



Fenómenos de conservación cadavérica. Saponificación

Conservation Cadaveric Phenomena: Saponification

Dr. Juan de Dios Casas Sánchez

Médico Forense Móstoles (Madrid).
Profesor Asociado de la Facultad de Medicina. UCM

Dr. Andrés Santiago Sáez

Especialista Medicina legal y Forense.
Profesor Asociado de la Facultad de Medicina. UCM

Dra. María Soledad Rodríguez Albarrán

Médico Forense Móstoles (Madrid).
Profesor Asociado de la Facultad de Medicina. UCM

Dra. María Elena Albarrán Juan

Residente Medicina Legal y Forense

Resumen

Los fenómenos de conservación cadavérica, pueden ayudar de una manera muy importante al Médico Forense, para esclarecer aspectos tan importantes como la causa de la muerte y proceder a la identificación del cadáver. En el caso que presentamos, se formuló denuncia por la desaparición del sujeto en un mes de febrero, encontrándose el cadáver en el mes de octubre del mismo año cuando se procedía a la extracción de tierras. Que el cadáver presentara un proceso de formación de adipocira, facilitó de manera muy importante tanto la identificación como la causa de la muerte.

Palabras clave

Saponificación, adipocira, contenido gástrico, ácido palmítico, ácido oleico, ácido esteárico.

Summary

Conservation cadaveric phenomena could be very helpful to the forensic physician to reveal important aspects such as the cause of death and to proceed in cadaveric identification. In the present case, an individual's disappearance was reported in February, and the cadaver was found in October of the same year when



land was being excavated. The cadaver presented an adipoceros transformation, which was a helpful key in identifying the cause of death.

Key Words

Saponification, adipocere, gastric content, palmitic acid, oleic acid, stearic acid.

Introducción

Inmediatamente o poco tiempo después de que se produzca la muerte comienzan a tener lugar cambios físico-químicos en el cadáver que van progresando sucesivamente hasta la total desintegración del mismo. En ocasiones, este proceso puede verse modificado tanto por factores endógenos como ambientales; esta posible modificación puede provocar, o bien que se acelere o por el contrario que se detenga; en este último caso es cuando aparecen los fenómenos de conservación cadavérica.

Los fenómenos de conservación cadavérica, que clásicamente se describen son: la momificación, la corificación y la saponificación o adipocira.

La **momificación** constituye un proceso conservador del cadáver caracterizado por la deshidratación o desecación de los tejidos. Si bien en la mayor parte de los casos se produce en ambiente seco y caluroso, como zonas desérticas, también se ha observado en condiciones de frío extremo en parte por la sequedad del aire y en parte por la inhibición del crecimiento bacteriano, lo que demuestra que para este fenómeno lo más importante es la sequedad, ayudada de la aireación (1).

El cadáver se arruga, disminuye de volumen y la piel adopta un aspecto como de cuero, adelgazada, marcándose las prominencias anatómicas como malar, mentón, márgenes costales o cadera. La piel se torna generalmente marrón aunque la colonización secundaria por hongos puede formar sobre ella parches de color blanco, verde o negro (2).

La piel y los tejidos subyacentes se endurecen, lo que puede dificultar la sección de los mismos durante la autopsia. Los órganos internos, dependiendo del tiempo transcurrido desde el fallecimiento pueden estar parcialmente desecados, putrefactos o saponificados.

En nuestro medio, los lugares más habituales en los que se puede producir la momificación, incluyen todos aquellos en los que existe calor seco, sobre todo con aireación como el interior de un armario o un baúl, en un ático o bajo el entarimado del suelo.

Aunque la importancia médico forense de este proceso radica en que facilita la identificación, así como la conservación de las lesiones, no siempre es posible si se ha producido una invasión por hongos o han atacado pequeños predadores que desfiguran el cadáver. Además, el acortamiento o contracción cutánea pueden producir soluciones de continuidad que en forma de artefactos se confunden con heridas o erosiones, observándose especialmente al nivel de las rodillas, rodeando el cuello y en los hombros.

Si bien el tiempo necesario para la momificación de un cadáver no puede definirse con exactitud, en condiciones ambientales ideales de calor, sequedad y aireación, esta puede observarse en grado importante a las pocas semanas de la muerte.



La **corificación (3)** es un proceso conservador en el cual el cadáver adquiere un color gris amarillento, consistente y resistente al corte, aunque con mayor flexibilidad y blandura que el momificado, con las articulaciones móviles y adherencia de la piel al esqueleto subyacente, lo que da al cadáver un aspecto caquéctico. La objetivación de un proceso conservador de tipo corificación se dice que es posible a partir de 2 ó 3 meses, aunque lo habitual es que sea necesario el transcurso de aproximadamente un año. Inicialmente se produce una primera fase de putrefacción ordinaria, interrumpiéndose posteriormente la acción de los gérmenes, especialmente aerobios.

Más tarde se producen fenómenos de tipo físico sobre los sistemas coloidales como coagulación y de tipo químico como deshidratación, polimerización y acidificación de las grasas, todo lo cual produce una especie de embalsamamiento natural.

La **adipocira (4)** es un proceso modificativo de la putrefacción que se produce por la hidrólisis e hidrogenación del tejido adiposo que lleva a la formación de una sustancia de aspecto graso-cereoso al principio, que después de meses o años se torna dura y friable, inhibiendo la putrefacción bacteriana, variando también el color desde el blanco o blanco amarillento inicial, al rosado, grisáceo, rojizo o gris verdoso después. Esta variable coloración se debe a que, aunque esta adipocira es blanca, se puede teñir con sangre o con productos de la descomposición.

Desde un punto de vista químico la adipocira está formada por los ácidos grasos, palmítico, oleico y esteárico. En el momento de la muerte, el organismo posee sólo un 0.5% de ácidos grasos libres en la grasa corporal y si se forma adipocira, ese porcentaje puede hacerse del 30% o hasta del 70% (5).

Para que se produzca adipocira las condiciones ambientales que se tienen que dar son humedad, temperatura cálida y aireación, aunque en la mayor parte de los casos se ve en cadáveres sumergidos o enterrados en criptas o bóvedas. En cuanto al periodo necesario para su formación, éste oscila entre las 3 semanas y los 6 meses (6).

Desde un punto de vista médico legal la importancia de este fenómeno estriba en la posible repercusión que el mismo puede tener sobre la data de la muerte e identificación del cadáver así como sobre la causa de la muerte, ya que en ocasiones este fenómeno se da en cadáveres que han sufrido algún tipo de violencia y posteriormente se han ocultado.

Descripción del caso

1. Iniciación del procedimiento

A las 10.30 horas de un día del mes de octubre se recibe comunicación de la Guardia Civil sobre la existencia de un cadáver enterrado en un jardín y que se ha encontrado durante el trabajo de extracción de tierra para la construcción de una casa. Inmediatamente acude La Comisión Judicial encontrándonos con el cadáver de un varón que está enterrado a 90 cm de la superficie, desnudo, y al que le falta la cabeza y ambas manos; presenta una coloración blanca, cerea y con un aspecto brillante, dejando en el guante de látex al contacto restos de un contenido graso (figura 1). Se extrae y se traslada para realizar la autopsia al día siguiente.



Figura 1

2. Autopsia

A. Examen externo. Cadáver de un varón, de constitución corpulenta, con masas musculares muy desarrolladas sobre todo en extremidades inferiores. La talla del cadáver sin cabeza es de 1,70 m.

La coloración ha cambiado en relación con la que presentaba cuando se extrajo de la fosa de tal manera que muestra una mancha de color marrón, de disposición alargada que se localiza en región central del abdomen (figura 2).



Figura 2

Otra mancha de características similares se encuentra en la región suprapúbica (figura 3).



Figura 3

A nivel abdominal, presenta la piel y el tejido celular subcutáneo muy distendido y plegado, indicando posiblemente que ha existido un proceso de distensión secundaria a la fase enfisematosa de la putrefacción, la cual se ha interrumpido.

En región anterior de hemitórax derecho muestra un tatuaje que dibuja la imagen de la cara de una mujer (figura 4).



Figura 4



Figura 5

El cuerpo presenta varias mutilaciones:

- A nivel cervical, sección completa de esta región y visualización de planos musculares, cartílagos laríngeos y superficie de corte de vértebra cervical. El nivel de corte se sitúa a nivel de la porción media de la VI vértebra cervical, continuándose a cartílago tiroides que se encuentra seccionado (figura 5).



Figura 6



Figura 7

—En extremidad superior derecha, sección completa de cúbito y radio a nivel de tercio distal, con superficie de corte ósea astillada, y cutánea irregular (figura 6).

—En extremidad superior izquierda, desarticulación a nivel de la articulación de cúbito y radio con el carpo, visualizándose la superficie articular de ambos huesos (figura 7).

No se han encontrado la cabeza ni las manos.

En el examen externo no se objetiva ningún tipo de lesión, salvo las mutilaciones descritas.

B. Examen interno. Tras la apertura de la cavidad tóraco-abdominal, se observan órganos totalmente individualizados, en estado de putrefacción; en cavidad torácica derecha existen unos 20 cc de líquido sanguinolento, que se recoge para estudio químico-toxicológico. El corazón está totalmente exangüe y los pulmones muy enfisematosos y antracóticos.

El hígado está en estado de putrefacción, reconociéndose parcialmente su estructura.

El estómago está lleno de contenido alimenticio parcialmente digerido, identificándose granos de arroz.

C. Pruebas complementarias.

1. Análisis químico-toxicológico: Se realizaron estudios químico-toxicológicos en sangre, hígado y riñón, obteniéndose los siguientes resultados:

—Sangre: Benzoilecgonina (0.29 ugr/ml)

—Hígado: Benzoilecgonina (0.20 ugr/gr)

—Riñón: Benzoilecgonina (0.18 ugr/gr)

2. Estudio químico de grasa epicárdica: se procede a la determinación de ácidos palmítico, oleico y esteárico en grasa epicárdica, comparando los resultados con un caso negativo control; el resultado pone de manifiesto elevadas concentraciones de los ácidos palmítico y oleico en la grasa epicárdica en relación con el control.

3. Estudio criminalístico de fragmento de piel de la nuca: los bordes libres de la herida son regulares y el único ángulo con que contamos es marcadamente agudo.



Esta morfología es compatible con la actuación de un objeto de borde afilado que penetra muy tangencialmente respecto al plano corporal y con un movimiento de deslizamiento. En el estudio microscópico no se identifican marcadores valorables de lesión vital.

4. Estudio criminalístico de piel de la porción distal del brazo izquierdo

(figura 6): Se trata de un fragmento cutáneo en el que uno de los bordes libres está cortado con limpieza, mientras que en el opuesto se observan desflecamientos de diferente magnitud, unos de tendencia filiforme y otros redondeados. Además de estos desgarros del borde libre se observa un orificio redondeado de aproximadamente 2 cm de diámetro de borde suaves, pero con algún pequeño desgarrar. La morfología de estas lesiones es compatible con la acción de los animales. En el estudio microscópico no se evidencia marcadores indicativos de lesión vital.

5. Estudio criminalístico de contenido gástrico: Macroscópicamente no es posible identificar ningún resto alimenticio por estar prácticamente triturados, apreciándose únicamente numerosos gránulos blancos que recuerdan al arroz.

Se realizan pruebas bioquímicas para la detección de hidratos de carbono, proteínas y grasas. El test de Holisch es claramente positivo así como también el de Yodo.

Igualmente, el test de la Ninhidrina y el de Biuret son claramente positivos mientras que el de Sudán sólo lo es levemente. Estos resultados son compatibles con una ingesta abundante de hidratos de carbono y escasa cantidad de proteínas y grasas.

6. Estudio anatomopatológico de corazón: El corazón pesa 197 gr.; las válvulas tienen morfología normal, la pared de la aorta no muestra placas de ateroma y se identifican 2 ostium coronarios de características normales. Las coronarias epicárdicas tienen trayectos habituales y luces permeables. En secciones transversales de ambos ventrículos se aprecia dilatación y miocardio muy flácido, no apreciándose cicatrices fibrosas blanquecinas. En el estudio microscópico se confirma leve hiperplasia fibrointimal de coronarias epicárdicas y ausencia de cicatrices indicativas de infartos antiguos. No es posible valorar marcadores de infarto agudo de miocardio.

7. Estudio anatomopatológico de cartílago laríngeo y músculo cervical:

A nivel laríngeo no se aprecian fracturas en láminas tiroideas, cricoides ni aritenoides, los tejidos blandos presentan signos evidentes de autólisis-putrefacción, no observándose posibles hemorragias. En el estudio microscópico no se demuestran marcadores valorables de lesión vital.

En el fragmento de músculo cervical no se aprecian zonas oscurecidas de posibles hemorragias. En el estudio microscópico no se identifican marcadores indicativos de lesión vital.

8. Marcadores histopatológicos indicativos de asfixia: El severo deterioro de las estructuras histológicas de todas las muestras estudiadas, no permite valorar marcadores microscópicos asociados a la asfixia (edema pulmonar, infiltraciones hemorrágicas subserosas en pulmón, corazón, mucosa laríngea o superficie cutánea).

Discusión

En el caso que presentamos, para su resolución, es necesario contestar a las clásicas preguntas que siempre nos planteamos, cuando estamos ante un cadáver y que son:



1. Identificación.
2. Causa de la muerte y su etiología médico legal.
3. Data de la muerte.

1. Identificación del cadáver

La identificación se vio dificultada por la ausencia de la cabeza y las manos con lo cual, la posible utilización de las huellas dactilares hay que descartarla. La identificación hay que basarla en los datos que del examen externo podemos extraer y luego compararlos con los que la policía tiene de las personas desaparecidas. En este caso, se trataría de un varón adulto de mediana edad, bien nutrido, sin malformaciones, con un cuidado personal adecuado (las uñas de los pies estaban cortadas correctamente), una estatura de 1.85 m y la presencia de un tatuaje muy característico y perfectamente conservado en cara anterior de hemitórax derecho (figuras 1 y 3). Por otro lado, en el estudio químico-toxicológico se pone de manifiesto que consumía cocaína y si bien la frecuencia de consumo no se puede establecer con ese resultado, sí se puede establecer que el tiempo transcurrido entre el consumo y la muerte fue inferior a las tres horas (7).

En este caso, el dato que más claramente orientó a la identificación, fue el tatuaje anteriormente reseñado, siendo confirmada mediante el correspondiente análisis de DNA, utilizando una muestra ósea. El poder utilizar el tatuaje como elemento identificador, fue debido a la buena conservación del cadáver y a la perfecta descripción que facilitó la familia a la policía cuando denunció la desaparición.

2. Causa de la muerte y etiología medico - legal

En un principio y teniendo en cuenta las circunstancias en que fue encontrado el cadáver, siempre tenemos que pensar que se trata de una muerte violenta. Deben buscarse señales de violencia que expliquen la muerte; en este caso, las lesiones mutilantes en región cervical y en ambas extremidades superiores no presentaban indicadores de vitalidad, con lo cual es posible afirmar que la cabeza y ambas manos fueron separadas cuando el sujeto ya era cadáver.

No presentaba lesiones por arma blanca, por arma de fuego o simplemente contusiones por lo que había que admitir como posibilidad que hubiera sido estrangulado; en el estudio anatomopatológico de los cartílagos laríngeos no se encontró ningún dato significativo, aunque también hubiera podido ocurrir que la fuerza compresiva sobre el cuello se ejerciera a un nivel superior. Los marcadores de asfixia no se pudieron estudiar dado el estado de putrefacción que presentaban los pulmones. Por tanto, la única posibilidad que queda, es que el sujeto sufriera un fuerte traumatismo craneoencefálico, el cual como es lógico, no se puede demostrar con certeza desde el punto de vista médico forense ya que no se encontró la cabeza pero que sí fue confirmada por el agresor cuando fue detenido a los 3 meses de encontrar el cadáver.

3. Data de la muerte

De manera clásica para determinar la data de la muerte se recurre a estudiar la evolución de los fenómenos cadavéricos y el proceso de degradación del cadáver, desde la fase de putrefacción hasta la esqueletización. En este caso, el periodo para el estudio de los fenómenos cadavéricos ha sido sobrepasado de manera amplia y por tanto la única posibilidad se encuentra en valorar las distintas fases por las que pasa el cadáver hasta la fase de esqueletización.



En el examen externo no se demuestran señales de putrefacción, aunque sí hay indicios de que en algún momento el cadáver estuvo en fase enfisematosa con el abdomen muy dilatado debido a la producción de gases; esta circunstancia se deriva de los pliegues de piel que se observaron a dicho nivel (figura 2).

Por otro lado, en el examen interno sí hay signos claros de putrefacción, aunque la misma no es completa, de tal manera que los órganos están perfectamente individualizados permitiendo incluso el estudio anatomopatológico de algunos de ellos.

Por tanto, podemos decir que en el cadáver se inició la putrefacción, pero ésta se detuvo en una fase inicial, posiblemente en la enfisematosa. Estas circunstancias necesariamente han de ser ambientales, es decir, se ha dado un fenómeno de conservación cadavérica; de los tres mencionados en el apartado de introducción y teniendo en cuenta las características del terreno hay que pensar en la formación de adipocira.

Como ya se señaló, la adipocira consiste en la transformación postmortem, durante la putrefacción, de las grasas neutras en un material formado fundamentalmente por ácidos oleico, palmítico y esteárico; esta transformación se puede producir en cualquier grasa del organismo.

La metodología que se sigue para establecer este fenómeno, se basa en:

- Observación microscópica de focos redondeados, basófilos y con material microcristalizado. (8)
- Cuantificación química de los ácidos oleico, palmítico y esteárico (9)
- Características macroscópicas. (5)

El análisis químico que se llevó a cabo sobre grasa epicárdica puso claramente de manifiesto concentraciones muy elevadas de ácidos palmítico, compatible con la presencia de indicadores químicos de transformación cadavérica tipo adipocira.

Otro elemento que nos puede ayudar a establecer el momento en que se produjo la muerte es el análisis químico del contenido gástrico; la valoración del tiempo de digestión tendrá siempre un carácter de aproximación, ya que son múltiples las variables que pueden intervenir en el proceso. En términos generales se estima que los alimentos sólidos no deberían permanecer en el estómago más de 6 horas, aunque en casos extremos pueden superar las 14 horas.

Se han de tener en cuenta una serie de reglas para establecer el intervalo entre la última comida y la muerte (10):

- El tiempo de vaciamiento de alimentos sólidos de un estómago normal nunca excederá de las 6 horas.
- El tiempo de vaciamiento de alimentos sólidos en el estómago normal puede ser tan escaso como de 3 horas.
- Los líquidos, como el agua y el suero salino se evacúan con rapidez en menos de 15 minutos.
- El volumen del contenido gástrico permanece bastante constante durante la primera hora postprandial, debido al equilibrio entre evacuación y secreción.



- Enfermedades graves y situaciones médicas de riesgo vital se asocian con retención gástrica prolongada.
- El miedo y la aprensión pueden retrasar la evacuación gástrica.
- En alimentos como el pan duro, huevos, patatas, frutas etc., el tiempo de digestión es de 2 a 3 horas.
- En otros como el pan reciente, jamón, carne asada, arroz, espinacas etcétera, el tiempo de digestión es de 3 a 4 horas.
- Alimentos como las legumbres secas, coles, cordero, cerdo, grasa etc., el tiempo de digestión es de 4 a 5 horas.

Conclusiones

En este caso, si tenemos en cuenta el gran estado de degradación de los alimentos, el tiempo transcurrido desde la última ingesta se puede aproximar en 4-5 horas.

Finalmente, a partir de todos los datos de la autopsia y de lo obtenido por la policía se puede decir que la data del cadáver era superior a los 6 meses, que la muerte había sido violenta, que las mutilaciones se produjeron post-mortem y que el cadáver permaneció unos días fuera del lugar donde posteriormente fue ocultado, siendo evidente que en estos casos, el poder demostrar que se ha producido un fenómeno de conservación cadavérica es fundamental para orientar la subsiguiente investigación policial y comprobar la veracidad de lo manifestado por el presunto culpable.

Bibliografía

1. DI MAIO VJM y DANA JF. Manual de Patología Forense. Edt. Diaz de Santos. Madrid 2003.
2. GIBERT CALABUIG JA. Medicina Legal y Toxicología. 5º Edición. Ed. Masson SA. Barcelona 1988.
3. SIMONIN C. Medicina Legal Judicial. Ed. Jims. Barcelona 1973.
4. CASAS SANCHEZ JD, RODRIGUEZ ALBARRAN MS. Manual de Medicina Legal y Forense. Ed. Colex. Madrid 2000.
5. KAHANA T.; ALMOGS. Marine taphonomy: adipocere formation in a series of bodies recovered from a single shipwreck. J. Forensic Sci. 1999; 44, 897-901.
6. KNIHT B. Forensic Pathology. Ed. Edward Arnold, London, 1996.
7. ORTEGA PEREZ . ¿Estaba intoxicado por cocaína este individuo? (I). Estimación basada en la farmacocinética de la droga. Cuadernos de Medicina Forense nº 33. Sevilla Julio 2003
8. JANSSEN W. Forensic histopathology. Springer - Verlat. Berlin 1984
9. COTTON GE; AUFDERHEIDE AC. Preservation of human tissue immersed for five yecers in fresh water of known temperature. J. Forensic Sc.; 1987;32.
10. GARCIA DEL RIEGO S. Estimación de la data de la muerte en relación con el grado de digestión. Trabajo de suficiencia investigadora. UCM. Madrid.2003