

# Signos cadavéricos fundamentales en la práctica diaria de la medicina forense

Barajas-Calderón, Hélix Iván<sup>1</sup> / Rodríguez-López, Zaira Daniela<sup>2</sup>  
Barrera-Serafín, Jorge Ricardo<sup>2</sup> / Gutiérrez-Sánchez, Paula Lizeth<sup>2</sup>  
López-Camarena, Luis Miguel<sup>2</sup>

## Resumen

Los signos cadavéricos son hallazgos bien descritos que nos ayudan en el cronotanodiagnóstico de la muerte en cadáveres y sus posibles modificaciones con relación al entorno y la causa de la muerte. El objetivo de este estudio es recopilar y exponer, de la forma más didáctica, todos los fenómenos por los cuales es producida una muerte, hacerlos comprensibles y útiles para los estudiantes de la materia de Medicina Legal y Forense, investigadores y peritos. Por lo anteriormente mencionado se describen y se analizan los signos cadavéricos para realizar una “guía básica” y establecer el adecuado cronotanodiagnóstico, considerando que existen diversos factores que pueden intervenir en los diferentes tipos de muerte desde la perspectiva médico-legal.

## Palabras clave

Diagnóstico *post mortem*, cronotanodiagnóstico, signos y fenómenos cadavéricos, *rigor mortis*, factores modificables y no modificables de la muerte biológica o absoluta.

## Abstract

Cadaveric signs are well-described findings that help us in the chronotanodiagnostic of death in corpses and their possible modifications in relation to the environment and the cause of death. The objective is to compile and expose, in the most didactic way, all the phenomena for which a death was produced, to make them understandable and useful for those interested as well as for students in the field of Legal and Forensic Medicine, including for investigators and experts. Due to the aforementioned, cadaveric signs are described and analyzed in order to consequently be able to carry out a “basic guide” and to be able to establish the appropriate chronotanodiagnostic, considering that there are several factors that can intervene in the different types of death from the legal medical perspective.

## Keywords

*Post mortem* diagnosis, chronotanodiagnosis, signs and cadaverous phenomena, *rigor mortis*, modifiable and nonmodifiable factors of biological or absolute death.

- 1 Maestrante en Ciencias Forenses y Criminología; experto A del Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses; perito tercero del Tribunal Federal de lo Administrativo en el Estado de Jalisco; perito de la Junta de Conciliación y Arbitraje del Estado de Jalisco; profesor de asignatura Tipo B Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Centro Universitario de Tonalá; médico adscrito de Servicios Médicos Municipales de San Pedro Tlaquepaque del H. Ayuntamiento de San Pedro Tlaquepaque, Jalisco, México.  
*doc.helixbarajas@gmail.com*
- 2 Alumnos de la licenciatura en Médico Cirujano y Partero; asignatura de Medicina Legal y Forense, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Tonalá.

## Introducción

La datación de la muerte nunca es una ciencia del todo exacta, hay un gran número de factores que nos ayudan a establecer una idea mucho más precisa del tiempo que ha transcurrido desde el fallecimiento.

Estos factores, denominados *fenómenos cadavéricos*, son modificaciones físicas, químicas y biológicas que tienen lugar en el cadáver desde el inicio de la muerte. Se pueden clasificar en inmediatos, mediatos o tardíos, según el tiempo que tardan en aparecer. Cuando una muerte, se llama a los peritos del Instituto de Ciencias Forenses a acudir a la escena del crimen. Ahí, expertos con conocimientos científicos y autonomía, basados en sus estudios y afirmaciones en estos signos o fenómenos cadavéricos, establecen si una muerte fue por suicidio, homicidio o accidente. La relevancia de estos signos o fenómenos y su adecuada interpretación recaen en su utilidad en el área de la Medicina Legal y Forense; es fundamental el conocimiento de ellos para datar la muerte, estadísticas certeras en nuestro estado sobre las causas y la naturaleza de la misma, ya que en la actualidad se ha dado un incremento desproporcional en el número de muertes violentas, de acuerdo a los datos oficiales del Instituto Jalisciense De Ciencias Forenses (IJCF). Las autopsias practicadas han ido a la alta, siendo 4,752 en el año 2016, 4904 en el año 2017, y 6,148 en 2018, de las cuales no se han podido establecer de manera oficial o transparentar jurídicamente si la causa fue suicidio, homicidio o accidente.<sup>1</sup>

El término *cronotanatodiagnóstico* refiere a la determinación del tiempo de muerte, también llamado data de muerte o intervalo postmortal. La palabra *cronotanatodiagnóstico* deriva de las raíces griegas *chronos*: tiempos; *tanato*: muerte y *diagnosis*: conocimiento;<sup>13</sup> que es el conjunto de observaciones y técnicas que permiten señalar el momento con mayor probabilidad, producido la muerte. En términos sencillos, es la adecuada denominación a la interpretación y aplicación de los signos cadavéricos.

## Revisión

Para datar la hora de la muerte en cadáveres recientes, debemos centrarnos en los fenómenos mediatos, que son los que tienen lugar desde el momento de la muerte hasta los primeros dos días posteriores a ésta.

Los fenómenos que nos ayudan a determinar el intervalo *post mortem* (IPM) son:

1. *Rigor mortis*.
2. *Algor mortis*.
3. Deshidratación.
4. *Livor mortis*.
5. Fenómenos que se pueden inducir de manera artificial.

## **Rigor mortis o rigidez cadavérica**

Es un endurecimiento y retracción de los músculos del cadáver, resultado de la degradación del trifosfato de adenosina. Aparece a las dos horas *post mortem* con un orden característico:

1. Maseteros, orbicular de los párpados y músculos de la cara.
2. Cuello, tórax y miembros superiores.
3. Abdomen y miembros pélvicos.

Su pico máximo de rigidez es entre las primeras 12 y 15 horas *post mortem*, y presenta un declive posterior a las 24 horas, desapareciendo en el mismo orden de inicio.<sup>2</sup>

Con base en esta información se propone que cuando el *rigor mortis* se encuentra en la región torácica y brazos, pero no en miembros pélvicos, la muerte probablemente ocurrió 12 horas antes; y cuando se encuentra en miembros pélvicos, pero no en tórax ni brazos, la muerte ocurrió 72 horas antes. Sin embargo, la rigidez cadavérica no se toma en cuenta para determinar el tiempo *post mortem* en documentos oficiales, por tener muchas variantes, siendo de mayor intensidad en personas de gran masa muscular y menor en obesos.<sup>3</sup> Puede tener un espectro de aparición precoz, que se da antes de las primeras dos horas *post mortem*; incluso, los cadáveres pueden conservar la actitud y la expresión que tenían al momento de su muerte. No obstante, no se puede imprimir a voluntad una actitud, posición o contracción. Esto es de relevancia ya que el hecho de encontrar en la mano de un cadáver un arma, fuertemente apretada, indica con toda certidumbre que no se ha colocado después de la muerte.<sup>3</sup>

## Enfriamiento o *algor mortis*

El enfriamiento o *algor mortis* es quizá el fenómeno más útil para determinar el IPM (intervalo *post mortem*).<sup>4,2</sup>

Disminuye de forma gradual y progresiva hasta igualarse con el medio ambiente, aproximadamente descendiendo 1°C por hora en las primeras 12 horas y 0.5°C por cada hora en las siguientes horas.<sup>4</sup> Un cuerpo tarda entre 15 y 20 horas en igualar su temperatura con la del medio ambiente por completo, dependiendo de múltiples factores. Con la llegada del cese de los signos vitales, cesa la actividad metabólica, nuestro sistema de regulación homeotermo y, a consecuencia, cae la temperatura corporal. Para determinar la temperatura de un cadáver, hay que tomar la temperatura intraabdominal hepática o de forma rectal y repetir a cada hora; para la toma de temperatura cadavérica se ha recomendado por mucho tiempo la vía rectal y la hepática en donde lo normal son 37°C.<sup>13</sup> Pero estudios recientes indican que la temperatura de conducto auditivo externo es la que aporta resultados más exactos.<sup>13</sup> Algunos autores alemanes han sugerido la toma de temperatura cerebral en intervalos *post mortem* menores de 6.5 horas, con buenos resultados.<sup>13</sup> También es importante anotar la temperatura ambiental, ya que es uno de los factores que más pueden alterar la caída de la temperatura en un cadáver. Se dice que es un signo seguro de muerte cuando la temperatura rectal es inferior a 20°C.

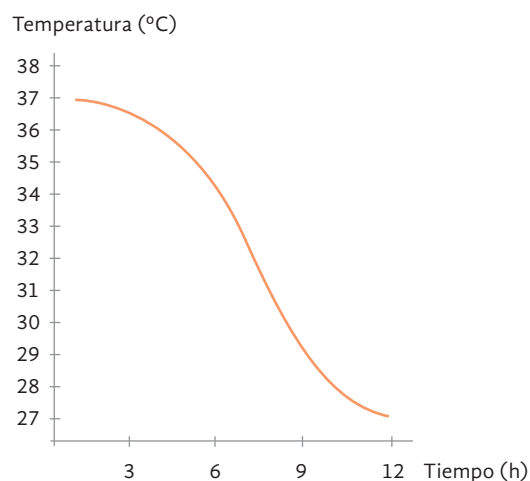
El enfriamiento sigue siempre el mismo patrón: empieza por extremidades donde es más difícil el riego sanguíneo, como pies, manos y cara. Continúa por la espalda y se extiende hacia el abdomen. También hay que tener en cuenta que la grasa actúa como aislante térmico, y que, por ello, el enfriamiento no es del todo progresivo en la misma intensidad en todo el cuerpo.<sup>5,6,7</sup> Las vísceras, al ser la parte más protegida, son las últimas en enfriarse, llegando a tardar hasta 20 horas en culminar.

Para calcular el intervalo *post mortem* mediante la temperatura, se sigue un modelo doble exponencial propuesto por Marshal y Hoare en 1962, que postula que es posible diferenciar una doble fase de enfriamiento:

1. Una meseta donde prácticamente no hay enfriamiento.
2. Una fase final progresiva.

A continuación, se muestra el diagrama (Figura 1) propuesto por Marshal y Hoare para determinar el momento de la muerte basándose en el enfriamiento corporal.<sup>4</sup>

**Figura 1.** Curva de enfriamiento cadavérico por Marshal y Hoare *et al.*



Para el cálculo de la hora de la muerte a partir de la temperatura, Clause Henssge estableció un normograma que facilita la tarea, ya que incorpora como novedad que tiene en cuenta la temperatura rectal en relación con la ambiental.<sup>8</sup>

Hay que tener en cuenta la corrección térmica en relación con el peso y las capas de ropa (se toma como referencia la cantidad de prendas sobre la parte inferior del tronco), corrientes de aire, humedad, etcétera. También puede variar según el momento del día en que se ha producido el deceso, ya que la temperatura normal varía a lo largo del día. Según la hora, puede llegar a haber una variación de hasta tres grados, siendo las 6 a.m. el punto de temperatura más bajo, y entre las 4 y las 6 p.m. el más alto. Además, las situaciones como hipertermia, el estrés o enfermedades, etcétera, alteran las mediciones de la curva de enfriamiento. Patologías cardíacas como la insuficiencia congestiva provocan un aumento en la temperatura

corporal, hecho que se deberá verificar con el historial médico del cadáver a la hora de realizar la autopsia. Se debe tener en cuenta que los niños se enfrían mucho más rápido debido a que su masa corporal es inferior y, por lo tanto, también la superficie.

### **Deshidratación cadavérica**

La deshidratación ocurre a causa de las temperaturas y corrientes de aire del medio, dando lugar a una evaporación de líquidos cadavéricos. Mediante este proceso, el cadáver experimenta cambios como pérdida de peso (sobre todo en lactantes y recién nacidos), apergaminamiento cutáneo, desecación de mucosas y fenómenos oculares.

La pérdida de peso en un cadáver suele ser constante y escasa, por ello resulta mejor apreciable en lactantes y niños de corta edad. En los adultos, la disminución de peso sólo se tiene en cuenta en casos extremos, como en momificaciones, donde el peso tiene un descenso ponderal de consideración.

Para datar la hora de muerte en cadáveres de corta edad, se calcula que la disminución es de 8 g/kg de peso total al día, teniendo en cuenta que en las primeras 24 horas puede haber pérdidas de hasta 18 g/kg de peso total. La deshidratación de las zonas húmedas como los labios o la vulva en niñas de corta edad origina un ribete rojizo o negro en la zona más externa. Hay que tener mucha precaución, ya que puede confundirse con lesiones de compresión, tocamientos de carácter sexual o escarificaciones cáusticas.

El apergaminamiento cutáneo es el fenómeno que se produce cuando, por acción de la deshidratación, desaparece la capa córnea epidérmica (la cual funciona como escudo protector de la piel, aislándola de las influencias medioambientales) y, consecuentemente, la piel expuesta sufre un proceso de desecación. En este fenómeno, la linfa se coagula en la superficie de la piel y forma una placa dura, seca y de consistencia espesa, con una tonalidad amarillenta recorrida por arborizaciones basculares de un tono más oscuro. Precisamente por su aspecto, es llamada apergaminamiento o placa apergaminada. Esta lesión es variable en extensión y localización, y carece de reacción inflamatoriocircundante. Normalmente aparece también en zonas de piel muy finas, como el escroto; a veces

incluso se da en sujetos agónicos. Puede comprobarse comprimiendo la piel con una pinza de forcipresión, expulsando los líquidos orgánicos y dando lugar a un apergaminamiento artificial que puede resultar útil para datar el IPM.

El apergaminamiento también puede ser de ayuda para averiguar la causa de la muerte, ya que también puede aparecer a causa de una fricción tangencial de un agente traumático que haya desprendido el estrato córneo de la piel.

Puede confundirse con excoりaciones dérmicas comunes, dando lugar a error al determinar la hora o la causa de la muerte.

La deshidratación ocular da lugar a fenómenos muy llamativos y conocidos desde la antigüedad, ya que a simple vista se distingue que son de mucha utilidad para determinar la hora de la muerte.

Estos fenómenos son el hundimiento ocular, la opacidad de la córnea, la mancha esclerótica o de Sommer-Larcher, y otros fenómenos no tan conocidos, como la concentración de potasio o la reacción de las pupilas. El ojo del cadáver se pone flojo y blando a consecuencia de la evaporación de los líquidos intraoculares, lo que provoca un hundimiento de la esfera ocular. Este fenómeno puede apreciarse desde los primeros momentos con la ayuda de un tonómetro.

Es de gran ayuda, pero su evolución cronológica está condicionada dependiendo de si el cadáver ha permanecido con los ojos abiertos o cerrados. En caso de tener los ojos abiertos, el fenómeno se producirá en la primera hora después de la muerte, y en ojos cerrados puede tardar hasta 15 horas en aparecer. Al igual que el hundimiento ocular, la pérdida de transparencia de la córnea o fenómeno de Stenon-Louis es un fenómeno precoz pero condicionado cronológicamente según si el cadáver permanece con los ojos cerrados o no.

Si tiene los ojos abiertos, la córnea empieza a tornarse con opacidad en los primeros 45 minutos posteriores a la muerte; de lo contrario, no se aprecia hasta pasadas 24 horas. Si no se aprecia una córnea totalmente opaca, es indicio de que la muerte se ha producido menos de dos horas antes.

Dentro de estas primeras dos horas, también se puede usar el método del fondo de ojo para determi-

nar, según la segmentación vascular de la retina, una datación más precisa. Esta pérdida de transparencia se debe a la formación de una telilla albuminosa creada por restos del epitelio corneal que se ha desprendido y reblandecido, y también por materias albuminoides trasudadas y polvo ambiental.

La mancha esclerótica o de Sommer-Larcher es quizá el fenómeno ocular más fácil de reconocer. Se inicia rápidamente entre las tres y cinco primeras horas *post mortem*, formando una mancha negruzca de borde mal limitado, normalmente iniciada en el ángulo exterior del ojo. Se forma otra de iguales características cerca del lagrimal y ambas se extienden transversalmente hasta unirse en una mancha con forma oval o redondeada, con la base orientada hacia la córnea. Se crea a causa de la desecación de la esclerótica, que adelgaza y se vuelve transparente, dejando ver el pigmento de la coroides negra subyacente.

### **Livideces cadavéricas o *livor mortis***

Son manchas rojizas o violáceas que aparecen en las zonas declives del cuerpo por acción de la gravedad y acumulación de la sangre estancada a falta de pulso.

Su aparición está determinada por la posición del cuerpo (siempre y cuando haya estado invariable al menos por tres horas) y es uno de los métodos menos fiables ya que depende de demasiadas variables.<sup>3,4</sup> No se forman en las zonas comprimidas (por ejemplo, por un cinturón) o de apoyo (glúteos) o si el cuerpo se mueve de posición constantemente; para que se formen, debe haber suficiente sangre y estar en estado líquido.

El fenómeno se hace visible una hora después de la muerte, y a medida que pasa el tiempo se hace más llamativo, llegando a romperse los vasos capilares y formando petequias.<sup>9</sup> Al principio, las livideces se pueden mover, pero transcurrido un tiempo se quedan fijas por acción de la hemolización de la sangre, fenómeno que también avisa del comienzo de la fase de descomposición. A las ocho horas alcanza su máxima intensidad y se fijan a las 13 horas, por lo que, aunque se mueva el cuerpo, las livideces no se alterarán. La fijación se comprueba por presión digital. Pasadas 24 horas, ya no se forman nuevas livideces. En ocasiones, se confunden por contusiones por forenses inex-

ptos. En caso de duda, una incisión nos revelará si la sangre está dentro de los vasos sanguíneos; en este caso se trata de lividez, o en el espacio extravascular, lo cual es indicio de contusión.

Aunque no es muy común, pueden darse en algunos cadáveres, de forma natural y siempre y cuando el ambiente disponga de las características necesarias, dos procesos que conservan el cuerpo en buen estado. Estos procesos son la momificación y la saponificación.<sup>9,10</sup> La momificación es la desecación del cadáver por evaporación y tiene lugar durante el primer año. El cuerpo pierde volumen, peso, disminuye y se vuelve quebradizo. Para que este fenómeno ocurra, el medio debe tener temperaturas elevadas, aire seco y renovable, así como suelos porosos y secos. La saponificación o conservación adiposa es la transformación del tejido graso en jabones por medio de los álcalis que se producen en la descomposición de las albúminas corporales. Se produce siempre después de los tres o cuatro primeros meses, y se completa en un año o más. Sucede en medios húmedos, como aguas estancadas con poca corriente, y se localiza en zonas del cuerpo ricas en grasa, como las mejillas o los glúteos.

### **Conclusión**

La investigación científica forense se realiza con el desarrollo de revisión bibliográfica para consolidar y unificar criterios de la información acerca de estos signos o fenómenos cadavéricos, y así determinar la cronotanodiagnóstico (data de la muerte) y el descubrimiento de nuevos signos o fenómenos que sean más útiles para la práctica profesional y docente. Ahora también se realiza a partir de la comparación en diferentes características de los cadáveres, condiciones climáticas, para obtener información estandarizada más objetiva, sobre todo actualizada, así como realizar una guía específica para cada estado, en la que se describan las variantes encontradas en los mismos. Lo anterior, para ser más objetivo por las situaciones climáticas de cada estado que presenta, que en la actualidad son algo atípico las cuestiones climáticas, pero son un factor muy importante para la presentación, evolución que se pueden manifestar estos signos o fenómenos cadavéricos.

## Referencias

1. Cotero, L. (2019). *Estadísticas de autopsias en Jalisco*. 01 de marzo del 2019, de Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses (IJCF) Sitio web: [http://cienciasforenses.jalisco.gob.mx/estadisticas\\_sist1.php](http://cienciasforenses.jalisco.gob.mx/estadisticas_sist1.php)
2. Grandini, J. (2009). *Medicina Forense. Aplicaciones teórico-prácticas*. México D.F: Manual Moderno.
3. Martínez, S. (1998). *Medicina legal*. México D.F: Méndez Editores.
4. Patitó, J. (2000). *Medicina Legal*. Provincia de Buenos Aires Argentina. Ediciones Centro Norte.
5. Mackowiak, P. A. & Wasserman, S. S. (2015). A critical appraisal of 98.6°F, the upper limit of the normal body temperature, and other legacies. *JAMA*. 268: págs. 1578-1580.
6. Bañón, R. M., & Hernández, J. P. (2010). Determinación de la data en el periodo precoz de la muerte. Métodos instrumentales. *Revista Española de Medicina Legal*. 36 (2).
7. Vergara López, C. (2015). *Medicina Forense y Criminalística*. Recuperado de <https://estudiocriminal.eu/wp-content/uploads/2017/02/Medicina-Forense-y-Criminalistica-Cassandra-Vergara-Lopez.pdf>
8. Saukko, P. & Knighth, B. (2015). *Knighth's Forensic Pathology*. (3° ed). London: Oxford University Press.
9. Pachar, J. V. (2012). *Tanatología Forense*. Panamá, ARTICSA.
10. Griest, K. J. (2010). Timing of Death and Injuries in Infants and Young Children. In *Pediatric Homicide Medical Investigation* Griest KJ. USA, CRC.
11. PacharLuci, J. V. (2013). Cambios postmortem y data de la muerte en ambientes tropicales. *Medicina Legal de Costa Rica*. Vol. 30 (2). Recuperado de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v30n2/art07v30n2.pdf>
12. Gunn, A. & Ch, L. (2009). The decay, discovery and recovery of human bodies. In *Essential Forensic Biology* (2° ed). USA: Wiley.
13. García, J. (2015). *Tanatología, Médico Forense, la fragilidad de la existencia humana*. Trillas (1° Ed), Ciudad de México, México.