

## CASO MÉDICO-FORENSE

# Análisis patológico y entomológico de unos restos humanos hallados en una zanja en Granada (España)

Alejandro González Medina<sup>a,\*</sup>, Lucas González Herrera<sup>b</sup>, Inmaculada Martínez Téllez<sup>c</sup>, Francisco Archilla Peña<sup>d</sup> y Gilberto Jiménez Ríos<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Instituto de Medicina Legal de Granada, Granada, España

<sup>b</sup>Departamento de Medicina Legal y Toxicología, Universidad de Granada, Granada, España

<sup>c</sup>Servicio de Patología Forense, Instituto de Medicina Legal de Granada, Granada, España

<sup>d</sup>Departamento de Anatomía y Embriología Humana, Universidad de Granada, Granada, España

Recibido el 16 de diciembre de 2010; aceptado el 17 de febrero de 2011

### PALABRAS CLAVE

Muerte súbita;  
Muerte súbita cardiaca;  
Patología forense;  
Entomología forense;  
Intervalo post mórtem;  
Sucesión cadavérica;  
*Diptera*;  
*Coleoptera*

### KEYWORDS

Sudden death;  
Cardiac sudden death;  
Forensic pathology;  
Forensic entomology;  
Postmortem interval;  
Cadaveric succession;  
*Diptera*;  
*Coleoptera*

### Resumen

A medida que los fenómenos putrefactivos y autolíticos van evolucionando a lo largo del tiempo, el esclarecimiento de la causa y la data de la muerte se complica por la afluencia de numerosos factores que se concretan en la pérdida de la integridad estructural de los tejidos. En el presente caso, el estado colicuvativo temprano del cuerpo y la utilización de las herramientas que la entomología forense aporta permitió establecer de una forma inequívoca las causas fundamental e inmediata de la muerte, así como el intervalo post mórtem mínimo a partir del estudio del desarrollo larvario de dípteros y el análisis de las comunidades de insectos presentes durante la autopsia judicial.

© 2011 Asociación Nacional de Médicos Forenses. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Pathological and entomological analysis of human remains in a ditch in Granada (Spain)

### Abstract

As putrefactive and autolytic phenomena evolve through time, clarification of cause and data of death get complicated given the influx of many factors that take place in the loss of structural integrity of tissues. In this case, the early colliquative stage and the management of tools available to forensic entomology enables the fundamental and immediate cause of death to be clearly established, as well as the minimum postmortem interval from the study of diptera larval development and analysis of insects communities present during the legal autopsy.

© 2011 Asociación Nacional de Médicos Forenses. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: agm@ugr.es (A. González Medina).

## Introducción

Uno de los principales problemas que, con mucha frecuencia, se encuentra el patólogo forense cuando realiza una autopsia judicial es que el cadáver se encuentre en avanzado estado de descomposición, lo que va a dificultar el cumplimiento de sus objetivos<sup>1</sup>.

Este artículo presenta el análisis de la causa de la muerte en un cadáver en avanzado estado putrefactivo, pudiéndose determinar el intervalo post mórtem mínimo a partir del periodo de actividad de los insectos.

## Descripción médico-forense

En octubre de 2010 se encontró el cadáver de una mujer, en avanzado estado de descomposición, en un descampado de Granada. Este se encontraba en posición decúbito supino en el interior de una zanja, cubierta parcialmente por ramas secas y otros restos de basura, posiblemente tras ser todo ello arrastrado por la lluvia de días anteriores. Al día siguiente del levantamiento, fue practicada la autopsia judicial en el Instituto de Medicina Legal de Granada según la normativa europea<sup>2</sup>. Para la recogida e interpretación de las evidencias entomológicas, se han seguido las directrices de la European Association for Forensic Entomology (EAFE)<sup>3</sup>. Cabe destacar que dicha recogida sólo pudo realizarse durante la fase de autopsia, de modo que no se descarta la presencia en el lugar de los hechos de otros especímenes.

En la figura 1 se exponen los hallazgos más relevantes del examen externo e interno. Podemos establecer como causa

inmediata de la muerte un fallo cardiaco, casi con toda probabilidad, a consecuencia de una arritmia tipo fibrilación ventricular (FV) y, como causa fundamental, un síndrome coronario agudo por trombosis sobre una placa de ateroma rota en la arteria coronaria descendente anterior.

La figura 2 recoge el contenido de las muestras entomológicas. Para el desarrollo larvario, se consideraron dos estudios<sup>4,5</sup>. Se tomó como temperatura basal los 6 °C y el límite inferior de desarrollo la entrada en prepupa (91,728 ADD)<sup>5</sup>. Las temperaturas consideradas se recogieron en una estación meteorológica a 3 km del lugar de los hechos, pero con buena correlación ( $r = 0,87$ ), como se pudo registrar durante 5 días con un *data logger*. Se aplicó la fórmula de regresión  $Y = 0,9113X + 2,2$ , siendo X la temperatura registrada en la estación meteorológica e Y, la empleada en los cálculos. Para el análisis sucesional, seleccionamos diversos trabajos en función de la semejanza climática con Granada en la estación del caso que se presenta<sup>6-9</sup>. En su conjunto, se pudo determinar un intervalo post mórtem mínimo de 10 días antes del levantamiento (figs. 2 y 3), suponiendo ausencia de xenobióticos en el organismo y comprobada la ausencia de barreras físicas para el acceso de la fauna. Esta data, junto con la ropa y los objetos personales hallados, permitió la identificación positiva de la fallecida.

## Discusión

Consideramos que la muerte súbita (MS) es aquella de causa natural, que se produce de manera rápida (lo más aceptado, una hora desde el inicio de los síntomas) e inesperada<sup>10-13</sup>. Entre el 80 y el 90% de las muertes súbitas son de origen cardiaco y, de ellas, el 75-85% son de origen isquémico<sup>12</sup>. Por ello, los factores de riesgo de la muerte súbita cardiaca son realmente los factores de riesgo cardiovascular.

Un cadáver es un conjunto dinámico influido por dos fuentes de variación: la descomposición cadavérica como fenómeno cambiante de la composición de un teórico ecotopo y la interacción entre las diferentes especies animales que colonizan el cuerpo, por lo que en el cadáver se produce una sucesión ecológica. El hecho de encontrar una determinada especie en un cadáver obedece al grado de adaptación de esa especie en ese grado de descomposición y la interacción con otras especies que comparten nicho ecológico. El conocimiento de esas comunidades es de gran utilidad en la data de la muerte (fig. 3).

Otro instrumento de utilidad a la hora de evaluar el intervalo post mórtem es el grado de desarrollo larvario, dependiente de la temperatura ambiental, ya que los insectos presentan un margen de regulación de la temperatura corporal muy restringido. Para expresar matemáticamente esa relación entre temperatura y tiempo de desarrollo, se creó una unidad térmica llamada grado-día-acumulado o grado-hora-acumulado (ADD y ADH, respectivamente, en sus siglas inglesas)<sup>14</sup>. Aunque existen muchas fórmulas que permiten aproximaciones basadas en la fluctuación de temperaturas, se adoptó una aproximación lineal que consiste en hacer la media de la temperatura diaria y restarle un factor denominado "temperatura basal". Esta temperatura es aquella por debajo de la cual no es posible, teóricamente, el desarrollo del

Examen externo	Examen interno
<b>Ropas</b> Jersey, camiseta interior y braguitas. Sin calzado  <b>Fase de la putrefacción</b> Fase colicuvativa temprana con reducción esquelética de mano derecha y pie izquierdo  <b>Fenómenos cadavéricos</b> Saponificación de la zona posterior del tronco y mano izquierda (zonas declives y en contacto con la humedad acumulada de la lluvia)  <b>Lesiones</b> Desprendimiento de la piel en región pretibial en ambos miembros inferiores Mordedura de roedores en la porción distal de las falanges tercera a quinta del pie izquierdo	<b>Cabeza</b>  Galea, calota y base del cráneo sin lesiones Encéfalo autolítico
	<b>Pulmones</b>  Autolíticos, antracóticos y congestivos
	<b>Sistema cardiovascular</b>  Saco pericárdico sin derrame, arterias coronarias rígidas y con placas de ateroma calcificadas. En la descendente anterior hay una placa complicada rota que ocluye la luz del vaso. Hipertrofia de ventrículo izquierdo con dilatación de la raíz aórtica. Trombo organizado de 30 cm de longitud que ocupa aorta ascendente, cayado y parte de la descendente. Ventrículo derecho dilatado con numerosos trombos organizados
	<b>Riñones</b>  Atróficos y desestructurados

Figura 1 Hallazgos macroscópicos durante la autopsia.

Cabeza (fosas nasales, órbitas y boca)	Tórax (bajo la ropa)		
Numerosas larvas en tercer estadio migratorio de <i>Calliphora vicina</i> (Diptera, Calliphoridae); longitud máxima: 12 mm	* 3 adultos de <i>Nitidula flavomaculata</i> (Coleoptera, Nitidulidae) * 1 adulto de <i>Thanatophilus sinuatus</i> (Coleoptera, Silphidae)		
(bajo el pelo)	Abdomen		
2 adultos de <i>Thanatophilus ruficornis</i> (Coleoptera, Silphidae)	* 2 adultos de <i>Dermestes frischii</i> (Coleoptera, Dermestidae) * 3 adultos de <i>Megaselia</i> spp. (Diptera, Phoridae)		
Extremidades inferiores			
30 huevos de <i>Calliphora vicina</i>			
Sudario			
* 1 adulto de <i>Thanatophilus sinuatus</i> * 4 adultos de <i>Thanatophilus ruficornis</i> * 3 adultos de <i>Nitidula flavomaculata</i>			
Cálculo del ADD (5), límite inferior: inicio de prepupa			
Temperatura media	Temperatura basal	DD (degree-day)	ADD
12,9	6	6,9	6,9
11,7	6	5,7	12,6
12,6	6	6,6	19,2
13,95	6	7,95	27,15
14,7	6	8,7	35,85
15,95	6	9,95	45,8
17,1	6	11,1	56,9
17,55	6	11,55	68,45
13,95	6	7,95	76,4
13,65	6	7,65	84,05
13,55	6	7,55	91,6
18,3	6	12,3	103,9
19,9	6	13,9	117,8
17,7	6	11,7	129,5

Figura 2 Hallazgos entomológicos durante la autopsia, separados por regiones corporales y tabla con el cálculo del intervalo post mortem mínimo a partir del ADD-B6 de *Calliphora vicina*. Los datos están ordenados de forma descendente desde el día del levantamiento hacia atrás.

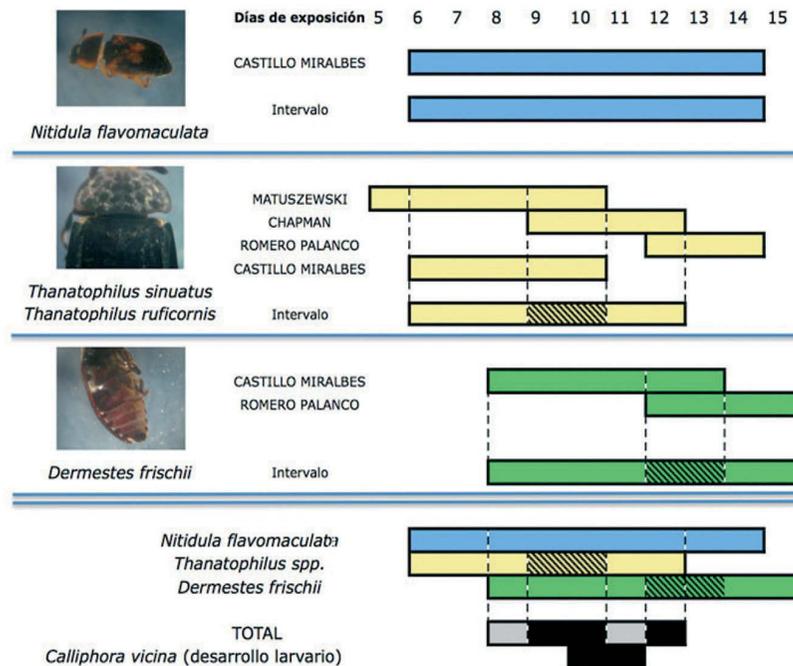


Figura 3 Estudio de los Coleoptera hallados durante la autopsia. Los nombres que figuran junto a las barras son los estudios sucesionales en los que están basados los datos representados; Castillo Miralbes<sup>9</sup>, Matuszewski<sup>6</sup>, Chapman<sup>8</sup>, Romero Palanco<sup>7</sup>. En total, se representan en las zonas negras las regiones temporales en las que todos los estudios coinciden. Se superpone el resultado del estudio sobre desarrollo larvario de *Calliphora vicina* en el presente caso.

insecto<sup>3</sup>. Ese ADD se va sumando desde el día de la recogida de muestras hasta que la suma acumulada es igual al ADD de referencia. Ese ADD de referencia es el producto entre el tiempo que se tarda en alcanzar una determinada etapa de desarrollo y la temperatura efectiva de crecimiento (temperatura de crecimiento menos la temperatura basal).

Sobre la temperatura basal, no hemos utilizado los valores propuestos por estudios posteriores al de Anderson<sup>15</sup> (que consideran la temperatura basal de 2 °C), porque pueden arrojarse errores de cálculo si se usan las tasas de desarrollo de un estudio y la temperatura basal de otro<sup>14</sup>. Se han criado en condiciones controladas numerosos ejemplares de *Calliphora vicina* capturadas en Granada, conscientes de la variación adaptativa dentro de un mismo marco territorial. Las tasas de crecimiento observadas no mostraban variaciones significativas respecto a las del estudio de Anderson usando como temperatura umbral 6 °C. No incluimos los datos propios sobre crecimiento porque sólo hemos querido incluir en la valoración del resultado datos que pudieran ser comprobados en una búsqueda bibliográfica.

## Bibliografía

1. Meyersohn J. Putrefaction: a difficulty in forensic medicine. *J Forensic Med.* 1971;18:114-7.
2. Recomendación N.º (99) 3 del Consejo de Ministros de los Estados Miembros del Consejo de Europa sobre armonización metodológica de las autopsias médico legales. Donat-Laporta E, traductor. *Rev Esp Med Leg.* 1999;23:90-103.
3. Amendt J, Campobasso CP, Gaudry E, Reiter C, LeBlanc HN, Hall MJR. Best practice in forensic entomology - standards and guidelines. *Int J Legal Med.* 2007;121:90-104.
4. Reiter C. Zum Wachstumsverhalten der Maden der blauen Schmei fliege *Calliphora vicina*. *Z Rechtsmed.* 1984;91:295-308.
5. Anderson GS. Minimum and maximum development rates of some forensically important Calliphoridae (Diptera). *J Forensic Sci.* 2000;45:824-32.
6. Matuszewski S, Bajerlein D, Konwerski S, Szpila K. An initial study of insect succession and carrion decomposition in various forest habitats of Central Europe. *Forensic Sci Int.* 2008;180:61-9.
7. Romero Palanco JL, Munguía Girón F, Gamero Lucas, J. Entomología cadavérica en la provincia de Cádiz (S. de España). *Ciencia Forense.* 2006;8:83-106.
8. Chapman RF, Sankey HP. The larger invertebrate fauna of three rabbit carcasses. *The Journal of Animal Ecology.* 1955;24:395-402.
9. Castillo Miralbes M. Estudio de la entomofauna asociada a cadáveres en el Alto Aragón (España). 1.ª ed. Zaragoza: Monografías de la Sociedad Entomológica Aragonesa; 2002.
10. Rodríguez Font E, Viñolas Prat X. Muerte súbita cardíaca (III). Causas de muerte súbita. Problemas a la hora de establecer y clasificar los tipos de muerte. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52:1004-14.
11. Davies MJ. The investigation of sudden cardiac death. *Histopathology.* 1999;34:93-8.
12. Marrugat J, Elosua R, Gil M. Muerte súbita (I). Epidemiología de la muerte súbita cardíaca en España. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52:717-25.
13. Lopera G, Huikuri H, Makikallio T, Castellanos A, Myerburg R. Muerte súbita isquémica: análisis crítico de los marcadores de riesgo. *Rev Esp Cardiol.* 2000;53:568-78.
14. Higley LG, Haskell NH. Insect development and forensic entomology. En: *Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations.* Boca Ratón: CRC Press; 2001. p. 287-302.
15. Marchenko MI. Medicolegal relevance of cadáver entomofauna for the determination of the time of death. *Forensic Sci Int.* 2001;120:89-109.