de propiedad intelectual, detallado en el siguiente apartado. Por lo tanto, la revista no se hace responsable de las opiniones y comentarios que los lectores expresen en nuestros distintos medios (como el foro), ni de las opiniones y comentarios de los colaboradores que publican dentro de la misma, y en ningún caso representando nuestra opinión, ya que la misma sólo se verá reflejada dentro de las notas de la Editorial.

El equipo revisa el contenido de los artículos publicados para minimizar el plagio. No obstante, los recursos que manejamos son limitados, por lo que pueden existir fallas en el proceso de búsqueda. Si reconoce citas no señaladas de la manera debida comuníquese con nosotros desde la sección de contacto, o regístrese en nuestro foro para participar dentro del mismo.

Registro de propiedad Intelectual

Tanto el proyecto, como el sitio donde se hospeda, logo e imágenes y todos los artículos, notas y columnas de opinión que publica cada número de la revista, están protegidos por el Registro de Propiedad Intelectual de SafeCreative y CreativeCommons bajo las licencias Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported a nivel Internacional, y la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 en Argentina.

Todos los artículos poseen sus propios códigos de registro con dichas licencias, por lo tanto, el usuario común tiene permiso de copiar y distribuir el contenido de los mismos siempre y cuando realice el debido reconocimiento explícito de la autoría y no realice modificaciones en obras derivadas, ni lo utilice para hacer uso comercial.



Imágenes de portada

<http://www.ysas.org.au/articulos/ecstasy-mdma> y
aportadas por los autores

“Skopein”, “La Justicia en Manos de la Ciencia” y logotipo inscriptos en registro de marcas, acta N° 3.323.690 (INPI)

Cod. registro SafeCreative:
1512156037070

N° de Edición

Año III, N° 10,
Diciembre 2015

Edición Gratuita

ISSN

2346-9307

Perspicaaz

PROVIENE DEL VERBO LATINO "SPECERE", JUNTO CON EL PREFIJO PER- (A TRAVÉS DE O POR COMPLETO) Y EL SUFIJO -AZ (INDICA FUERTE TENDENCIA). SPECERE COMPARTE SU ORIGEN CON LA PALABRA GRIEGA SKOPEIN, QUE SIGNIFICA OBSERVAR.



PERSONA CAPAZ DE PERCATARSE DE COSAS QUE PASAN INADVERTIDAS PARA LOS DEMÁS.

Para publicar* en Skopein, realizar consultas y sugerencias:

info@skopein.org

*mayor información en www.skopein.org/publicarskopein.html

EQUIPO SKOPEIN

DIRECTORES

Diego A. Alvarez
Carlos M. Diribarne

EQUIPO DE REDACCIÓN

Luciana D. Spano
Mariana C. Ayas Ludueña
Gabriela M. Escobedo

AUTORES EN ESTE NÚMERO

Daniela Rosas Rangel
Carlos J. Comba
Gabriel A. Gamarra Viglione
Micaela Garuzzo
Claudia Venturini
Mariana C. Ayas Ludueña
Gabriela M. Escobedo
Antonela Velizar
Alan D. Briem Stamm
Juan E. Palmieri
Adrián Giménez Pérez

DISEÑO DEL SITIO

Diego A. Alvarez

DISEÑO Y EDICIÓN DE REVISTA

Carlos M. Diribarne

DISEÑO DE LOGO

Diego A. Alvarez

POSICIONAMIENTO Y DIFUSIÓN

Diego A. Alvarez
Patricio M. Doyle

Nota editorial

¡Llegamos al Número XI!

Concluyendo este año repleto de actividades, no podemos estar más que agradecidos y felices de cumplir este objetivo de alcanzar, en tiempo y forma (y de hecho, con un número extra fuera de serie) las 10 publicaciones de Skopein. Felices de llevar en nuestros hombros, una revista que se supera constantemente en estadísticas de lectura y difusión; y agradecidos, de que tal esfuerzo provino de un desproporcionado incentivo por cubrir una demanda generada cada vez por más lectores, nacida desde su primera publicación, por información en materia de ciencias forenses provista por grandes profesionales que aportan en cada número su valioso trabajo.

En esta edición de casi 100 páginas, podrán apreciar una enriquecedora entrevista realizada a uno de los más grandes criminalistas de Argentina: el Lic. Luis A. Olavarría, quien ha cobrado reciente exposición mediática al ser partícipe como perito de parte en el caso de la muerte del fiscal Nisman, y a quien estamos agradecidos por brindarnos su tiempo. Además, podrán leer publicaciones de diferentes disciplinas como toxicología, dactiloscopia e incluso odorología forense.

También recomendamos la lectura del Skopein Presente!, que contiene una colaboración especial de las Lics. Micaela Garuzzo y Claudia Venturini, quienes participaron y aportaron un artículo sobre el “VI Congreso Nacional de Criminalística y Accidentología Vial”.

Entre otros eventos asistidos, durante septiembre y octubre fuimos invitados a un ciclo de conferencias impartidas en la Universidad Nacional de Lomas de Zamora referidas a la presentación de un nuevo diplomado que se dictará en dicha sede, y organizado por el Perito Gastón Torres, con la colaboración de otros profesionales. Gastón es activo representante del proyecto de ley para la creación del Colegio de Criminalistas en Provincia de Buenos Aires, y que desde Skopein apoyamos y difundimos a fin de que obtenga finalmente su aprobación.

Con un enorme agradecimiento a los autores y colaboradores partícipes que hicieron posible este último número, nos despedimos del 2015 deseándoles a todos nuestros lectores y seguidores un Feliz Año Nuevo, prometiéndoles novedades y mejoras para el próximo año que comienza.

¡Felices Fiestas!





Skopein



Amido-Black en el Revelado de Huellas Dactilares Ensangrentadas

Por: Daniela Rosas Rangel



Entrevista exclusiva!

Luis Alberto Olavarría

Lic. en Criminalística, ex Director de Criminalística en Policía Científica de PBA



Drogas de Diseño y su Identificación

Por: Carlos J. Comba



Las Transformaciones Cadavéricas y el Cronotanatodiagnóstico

Por: Gabriel A. Gamarra Viglione



¡Skopein Presente! en...

VI Congreso Nacional de Criminalística y Accidentología

Por: Micaela Garuzzo y Claudia Venturini



y en COLTIC 2015

VI Congreso Latinoamericano de Técnicas de Investigación Criminal

Por: Mariana Ayas Ludueña, Gabriela M. Escobedo y Antonela Velizar



Diente Rosado Postmortem y Odontología Forense: Relato de Caso Pericial

Por: Alan D. Briem Stamm y Juan E. Palmieri

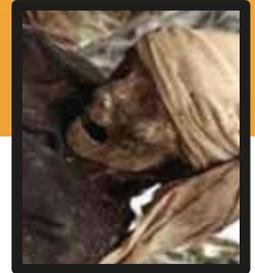


La Odorología Forense en el Ámbito Jurídico Español

Por: Adrián Giménez Pérez



Las Transformaciones Cadavéricas y el Cronotanatodiagnóstico



*Gabriel A. Gamarra Viglione**

gagviglione@hotmail.com

Introducción

La palabra “Cronotanatodiagnóstico” se compone de los vocablos “cronos” (tiempo), “thanatos” (muerte) y “diagnosis” (conocer), por lo que podemos inferir que “cronotanatodiagnóstico” significa “conocer el tiempo de la muerte”.

Para afirmar nuestra deducción, tomamos la definición del tomo 1 de la obra “Medicina legal y deontología”¹ de los autores Basile - Waisman que nos dice que cronotanatodiagnóstico “es el capítulo de la tanatosemiología² que efectúa el estudio de los signos indiciarios del tiempo transcurrido desde el momento de la muerte real para fijar con aproximación ese lapso”.

Su utilización en medicina legal

La determinación del denominado “intervalo post-mortem” que es el tiempo transcurrido entre el deceso de una persona y el momento en que se lleva a cabo su investigación judicial, es uno de los interrogantes de más difícil respuesta dentro de la disciplina forense.

Frente a un caso problema, el perito debe aportar datos que sean los más certeros posibles sobre el tiempo de ocurrencia de la muerte ya que, para la labor judicial, estas precisiones pueden resultar decisivas en un caso determinado tanto en el ámbito Civil como en el Penal, ya que el hecho de precisar la data de la muerte puede determinar, por ejemplo:

- Si hubo abandono de persona.
- Establecer el orden de fallecimiento de dos personas a fin de otorgar derechos sucesorios.
- Incriminar o exculpar a un sospechoso de homicidio en función del rango horario en que pudo haber ocurrido el fallecimiento de la víctima.

Diagrama de los acontecimientos

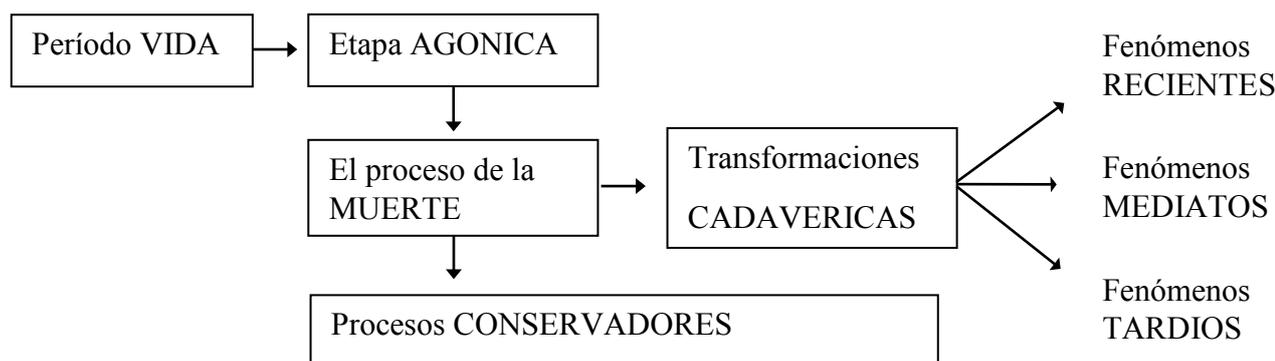
Esquemáticamente, los acontecimientos que nos ayudan a estudiar y comprender las transformaciones cadavéricas y determinar el cronotanatodiagnóstico pueden verse del siguiente modo (Ver cuadro N° 1).

* Profesor de Química y Biología (INSA), Lic. en Cs. de la Criminalística (IUPFA), Perito en Balística (IUPFA).

¹ Medicina legal y deontología (Basile - Waisman) tomo 1. Editorial Ábaco de Rodolfo Depalma.

² Tanatosemiología, es el estudio de las transformaciones cadavéricas desde el momento de la muerte, a través de los signos y procesos que se observan.

Cuadro N° 1. Acontecimientos para comprender las transformaciones cadavéricas.



El período vida

Para entender la agonía, la muerte y, las transformaciones cadavéricas, es necesario entender en qué consiste el proceso contrario y anterior a ello representado por, nada más y nada menos que la vida.

El “Diccionario Mosby de medicina y ciencias de la salud” define a la vida como: “La energía que permite a los organismos crecer, reproducirse, absorber, utilizar nutrientes y, en algunos otros organismos, moverse y demostrar un control voluntario de los sentidos.”³

Cualquiera de los cinco reinos de los seres vivos (mónera, protista, fungi, plante y animalia) posee las características descritas en la definición, pero para un concepto más profundo de lo que hablamos habría que preguntarse: ¿Cuáles son las características que distinguen a un ser vivo y funcional de un objeto inerte o un cadáver?

La respuesta es que existen varias características que hacen la distinción, son un conjunto de atributos denominados “características de la vida” a saber:

- Sensibilidad – irritabilidad
- Conductividad
- Crecimiento
- Respiración
- Digestión

- Absorción
- Secreción – excreción
- Circulación
- Reproducción

Cada característica de la vida, está relacionada con la suma de todas las reacciones físicas y químicas que se producen en el cuerpo. El término metabolismo se utiliza para describir esos procesos: incluye las fases del desdoblamiento de las sustancias nutritivas para producir energía y la transformación de una sustancia en otra.⁴

Para establecer un contraste entre la vida y la muerte, podemos tomar como ejemplo el factor temperatura corporal: Sabemos muy bien que la temperatura corporal de un ser humano, oscila entre los 36 - 37°C, no siendo éste un factor caprichoso ya que, ciertos procesos metabólicos necesitan de esa temperatura para producirse. Pues bien, como contraste, veremos más adelante que al fallecer una persona, uno de los primeros fenómenos cadavéricos es, justamente, la pérdida de temperatura corporal.

La etapa agónica

La agonía o período agónico, es un

³ Diccionario Mosby de medicina y ciencias de la salud. Tomo 3. (1995) Ediciones Mosby/Doyma libros.

⁴ Anatomía y fisiología (G.Thibodeau – K. Patton) cuarta edición (2000). Ediciones Harcourt S.A.

espacio de tiempo variable y representa la transición entre la plenitud de las funciones biológicas (vida) y el cese irreversible de ellas, estando invariablemente presente como etapa previa a la muerte.

El término deriva del griego *agon*, que significa “lucha o combate”. Etienne Martin dice que “Significa la lucha suprema entre la vida y la muerte”.

Un punto de interés medico-legal, es determinar su duración, pero como se expresó, es variable ya que intervienen numerosos factores como por ejemplo el tipo de muerte, así entonces:

- Muerte rápida → casi inexistente.
- Muerte súbita → breve.
- Muerte por estado terminal en diversas afecciones → prolongado.

La etapa final de la agonía es el estertor agónico, el último esfuerzo de la persona por respirar.

El proceso de la muerte

La palabra “muerte” proviene del latín *mors, mortis* y equivale a “cesación de vida”.

En el sentido médico-legal, es el fin de la existencia real de una persona, tal y como lo refiere el Código Civil y Comercial de la Nación en su. Art. 93: “La existencia de la persona humana termina por su muerte”. Complementado por el Art.94: “La comprobación de la muerte queda sujeta a los estándares médicos aceptados, aplicándose la legislación especial en el caso de ablación de órganos del cadáver.”⁵

Ahora bien: ¿cómo ocurre la muerte? Dijimos ya que a un organismo con vida lo caracteriza “la suma de todas las reacciones

físicas y químicas que se producen en el cuerpo” y que “el término metabolismo, se utiliza para describir esos procesos”. Por lo tanto, podemos decir que la muerte es el fin del ser vivo como tal, de su organización y de su metabolismo.

El Dr. Fernando Trezza⁶ nos amplía el concepto al decirnos sobre la muerte: “hablamos de proceso y no de suceso, ya que la muerte médicamente hablando no corresponde a un instante sino a una cadena de modificaciones cuya característica singular es la irreversibilidad (...) La muerte es una sola, y es posible diagnosticarla en conforme distintos criterios aplicables a las distintas circunstancias. Básicamente, esos criterios son:

- Cardíacos (Auscultación, Electro Cardiograma, etc.)
- Circulatorios (Pulsos periféricos, etc.)
- Neurológicos (Clínicos, etc.)

De todo lo visto podemos concluir que, al igual que una planta que dejamos de regar, la muerte no sobrevendrá a ella de modo instantáneo, sino que será progresiva en un tiempo más o menos determinado de tiempo y de forma irreversible.

Las transformaciones cadavéricas

El Dr. Osvaldo Raffo⁷ nos introduce en la temática al decirnos que: “Producida la muerte, las funciones vitales de la economía que a ella se oponen cesan definitivamente. También lo hacen los fenómenos tisurales (a nivel de los tejidos) dependientes de la actividad cardiorrespiratoria y cerebral irreversiblemente desaparecidas. El cuerpo en este estado recibe el nombre de cadáver”.

Las transformaciones cadavéricas, son todas aquellas modificaciones que se producen en el cadáver desde el mismo

⁵ <http://www.infojus.gob.ar>

⁶ La data de la muerte. *Las transformaciones cadavéricas*. Dr. Fernando C. Trezza. (2006). Editorial Dosyuna.

⁷ La muerte Violenta. Dr. Osvaldo Raffo. 7ma. Reimpresión (2006). Editorial Universidad.

momento en que comienza su condición de tal. Estas modificaciones están influenciadas por los aspectos físicos del ambiente y por la acción de fermentos y microbios después.

Tal el diagrama presentado anteriormente, los fenómenos son:

- Recientes.
- Mediatos.
- Tardíos.

Fenómenos cadavéricos recientes

Gráficamente (Ver cuadro N° 2)

Enfriamiento cadavérico

También llamado "algor mortis". Por el fenómeno de la termorregulación, habíamos anticipado que la temperatura corporal promedio de una persona, oscila entre los 36-37°C. Al fallecer, por la desaparición de

esta actividad metabólica y el fenómeno físico del comportamiento del calor, que fluye de la fuente más caliente a la más fría, la temperatura corporal comienza a descender en el cadáver hasta igualar la temperatura ambiente.

El Dr. Raffo, explica que: "El enfriamiento inicia por los extremos del cuerpo, cara, manos y pies, y se extiende luego a las porciones restantes. El macro y microclima ambiental, la contextura física, el estado previo del sujeto y hasta la causa de muerte, modifican el ritmo de enfriamiento".⁷

Puede aplicarse la fórmula de Glaister para calcular un tiempo estimado de la data de la muerte: (Ver cuadro N° 3)

Deshidratación cadavérica.

Es un fenómeno físico-químico caracterizado por la pérdida paulatina de líquido corporal a consecuencia de la evaporación, y está directamente influido por diversas circunstancias externas, principalmente la temperatura del medio en el que se encuentra el cadáver y la ventilación.

Existen varios signos que la identifican, a saber:

- Disminución de las medidas corporales: A consecuencia de la pérdida de agua corporal, se modifican valores como el peso, la talla y el perímetro de distintos segmentos corporales. Esto da por tierra la creencia general de que, luego de fallecida una persona las uñas y el pelo siguen

Fenómenos
cadavéricos
RECIENTES

Ocurren desde el momento de la muerte, hasta la putrefacción cadavérica. Ellos son:

- El enfriamiento.
- La deshidratación.
- Rigidez cadavérica / espasmo cadavérico.
- Livideces cadavéricas.

Cuadro N° 2. Fenómenos cadavéricos recientes.

$$\frac{\text{Temperatura rectal normal media} - \text{Temperatura rectal del cadáver}}{1,5 \text{ (constante)}} = \text{Data de la muerte (Hs).}$$

Cuadro N° 3. Fórmula de Glaister para calcular un tiempo estimado de la data de la muerte

creciendo unos centímetros. Lo que ocurre es todo lo contrario: los tejidos se encojen, y al encogerse queda a la vista la parte del pelo que estaba incrustada en la piel. Lo mismo pasa con el trozo de uña que permanece oculta bajo la piel de los dedos.

- Signos cutáneos: Pueden observarse la pérdida de humedad y elasticidad (turgencia). En algunos sectores del cadáver donde la piel es normalmente más delgada, puede observarse que adquiere un aspecto de “pergamino”, con una coloración más amarillenta-amarronada, de fondo seco.

- Signos mucosos: Se deseca la piel del borde libre de los labios y las mucosas genitales, con coloración amarronada rojiza o negruzca. Es de importancia medico-legal reconocer estos signos y no malinterpretarlos con maniobras de sofocación o de abuso sexual.

- Signos oculares: Pueden destacarse -entre otros- la pérdida de transparencia corneal y el signo de Sommer - Larcher.

En la pérdida de transparencia ocular: participan la evaporación, la ausencia de lubricación lacrimal y el depósito de polvo atmosférico (Ver fig. N° 1). La córnea se opaca dependiendo de que el cadáver haya permanecido con los ojos cerrados o abiertos. En éste último caso, los cambios se producen más rápido. Macroscópicamente, la secuencia que atraviesa la córnea es: transparencia / opacificación / opalescencia. Los tiempos necesarios para que este fenómeno ocurra son: Si el ojo ha permanecido abierto: 25 a 120 minutos; Si el ojo ha permanecido cerrado: 24 horas.

El signo de Sommer- Larcher: Ocurre cuando los párpados permanecen entreabiertos. En el sector ocular expuesto, la esclerótica puede tornarse transparente por efecto de la deshidratación, y dejar al descubierto la coroides subyacente (Ver fig. N° 2). Dada la pigmentación oscura de esta



Fig N° 1. Pérdida de transparencia ocular

capa, externamente se percibe como una mancha de coloración amarronada negruzca que habitualmente comienza en el ángulo externo ocular y adopta una conformación redondeada, oval, o a veces triangular.

La rigidez cadavérica

Producido el fallecimiento, la musculatura se relaja, posteriormente se endurece, y finalmente vuelve a relajarse (ver fig. N° 3). A este hecho post-mortem habitual y constante se lo llama rigidez cadavérica o rigor mortis.

El Dr. Devergé (Francia, 1798-1879) lo describe como: “Estado de dureza, retracción y tiesura que sobreviene a los músculos después de la muerte.”



Fig N° 2. Signo de Sommer- Larcher



Fig N° 3. Rigor mortis: Obsérvese en la figura de la izquierda que el cadáver, además del rigor mortis presenta livideces. En la figura de la derecha, puede observarse el rigor mortis instalado de forma completa.

La rigidez ataca todos los tipos de músculos, pero no al mismo tiempo, ya que ocurre en sentido céfalo-caudal: inicia en la mandíbula y el cuello y progresa hacia los miembros inferiores, desapareciendo en el mismo sentido.

Para el Dr. Raffo “la causa de la rigidez es la coagulación de la miosina.”⁷ Siendo la miosina una proteína fibrosa, cuyos filamentos tienen una longitud de 1,5 micrómetros y un diámetro de 15 nanómetros, que conjuntamente con la actina, permiten principalmente la contracción de los músculos e interviene en la división celular.

El espasmo cadavérico

En casos excepcionales, la rigidez invade los músculos en el mismo momento de la muerte sin pasar por la fase de relajación, fijando la posición y actitud que la víctima adoptó voluntariamente (Ver fig. N° 4). Este fenómeno se produce en vida, ya que el sujeto adopta una actitud y la muerte le sobreviene bruscamente. Ocurre de modo excepcional pero es muy importante, ya que reconstruye el hecho y, su simulación es imposible.

La teoría más aceptada en cuanto a su producción, es por la existencia de daño encefálico. Este fenómeno desaparece al comenzar la putrefacción cadavérica.



Fig. N° 4. Espasmos cadavéricos: Ambas personas perecieron por disparo de arma de fuego. En la figura de la izquierda, se resalta la posición final que adopta la mano que sostenía el arma. En la figura de la derecha, puede observarse la expresión que adoptó la víctima.



Fig. N° 4. Espasmos cadavéricos: Ambas personas perecieron por disparo de arma de fuego. En la figura de la izquierda, se resalta la posición final que adopta la mano que sostenía el arma. En la figura de la derecha, puede observarse la expresión que adoptó la víctima.

Livideces cadavéricas (livor mortis)

También llamado livor mortis, cuando la sangre deja de circular por el organismo, ésta se acumula y sedimenta en las zonas declives del cadáver merced a la gravedad, formándose en la piel manchas de color rojo-violáceo.

Estas manchas no aparecen en los puntos del cadáver sometidos a presión, como por ejemplo si estuviera en posición de decúbito dorsal, o comprimido por vestidos o corbatas.

Comienzan a aparecer a las 3hs. de fallecida la persona, y se fijan definitivamente a las 15hs. Si el cadáver es movido dentro de

ese lapso, se produce el fenómeno de transposición de livideces, que son manchas nuevas en la zona de declive, sin que las primitivas desaparezcan.

Para dar un repaso final a los fenómenos cadavéricos recientes, se propone el siguiente cuadro sinóptico, teniendo en cuenta los comentarios del Dr. Fernando Trezza⁶ y del Dr. Osvaldo Raffo⁷: (Ver cuadro N° 4).

Fenómenos cadavéricos MEDIATOS

Graficamente: (Ver cuadro N° 5)

Cuadro N° 4. Resumen de fenómenos cadavéricos recientes.

Fenómeno	Tiempo estimado de transcurrida la muerte
Enfriamiento	Cara - manos - pies: 2 a 4 hs. Extremidades - tórax: 4 a 6hs. Abdomen - axilas - cuello: 6 a 8hs.
Deshidratación	Sommer -Larcher: Tiempo superior a 10 horas (ojo abierto) Pérdida de la transparencia corneal: 45 min. a 2hs. (ojo abierto) Pérdida de la transparencia corneal: 24 hs. (ojo cerrado)
Rigidez cadavérica	3 a 6 hs.
Espasmo cadavérico	Al mismo tiempo de producida la muerte.
Livideces cadavéricas	Aparecen a las 3hs. de fallecida la persona, fijándose de forma definitiva a las 15s.
<u>Aclaración:</u> Los tiempos expresados son estimativos, y siempre están sometidos a muy diversos factores, como ambientales, causa de la muerte, etc.-	

Cuadro Nº 5. Fenómenos cadavéricos mediatos

Fenómenos cadavéricos MEDIATOS	}	Inician con la putrefacción.
		Dan lugar a la marcha o evolución de la putrefacción
		Período CROMÁTICO
		Palidez cérea
		Mancha verde abdominal
		Red venosa
		Período ENFISEMATOSO
		Período COLICUATIVO

El Dr. Fernando Trezza explica que: “Es un complejo proceso que se desarrolla en el cadáver de forma mediata respecto de la muerte, y que conduce a la desaparición progresiva de las partes blandas del cuerpo; en él, se complementan la acción de diversas sustancias químicas y la actividad de gérmenes bacterianos con el accionar ocasional de distintas especies de insectos, agentes micóticos y diversos predadores. (...) Este proceso puede ser sumamente variable de un cadáver a otro. Incluso, la marcha del fenómeno puede ser desigual en distintos sectores corporales o, aun, presentar áreas con evidente y avanzada putrefacción, alteradas con otras, en las que se ha desarrollado un proceso conservador del cadáver. (...) No existe ninguna ley invariable que rija la marcha de la putrefacción.”⁶

Período Cromático



Fig. Nº 5. Izquierda: Período cromático. Derecha: Mancha verde abdominal.

La palidez cérea; se relaciona directamente con el fenómeno de livideces cadavéricas ya que, a formarse éstas últimas, el resto de la piel adquiere una coloración pálida característica (Ver fig. Nº5, izq).

La mancha verde abdominal (Ver fig. Nº 5, der.); éste fenómeno indica el comienzo de la putrefacción cadavérica. El Dr. Raffo explica el concepto: “Desaparecidas las barreras inmunitarias, los gérmenes habituales del intestino, desbridan los tejidos y penetran en los vasos sanguíneos linfáticos para proliferar y expandirse por el cuerpo. Es en el ciego, repleto de abundante flora microbiana dónde inicia el proceso (...) el ácido sulfhídrico, producto de la descomposición, se mezcla con la hemoglobina y forma la sulfohemoglobina, que es de color verde (...) Se acepta generalmente que la mancha verde aparece al cabo de 24 a 36 hs. de producido el fallecimiento, y que generaliza todo el cadáver transcurrida una semana (...) esta mancha no es exclusiva de la región abdominal, hay excepciones a la regla: en los grandes traumatismos aparece en el mismo lugar lesionado; en los ahogados en el tórax y en el cuello; en los nacidos muertos (no respiración, no deglución, no gérmenes en el intestino) comienza por los orificios naturales, y en los ahorcados que permanecen suspendidos, predomina en cuello y cara.”⁷

La red venosa, es explicada por el Dr. Trezza de la siguiente manera: “Con el transcurso de las horas, la mancha verde se va oscureciendo progresivamente y luego

cambia su coloración a parda, rojiza o negruzca. Al mismo tiempo, franqueada la barrera intestinal por la acción de las enzimas bacterianas que atacan las uniones intercelulares, los gérmenes comienzan a reproducirse y se diseminan por todo el organismo a través de dos mecanismos:

- Por contigüidad a estructuras y órganos vecinos.
- A través del sistema vascular (fundamentalmente venoso y linfático).

El desarrollo bacteriano – en los vasos superficiales de la piel- hace que se dibuje una trama vascular sobre la superficie cutánea de tono rojizo, violáceo o verdoso, debido a la hemoglobina liberada por la hemólisis y a sus productos de transformación, los que tiñen las paredes vasculares y los tejidos adyacentes (Ver fig. N° 6). Este diseño ramificado, que se asienta sobre un fondo pálido, le confiere a la piel un aspecto marmóreo (...) el período cromático, que se inicia a las 36 hs. post-mortem, dura varios días, con una extensión promedio de una semana, y se confunde paulatinamente con los signos propios de la siguiente fase.”⁶

El Dr. Raffo complementa el comentario anterior: Luego de ilustrarnos acerca de la aparición de la mancha verde abdominal, nos dice que al mismo tiempo que esta se produce y generaliza “se van formando gases intestinales, la pared abdominal se distiende, aparece una red rojiza en el tórax y en los miembros, que

tiende a generalizarse: son las venas superficiales, repletas de sangre rechazada por las vísceras, debido a la presión de los gases abdominales (circulación póstuma de Brouardel). Los microbios invaden en esta forma todo el cadáver.”⁷

Período enfisematoso

El aspecto del cadáver cambia de modo radical al hincharse, mostrando una marcada degradación producto – básicamente - de los gases que generan los gérmenes bacterianos (Ver fig N° 7).

El Dr. Raffo explica: “Los gases se desarrollan también en el tejido celular subcutáneo; se hinchan enormemente los labios, párpados, cuello, escroto y vulva; todo el cadáver aumenta de volumen. Los órganos internos sufren paralelamente el proceso de ambición y reblandecimiento; los más resistentes son el corazón y el útero; en cambio, el cerebro y la médula son los primeros en destruirse. A medida que el proceso avanza, las vísceras van formando una masa anatómicamente indiferenciable, que ocupa el fondo de los canales vertebrales, es el putrúlagos. El líquido de descomposición, de color rojo-violáceo, levanta en algunas partes a la epidermis, formando grandes ampollas, y en otras, directamente la desprende en colgajos.”⁷



Fig. N° 6. Red venosa: Según el Dr. Trezza: “Se observa especialmente en la región de los hombros, tórax caras laterales del abdomen y cara anterior de ambos muslos.”⁶ En ambas fotos, puede observarse lo anteriormente mencionado.



Fig. N° 7. Período enfisematoso: En la foto de la izquierda (círculos) puede observarse edemas a nivel de cara, cuello y escroto, también la gran distensión abdominal (cuadrado). En la foto de la derecha, puede observarse el desprendimiento de la piel producto de las ampollas que contienen gas y putrúlagos y la gran distensión abdominal.

Período colicuativo

Para este período se pueden distinguir dos fases: La inicial y la tardía:

- La fase inicial; Se caracteriza por el desprendimiento de cabello, vello corporal y uñas. En las extremidades, pueden formarse “dedos en guante” o “en media” que es el desprendimiento de la piel. El tiempo transcurrido en esta fase, se calcula entre 2 y 3 semanas.

- La fase tardía; Ocurre en un tiempo posterior a las 3 semanas. La piel se oscurece y alcanza un color pardo o verde negruzco (Ver fig. N° 8). El cadáver comienza a deshincharse habida cuenta de la liberación de los gases “a través de las zonas donde los tegumentos se han destruido por completo (en ocasiones, por la acción combinada de la putrefacción



Fig. N° 8. Período colicuativo en fase tardía: Obsérvense los cambios de color en la piel, la ausencia total de hinchazón del período enfisematoso, la ausencia de cráneo y la destrucción del tegumento en la parte superior derecha del tórax.

bacteriana y de la fauna cadavérica)”⁶ y también por la reducción de los órganos internos y partes blandas.

Fenómenos cadavéricos TARDIOS

Gráficamente (Ver cuadro N° 6)

Período reductivo

Es un proceso que dura años y culmina con la total reducción del cadáver. El proceso base para ello es la licuefacción, que compromete todos los tejidos blandos.

Esqueletización

Lo explica el Dr. Trezza: “Finalmente, la

Cuadro N° 6. Fenómenos cadavéricos tardios





Fig. N° 9. Esqueletización: En la foto de la izquierda puede observarse la separación del cráneo del resto del cadáver. En la foto de la derecha, puede observarse la conservación de las vestimentas vs. el cadáver

cabeza se desprende del tronco, se desarticulan las costillas del esternón y de sus articulaciones vertebrales; se separan los huesos largos de los miembros y, en un lapso variable de entre 3 y 5 años, las partes blandas del cadáver desaparecen por completo (Ver fig. N° 9). Este proceso final depende del entorno. La exposición al aire libre y la acción de predadores acelerará el fenómeno. En un cuerpo que ha permanecido cubierto, es probable que la esqueletización completa no ocurra.”⁶

décadas para finalizarse.

Para dar un repaso final a los fenómenos cadavéricos mediatos y tardíos, se propone el siguiente cuadro sinóptico, teniendo en cuenta los comentarios del Dr. Fernando Trezza⁶ y del Dr. Osvaldo Raffo⁷: (Ver cuadro N° 7)

Pulverización

Los constituyentes minerales de los huesos se pierden debido a la exposición del cadáver, o bien al aire libre o bien por haber sido inhumados en tierra directamente (Ver Fig N° 10). Es un proceso que requiere

Procesos Conservadores

Graficamente (Ver cuadro N° 8)

También se denomina tanatoconservación, y ocurren en cualquier momento en la marcha de las descomposiciones cadavéricas.



Fig. N° 10 Pulverización; La foto de la izquierda muestra los restos de Cristóbal Colón que descansan en la Catedral de Sevilla, los mismos poseen una antigüedad de 509 años. La imagen de la izquierda, representa un cadáver en el período de pulverización en parte inhumado directamente en tierra y en parte expuesto al aire libre.

Cuadro N° 7. Resumen de fenómenos cadavéricos mediatos y tardíos.

Período / fenómeno	Tiempo estimado de transcurrida la muerte
Putrefacción - Cromático - Palidez cérea	3hs. (relacionado con las livideces cadavéricas)
Putrefacción - Cromático - Mancha verde abdominal	24 a 36hs.
Putrefacción - Comático - Red venosa	36hs.
Putrefacción - Enfisematoso	72hs
Putrefacción - Colicuativo (etapa inicial)	3 semanas
Putrefacción - Colicuativo (etapa tardía)	Superior a 3 semanas
Reductivo - Esqueletización	3 años
Reductivo - Pulverización	Varias décadas

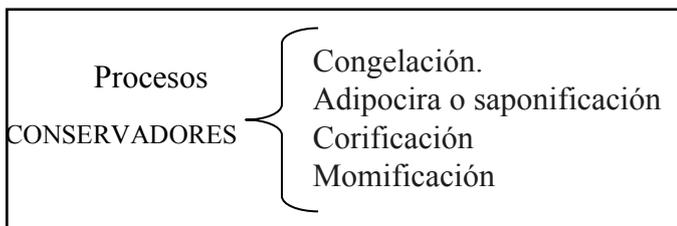
Aclaración: Los tiempos expresados son estimativos, y siempre están sometidos a muy diversos factores como ambientales, causa de la muerte, etc.-

Producto de diversos factores, esta tanatoconservación, puede actuar de las siguientes maneras:

- Impidiendo que se instale la putrefacción cadavérica.
- Deteniendo el proceso de putrefacción cadavérica.

Congelación

La congelación, puede llegar a suspender de manera indefinida el comienzo de la putrefacción cadavérica (Ver fig. N° 11, izq.). El Dr. Trezza nos explica; “la importancia medicolegal de la congelación, consisten en que se conserva el cuerpo de manera tal que permite una correcta identificación y la realización de la autopsia correspondiente. (...) Una vez que el cuerpo se ha descongelado totalmente, y aun, cuando el proceso no se ha completado en algunos sectores, la marcha de los fenómenos putrefactivos quema etapas y se desarrolla con suma rapidez.”⁶



Cuadro N° 8. Procesos conservadores.

Adipocira o saponificación



Fig. N° 11. Izquierda: Congelación: Mamut bebé encontrado en la región siberiana de Yamal (Rusia). Este cadáver data de 10.000 años de antigüedad. Derecha: Saponificación: Obsérvese el color de la piel del cadáver y el material disgregado a su alrededor.

(Ver fig N° 11, der.) Este fenómeno distingue dos tipos; La adipocira reciente y la antigua, y se origina en el tejido adiposo cadavérico:

- Adipocira reciente: La superficie del cadáver se recubre de una capa grasosa/viscosa. Es blanquecino o blanco-amarillento, de aspecto jabonoso y consistencia semisólida, “con olor sumamente desagradable similar a la manteca rancia.”⁶

- Adipocira antigua: Producto de la desecación progresiva, se presenta como una sustancia gris-blanquecina seca, granulosa, de consistencia dura que se resquebraja con facilidad, con olor menos desagradable que la adipocira reciente.

Es interesante complementar el concepto con las palabras del Dr. Trezza: “Raramente compromete toda la superficie corporal. Lo más común es encontrar la alternancia entre sectores saponificados con otros en estado de putrefacción colicuativa o esqueletizados. Comienza, generalmente, en las regiones corporales con abundante tejido adiposo subcutáneo: mejillas, glúteos y mamas. Paulatinamente puede extenderse a otros sectores con tejido graso (...) El proceso conservador ocurre, básicamente, en la parte externa del cuerpo, a manera de una coraza; mientras que los cambios putrefactivos siguen su curso en las vísceras internas, salvo en determinadas condiciones, en que la

sobrecarga de grasa patológica de algún órgano permite el desarrollo de la saponificación en su parénquima⁹.”⁶

Corificación

La piel adquiere un aspecto y tacto similar a los del cuero recién curtido, además de flexibilidad y brillo. “Los tejidos blandos subyacentes y las vísceras sufren una marcada deshidratación, por lo que pierden volumen; de este modo, la piel se adhiere a los huesos y el vientre adquiere un aspecto excavado. Este proceso de deshidratación conserva la morfología de los tejidos y, hasta cierto punto, su estructura histológica.”⁶

Momificación

El proceso de momificación puede darse de forma natural o artificial (Ver fig N° 12), pero en ambos casos por el mismo motivo: la desecación (deshidratación) de los tejidos, que impide el desarrollo de bacterias. Podría decirse que es el proceso inverso a la adipocira, que se produce por la utilización del agua para hidrolizar el tejido graso.

En la momificación natural; intervienen factores como el ambiente dónde



Fig. N° 12. Izquierda: Momificación natural: “La doncella de hielo” es una momia de 500 años de antigüedad, cerca de la cumbre del volcán Llullaillaco (provincia de Salta), a unos 6.700 metros de altura. Clima seco y altura son los factores decisivos de este proceso. Momificación artificial: La imagen de la izquierda recrea la figura del rey Tutankamon. La imagen de la derecha, su rostro tal y como fue hallada su momia en 1922, tres mil años después de su muerte.

⁹ Parénquima, es el tejido esencial de determinados órganos, como los pulmones, el hígado y los riñones.

se encuentra el cadáver (lugares de altitud, pero fundamentalmente de clima seco) y en cadáveres de niños y adultos delgados. Dependiendo de todas estas condiciones, el proceso puede llevar de uno a doce meses.

En la momificación artificial; podemos ejemplificar lo que realizaban los antiguos Egipcios. Básicamente, ellos extraían los órganos internos y desecaban el cadáver con sales durante 30 a 40 días, para luego rellenarlo con especias. Posteriormente, envolvían el cadáver totalmente con vendas de lino perfumadas para finalmente, introducirlo en un o varios ataúdes o sarcófagos de madera o piedra que se encajaban unos con otros.

Comentarios finales

José A. Patitó define a la Medicina Legal como: “La disciplina o especialidad médica que encuadrada en las normas jurídicas vigentes, con métodos, técnicas y procedimientos específicos, trata de dar respuesta a las cuestiones de naturaleza médica que se plantean en el ámbito del Derecho.” (9)

Dicen que “el cadáver habla” y al hacerlo, da precisamente las respuestas a esas “cuestiones de naturaleza médica que se plantean en el ámbito del Derecho.”

El cadáver comienza respondiendo preguntas del tipo:

- ¿Tiempo (data) de la muerte? (transformaciones cadavéricas)
- ¿Motivo aparente? (Indicios externos; lesiones, marcas, etc. Indicios internos; proyectiles, hemorragias, infecciones, análisis de fluidos, etc.)

Entendiéndose que cada uno de estos interrogantes abre una serie de factores que

hacen a la investigación médico-legal una tarea compleja pero no imposible.

Finalmente, se responde el interrogante básico y fundamental planteado por el Dr. Raffo ante una muerte violenta:

- ¿Homicidio?
- ¿Suicidio?
- ¿Accidente?

Tanto la Medicina Legal y Forense, como las Ciencias de la Criminalística, no son exactas y suelen tener diferencias, pero lo cierto es que a la hora de aportar datos que ayuden a resolver una investigación judicial, se unen de una manera profunda y sólida en pos de lograr el descubrimiento de la verdad y la administración de Justicia.

Bibliografía

- Basile - Waisman. Medicina legal y deontología. Tomo 1. Editorial Ábaco de Rodolfo Depalma.
- Diccionario Mosby de medicina y ciencias de la salud. Tomo 3. (1995) Ediciones Mosby/Doyma.
- Thibodeau, G, Patton, K. (2000). Anatomía y fisiología. Cuarta edición. Ediciones Harcourt S.A.
- Sistema Argentino de Información Jurídica, disponible en <http://www.infojus.gob.ar>
- Trezza, F. (2006). La data de la muerte. Las transformaciones cadavéricas. Editorial Dosyuna.
- Raffo, O. (2006). La muerte Violenta. 7ma. Reimpresión. Editorial Universidad.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración del Perito Sergio MACEK y del Profesor Dr. Julio ACUÑA.