

Las autopsias alternativas

Benjamín García Espinosa

Especialista en Medicina Legal y Forense

Existimos mientras alguien nos recuerda.

La sombra del viento
Carlos Ruiz Zafón

Concepto

La autopsia clásica es un procedimiento médico en el que se emplea la disección del cadáver con el fin de obtener información sobre la naturaleza, la extensión y las complicaciones de la enfermedad o lesión que sufrió en vida el sujeto autopsiado. Esta técnica médica implica, por lo tanto, la disección del cuerpo estudiado o, lo que es lo mismo, la separación metódica de sus partes y órganos.

Así pues, ya en el siglo XVI, Andrés Vesalio confesaba que sus conocimientos sobre la anatomía ginecológica se basaban en haber abierto un reducido número de cuerpos femeninos, que debían someterse a una peritación médico-legal y ser rápidamente autopsiados¹.



Figura 1. Lámina anatómica de Andrés Vesalio en la que se muestra parte del contenido de la cavidad abdominal de una mujer.

En el siglo XIX, Rodolfo Virchow establecía con claridad este carácter diseccionante de la autopsia al indicar, en su libro “De la técnica de las autopsias”, que la autopsia comprende dos partes principales: el reconocimiento exterior (inspección) y el reconocimiento interior (autopsia propiamente dicha), y que en este reconocimiento interior son tres las grandes cavidades del cuerpo que hay que abrir: la cefálica, la torácica y la abdominal².

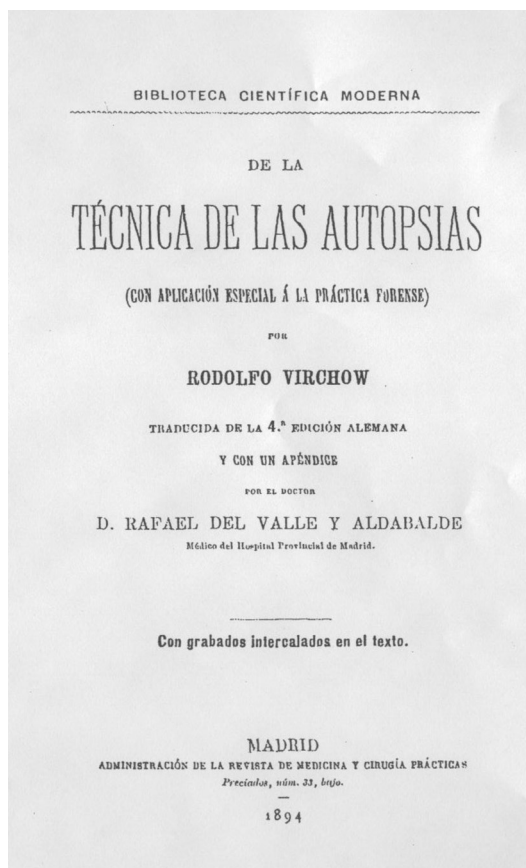


Figura 2. Portada de la edición española del libro de Rodolfo Virchow sobre la técnica de las autopsias.

En los últimos tiempos, en nuestro entorno televisivo, han proliferado series pseudopolicíacas en las que la figura del patólogo adopta un papel estelar y en las que la exposición de un cadáver en proceso de autopsia constituye uno de los momentos álgidos de su trama. No obstante, parece que en la vida real, aunque la autopsia clásica siempre tendrá valor, el futuro de los exámenes post mortem, clínicos o forenses, va encaminado a la realización de otros tipos de autopsias, aunque sólo sea de una forma complementaria.

Las *autopsias alternativas* o *análisis póstumo* (APT), consisten en el estudio del cadáver sin la necesidad de abrir el cuerpo. Si se basan en técnicas de

diagnóstico por la imagen (tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear...) se conocen como *autopsias virtuales* o *virtopsias*.

La práctica de autopsias alternativas se ha planteado por la resistencia de los familiares a la realización de la autopsia anatomoclínica clásica, debido a creencias religiosas o a las deformaciones estéticas que produce en el cadáver, y también a causa de la aparición cada vez más frecuente de enfermedades graves que pueden transmitirse durante su realización (hepatitis B, C y D, SIDA, etc.)³. De hecho, la realización de la autopsia convencional de un cadáver infectado conlleva un alto riesgo de contagio para el personal que la ejecuta, debido al peligro de corte con la cuchilla de apertura, a la inhalación de aerosoles de sustancias corporales infectadas (fundamentalmente, de polvo óseo contaminado y proyectado al medio ambiente durante el serrado del hueso), y al contacto directo de la piel y mucosas del prosector (el que realiza la disección del cadáver) con sangre y fluidos contaminados⁴.

Además, este tipo de autopsias es especialmente útil para la investigación de cuerpos momificados que, por su alto valor cultural, no pueden ser diseccionados.

No obstante, la puesta en práctica de autopsias alternativas sólo ha sido posible gracias a la aparición de modernas técnicas de exploración que permiten diagnósticos mucho más exactos.

Autopsia por punciones múltiples

Ya don Santiago Ramón y Cajal, en una carta dirigida a un forense llamado Pérez de Petinto, se interesaba por la obtención de muestras de tejido nervioso de un cerebro de autopsia. En ella pedía que el cerebro no estuviera dañado e indicaba que, para ello, el material debía recogerse *in situ*, sin sacarlo de la cavidad craneal⁵.

En efecto, al abrir el cadáver y sacar los órganos se puede incurrir en algunos errores. Uno de ellos es la frecuente contaminación del material por gérmenes presentes en el medio ambiente de la sala de autopsias o existentes en otras áreas anatómicas y procedentes de enfermedades infecciosas sufridas en vida. Debido a ello, se recomienda que para la investigación de infecciones se cojan las muestras sin abrir el cadáver.

La autopsia por punciones múltiples permite, mediante la utilización de agujas de gran tamaño, la

obtención de muestras de los órganos, para su estudio microscópico y microbiológico, respetando la integridad del cadáver.

En ella, se introduce repetidamente una aguja especial (aguja de tru-cut) por las caras anterior y lateral del tórax, hasta obtener suficientes cilindros de tejido pulmonar. Para la obtención de muestras de hígado basta con un par de punciones en el hipocondrio derecho (región superior y derecha del abdomen). También es conveniente realizar punciones en el hipocondrio izquierdo (región superior e izquierda del abdomen) en busca del bazo, así como en el resto del abdomen, con la intención, pocas veces conseguida, de obtener muestras de otros órganos (intestino, páncreas, etc.). A los riñones se accede puncionando la fosa lumbar por la cara lateral del cadáver en decúbito supino (tendido boca arriba) o en decúbito lateral.

El estudio encefálico requiere, por una parte, un sistema de sujeción de la cabeza a la mesa de autopsias y, por otra, la realización de una o dos trepanaciones en el cráneo, con un motor de mano, evitando así la producción de aerosol. Los orificios se hacen, generalmente, en la región parieto-temporal, introduciendo posteriormente a través de ellos la aguja de tru-cut en diferentes direcciones para obtener distintos cilindros tisulares. Para la obtención de médula ósea se utiliza una aguja de trocar de Jamshidi y se punciona en la pelvis, a nivel del borde superior del hueso ilíaco (la cresta ilíaca)⁴.



Figura 3. Aguja de tru-cut para la realización de biopsias o de autopsias por punciones múltiples.

No obstante, la autopsia por punciones múltiples presenta algunos problemas. Uno de ellos es el riesgo de pinchazo con las agujas empleadas y otro es la inseguridad a la hora de coger el órgano concreto que se quiere estudiar. Para intentar disminuir este último

problema se ha hecho una modificación de la autopsia por punciones múltiples consistente en levantar la piel y el tejido celular subcutáneo para asegurarse de la zona adecuada de punción. Sin embargo, aún de esta forma, no en todos los casos se toma el material buscado. Esto es así porque la situación de estructuras, como la cúpula del diafragma, varía ampliamente en los cadáveres y con ella también varía la disposición de los órganos en las cavidades corporales⁵.

En la actualidad, el problema de localización del tejido a estudiar queda obviado mediante el uso complementario de técnicas de imagen en las autopsias por punciones múltiples. Así pues, en los casos de lesiones localizadas previamente por técnicas de imagen, se dirige la aguja de punción hacia el área indicada por la ecografía, el scanner o la resonancia magnética.

Sin embargo, la autopsia por punciones múltiples presenta numerosas ventajas. En concreto, es mejor aceptada por los familiares, por lo que permite realizar el estudio post mórtem a un mayor número de fallecidos, reduce el riesgo de contagio, acorta el tiempo necesario para realizar el estudio post mórtem y disminuye el coste del mismo al reducir aproximadamente a una décima parte el número de preparaciones histológicas que se han de procesar.

Además, aunque con la autopsia por punciones múltiples no se puede determinar con tanta seguridad la causa última de la muerte como con la autopsia convencional, los resultados logrados con ambas técnicas suelen ser comparables⁴.

Este tipo de autopsia ha sido realizada, por ejemplo, por el doctor sherif Zaki, del centro de enfermedades infecciosas (CDC), de Atlanta, en personas afectadas por el virus del Ébola.

Ecopsia o autopsia ecográfica o necroecografía

El ultrasonido diagnóstico o sonografía, conocido popularmente como ecografía, es un método de diagnóstico médico basado en las imágenes obtenidas mediante el procesamiento de los ecos reflejados por las estructuras corporales, gracias a la acción de pulsos de ondas ultrasónicas.

El ultrasonido consiste en un tren de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico, y propagadas por un medio material. El ultrasonido abarca el espectro de frecuencias sonoras que superan los 20.000 ciclos/s,

que es el límite máximo de frecuencia percibida por el oído humano.

El componente clave del aparato de ecografía es el transductor, que es el elemento que se sitúa sobre la superficie de la zona corporal a estudiar. Cuando se aplica un voltaje a la superficie del cristal del transductor, se produce una expansión del cristal, que da lugar al envío de paquetes (pulsos) de ondas ultrasónicas al interior del paciente. Un pequeño porcentaje de estas ondas ultrasónicas es reflejado en las diferentes interfases corporales y llega de nuevo al transductor, donde hace que éste libere un pequeño voltaje. Estos pequeños estímulos eléctricos son convenientemente procesados y dan lugar a las imágenes ecográficas.



Figura 4. Imagen ecográfica de un feto en el interior del útero materno.

La ecografía no abre el cadáver y, por lo tanto, no lo mutila, por lo que la ecopsia es mejor aceptada por los familiares que la autopsia convencional. La ecopsia también es más rápida y más barata que esta última.

La ecografía puede utilizarse para guiar punciones y/o aspiraciones de los órganos, lesionados y no lesionados, del cadáver. Además, la ecografía permite estudiar la dirección, el trayecto y la profundidad de las lesiones por arma blanca; así como el trayecto, la afectación de los órganos internos y la localización del proyectil, en las lesiones por arma de fuego. La ecografía también es útil para la detección de traumatismos cerrados (contusiones, hematomas, roturas de órganos internos, etc.) en casos de malos tratos o de torturas³.

Además, la ecopsia está plenamente indicada en el estudio post mórtem de los niños. Esto se debe a que, en ocasiones, la realización de la autopsia convencional en fetos es difícil, debido al pequeño tamaño de los mismos, y a que permite identificar malformaciones fetales difícilmente detectables con el

examen visual de los fetos de pocas semanas de gestación. La ecopsia es especialmente útil en el estudio del encéfalo de los niños, ya que este órgano es muy poco consistente en los mismos, por lo que es difícilmente analizable en un estado intacto cuando se extrae en el curso de una autopsia convencional. El estudio ecópsico del cerebro de los niños se hace a través de las fontanelas (espacios sin osificar que están presentes en el cráneo feto-infantil)^{6,7}.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la ecografía en el vivo no es igual que en el muerto. Ello se debe a que el cadáver no colabora con el explorador y a que, además, no hay circulación en el cadáver y las alteraciones post mórtem cambian la ecoestructura de sus órganos. Esto da lugar a que haya una metodología de trabajo distinta y a que las imágenes de ultrasonido obtenidas en el cadáver sean diferentes a las observadas en vida⁸. Todo ello implica que para la realización de este tipo de autopsia alternativa se precise de un ecografista experto.

En España, la catedrática Juliana Fariña González y María de la Concepción Millana, en el hospital Clínico de Madrid, han practicado este tipo de autopsia y la han impulsado grandemente.

Necrotac o tomografía computerizada post mórtem (TAC-PM)

La radiografía convencional es un método de diagnóstico médico basado en las imágenes obtenidas al lanzar, sobre la zona corporal sometida a estudio, ondas que corresponden al espectro electromagnético y, en concreto, rayos X. Cada estructura corporal, dependiendo de su densidad, tiene una diferente capacidad de absorción de los rayos X, y las imágenes obtenidas se originan por acción directa de la radiación que emerge del cuerpo y que impresiona un material sensible (similar a la película fotográfica). En la radiografía convencional la imagen radiográfica es una imagen agrupada en la que todos los planos de la zona corporal estudiada se encuentran superpuestos.

La tomografía computerizada es un procedimiento de diagnóstico médico basado en la utilización de los rayos X; pero en ella, los rayos X, tras atravesar la zona corporal sometida a estudio, son recibidos por dispositivos digitales de detección de rayos X, que crean una imagen de proyección en la que el brillo de cada píxel es proporcional a la absorción de rayos X que se ha producido en cada sección del objeto estu-

diado. Además, la fuente de rayos X dirige los mismos hacia la zona corporal en diferentes ángulos (por ejemplo, en abanico), creándose múltiples imágenes de proyección de la misma. Y un sistema informático permite combinar las imágenes de proyección generadas y obtener imágenes radiográficas, en forma de cortes, de la zona corporal estudiada. El aparato utilizado en esta técnica es el tomógrafo computado o escáner y con él se pueden realizar cortes tomográficos de unos 10 mm. Si las imágenes obtenidas con la tomografía computerizada son cortes según el plano de orientación axial (cortes transversales), ésta se conoce como tomografía axial computerizada (TAC)⁹.



Figura 5. Vista de un tomógrafo computado desde el interior de la consola donde se controla.

En la imagen tomográfica computerizada se diferencian las estructuras corporales en función de su densidad. Así pues, las estructuras líquidas (como, por ejemplo, el sistema ventricular cerebral), al ser de poca densidad, adoptan una tonalidad muy oscura. Mientras que los tejidos blandos (como, por ejemplo, el parénquima cerebral) generan diferentes tonalidades de grises, y a los huesos, al ser las estructuras de mayor densidad, les corresponde el color blanco de la imagen¹⁰.

La TAC es especialmente útil en la detección de lesiones óseas (vertebrales, costales y craneales) y en la localización de proyectiles y de metralla. Debido a su alta sensibilidad, permite descubrir lesiones que no son detectadas con la autopsia convencional.

Así pues, por ejemplo, en una herida por arma de fuego en la cabeza, la TAC permite localizar los

pequeños fragmentos óseos producidos por el proyectil. Esto es importante, ya que éstos se producen cerca del orificio de entrada del mismo y, por lo tanto, su localización permite aclarar la trayectoria del disparo¹¹.

No obstante, para la realización de este tipo de autopsia alternativa se precisa de personal especializado en diagnóstico por la imagen y de equipos de alto coste.

Además, la TAC-PM conlleva riesgos para el personal que la realiza, ya que al ser los rayos X una radiación ionizante, éstos pueden producir cambios moleculares capaces de generar daños en los tejidos corporales.

III Necrorresonancia o resonancia magnética post mórtem (RM-PM)

La resonancia magnética nuclear (RMN) utiliza el efecto producido por ondas de radio sobre núcleos atómicos alineados por medio de un fuerte campo magnético. En el campo médico, los núcleos estudiados son los de hidrógeno, ya que éste, junto con el carbono, es el elemento más abundante en las moléculas orgánicas.

En concreto, cuando se somete la parte corporal sometida a estudio a un campo magnético constante, se produce un alineamiento magnético (u orientación) de los núcleos de hidrógeno que contiene. Este alineamiento puede ser de dos formas posibles, por lo que, dependiendo del tipo de alineamiento que adoptan, algunos núcleos están en un estado de una energía menor y otros en un estado de energía mayor. En estas condiciones, al aplicar ondas del espectro electromagnético y, en concreto, ondas de radio a una determinada frecuencia, se produce un fenómeno de *resonancia*, en el que los núcleos que están en estado de energía inferior se excitan y pasan al estado de energía superior. Cuando el estímulo electromagnético cesa, se produce un proceso de *relajación*, en el que los núcleos emiten la energía que habían absorbido, en forma de ondas de radio, para volver a su posición de equilibrio. Esta emisión puede ser detectada con el equipamiento adecuado.

Cada tejido del organismo tiene una densidad diferente en núcleos de hidrógeno. Así pues, la sangre, el hueso, el músculo y el parénquima de cada víscera tienen una densidad en núcleos de hidrógeno distinta. Cuando una zona corporal se somete a un

estudio de RMN, cada tejido da lugar a una emisión distinta de ondas de radio, debido a las diferencias existentes en las densidades en núcleos de hidrógeno de cada uno de ellos. Estas emisiones, tras ser detectadas, son procesadas informáticamente y dan lugar a imágenes en forma de cortes¹².

La RMN es particularmente útil en la detección de anomalías en tejidos blandos. En concreto, está especialmente indicada en estudios post mórtem del cerebro y de la médula ósea, en los que es capaz de detectar múltiples procesos patológicos como la enfermedad de Alzheimer, la encefalopatía del SIDA o la esclerosis múltiple. También es muy útil en el estudio post mórtem de los fetos.

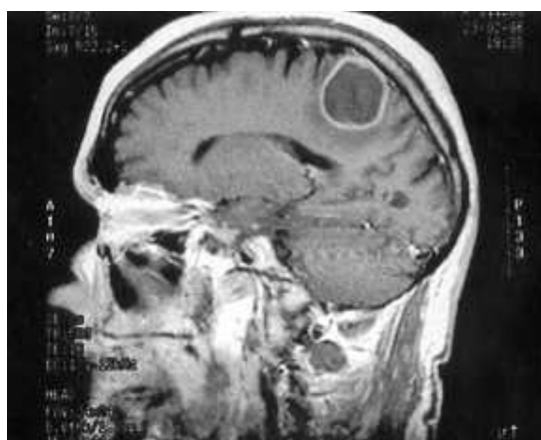


Figura 6. Imagen de RMN que representa un corte sagital de la cabeza en el que se observa una tumoración a nivel del cerebro.

No obstante, la RMN es menos eficaz que la TAC para detectar calcificaciones y alteraciones óseas y articulares.

Para la realización de este tipo de autopsia alternativa también se precisa de personal especializado en diagnóstico por la imagen y de equipos de muy alto coste.

Necroendoscopia o autopsia endoscópica

Consiste en la introducción de un tubo flexible con una cámara en la punta (fibroscopio), a través de unas mínimas incisiones practicadas en el cadáver, con objeto de observar las cavidades del mismo. Incluye el estudio endoscópico post mórtem de la cavidad torácica (*necrotoracoscopia*) y el de la cavidad abdominal (*necrolaparoscopia*).



Figura 7. Fibroscopio marca Olympus.

Está especialmente indicada en traumatismos torácicos o abdominales cerrados con rotura de órganos. También permite la localización y extracción de proyectiles y de metralla. Su gran inconveniente es que con ella no se puede penetrar en el interior de grandes órganos compactos, como el hígado o los riñones, por lo que no sirve para detectar patologías como los nódulos intrahepáticos o los quistes intrarrenales⁷.

Para la realización de este tipo de autopsia alternativa se precisa de un fibroscopio y de un endoscopista experto. Y, en ocasiones, el estado de putrefacción del cadáver no permite su realización.

El grupo del doctor Jehuda Hiss, de la universidad de Tel-Aviv, en Israel, ha incorporado la endoscopia en autopsias forenses.

Autopsia psicológica

No es tanto un método alternativo a la autopsia convencional, sino un método complementario de la misma.

Surge de la necesidad de determinar la etiología medicolegal de muertes dudosas, donde ni la policía ni el forense tienen suficientes datos para afirmar si se trata de un accidente, de un suicidio o de un homicidio.

Consiste en la exploración *retrospectiva e indirecta* de la personalidad de una persona fallecida.

Suele ser llevada a cabo, mediante un trabajo en equipo, por criminólogos, forenses, psiquiatras y psicólogos.

Se realiza mediante una evaluación, tras la muerte del sujeto, de su forma de ser, de su estado mental y de su manera de comportarse. Para ello, se efectúan numerosos análisis como, por ejemplo, la revisión de las historias clínicas de los hospitales donde ha estado ingresado, la lectura de notas, cartas o diarios de su propiedad, la entrevista a personas que le conocieron de cerca (excluidos los sospechosos de estar involucrados), etc.

Hay que tener presente que es una evaluación indirecta, pues termina con unas conclusiones, expresadas en términos probabilísticos, que sólo cobran valor al sumarse al resto de las conclusiones policiales y forenses.

Referencias bibliográficas

- 1) Vesalio, A. *Iconografía anatómica (Fábrica, Epitome, Tabulae sex)*. Barcelona: Temis – Laboratorios Beecham, 1983.
- 2) Virchow, R. *De la técnica de las autopsias*. Madrid: Biblioteca Científica Moderna, 1894.
- 3) Núñez de Arco, J. *La autopsia*. Sucre-Bolivia: Ed. GTZ, 2005. Disponible en: <http://tanatologia.org/forensia.html>.
- 4) Guerra, I.; Ortiz, E.; Atarés, B.; Aldamiz-Echevarría, M. *Punciones post mórtem en 150 enfermos VIH*. III Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica. Disponible en: <http://www.conganat.uniovi.es/comunicaciones/078/cabecera.htm>.
- 5) Fariña González, J. *Cajal en Madrid. Santiago Ramón y Cajal, nuestro Colegiado más ilustre*. Revista Española de Patología, 2002; Vol. 35 – n.º 4.
- 6) Guerra, I.; Mari, A. *Técnicas de imagen en la autopsia fetal*. Hospital Txagorritxu - Vitoria-Gasteiz. Disp. en: <http://www.seapcongresos.com/2005/clubes/Autopsias/Caso5.pdf>.
- 7) Serrano, R. *La ecopsia supone una indicación absoluta para el estudio post mórtem en los niños*. Diario Médico, 31 de julio de 1997. Disponible en: <http://www.diariomedico.com/anpatologica/n310797.html>.
- 8) Fariña González, J. *La Ecografía en los Estudios Post mórtem: ECOPSIA*. II Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica. Disponible en: <http://www.conganat.org/iicongreso/conf/011/resultad.htm>.
- 9) Juan Lizandra, M.C.; Monserrat Aranda, C.; Hernández Orallo, J. *Síntesis de imágenes en imagen médica*. Manual Formativo de la Asociación de Autores Científico-Técnicos y Académicos – ACTA, 1999; n.º 11. Disponible en: <http://www.acta.es/index.asp?inc=MFssub&MFscat=Medicina>.
- 10) Manchón Grimalt, A. *Tomografía Computerizada en Pediatría*. Barcelona: Harofarma, 1981.
- 11) Alías, C.; Castellà, J.; Bertomeu, A.; López, A.R.; Campanyà, M. *Suicidio por arma de fuego: a propósito de un caso. Importancia de la TAC y de los hallazgos necrópsicos*. Quartes Jornades Catalanes d'Actualització en Medicina Forense – Generalitat de Catalunya. Dis. en: http://www20.gencat.cat/docs/Justicia/Documentos/ARXIUS/doc_91025640_1.pdf.
- 12) Valencia Calderón, C.; Calderón Valdiviezo, A.; Muntané Sánchez, A.; Bechich, S.; Oliveró Rigau, R.; Segura Cros, C. *Descripción y Fundamentos de la Resonancia Magnética en el Diagnóstico de la Enfermedad Cerebrovascular*. Centro Internacional de Medicina Avanzada de Barcelona. Disponible en: http://www.medicosecuador.com/revecuatneuro/vol13_ni-2_2004/neuro_descripcion.