

## Diabetes mellitus y patología forense

Josep Castellá García<sup>1</sup>, Josep Franch Nadal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jefe del Servicio de Patología Forense. Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya. Barcelona.

<sup>2</sup>Médico de Atención Primaria. Equipo de Atención Primaria Raval Sud. Barcelona

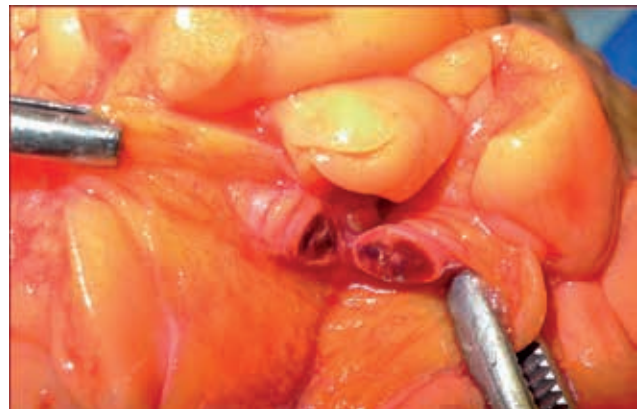
Mujer de 48 años con antecedente de diabetes mellitus (DM) tipo 1 de aproximadamente 25 años de evolución en tratamiento con insulina en pauta bolo basal y que seguía controles inconstantes. Fumadora de 40 cigarrillos día e «importante» consumidora de alcohol etílico. Enfisema pulmonar con capacidad vital reducida y sin tratamiento específico. Tuvo una muerte rápida y presenciada: estando en casa de unos amigos junto a su pareja, se levantó para ir al baño y sufrió una caída sin causa aparente. Fue atendida por los Servicios de Emergencias Médicas, que practicaron maniobras de reanimación infructuosas. El cadáver presentaba una herida contusa occipital de 1,5 cm con abundantes restos de sangre coagulada a su alrededor, así como en la ropa y en el suelo, en la zona donde había permanecido apoyada la cabeza. La muerte se calificó como súbita de posible origen cardíaco con caída posterior. Efectuaron aviso al juzgado de guardia y el juez de guardia ordenó el traslado del cadáver al Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya para practicar la autopsia judicial.

Los principales hallazgos de autopsia fueron los siguientes: herida contusa occipital de 1,5 cm con signos de vitalidad; presencia de múltiples cavitaciones en ambos campos pulmonares en relación con enfisema evolucionado; dilatación de cavidades ventriculares cardíacas, especialmente del ventrículo izquierdo, cuya cavidad medía 4,5 cm, con índice de pared límite de 0,5; ateromatosis coronaria de grado II-III con estenosis entre el 30 y 70 % (figura 1) y esteatosis hepática.

El estudio toxicológico puso de manifiesto alcohol etílico en sangre (1,38 g/l) y en orina (1,83 g/l). Ausencia de cetona.

El estudio bioquímico permitió detectar en el humor vítreo: glucosa de 149 mg/dl, creatinina de 0,37 mg/dl y lactato de 187,4 mg/dl. En la orina: glucosa de 950 mg/dl, creatinina > 10 mg/dl y ausencia de cuerpos cetónicos. La hemoglobina glucosilada (HbA<sub>1c</sub>) en sangre no se analizó debido a dificultad técnica.

**Figura 1.** Ateromatosis coronaria de grado II-III con estenosis



Gentileza del Dr. Gabriel FontValsecchi (Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya).

El estudio histológico puso de manifiesto bronconeumopatía crónica de tipo enfisematoso con posibles focos irritativos de vía aérea distal e infiltrados linfoides intersticiales de posible origen reactivo. Presencia de múltiples microfocos de miocarditis aguda y congestión pasiva agónica-terminal hepatorenal.

Ante este caso creemos relevante abordar varios aspectos.

### NECESIDAD DE DERIVAR EL CASO AL ÁMBITO JUDICIAL

La intervención judicial se iniciará tras dar comunicación (habitualmente telefónica) al juzgado de guardia de la existencia de un fallecimiento por causa no natural, y puede incluir, si el magistrado-juez lo estima oportuno, la práctica de la diligencia judicial de levantamiento de cadáver. Hoy en día, el magistrado-juez puede autorizar que el médico forense vaya en su lugar, de manera que este profesional queda obligado a efectuar un informe sobre el estado del cadáver, su identidad y circunstancias del fallecimiento, especialmente

todas aquellas que tuvieran relación con el hecho punible (artículo 778.6 de la Ley Orgánica 15/2003, de 25 de noviembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, en cuya disposición final primera se modifica el referido artículo de la Ley de Enjuiciamiento Criminal)<sup>1-3</sup>.

En todo caso, es recomendable que el médico asistencial proceda a la «conservación del lugar», evitando contaminaciones innecesarias, así como a dejar constancia documental de la posición inicial y de las maniobras de reanimación/resucitación efectuadas, con la finalidad de evitar falsas interpretaciones de los hallazgos ulteriores. El informe de asistencia se puede utilizar para dejar constancia de estos aspectos de relevancia.

Corresponde al médico asistencial decidir si firma el certificado médico de defunción/boletín estadístico de defunción (CMD/BED) o si, por el contrario, avisa al magistrado-juez de guardia, normalmente mediante llamada telefónica canalizada a través de la policía.

Para tomar esta decisión, es necesario conocer tres conceptos fundamentales: muerte natural, muerte violenta y muerte sospechosa de criminalidad<sup>4</sup>:

- **Muerte natural.** La muerte natural se define como aquella que tiene un origen interno y, en consecuencia, no existe posibilidad de responsabilidad de terceras personas. Es el resultado de un proceso morboso en el que no existe participación de fuerzas ajenas al organismo. El proceso que termina con la muerte es endógeno o, cuando es exógeno, como ocurre con las infecciones, ha de ser espontáneo. En estos casos procede la firma del CMD/BED sin derivar el caso al ámbito judicial:
  - **Muerte repentina.** La muerte repentina se define como una muerte rápida, pero esperada, en una persona con antecedentes patológicos que permiten inferir con lógica la causa del fallecimiento, motivo por el cual es adecuada la emisión del CMD/BED, por tratarse de una muerte natural.
- **Muerte violenta.** Aquella que se debe a un mecanismo accidental, suicida u homicida, es decir, que tiene un origen externo. Obedece a mecanismos traumáticos o a fuerzas extrañas que irrumpen violentamente sobre el organismo. Concorre la existencia de un mecanismo exógeno que ha puesto en marcha el proceso de fallecimiento y, en consecuencia, puede dar lugar a responsabilidad de la persona o personas que lo han originado. Es el concepto contrario al de muerte natural. No obstante, además de

la muerte violenta propiamente dicha, se incluyen otras en las que ni el mecanismo de muerte, ni las lesiones, ni el posible responsable se presentan con tanta claridad:

- **Muerte violenta propiamente dicha.** Muertes por arma blanca, de fuego, contusiones, accidentes de tráfico, sumersiones, precipitaciones, etc. Quedan incluidas, lógicamente, las intoxicaciones, sea cual sea el tipo de tóxico o la puerta de entrada.
- **Suicidio.** En este el origen de la violencia es siempre externo, aunque sea la propia víctima quien lo haya puesto en marcha. Detrás de un suicidio aparente puede esconderse un homicidio. Por esta razón, en todo caso se deberá derivar al ámbito judicial para la confirmación de la etiología autolítica.
- **Muerte violenta diferida.** Cada vez es más frecuente que los lesionados reciban atención en los centros sanitarios y que no se produzca el fallecimiento inmediato. En estas circunstancias, la muerte puede producirse días o semanas después de la lesión y como consecuencia de patologías directa o indirectamente relacionadas con ella. Esta circunstancia se define como muerte violeta diferida, y su carácter no natural justifica la emisión del correspondiente parte judicial de defunción. Si existen dudas sobre el posible nexo causal entre la violencia que generó el ingreso y el ulterior fallecimiento, también es adecuado cursar el parte judicial, puesto que la práctica de la autopsia judicial será la mejor forma de establecer o descartar dicho nexo de causalidad.
- **Muerte «no natural».** También son susceptibles de remisión al ámbito judicial una serie de muertes que no directamente, pero sí a través de las circunstancias que las rodean, pueden generar dudas (especialmente a los familiares) sobre su origen: fallecimiento en circunstancias de privación de libertad, como, por ejemplo, en un centro de reclusión o una comisaría; durante un internamiento compulsivo de un enfermo mental; durante un acto quirúrgico o durante la actividad laboral, con la subsiguiente discusión respecto a la consideración de accidente laboral. Probablemente, el estudio médico-legal acabará demostrando que se trata de muertes naturales, pero servirá para disipar dudas y descartar otras posibilidades.
- **Muerte sospechosa de criminalidad.** Finalmente, las muertes sospechosas de criminalidad son aquellas en las que, por razones médicas o extramédicas, existe la duda, aunque sea de forma remota, sobre su posible

origen criminal. El ejemplo más característico es la muerte súbita:

- **Muerte súbita.** Se define como una muerte rápida e inesperada que se produce en una persona sana o aparentemente sana. El elemento fundamental que la califica no es la rapidez del proceso de muerte, sino su carácter inesperado. La falta de antecedentes impide la deducción lógica de causa de muerte. En consecuencia, la muerte súbita, en tanto en cuanto es sospechosa de criminalidad, se debe tratar en el ámbito médico-legal.

En definitiva, ante una muerte aparentemente natural, la decisión del médico asistencial no debe estar mediatizada por elementos externos. Lo relevante no es conocer si el individuo falleció en su domicilio, en la calle o en un hotel, si era un extranjero o desplazado, quién era su médico responsable o si la actuación médica se realizó en período de guardia o no. La decisión debe estar guiada por un factor fundamental, a saber: valorar si se trata o no de una muerte natural y, de ser así, determinar si es posible conocer o deducir con lógica la causa de la muerte. Para ello es necesario tener conocimiento de los antecedentes del fallecido. Si una vez explorado el cadáver, realizada la entrevista con los allegados (si es posible) y valorada la documentación médica disponible o consultada la historia clínica se puede deducir razonablemente la causa de la muerte, corresponde firmar el CMD/BED. Si no es así, y hay sospecha de muerte no natural, procederá avisar al magistrado-juez de guardia.

En el caso que nos ocupa, la mujer sufrió una caída. La caída se define como aquella que se produce cuando el plano de sustentación y el de recepción están a la misma altura o prácticamente a la misma altura. Si la distancia entre ambos planos es superior, hablamos de precipitación. Como consecuencia de la caída, sufrió una herida contusa frontal con hemorragia y sangrado abundante con manchas en el propio cadáver, su ropa y en la zona de impacto en el suelo. Calificar la muerte como violenta por caída y derivar el caso al ámbito judicial es una actitud correcta.

Sin embargo, cabe profundizar en el análisis y atender a diferentes aspectos: en primer lugar, la muerte fue presenciada, quedando descartada la violencia criminal y autolítica. En segundo lugar, la mujer tenía antecedentes que pueden explicar el fallecimiento. Es posible, por tanto, una deducción lógica de la causa de la muerte. En tercer lugar, considerando la rapidez del fallecimiento, parece lógica la orientación a complicación cardíaca en paciente con DM tipo 1. Por tanto, este razonamiento nos llevaría a valorar la muerte como natural, repentina (que no súbita) y con caída *peri* o *post mortem*. De hecho, el médico forense actuante efectuó esta orienta-

ción diagnóstica en su informe de levantamiento de cadáver. En consecuencia, la caída carecería de relevancia a efectos de mecanismo de muerte, por ser *post mortem*, y el fallecimiento sería por causa natural, razón por la cual procedería la firma del CMD/BED. Siempre que el médico decida firmar un CMD/BED en estas condiciones, no debe olvidar dejar constancia (en el lateral de este) de la presencia de la herida, que vio y evaluó, considerándola *post mortem*. Esta forma de proceder también es técnicamente correcta. Por tanto, en este supuesto, tanto firmar el CMD/BED como derivar el caso al ámbito judicial pueden ser actitudes correctas. Es cierto que se requiere un estudio detallado del caso y que se puedan valorar las circunstancias que permitirán calificar la muerte como natural, a pesar de la existencia de violencia traumática en el cadáver. Por ello, es habitual y comprensible que estos cadáveres se deriven al ámbito judicial.

### CAUSA DE LA MUERTE

Por una parte, los hallazgos histológicos son demostrativos de enfisema pulmonar y miocarditis aguda. Por otra parte, el cadáver presenta alteraciones en los estudios bioquímicos que se han de valorar, además de la alcoholemia de 1,38 g/l.

La autopsia de un cadáver de un sujeto con DM permite obtener datos que generalmente se centran en dos ámbitos diferentes. Por un lado, en las alteraciones bioquímicas derivadas del metabolismo de la glucosa y, por otro, en la búsqueda de las complicaciones asociadas a la enfermedad (infarto de miocardio, accidente vascular cerebral, aterosclerosis, insuficiencia renal, etc.).

El metabolismo de los hidratos de carbono puede ser complejo y hay que estudiar no solo los valores de la **glucemia**, sino también la presencia de otras sustancias derivadas del metabolismo como son el **lactato** (derivado del metabolismo de la glucosa que se produce en condiciones de falta de oxígeno), el **glucógeno** (que se fabrica a partir del acúmulo de glucosa principalmente en el hígado y el riñón) o los **cuerpos cetónicos** (cuando se utilizan las grasas para producir energía por un déficit absoluto o relativo de insulina). Asimismo, se han de tener en cuenta marcadores indirectos de los valores de la glucemia en las semanas/meses previos, como sería la **fructosamina** o la **HbA<sub>1c</sub>**.

La mayoría de los cambios bioquímicos *post mortem* comienza durante la fase de putrefacción temprana. Como consecuencia, tanto el intervalo *post mortem* como el estado corporal son críticos para la interpretación de análisis biológicos. Estos cambios están influidos por las condiciones ambientales, como la variación de temperatura y la humedad<sup>5</sup>.

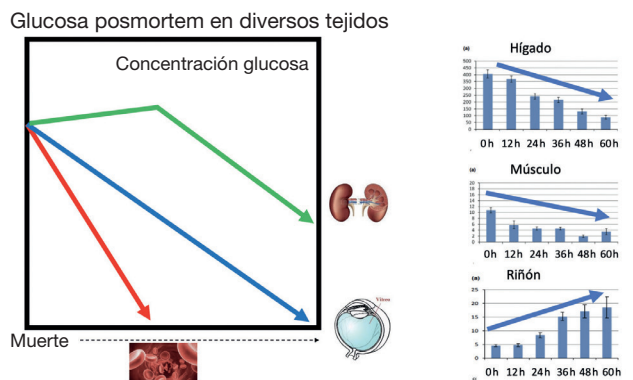
En el ámbito de la patología forense, el diagnóstico de hiperglucemia como causa de la muerte es difícil. Y el de hipoglucemia con frecuencia resulta imposible:

- **Glucosa.** En el cadáver se produce una rápida glucólisis, con el consiguiente descenso de la glucemia, circunstancia que obliga a evaluar con prudencia las cifras obtenidas.

Sin embargo, en ocasiones se produce un aumento de glucosa en sangre *ante mortem*, en relación con el mecanismo de muerte, pero sin influencia directa en el óbito. Es el caso de las situaciones que liberan catecolaminas u hormonas de contrarregulación como en el estrés *ante mortem*, asfixias, hemorragia cerebral, insuficiencia cardíaca congestiva, electrocuciones, maniobras de reanimación cardiopulmonar, etc.<sup>6</sup>.

A esto hay que añadir el distinto comportamiento de la glucosa en los diferentes tejidos. Así, por ejemplo, el descenso de la glucosa en sangre suele ser muy rápido en situación *post mortem*. Sin embargo, en el humor vítreo la rapidez es menor. Por otro lado, inicialmente tiende a incrementar sus valores en el riñón y en el cerebro en situación *post mortem*<sup>7-9</sup> (figura 2).

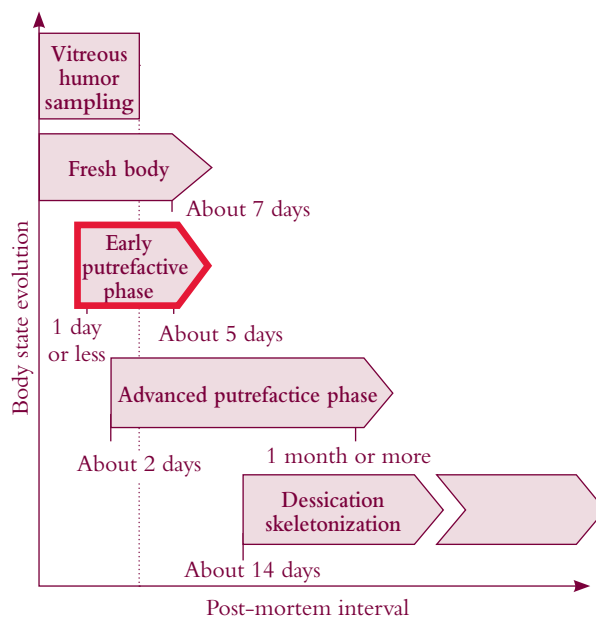
**Figura 2.** Variabilidad de la glucosa en los distintos tejidos *post mortem*



En la figura 3 podemos observar los períodos de las alteraciones bioquímicas en el humor vítreo del cadáver<sup>9</sup>. Todo ello hace que las cifras de glucosa en sangre obtenidas en el cadáver tengan poca fiabilidad como elemento diagnóstico de la causa de la muerte.

En el cadáver, el mejor fluido para la determinación de la glucosa es el humor vítreo<sup>8</sup>, por tratarse de una cámara protegida en la que la glucólisis *post mortem* tiene menor repercusión. Por otra parte, la existencia de la membrana hematoocular limita el paso de glucosa al humor vítreo, donde las cifras suelen estar un 50-60 % por debajo de las de la sangre. Una glucosa en el humor vítreo superior a 234 mg/dl o **glucosa**

**Figura 3.** Alteraciones en el humor vítreo del cadáver



**más lactato/2** («fórmula de Traub»)<sup>10</sup> superior a 427 mg/dl son evidencia de hiperglucemia grave. Sin embargo, posteriormente, Palmiere et al. han comprobado que con la simple determinación de la glucosa en el humor vítreo es suficiente para estimar la glucemia *ante mortem*, sin que el lactato aporte demasiada información<sup>11</sup>.

- La **glucosuria** es valorable y se presenta cuando la glucosa en sangre es superior a 180 mg/dl (que se suele corresponder con el dintel renal de la glucosa). Sugiere hiperglucemia reciente, pero hay que valorar con precaución este hallazgo, puesto que la orina actúa como reservorio durante un tiempo variable y desconocido.
- La **HbA<sub>1c</sub>** y la **fructosamina** no son elementos resolutivos, aunque permiten inferir el control de glucemia durante las últimas semanas.
- Los **cuerpos cetónicos** (en especial el β-hidroxibutirato) son valiosos cuando se encuentran elevados, puesto que sugieren la presencia de una cetoacidosis.

En el caso que nos ocupa, no se detectaron cuerpos cetónicos en sangre ni orina. En el humor vítreo la creatinina resultó normal, la glucosa era de 149 mg/dl y el lactato de 187,4 mg/dl. La glucosuria era de 950 mg/dl con creatinina superior a 10 mg/dl. La HbA<sub>1c</sub> no se pudo analizar.

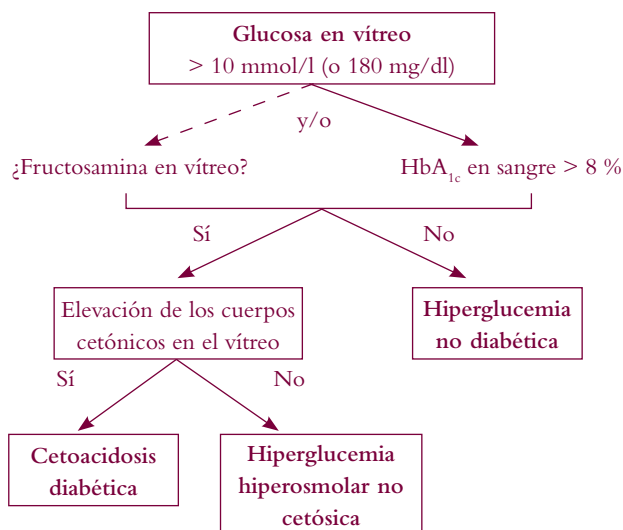
La glucosuria es demostrativa de aumento reciente de glucemia, pero los valores de glucosa y lactato en el humor

vítreo no son extremos. De hecho, la glucosa en el humor vítreo resultó ser de 149 mg/dl, lo que permite deducir una glucemia aproximada de 350–400 mg/dl, lo que corrobora la diabetes. Esta cifra (149 mg/dl) está lejos de los valores que permitirían un diagnóstico de hiperglucemia grave (234 mg/dl en humor vítreo) o un coma hiperosmolar. Este hecho se confirma porque la suma de glucosa más lactato/2 en el humor vítreo en el caso que nos ocupa es de 336 mg/dl, por debajo de los 427 mg/dl a partir de los cuales es deducible una hiperglucemia grave.

Los datos permiten sustentar que la mujer presentó hiperglucemia. Y, si atendemos a la glucosuria, probablemente podamos suponer que en algún momento previo al fallecimiento presentó cifras de glucemia superiores a las detectadas en la actualidad. Pero los datos obtenidos no permiten, a nuestro entender, atribuir la muerte de forma directa y exclusiva al trastorno metabólico.

La figura 4 puede en algunos casos orientar sobre la situación glucémica previa a la muerte<sup>9</sup>.

**Figura 4.** Interpretación de la glucosa, la fructosamina/hemoglobina glucosilada y los cuerpos cetónicos en el humor vítreo del cadáver



HbA<sub>1c</sub>: hemoglobina glucosilada.

Como hemos comentado previamente, la hipoglucemia suele ser imposible de diagnosticar en el cadáver por los propios cambios metabólicos *post mortem*. Por otra parte, es conocido que una hipoglucemia (tanto absoluta como relativa) puede dar lugar a síntomas vegetativos y descarga hormonal (glucagón, catecolaminas y otras hormonas de contrarregulación), lo que puede provocar trastornos del ritmo cardíaco, además de la afectación neurológica o una mayor probabilidad de presentar accidentes.

En algunas series de autopsias en pacientes con DM se encontraron los hallazgos reflejados en la tabla 1<sup>12,13</sup>.

**Tabla 1.** Series de autopsias en pacientes con diabetes

Autor	Infante et al. <sup>12</sup>	Rivera et al. <sup>13</sup>
<i>n</i>	1320 autopsias	271 autopsias
	Causa de la muerte	Hallazgos
Insuficiencia respiratoria aguda	16,4 %	49,4 %
Edema pulmonar	13,6 %	56 %
Infarto agudo de miocardio	12,5 %	3,0 %
Metástasis múltiples	10,1 %	
Accidente vascular cerebral	9,1 %	
Tromboembolismo pulmonar	8,0 %	3,3 %
Daño multiorgánico	7,0 %	
Hernia y edema cerebral	5,8 %	
Sepsis	5,6 %	
Insuficiencia renal crónica	5,2 %	68 %
Nefropatía diabética	1,7 %	
Pie diabético	0,2 %	
Enfermedad de las arterias coronarias	0,1 %	
Insuficiencia hepática		4,1 %

En consecuencia, valorando el caso en su conjunto y considerando que la muerte se produjo de forma instantánea, entendemos que el paro cardíaco tuvo su origen en la patología cardíaca detectada en forma de miocarditis aguda y que el trastorno metabólico fue el elemento desencadenante, en forma de hiperglucemia y quizá hipoglucemia relativa, que contribuyó al más que probable trastorno del ritmo y paro cardíaco.

### GRADO DE CERTEZA DE LA CAUSA DE LA MUERTE

Una vez establecida la causa de la muerte, conviene expresar la fiabilidad del diagnóstico. Para ello procedemos a la categorización, según criterios de Hirsch (tabla 2)<sup>14</sup>, de grados de certeza en el diagnóstico necrópsico de la causa de la muerte.

En el caso que nos ocupa, conocemos antecedentes de patología crónica. Hemos podido demostrar alteraciones histológicas y bioquímicas que explican el fallecimiento, pero no una lesión estructural letal incompatible con la vida, por lo que la hemos incluido en el tipo 2.



**Tabla 2.** Criterios de Hirsch para el grado de certeza en el diagnóstico necrópsico

Tipo 1	Lesión estructural letal demostrable en la autopsia. La autopsia permite establecer la causa de muerte con total certeza, ya que los hallazgos anatomopatológicos son incompatibles con la vida Ejemplo: hemopericardio por rotura de infarto transmural
Tipo 2	Presencia de una enfermedad potencialmente letal y avanzada como para explicar la muerte, pero sin evidencia de una lesión estructuralmente letal. El diagnóstico de esta categoría está determinado tanto por los hallazgos patológicos como por el historial médico y las circunstancias de la muerte Ejemplo: enfermedades cardiovasculares crónicas, arterioscleróticas oclusivas, etc.
Tipo 3	Presencia de una enfermedad potencialmente letal pero no suficientemente avanzada como para explicar la muerte en circunstancias normales. Los antecedentes y las circunstancias de la muerte se priorizan sobre los hallazgos de la autopsia Ejemplo: ateromatosis coronaria con estenosis del 60 % en un individuo obeso y sedentario que hace de manera excepcional actividad física moderada o intensa
Tipo 4	Antecedentes de enfermedad potencialmente letal pero no demostrable estructuralmente. El diagnóstico de la causa de la muerte se establece de acuerdo con la historia clínica de la víctima y la exclusión de otras causas Ejemplo: epilepsia
Tipo 5	Muerte indeterminada. Autopsia blanca

## BIBLIOGRAFÍA

1. Llei 21/2000, de 29 de desembre (DOGC, núm. 3303, de 11 de enero de 2001 y BOE, núm. 29, de 2 de febrero de 2001), sobre els drets d'informació concernent la salut i l'autonomia del pacient, i la documentació clínica.
2. Ley 41/2002, de 14 de noviembre (BOE núm. 274, de 15 de noviembre de 2002), básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación médica.
3. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre (BOE núm. 298, de 14 de diciembre de 1999), de Protección de Datos de Carácter Personal.
4. Certificado médico de defunción y parte judicial de defunción. En: Castellá J, editor. Guía práctica: aspectos médico legales en atención primaria. Barcelona: Stada. Institut de Medicina Legal de Catalunya; 2008. p. 46-85.
5. Palmiere C. Postmortem diagnosis of diabetes mellitus and its complications. *Croat Med J* 2015;56:181-93.
6. Belsey SL, Flanagan RJ. Postmortem biochemistry: current applications. *J Forensic Leg Med* 2016;41:49-57.
7. Blanco Pampín J, De la Calle Blanco C. Evolución postmortem de los parámetros bioquímicos sanguíneos: su interés en el diagnóstico diferencial en los casos de muerte súbita. *Boletín Gallego de Medicina Legal e Forense* 2007;15: 15-28.
8. Montefusco-Pereira CV, Alves Pinto LM. El humor vítreo como fluido biológico de importancia clínica en ciencias forenses. *Acta Biochim Clin Latinoam* 2016;50: 27-35.
9. Boulagnon C, Garnotel R, Fornes P, Gillery P. Post-mortem biochemistry of vitreous humor and glucose metabolism: an update. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:1265-70.
10. Traub F. Method for the detection of lethal glucose metabolism disorders in the corpse (diabetes mellitus and hypoglycemia). *Zentralbl Allg Pathol* 1969;112:390-9.
11. Palmiere C, Sporkert F, Vaucher P, Werner D, Bardy D, Rey F, et al. Is the formula of Traub still up to date in antemortem blood glucose level estimation? *Int J Legal Med* 2012;126:407-13.
12. Infante A, Álvarez R, Argüelles A, Hurtado J, Borrajero I, Sterling M et al. Diabetes mellitus. Estudio de 1320 autopsias. Hospital clínicoquirúrgico Hermanos Ameijeiras. 1991-2004. En: VII Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica. 1-31 de octubre de 2005.
13. Rivera AC, Le Ngoc TA, Mayen KN, Marín Y. Hallazgos necrópsicos más frecuentes en fallecidos con diabetes tipo 2. En: Tercer Congreso virtual de Ciencias Morfológicas. Tercera Jornada Científica de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal. 2016.
14. Hirsch CS, Bost RO, Gerber SR, Cowan ME, Adelson L, Sunshine I. Criteria for the diagnosis of heat-related deaths: National Association of Medical Examiners. *Int J Legal Med* 1995;108:116.