Revista Colombiana de Medicina Legal y Ciencias Forenses 2013 1(1) 71-80
Disponible en http://www.medicinalegal.gov.co

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ABORDAJE FORENSE DE CADÁVERES EN ESTADO DE ADIPOCIRA

Methodological proposal for the forensic approach of cadavers in a state of adipocire

Juan Manuel Guerrero[1], B.Sc., Carlos Villalobos[1], B.Sc., Aníbal Isrrael Navarro[1], M.D., César Sanabria Medina[1,2], Ph.D.
[1]Grupo Nacional de Patología Forense, Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Bogotá, Colombia
[2]Autor para correspondencia:
César Sanabria Medina: csanabria@medicinalegal.gov.co, cesarsan3@yahoo.com.ar

Resumen: La adipocira ha sido definida como una etapa compleja de la descomposición de los tejidos blandos, se caracteriza principalmente por presentar coloraciones que oscilan entre tonos grisáceos y amarillentos, una textura suave y grasosa y, por su particular capacidad de preservar diferentes tipos de evidencias. Si bien, múltiples investigaciones desarrolladas a lo largo del último siglo han permitido comprender que su proceso de formación suele estar asociado a procesos tafonómicos que involucran fenómenos ambientales como temperaturas cálidas, alta humedad, alcalinidad de los suelos y condiciones anaeróbicas, entre otros; en la actualidad no ha sido posible establecer con certeza sus tiempos de aparición y desarrollo.

Dada la frecuencia más o menos constante de cadáveres en estado de adipocira que ingresan a las salas de necropsias del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (en adelante INMLCF) en Colombia, se presenta aquí una propuesta metodológica para el abordaje forense de dichos casos, con el fin de optimizar la adecuada documentación y preservación de las evidencias físicas que surjan de cada procedimiento. Esta propuesta involucra principalmente los recursos humanos y físicos necesarios, metodología y aspectos generales que deben ser tenidos en cuenta para evitar potenciales omisiones relacionadas con el proceso de identificación del cuerpo y la documentación de traumatismos y otras alteraciones óseas presentes en estos cuerpos.

Palabras clave: Adipocira, medicina forense, antropología forense, descomposición, abordaje multidisciplinario.

Abstract: Adipocire has been defined as a complex decomposition phase of soft tissue that is characterized by presenting variation of colouring in-between greyish and yellowish, a soft and greasy texture, and because of its capacity of preserving different types of evidence. Although, multiple researches developed in the last century have allowed to understand that it's formation is related to taphonomic characteristics that imply environmental conditions - like warm temperatures, high humidity, alkaline soils, and anaerobic conditions- nowadays it has not been possible to establish with certainty when the process began and it's stages of development.

Given the high frequency of cadavers in adipocire state of decomposition that are analyzed in the Colombian National Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences (INMLCF), we present a methodological proposal for the forensic approaching of these cases, with the purpose to optimize the appropriate report and preservation of the evidence that appears in each process. This proposal suggests mainly human and physical resources, methods and general aspects that need to be taken into account to avoid potential omissions related with the process of the identification and trauma analysis and other osteological alterations.

Key words: Adipocire, forensic medicine, forensic anthropology, decomposition, multidisciplinary approach.

Introducción

El hallazgo del cadáver de una persona fallecida durante un hecho violento, o que se presuma de serlo, tiene implicaciones jurídicas y sociohumanitarias que hacen que la necropsia medicolegal deba ser adelantada con los más altos estándares de calidad técnico-científica, lo cual es posible aplicando normas básicas promulgadas en diferentes protocolos nacionales e internacionales: preservación de la cadena de custodia de las evidencias físicas, documentación de los hallazgos, reserva de muestras y análisis interdisciplinario que incluya sin excepción en el equipo de trabajo a profesionales en medicina forense, odontología y antropología forense, entre otros.

Dentro de la amplia gama de cadáveres que ingresan cotidianamente a las salas de necropsias del INMLCF, se encuentran los hallados en estado de adipocira, fenómeno cadavérico conservador que consiste en la alteración *posmortem* del tejido adiposo, cuya aparición está asociada a la acción de agentes tafonómicos (químicos, físicos, biológicos y antrópicos) que facilitan la transformación de los ácidos grasos.

La adipocira genera importantes cambios físicos en dichos cuerpos: la morfología original de los tejidos blandos ha sido transformada, ocultando o dificultando el diagnóstico y la documentación de los traumatismos *perimortem* —soluciones de continuidad— en tejidos blandos y óseos, y la determinación de características individualizantes

que pueden orientar, confirmar o descartar la identificación del cuerpo. Así, la práctica de la autopsia en estos casos se convierte en una labor que exige un buen nivel de observación y experiencia por parte de los peritos forenses.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente manuscrito es presentar un estándar de trabajo que podrá ser empleado por los equipos forenses que participan en las necropsias medicolegales, para facilitar el abordaje de este tipo de casos. Para tal fin, se presentará una guía de procedimientos que incluyen la infraestructura que consideramos necesaria para el desarrollo de dicho proceso.

Caracterización de la adipocira

La adipocira ha sido reconocida y documentada desde hace más de doscientos años como la presencia de una serie de cambios físicos en los tejidos blandos durante el proceso de descomposición de cadáveres humanos. Ha sido definida principalmente a partir de sus características morfológicas macroscópicas: en términos generales la adipocira consiste en un material de textura pastosa y viscosa, cuyas coloraciones oscilan entre matices grisáceos y amarillos (1). Haglund (2) anota que esta apariencia es comúnmente observada en etapas tempranas de dicho fenómeno, pero se modifica físicamente con el paso de los años, resultando en una sustancia dura y quebradiza.

No obstante las observaciones de Haglund (2), el fenómeno es tan ampliamente inconstante y dependiente de diversas variables físicas, químicas y medioambientales, que no se requiere necesariamente de años para lograr ese aspecto "duro y quebradizo"; al respecto Sanabria (3) refiere que en cadáveres recuperados a campo abierto en lugares como bosques húmedos – ejemplificando un caso cuya fecha de muerte no superaba cuatro meses– , la textura del tejido es de consistencia dura, muy seca, ocasionalmente con presencia de hongos, musgo y con soluciones de continuidad y/o pequeñas pérdidas de tejido blando externo por la acción de insectos depredadores, especialmente coleópteros, que generan los llamados artificios de la putrefacción (Fotos 1 y 2). Este último autor menciona la existencia de dos clases de adipocira: (1) adipocira seca "para los casos que han alcanzado el estado de adipocira en espacios abiertos, sin inhumación", y (2) "adipocira húmeda", que puede aparecer desde uno a seis meses después de la muerte en cuerpos que son recuperados inhumados en yacimientos con presencia de nivel freático alto y cuyas características más notorias son, entre otros, transformación jabonosa de tejidos grasos, color amarillo ceroso y textura blanda y resbalosa (Foto 3).

Foto 1.

Foto 2.

Fotos 1 y 2. Presencia de adipocira "seca", hongos y moho en cintura pélvica, miembros inferiores y genitales, los pequeños orificios que se observan en región supragenital (Foto 1) corresponden a artificios de la putrefacción causados por larvas de mosca; el cadáver fue encontrado suspendido de la rama de un árbol en un bosque húmedo de clima frío. Algunas áreas de dicho cuerpo exhiben corificación, sin embargo, el tejido muscular presenta los cambios propios de la adipocira – transformación jabonosa de tejido adiposo, color amarillo ceroso, textura blanda y resbalosa– . Posterior a la identificación positiva se estableció que la muerte ocurrió tres meses y medio antes de su hallazgo.

Foto 3. Cadáver en estado de "adipocira húmeda". Muestra los cambios "típicos" de cuerpos encontrados inhumados en yacimientos con nivel freático alto.

De otro lado, algunos autores han caracterizado este fenómeno *posmortem* como una forma de momificación, en la medida que esta usualmente permite una excelente preservación de las evidencias biológicas (4); analogía que surge de la particular propiedad de los cadáveres momificados, en el sentido de que suelen conservar diversas características presentes en los tejidos blandos del cuerpo, bien sea tatuajes, lunares, cicatrices, o lesiones causadas al momento de la muerte.

Se puede afirmar que los cambios físicos presentes en los cadáveres en estado de adipocira hacen que estos se clasifiquen dentro de los llamados cadáveres "complejos", que de acuerdo a la definición oficial del INMLCF (5) "(...) es aquel cadáver que presenta alteraciones intencionales realizadas con el fin de obstaculizar su identificación, ocultar o enmascarar lesiones, ocultar el cuerpo y/o descartarlo en condiciones que retarden o impidan su hallazgo y por consiguiente la investigación judicial (1). Igualmente, todas las muertes en las cuales se investigue o sospeche tortura, actividad sexual asociada y/o maltrato infantil, las muertes ocurridas en custodia y las muertes en combate o enfrentamiento armado".

Proceso de formación

La adipocira es el resultado de un complejo proceso de transformación de los ácidos de los tejidos grasos subcutáneos, en el que interviene la acción de agentes tafonómicos tales como la predominancia de diferentes niveles de humedad en el ambiente, el pH del suelo (6), el bajo o nulo acceso al oxígeno (7) y las condiciones microambientales en el área donde se encuentra el cuerpo (8). Adicionalmente, factores culturales como la disposición de prendas de vestir (9) y el embalaje del cadáver en bolsas plásticas (10) afectarán la formación y los tiempos de aparición de la adipocira.

Recientes observaciones experimentales llevadas a cabo durante la recolección de cadáveres de cementerios de Bogotá, Colombia enmarcada en el proyecto de investigación No. 615 del Grupo Nacional de Investigación Científica Forense del INMLCF "Implementación de la Colección Ósea Humana de Referencia de Población Colombiana", han permitido confirmar que la adipocira también puede generarse en cadáveres depositados en ataúdes de madera ubicados al interior de bóvedas de concreto por encima del nivel del piso y en cuerpos depositados en ataúdes inhumados. En estos últimos la presencia o ausencia de adipocira depende generalmente del nivel freático del suelo que circunda el féretro y, a su vez, del pH del terreno.

En dichos cementerios se han encontrado cuerpos en féretros de madera que han sido depositados en bóvedas ubicadas a más de un metro de altura del suelo, es decir, sin presencia de un nivel freático natural, en que un factor endógeno como es la generación del líquido de purga o líquidos emanados del cuerpo durante el proceso de descomposición (Foto 5) hacen que se cree un microambiente excesivamente húmedo generado por dichos líquidos, los cuales facilitan la formación de la adipocira. En otros casos procedentes del mismo contexto, la formación de la adipocira también parece estar asociada a factores tafonómicos de tipo antrópico, como la envoltura total del cuerpo en prendas de vestir, mortajas de plástico (Foto 4) y otros materiales -generalmente sintéticos- que suelen utilizarse en las funerarias durante los procedimientos de tanatopraxia conducentes a alistar el cuerpo para ser depositado en el féretro y de forma particular, para evitar la propagación de olores propios de la putrefacción durante la ceremonia de velación del cuerpo, en la que generalmente se reúnen familiares y allegados en espacios cerrados; hallazgos que son coincidentes con lo planteado por Forbes et al. (10).

Foto 4.

Foto 5.

Fotos 4 y 5. Cadáver en estado de adipocira procedente de Bogotá, Colombia, posterior a la apertura del ataúd. Al momento del registro fotográfico, el cadáver cumplía cinco años luego de su depositación en bóveda de cementerio. En la Foto 4 se observan tres diferentes capas de plástico –polietileno– en que fue envuelto el cuerpo durante los procedimientos de tanatopraxia. En la Foto 5 se observa el líquido de purga en que está inmerso el cuerpo. Ambas fotografías corresponden al mismo cadáver.

Autor fotografías: César Sanabria Medina.

1 Aunque las anteriores condiciones son comunes en casos de violaciones graves a los Derechos Humanos o infracciones al Derecho Internacional Humanitario, pueden presentarse en cualquier tipo de homicidio.

Recientes innovaciones tecnológicas han permitido implementar métodos de laboratorio para identificar la composición química y etapas de formación de la adipocira, por ejemplo, mediante el uso de la técnica de cromatografía de gases, Takatori (11) logró identificar algunas de estas sustancias, que son resumidas por Aufderheide (12):

- La hidrólisis separa los ácidos grasos de los triacilgliceroles. Dichos ácidos no están saturados, y están constituidos en una cadena continua entre C16 y C18 (siendo el ácido oleico el más abundante).

- La posterior hidroxilación del ácido oleico genera el ácido 10-hidroxisteárico. Este producto puede formar el sustrato para la oxidación de los ácidos grasos. Adicionalmente, algunas de las bacterias anaeróbicas presentes en el colon (vg. *Clostridium perfringes*) pueden también conducir la conversión del ácido oleico en el ácido 10-hidroxisteárico.

- El ácido 10-hidroxisteárico y los ácidos grasos oxidados poseen un punto de fusión mayor que el ácido oleico del cual se derivan. Como resultado, ambos son insolubles en temperatura ambiente y constituyen el material que se denomina adipocira.

Abordaje de cuerpos en estado de adipocira

Durante las últimas décadas, el creciente interés por la investigación de violaciones a los Derechos Humanos, infracciones al Derecho Internacional Humanitario y el abordaje forense de desastres masivos, entre otros, han resaltado el valioso aporte resultante del trabajo interdisciplinario entre médicos, odontólogos, antropólogos forenses y otros especialistas durante el abordaje de cadáveres complejos. Por tal razón, la conformación de estos equipos de trabajo ha sido estandarizada por diversas instituciones alrededor del mundo, al igual que los procedimientos rutinarios para el abordaje de los citados cuerpos.

Como complemento a lo anterior, cabe resaltar que si bien el médico forense es por excelencia el especialista en el análisis de cadáveres recientes, el diagnóstico del antropólogo forense cumple un rol de apoyo durante la interpretación de los traumatismos y otras alteraciones en los tejidos óseos de cadáveres complejos, pues su análisis macro se complementa con el conocimiento médico de la fisiopatología del trauma, campo que en general escapa a la especialidad de los antropólogos forenses. Adicionalmente, la evaluación del antropólogo forense a los tejidos óseos permite que en la necropsia se establezcan variables demográficas como sexo, filiación ancestral, edad biológica, talla e incluso características óseas individualizantes, traumas óseos antiguos y osteopatologías que orientan el proceso de identificación. Solo la interdisciplinariedad permitirá generar una respuesta integral que facilite la reconstrucción de los hechos.

Luego de integrar la información generada por los peritos forenses que participan en la necropsia, el médico forense dispondrá de elementos de juicio adicionales a los de sus propias observaciones, para opinar sobre aspectos relacionados con la causa, manera y mecanismo de muerte del individuo, así como los relacionados con la identificación del cuerpo.

Los procedimientos y recomendaciones descritos a continuación son el resultado de la experiencia adquirida por los autores durante el abordaje de necropsias medicolegales de cadáveres en estado de adipocira, y, a su vez, atendiendo recomendaciones del protocolo de investigaciones forenses elaborado por Pinheiro y Cunha (13).

Multidisciplinariedad e interdisciplinariedad -conformación del equipo de trabajo-

Quizá el primer paso a seguir es establecer el rol de los participantes involucrados en la necropsia medicolegal, evitando a toda costa la autosuficiencia: "Un patólogo con algunos conocimientos de antropología no es un antropólogo, y de igual manera, un antropólogo nunca será un patólogo, sin importar que haya asistido a muchas necropsias" (14). Los participantes deben tener actitud y aptitud para el abordaje del caso. Ello implica que deben tener disposición para trabajar en equipo, poseer un óptimo entrenamiento y, principalmente, tener claras sus tareas y responsabilidades.

En la Tabla 1 se presenta el esquema básico del equipo interdisciplinario, sugerido a partir de la experiencia de los autores, los procedimientos estandarizados de trabajo del INMLCF y los aportes de Pinheiro y Cunha (13). En este modelo, el médico forense es quien deberá estar a cargo del equipo, sus funciones involucran la planeación y asignación de tareas a los demás profesionales, la verificación y lectura de la documentación disponible del caso y, por supuesto, la responsabilidad final de interpretar e integrar la información obtenida por el equipo de trabajo, incluida la suministrada por los laboratorios forenses a quienes se realizó interconsulta.

CONFORMACIÓN BÁSICA DEL EQUIPO DE TRABAJO
Médico forense - Líder del equipo
Antropólogo forense
Odontólogo
Experto en balística
Médico radiólogo
Técnico en radiología
Asistente forense
Fotógrafo forense
Otros profesionales y técnicos a quienes se les puede interconsultar (entomólogos, genetistas, biólogos, químicos, físicos, dactiloscopistas, entre otros)

Tabla 1. Conformación básica del equipo de trabajo a partir de las experiencias de los autores del presente manuscrito. Modificada de Pinheiro y Cunha (14).

La lectura y análisis de la documentación disponible (acta de inspección a cadáver, informe de policía judicial, fotografías del lugar de los hechos, versiones de testigos y familiares, entre otros) es un ejercicio que idealmente debe ser realizado por todos los peritos forenses que apoyan la necropsia, ya que allí se dispone de diversidad de información que puede ser útil para responder interrogantes que surjan durante el procedimiento, bien sea sobre el los mismos cadáver(es) o del lugar de los hechos.

Naturalmente, para asegurar la calidad del resultado final y la articulación del equipo de trabajo, el médico forense a su vez acudirá al consejo de los distintos expertos cada vez que un paso dado sea determinante para los procedimientos que se desarrollarán posteriormente.

Es importante resaltar que la participación de otros profesionales, como el médico radiólogo, es de vital importancia, pues es claro que la placa de Rayos X no es solo una herramienta para confirmar o descartar en el cadáver la presencia de evidencias físicas y biológicas, sino para documentarlas, particularmente cuando los casos involucran violación de los Derechos Humanos o infracciones al Derecho Internacional Humanitario. A su vez, el apoyo de un asistente forense y un fotógrafo forense permitirá que los demás profesionales concentren su atención en las tareas propias de su especialidad.

Requerimientos para el abordaje de cadáveres en estado de adipocira

Tanto en Colombia como en otros países, ocurre que en las pequeñas oficinas forenses periféricas no disponen de las instalaciones, equipo y personas necesarias para el desarrollo de este procedimiento; sin embargo, es importante que todo el personal forense conozca el protocolo de trabajo aquí propuesto, de modo que pueda reconocer los casos en que en el cadáver se ha formado adipocira y pueda buscar asesoría en sus niveles de supervisión, bien sea para la remisión del cadáver a la sede adaptada para adelantar este procedimiento, o para recibir las instrucciones apropiadas. Lo importante es evitar errores irreversibles al ser consciente de la naturaleza del fenómeno que observa y de sus implicaciones forenses.

En principio, para el abordaje forense de un cadáver en estado de adipocira, es necesario disponer de un espacio físico apropiado, no solamente por las ventajas técnicas que ello genera, sino también en un intento por asumir la normatividad vigente. Al respecto, Patiño et al. (15) mencionan que el examen del cuerpo o de los restos humanos se debe realizar en el lugar donde el perito pueda contar con los recursos que considere necesarios para garantizar un adecuado estudio técnico-científico (Decreto 786 de abril de 1990, Capítulo III, Artículo 8, Capítulo VIII, artículos 27, 28, 29 y 30). Se recomienda al perito dejar constancia en el protocolo de cualquier circunstancia que en este sentido sea relevante para el caso y registrar los nombres de todas las personas que por diversas razones asisten a la necropsia.

Las instalaciones, idealmente, deben estar dotadas de un espacio físico iluminado, con óptima ventilación, que disponga de mesas que faciliten el proceso de lavado de evidencias, un sistema con servicios hidráulicos y de alcantarillado permanentes, y recolección de basuras que permitan la disposición de los desechos biológicos.

De otro lado, es necesario disponer de un equipo básico de disección o eventualmente de pequeña cirugía, similar al empleado para necropsias a cadáveres recientes (bisturí, cuchillos, sierra o segueta, cinta métrica, entre otros). Es recomendable el uso de una malla plástica para tamizar, que permita libremente el paso del agua y a la vez retenga pequeñas evidencias físicas como fragmentos de proyectil(es) de arma(s) de fuego y/o explosivos, fragmentos óseos y dentales, entre otros. De esta manera se garantizará una adecuada recuperación de la totalidad de evidencias físicas asociadas al cadáver.

Finalmente, se recomienda que durante el procedimiento se utilice permanentemente el equipo de bioseguridad, con el objetivo de prevenir accidentes de trabajo del recurso humano involucrado (gafas y guantes industriales, material desechable como guantes de látex y de caucho, gorro, tapabocas, traje quirúrgico en papel impermeable u overol de tela gruesa que cubra todo el cuerpo, botas de caucho, entre otros).

Procedimientos previos a la necropsia

Antes de dar inicio a la necropsia, el médico forense – responsable y administrador del caso– debe proceder con los siguientes pasos orientados a facilitar el análisis integral del caso:

- Verificar la presencia de oficio petitorio diligenciado por la Autoridad.
- Verificar la presencia física y correcto diligenciamiento del formato original de cadena de custodia del cadáver y formatos de cadena de custodia adicionales que ingresen como respaldo de otras evidencias físicas.
- Verificar la presencia de los documentos anunciados en el oficio petitorio.
- Verificar que fueron aportados los documentos básicos: (1) acta inspección a cadáver y/o acta de exhumación, (2) informe de arqueología forense, (3) planos topográficos del lugar de los hechos, (4) álbumes fotográficos físicos y/o virtuales, (5) informe de Policía Judicial, este deberá contener entre otros, información física antemortem del cuerpo –en caso de que ingrese con una probable identidad–, (6) informe pericial de necropsia en casos de necropsia previa, (7) versiones de los hechos e y (9) hipótesis de la Autoridad.
- En caso de ausencia de alguno de los documentos citados, estos deben ser solicitados inmediatamente a la Autoridad utilizando el medio establecido para ello por el INMLCF, el CTI de la Fiscalía General de la Nación, o entidades equivalentes en otros países.

Nota: En este punto es esencial tener en cuenta que el equipo de expertos o técnicos que ha atendido la exhumación del cadáver ha realizado una labor fundamental, pues han tenido la oportunidad de acceder presencialmente y por primera vez, al sitio donde el victimario abandonó el cuerpo, lo que los convierte en el enlace entre el lugar de los hechos y la sala de necropsias. Tanto la recuperación de la evidencia física como la información acopiada por ellos, y la obtenida por la autoridad que investiga el caso, ofrecen el contexto que luego permitirá analizar los cambios encontrados en el cadáver, por lo cual ellos también forman parte del equipo multidisciplinario.

En este contexto sería importante que en los procedimientos de trabajo de la Policía Judicial en Colombia se estudiase la posibilidad de contemplar como de carácter protocolario que junto con la documentación que acompaña al cadáver se anexen los registros fotográficos realizados –antes, durante y después de la exhumación– en el lugar de los hechos; estos registros son de particular interés durante la necropsia, especialmente en los casos que se examinan cuerpos esqueletizados mezclados procedentes de fosas con múltiples individuos, ya que como se ha demostrado en diferentes oportunidades, apoyan el proceso de individualización que se realiza en la sala de necropsias o laboratorio de antropología forense.

La forma como aquí se presenta la secuencia de actividades obedece a la actual organización de la investigación de los hechos en nuestro país, en la cual esta articulación entre la escena y la morgue se efectúa a través de la entrega de documentos: será necesario adaptarla a las condiciones de otros países, según si se realiza con la asistencia rutinaria de los peritos forenses a la escena y si se requiere o no su presencia durante los procedimientos en la morgue.

Procedimientos durante la necropsia

Una vez realizados los procedimientos previos, cada uno de los participantes debe estar preparado para asumir sus tareas y responsabilidades. Ningún procedimiento debe ser adelantado sin la aprobación y/o presencia del médico forense:

- Documentar en el protocolo de necropsia el estado de conservación y legibilidad de los rótulos, el material y estado del recipiente que contiene el cuerpo y demás evidencias físicas, ello permitirá confirmar o descartar su indemnidad. Estos procedimientos deben ser documentados por escrito y complementados mediante registros fotográficos generales y de detalle ([2]), estos últimos se constituirán en evidencia demostrativa durante la audiencia pública ([3]).
- Antes de proceder a su apertura, se deberá tomar al menos una radiografía general al recipiente que contiene el cadáver, teniendo precaución de que las imágenes abarquen la totalidad del embalaje y su contenido. En los casos que el contenedor sea de gran tamaño, deberán tomarse las placas por secciones. Las radiografías facilitarán la ubicación y posterior recuperación de elementos radiopacos (vg. fragmentos de proyectil de arma de fuego, fragmentos de explosivos, efectos personales) y elementos que puedan causar daño a los investigadores (agujas, cuchillas de bisturí, vidrios, artefactos explosivos, entre otros).

2 Como norma general, los procedimientos realizados en la necropsia medicolegal deben ser documentados fotográficamente **antes, durante y después** de los mismos.

3 El **diario de campo,** llevado de la misma rigurosa manera con que se emplea en las exhumaciones arqueológicas históricas y contemporáneas, resulta una valiosa herramienta para documentar y sustentar el hallazgo de la evidencia física, los procedimientos ejecutados y los artificios introducidos a medida que se avanza en la exploración del cadáver. También contribuye a articular al equipo y a revisar a posteriori la secuencia de pasos efectuados.

- El recipiente que contiene el cadáver debe ser abierto previendo que el instrumento utilizado no vaya a alterar físicamente al cadáver, ni las demás evidencias físicas; si ello ocurre debe ser documentado en el informe de necropsia; no hacerlo equivale a que en una potencial segunda necropsia, dicha alteración sea interpretada como un traumatismo asociado a los hechos que rodearon la muerte de la persona.
- Posteriormente, una fotografía general debe ser tomada para registrar el cuerpo al interior del recipiente antes de proceder a extraerlo del mismo, de tal forma que pueda apreciarse su orientación y disposición.
- Una vez el cadáver o sus restos hayan sido extraídos del recipiente primario, deben ser extendidos sobre la mesa de necropsias y realizar un registro fotográfico. En algunos casos las estructuras óseas y demás evidencias contenidas en el recipiente primario ingresan en bolsas plásticas o contenedores de papel, a ellas también debe realizárseles registro fotográfico previo a su apertura; una vez se extraigan las evidencias de estos sub-recipientes, también se debe realizar registro fotográfico.
- Es importante considerar registros fotográficos individuales a las evidencias que puedan sufrir potenciales cambios en su morfología, textura o color posterior al proceso de lavado o secado. Un ejemplo de ello ocurre cuando las estructuras óseas presentan regular estado de conservación expresado generalmente en la friabilidad de las mismas, en las que al contacto con el agua suelen deshacerse. Igualmente, sufren cambios al lavado algunas áreas que presentan manchas originadas en la oxidación de elementos metálicos adheridos al cuerpo, generalmente cobre proveniente del encamisado de proyectiles de arma de fuego o efectos personales como hebillas, botones y otras partes metálicas de prendas de vestir, y coloraciones azules o verdosas, generalmente asociadas a presencia del mineral vivianita.
- En los casos en que las estructuras óseas o evidencias físicas presenten las características citadas en el numeral anterior, así como signos de trauma, consideramos que previo al proceso de lavado debe adelantarse un riguroso examen y registro fotográfico de las mismas; ello evitará la potencial pérdida de información que oriente establecer la temporalidad y etiología de dichos cambios.
- Es muy importante tener presente que en algunos casos las distintas áreas anatómicas de un mismo cadáver pueden presentar diferentes estadios de descomposición –descomposición irregular–, que deben ser documentados: el estado de descomposición no solo determinará el tipo de información que pueda obtenerse durante el análisis de los tejidos blandos y óseos, sino también qué procedimientos de búsqueda, recuperación y limpieza deben emplearse. Adicionalmente, la interpretación de la descomposición irregular arrojará luces sobre los hechos, ya que al igual que ocurre con las áreas lesionadas en cadáveres putrefactos, la descomposición es mayor, con la diferencia y ventaja de que en los casos que alcanzan la transformación a adipocira se preservan dichos cambios, facilitando la interpretación del trauma y la obtención de más elementos de juicio para responder interrogantes como etiología, temporalidad y cálculo del intervalo *postmortem*.
- En los casos en que el cadáver presenta tejidos blandos sin mayores cambios en su morfología, es posible que el médico forense pueda proceder de la misma manera que durante una necropsia a cadáver reciente, es decir, realizando un completo examen externo e interno para documentar lesiones y características individualizantes en piel y órganos. Este procedimiento debe ser realizado minuciosamente y debe tomarse el tiempo necesario, de tal forma que garantice una adecuada documentación, especialmente cuando hay sospechas de violación de Derechos Humanos o infracciones al Derecho Internacional Humanitario.

Proceso de desbridado y limpieza del cadáver

Cuando los tejidos blandos del cadáver presentan alteraciones tafonómicas significativas en su morfología y textura, que pueden dificultar la interpretación y diagnóstico médico rutinario, es el antropólogo forense quien debe orientar el procedimiento a seguir. Su especialidad y entrenamiento permitirán identificar y recuperar fragmentos óseos pequeños y evaluar cuáles estructuras óseas requieren particular atención. El proceso de limpieza y/o desbridado del cadáver debe ser realizado bajo supervisión permanente del antropólogo forense; con ello se pretende evitar que evidencias físicas que pueden resultar "claves", sean confundidas y/o desechadas, o que aquellas que se encuentren en mal estado de conservación se deterioren aún más. Lo anterior teniendo en cuenta que el objetivo de esta fase del proceso no es "limpiar" el cadáver, sino exponer e interpretar áreas que presenten signos que sugieran alteración tipo *perimortem*, recuperar la totalidad de evidencias físicas y obtener información que enriquezca los resultados finales de la necropsia.

La decisión de esqueletizar el cadáver debe ser evaluada en conjunto por el perito médico y el antropólogo forense, de acuerdo a la disponibilidad de recursos tanto físicos como de personal, pero de manera particular, según las características de cada caso. Dado que hemos encontrado diversidad de opiniones en el sentido de si se debe o no desbridar un cuerpo en estado de adipocira, este manuscrito no pretende establecer cuándo se debe o no adelantar dicho procedimiento, pues como se mencionó anteriormente, ello dependerá de las particularidades que plante cada caso.

Antes de tomar dicha decisión, es de vital importancia que el cadáver sea evaluado en conjunto por los citados peritos, tanto visual, como radiológicamente, en busca de características individualizantes, osteopatologías y traumatismos óseos que indiquen la imperiosa necesidad de adelantar este procedimiento. Las estructuras óseas que presenten alguno de estos signos deben ser desbridadas -previo análisis multidisciplinario y registros fotográficos- hasta alcanzar su esqueletización, de tal forma que se logre una adecuada evaluación y documentación.

De otro lado, es importante mencionar que la desbridación de las estructuras óseas que contienen información sobre aspectos demográficos (sexo, filiación ancestral, edad biológica y talla) es estrictamente necesaria, pues permitirá al antropólogo forense obtener información ósea de tipo cuantitativo y cualitativo acerca de estas variables. Una ganancia adicional de la desbridación/esqueletización del cadáver es que con ello se logra disminuir los olores propios de la putrefacción que se pueden esparcir, y que en diferentes oportunidades han sido motivo de queja por parte de las personas que conviven en cercanías al sitio donde se lleva a cabo el procedimiento.

En caso de que sea necesario desbridar/esqueletizar el cadáver, es importante seguir procedimientos estandarizados que protejan la evidencia. El manejo del instrumental de disección debe estar preferiblemente a cargo de personal con conocimientos básicos de anatomía, siempre evitando generar nuevas marcas de herramienta -generalmente cortes- en las estructuras óseas; no obstante, si ello ocurre, el paso a seguir es documentar dichas alteraciones, tanto en el protocolo de necropsia, como en el informe pericial de antropología forense (o en el diario de campo si la alteración se produjo durante el proceso de recuperación arqueológica del cuerpo).

Para facilitar el proceso de desbridado se sugiere sumergir las estructuras óseas con tejido blando adherido en una solución de agua y cal, en una proporción de 80/20%, hasta lograr su ebullición, en promedio 80° C a 100° C. Es complejo proponer un tiempo determinado de hervido para cada caso, pues la textura del tejido blando varía de un cadáver a otro; aquí la recomendación es controlar permanentemente el proceso de cocción, es decir, hervirlos el tiempo requerido, hasta lograr su ablandamiento; generalmente, es suficiente un promedio de 3 a 6 horas. Este procedimiento debe ser controlado con el fin de establecer el momento adecuado en el que deben ser retiradas las estructuras óseas de la solución; no mantener dicho control supone riesgos que pueden llevar a generar cambios secundarios en el tejido óseo por exposición a altas temperaturas.

Una vez culminada la desbridación, las estructuras óseas deben ser sometidas a proceso de secado en una cabina para tales fines, o en su defecto, en un sitio con adecuada ventilación, evitando su exposición directa a los rayos solares; en cualquiera de los dos casos, el grupo de estructuras deben estar identificadas con el número del protocolo de necropsia al que corresponden. La cadena de custodia debe ser cuidadosamente mantenida: cuando se estén secando varios casos a la vez, es necesario que exista un límite físico entre ellos; ello evitará mezclas accidentales y potencialmente irreparables entre los mismos; cada caso puede ser colocado por ejemplo en una caja plástica similar a las utilizadas en supermercados para almacenamiento/exposición de frutas.

El sitio de secado de las estructuras óseas debe brindar condiciones de seguridad, en la medida de lo posible, allí debe existir una hoja de control en la cual las personas que ingresen registren el día, hora y motivo de su ingreso.

Proceso de lavado de prendas -algunas recomendaciones-

Las prendas que ingresan con los cadáveres en estado de adipocira deben ser lavadas siguiendo los pasos que se mencionan en el protocolo institucional vigente (4) para tal fin, preferiblemente previa examinación por parte de profesionales de otras disciplinas (biología, genética, dactiloscopia, balística, entre otras), pues es suficientemente conocido que dichas evidencias generalmente contienen material que suministra gran cantidad de información, bien sea en aspectos relacionados con la identificación del cuerpo, presencia de fluidos de víctima o victimario, con los eventos ocurridos alrededor de la muerte de la persona -traumatismos- o con cambios físicos ocurridos a las mismas durante el proceso de descomposición -afectaciones de tipo tafonómico-.

Cuando las prendas hayan sido documentadas por el médico prosector y eventualmente por otros especialistas, deben ser lavadas y sometidas a proceso de secado, bien sea en una cabina con temperatura

4 Puede consultarse por ejemplo el Capítulo 8 Prendas de vestir del Manual para la práctica de autopsias medicolegales del INMLCF (pp. 109-114).

controlada, o en un espacio con ventilación, que brinde condiciones de seguridad y preservación de las mismas. Para efectos de cadena de custodia, pueden seguirse las mismas recomendaciones ya citadas para el proceso de secado de las estructuras óseas.

Una vez secas las prendas se debe realizar una documentación detallada de sus características (estado de conservación, color, marca, talla, textura, presencia y posible etiología de soluciones de continuidad, ya sean de origen tafonómico o antrópico).

En caso de que se realice el abordaje simultáneo de varios cadáveres, se recomienda que las prendas y otras evidencias asociadas sean rotuladas temporalmente mediante etiquetas de papel, protegidas con plástico para impermeabilizarlas, en las cuales se consigne el número de protocolo de necropsia de cada caso -preferiblemente con esferos de tinta permanente-. Las etiquetas deberán ser adheridas a cada prenda mediante grapas para papel, lo cual evita que se desprendan y puedan darse mezclas accidentales.

Conclusiones

La adipocira es un fenómeno cadavérico tardío, conservador, resultante de una etapa compleja de la descomposición de los tejidos blandos, se caracteriza principalmente porque estos presentan coloraciones que oscilan entre tonos grisáceos y amarillentos, y un aspecto suave y grasoso. Su particular capacidad de preservar evidencias físicas suministra información útil al proceso de investigación de la muerte, tanto para la identificación del cuerpo como sobre aspectos relacionados con traumatismos que permiten establecer u orientar la causa de muerte.

Diversas investigaciones científicas sobre este complejo fenómeno cadavérico han permitido comprender que su proceso de formación está asociado a fenómenos ambientales que desencadenan el accionar de múltiples agentes tafonómicos; sin embargo, en la actualidad no ha sido posible establecer con certeza sus tiempos de aparición y desarrollo, principalmente por la variabilidad de condiciones ambientales en que suele presentarse.

En Colombia existe una frecuencia más o menos constante de cadáveres en estado de adipocira que ingresan a las salas de necropsias del INMLCF, razón que motivó la presente propuesta metodológica para el abordaje forense de estos casos, con el fin de garantizar su adecuada documentación y preservación de las evidencias físicas que surjan en dicho procedimiento. Se ha contemplado el recurso humano y aspectos de infraestructura requeridos para el abordaje sistemático, y aspectos generales que evitan potenciales olvidos relacionados con el proceso de identificación del cuerpo y la documentación de lesiones; se pretende así evitar la omisión de procedimientos que generalmente convergen en la realización de segundas necropsias.

La presente propuesta no pretende hacer apología a la obligatoriedad de desbridar la totalidad de cadáveres y partes humanas que ingresen en estado de adipocira para la realización de necropsia medicolegal: dada la inversión de tiempo y recurso que ello exige, consideramos que dicho procedimiento solo debe aplicarse según las particularidades de cada caso y de acuerdo a la evaluación previa por parte del médico prosector y antropólogo forense.

No obstante lo anterior, tácitamente es un consenso que la adecuada documentación de traumatismos óseos posterior a la desbridación del cuerpo o por lo menos de las áreas comprometidas, supera con creces el tiempo y trabajo invertido y conlleva a un óptimo diagnóstico. Sin duda, no es lo mismo documentar una alteración con presencia de remanentes de tejidos blandos o acudiendo solamente a la información del estudio radiológico, pues la desbridación facilita y optimiza el análisis macro, permite adelantar la medición y correcta ubicación topográfica de los traumatismos y una adecuada documentación fotográfica, entre otras ventajas.

Adicional a los beneficios técnicos que proporciona la desbridación de cuerpos o partes anatómicas de cadáveres en estado de adipocira durante la necropsia medicolegal, surge una ventaja que mezcla dichos aspectos técnicos con el desarrollo de actividades postnecropsia de carácter humanitario. Situación que se presenta en el contexto colombiano a raíz de la promulgación de la Ley 975 de 2005 (Ley de Justicia y Paz) en lo referente a la entrega de cuerpos a los familiares de víctimas, ya que durante este proceso se ha venido imponiendo "la cultura" de explicarles -en presencia del cadáver- el proceso técnico científico adelantado para lograr la identificación, estimación del intervalo *postmortem*, causa, manera y mecanismo de muerte; este último procedimiento implica mostrar las estructuras óseas afectadas por traumatismos, lo cual resultaría en extremo complejo con la presencia de tejidos blandos en diferentes estados de descomposición.

Bibliografía

(1) Forbes S.L., Stuart B.H., Dadour IR, Dent B.B. A. preliminary investigation of the stages of adipocere formation. J. Forensic Sci. 2004; 49:566-574.

(2) Haglund W.D. Disappearance of soft tissue and the disarticulation of human remains from aqueous environments. J. Forensic Sci. 1993; 4:806-815.

(3) Sanabria M.C. Antropología forense y la investigación medicolegal de las muertes. Bogotá, Colombia: Editorial Rasgo y Color; 2008:151.

(4) Aufderheide A. Soft tissue taphonomy: A. paleopathology perspective. International Journal of Paleopathology. 2011; 1:75-80.

(5) Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Circular N° 08-2011-D.G. Abordaje de casos complejos de patología forense. Bogotá, Colombia; abril 13 de 2011.

(6) Forbes S.L., Stuart B.H., Dent B.B. The effect of the burial environment on adipocere formation. Forensic Sci. Int. 2005; 154:24-34.
(7) Ubelaker D., Zarenko K. Adipocere: What is known after over two centuries of research. Forensic Sci. Int. 2011; 208:167-172.
(8) Wilson A.S., Janaway RC, Holland A.D., Dodson H.I., Baran E, Pollard A.M., Tobin D.J. Modelling the buried human body environment in upland climes using three contrasting field sites, Forensic Sci. Int. 2007; 169:6-18.
(9) Aturaliya S., Lukasewycz A. Experimental forensic and bioanthropological aspects of soft tissue taphonomy: 1. Factors influencing postmortem tissue desiccation rate, J. Forensic Sci. 1999; 44:893-896.
(10) Forbes S.L., Stuart B.H., Dent B.B. The effect of the method of burial on adipocere formation, Forensic Sci. Int. 2005; 154:44-52.
(11) Takatori T. The mechanism of human adipocere formation, Leg. Med. 2001; 3:193-204.
(12) Aufderheide A. Soft tissue taphonomy: A. paleopathology perspective. International Journal of Paleopathology. 2011; 1:75-80.
(13) Pinheiro J., Cunha E. Forensic investigation of corpses in various states of decomposition. A. multidisciplinary approach. En: Schmitt A., Cunha E., Pinheiro J. Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death. Totowa, N.J.: Humana Press Inc.; 2006.
(14) Pinheiro J., Cunha E. Forensic investigation of corpses in various states of decomposition. A. multidisciplinary approach. En: Schmitt A., Cunha E., Pinheiro J. Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death, Totowa, NJ: Humana Press Inc.; 2006.
(15) Patiño U.A., Sanabria M.C., Jiménez G. Restos humanos sepultados o expuestos. En: Morales R.M. Manual para la práctica de autopsias médico legales. Bogotá, Colombia: Editorial Panamericana; 2001. Cap. 19:176.