

Tanatologia forense

Rosa M. Pérez Pérez

PID_00202729



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

Índex

Introducció	5
Objectius	7
1. Tanatologia forense	9
1.1. Concepte mèdic i jurídic de la mort	9
2. Diagnòstic de la mort certa	10
2.1. Signes negatius de vida	10
2.2. Signes positius de mort	14
2.3. Estudi dels fenòmens evolutius que apareixen en el cadàver	15
2.3.1. Fenòmens cadavèrics transformadors	15
2.3.2. Fenòmens cadavèrics destructors: l'autòlisi i la putrefacció	20
2.3.3. Fenòmens cadavèrics conservadors: naturals o artificials	25
3. Estudi de la naturalesa i causa de la mort	29
3.1. Naturalesa de la mort	29
3.2. Causa de la mort	30
4. La data de la mort o cronotanatodiagnòstic	31
5. Autòpsia	35
5.1. L'autòpsia judicial: fonaments, tècniques i estudis complementaris	37
5.2. Informe d'autòpsia	39
Exercicis d'autoavaluació	41
Solucionari	43
Bibliografia	44

Introducció

La medicina legal tanatològica és un dels continguts principals de la medicina legal en la classificació que realitza el professor Gisbert Calabuig. S'encarrega de l'estudi del cadàver i dels seus fenòmens evolutius, com també de les tècniques més adequades per a això.

La vida representa un conjunt complex de fenòmens bioquímics que segueixen unes lleis fixes i que es tradueix en el funcionament normal de l'organisme amb l'aparició d'unes constants vitals i un equilibri biològic, físic i químic. Quan aquest equilibri s'altera, les constants no conserven els valors adients i apareixen alteracions que afecten la fisiologia normal de l'organisme, fan que estigui "malalta"; si l'equilibri cessa, desapareixen els valors constants i l'organisme queda a mercè de factors externs o ambientals i també a l'arbitri del seu propi medi intern, l'organisme mor.

És coneguda la primera definició clàssica, del 500 aC, dels signes de defunció, recollida per Hipòcrates a *De morbis*, i que en medicina s'estudia com la fàcies hipocràtica, amb els signes facials que apareixen a l'inici del període d'instauració de la mort.

La mort és un "procés" que, depenent de la intensitat que tingui i de la qualitat de l'agressió que la desencadena, té una durada diferent, però que està constituït per una successió evolutiva de fases de desestructuració progressiva del funcionament integrat de l'organisme com a unitat biològica. Aquestes fases no s'estableixen definidament sinó que se superposen les unes després de les altres; són les següents:

- Mort aparent: abolició permanent de les funcions vitals. Es pot donar en casos de submersió, electrocució, etc.
- Mort relativa: es considera que és la seqüència de l'agonia, hi ha cessament efectiu de les tres funcions vitals –la respiratòria, la cardíaca i la neurològica–, però mitjançant l'aplicació de tècniques i procediments mèdics de reanimació aquestes funcions es restableixen, encara que no en tots els casos.
- Mort intermèdia: en aquesta situació ja no és possible recuperar les funcions vitals, que s'extingeixen progressivament.
- Mort absoluta: és la desaparició total de les funcions vitals biològiques i, per tant, la plena instauració de la mort.

En el llenguatge quotidià és més present un concepte de “moment”, que no pas de “procés”, de la mort. Això s’explica, d’una banda perquè, segons la legislació al voltant de la mort, s’ha d’indicar l’hora de la defunció amb la màxima precisió, circumstància altament complexa, i de l’altra perquè clàssicament s’ha associat el “moment” de la mort amb el temps de l’aturada del batec cardíac o amb l’últim moment respiratori. Certament hi ha circumstàncies, sobretot traumàtiques, que causen ràpidament la mort i el moment d’aquesta és fàcilment evidenciable; no obstant això, biològicament és un procés progressiu de desestructuració de la funció global de l’organisme.

Un dels principals temors que ha tingut l’home al llarg de la història ha estat el diagnòstic correcte de mort certa. Històricament, per la por de la inhumació prematura, dels enterraments massius en situacions d’epidèmies i guerres, i actualment, encara que molt poc tenint en compte la garantia que ofereixen, per la utilització de tecnologia mèdica potent que pot mantenir o perllongar la vida en unes condicions determinades. La legislació del Registre Civil marca els temps i les circumstàncies per a les inhumacions i, per descomptat, la ciència mèdica té els coneixements propis del diagnòstic de mort adequats, fins i tot quan el diagnòstic de mort correspon a situacions com la determinació de mort cerebral o la concepció més recent de mort “a cor parat o en assistència”, regulats per la legislació actual en matèria d’extracció i trasplantament d’òrgans actualitzada aquest any 2013.

Objectius

1. Conèixer els conceptes de *mort*, *mèdic*, *jurídic* i *medicolegal*.
2. Identificar els signes de mort certa. Signes negatius de vida i positius de mort.
3. Descriure els fenòmens evolutius del cadàver i els criteris de la data de la mort.
4. Estudiar les tècniques d'estudi del cadàver. L'autòpsia i els diversos tipus. L'autòpsia judicial.
5. Conèixer tècniques complementàries en l'estudi de la mort i les seves circumstàncies.
6. Analitzar la legislació bàsica entorn del cadàver.

1. Tanatologia forense

La **tanatologia**, terme que procedeix del grec *thánatos* ('mort') i *logos* ('ciència'), abasta la suma de coneixements relatius a la mort, i la **tanatologia forense** és el capítol de la medicina legal que comprèn l'estudi de la mort i de totes les seves circumstàncies, des del punt de vista de les exigències judicials.

I el contingut de les quals inclou les àrees següents:

- **Diagnòstic de la mort certa.** Estudi del cadàver i dels signes de mort, i també estudi dels seus fenòmens evolutius (transformadors, destructors i conservadors).
- **Estudi de l'origen i causa de la mort i de totes les circumstàncies que l'envolten.**
- **La data de la mort o cronotanatodiagnòstic.**
- **Les tècniques d'estudi del cadàver**, entre les quals l'**autòpsia** és el mètode inequívoc, més totes les tècniques **complementàries** a aquesta.
- **La legislació entorn del cadàver.**

1.1. Concepte mèdic i jurídic de la mort

Des de la perspectiva mèdica, la mort es pot considerar que és la mort biològica, és a dir, es produeix amb l'extinció de totes les funcions biològiques de l'organisme. Tindrem en compte el període progressiu de desestructuració de l'organisme amb una cronologia diferent segons sistemes cel·lulars per arribar a la mort; i per descomptat la pròpiament utilitzada i que es realitza en la pràctica quotidiana, la mort clínica, és a dir, el diagnòstic de mort aplicant tots els coneixements actuals que permeten declarar la persona sense vida i que es basa en el cessament de les funcions cardíaques, respiratòries i neurològiques.

Des de la perspectiva jurídica, el Codi civil (CC) en l'article 32 indica que la mort en sentit jurídic es produeix quan amb la certificació de la mort biològica de la persona s'estableix l'extinció de la personalitat jurídica d'aquesta.

Mort mèdica

Extinció de totes les funcions biològiques i l'organisme inert queda a mercè del seu medi intern i del medi extern que l'envolta.

Mort jurídica

Extinció de la personalitat jurídica d'una persona després d'haver-ne certificat la mort biològica (art. 32 CC).

2. Diagnòstic de la mort certa

Com a **signes de mort** coneixem la comprovació instrumental, o no, de determinades condicions o estats capaços de demostrar la certesa de la mort; s'utilitzen per al diagnòstic de mort certa.

Hi ha dos grans grups de signes de mort i en les descripcions clàssiques centenars de signes. Aquí assenyalarem els que tenen interès actual per al treball clínic i medicolegal.

- Signes negatius de vida.
- Signes positius de vida.

2.1. Signes negatius de vida

Els **signes negatius de vida** són signes que apareixen aviat després de la mort de l'individu, però que clínicament poden ser menys fiables. Actualment, amb la utilització de mitjans i tècniques diagnòstics, la certesa està resolta.

Signes negatius de vida

- Cessament de la funció respiratòria
- Cessament de la funció cardíaca i circulatòria
- Cessament de la funció neurològica

Considerem la descripció clàssica de la tríada o tríode vital de Bichat, que comprèn les funcions vitals respiratòries, cardíaques i neurològiques. El cessament dels tres blocs vitals implica la mort irreversible, si bé actualment la possibilitat de mantenir de manera artificial les funcions cardíaca i respiratòria fa que el diagnòstic de mort cerebral o neurològica tingui molta importància.

1) Cessament de la funció respiratòria

Hi ha maneres de comprovar el cessament d'aquesta funció molt rudimentàries (mirall als orificis nasals, signe de l'espelma, etc.) i utilitzades en un altre temps com a expressió dels mitjans disponibles. Actualment s'utilitza l'auscultació respiratòria, o també s'indica que es poden fer servir l'electromiografia, la radioscòpia, que realment no s'usen en la pràctica quotidiana i que no es poden emprar en alguns casos de reanimació o monitoratge.

Com a situacions que cal tenir en compte, hi ha la possibilitat d'existència de mort aparent amb aparició de cessament d'aquesta funció i encara sigui possible la recuperació vital, i també que no és suficient el cessament aïllat d'aquesta funció per a fer un diagnòstic correcte sinó que s'ha de produir en el conjunt de fracàs vital, tant cardíac com neurològic.

2) Cessament de la funció cardiocirculatòria

a) Cessament de la funció cardíaca

Des de la descripció de la cardiopuntura per a valorar l'existència o no de contractura cardíaca, fins i tot amb la utilització d'adrenalina a l'1% com a estimulant cardíac, fins al més utilitzat que és l'auscultació cardíaca o l'electrocardiograma. Aquest darrer mesura la funció contràctil del cor, de manera que en cas de parada cardíaca apareix la línia isoelèctrica, un mètode gràfic molt utilitzat en els serveis d'emergència després de la reanimació pertinent. També s'han proposat la radioscòpia i la radiografia cardíaca. Una altra tècnica és l'ecocardiografia, que pot ser molt útil en la mort fetal intrauterina.

Cal tenir en compte que aquestes tècniques no garanteixen fiabilitat si l'individu està sotmès a maniobres de reanimació o bé amb aplicació de tècniques de manteniment d'aquesta funció i les respiratòries.

b) Cessament de la funció circulatoria perifèrica

Hi ha moltes maneres de comprovar el cessament d'aquesta funció de caràcter anecdòtic i que avui no tenen transcendència clínica, com són la decoloració de teguments, l'observació de pal·lidesa cutània, l'absència de palpació de pulsos arterials, etc. També, la provocació de plecs a la pell o la prova diatèrmica.

Poden tenir més interès diagnòstic l'estudi del fons de l'ull, mitjançant l'oftalmoscopi, amb aquestes troballes: decoloració del fons de l'ull; vacuïtat d'artèria retinal o fragmentació de venes retinals; el signe de Haullin, que consisteix a instil·lar en la conjuntiva dionina al 20%, que en un subjecte viu provoca llagimeig, rubor, etc.

Respecte als **avanços científics i tecnològics** que s'han comentat i l'interès de nous **procediments i actualitzacions en matèria d'extracció i trasplantaments d'òrgans**, s'adjunten els criteris que assenyalen la legislació, concretament, la Llei 30/1979, de 27 d'octubre, per la qual es dicten les disposicions sobre l'extracció i el trasplantament d'òrgans, i la norma més recent, que va entrar en vigor el gener del 2013, el **Reial decret 1723/2012, de 28 de desembre, pel qual es regulen les activitats d'obtenció, utilització clínica i coordinació territorial dels òrgans humans destinats al trasplantament i s'estableixen requisits de qualitat i seguretat**.

Diagnòstic de mort per criteris circulatoris i respiratoris

a) El diagnòstic de mort per criteris circulatoris i respiratoris es basa a constatar de manera inequívoca l'absència de circulació i l'absència de respiració espontània, totes dues coses durant un període no inferior a cinc minuts.

b) Com a requisit previ al diagnòstic i certificació de la mort per criteris circulatoris i respiratoris, s'ha de verificar que es compleix una de les condicions següents:

- S'han aplicat, durant un període de temps adequat, maniobres de reanimació cardiopulmonar avançada, que han resultat infructuoses. Aquest període, com també les maniobres que cal aplicar, s'han d'ajustar segons l'edat i les circumstàncies que van provocar la parada circulatoria i respiratòria. En tot moment s'ha de seguir el que especifiquen els protocols de reanimació cardiopulmonar avançada que periòdicament publiquen les societats científiques competents. En els casos de temperatura corporal inferior o igual a 32 °C s'ha d'escalfar el cos abans de poder establir la irreversibilitat del cessament de les funcions circulatoria i respiratòria i per tant el diagnòstic de mort.
- No es considera indicada la realització de maniobres de reanimació cardiopulmonar basant-se en raons justificables mèdicament i èticament, d'acord amb les recomanacions publicades per les societats científiques competents.

c) L'absència de circulació es demostra mitjançant la presència de, com a mínim, una de les troballes següents:

- Asistòlia en un traçat electrocardiogràfic continu.
- Absència de flux sanguini en el monitoratge invasiu de la pressió arterial.
- Absència de flux aòrtic en un ecocardiograma.

Si ho permeten els avenços científics i tècnics en la matèria, es pot utilitzar qualsevol altra prova instrumental que acrediti una garantia diagnòstica absoluta.

3) Cessament de les funcions nervioses

Es poden establir dos grups de signes de cessament de funcions nervioses: d'una banda, els signes propis de mort cerebral, i de l'altra, els signes propis del cessament de funcions nervioses perifèriques.

a) Diagnòstic de mort cerebral

Els nous avenços científics i tecnològics en la ciència mèdica han fet que el diagnòstic de mort certa, com que es pot realitzar el manteniment de funcions respiratòries i cardíaques, es vegin reflectits sobretot en el diagnòstic de mort encefàlica o cerebral.

Els criteris científics i els avenços que s'han produït en aquest camp deriven d'una regulació concreta referent a l'extracció, la donació i el trasplantament d'òrgans, ja que les mesures utilitzades exigeixen la màxima fiabilitat i certe-

sa en el diagnòstic de la mort. En l'Estat espanyol, la regulació s'inicia amb la Llei 30/1979, de 27 d'octubre, per la qual es dicten les disposicions sobre l'extracció i el trasplantament d'òrgans, que estableix els requisits per a la cessió, extracció, conservació, intercanvi i trasplantament d'òrgans humans amb finalitats terapèutiques i, després de successives actualitzacions legislatives en el desenvolupament d'aquesta llei, des del gener del 2013 ha entrat en vigor el Reial decret 1723/2012, de 28 de desembre, pel qual es regulen les activitats d'obtenció, utilització clínica i coordinació territorial dels òrgans humans destinats al trasplantament i s'estableixen requisits de qualitat i seguretat.

Els criteris diagnòstics clínics, els períodes d'observació i les proves de confirmació que es requereixin segons les circumstàncies mèdiques s'han d'ajustar als protocols de diagnòstic i certificació de la mort per a l'obtenció d'òrgans de donants morts, segons el que regula la normativa vigent. Aquestes condicions es poden extreure del que expressament dicta l'RD i són de compliment obligat per al diagnòstic actual de la mort cerebral.

Diagnòstic de mort per criteris neurològics (mort encefàlica)

- **Condicions diagnòstiques**

Coma d'etiologia coneguda i de caràcter irreversible. Hi ha d'haver evidència clínica o per neuroimatge de lesió destructiva en el sistema nerviós central compatible amb la situació de mort encefàlica.

- **Exploració clínica neurològica**

El diagnòstic de mort encefàlica exigeix sempre la realització d'una exploració neurològica que ha de ser sistemàtica, completa i extremament rigorosa.

Immediatament abans d'iniciar l'exploració clínica neurològica, cal comprovar si el pacient presenta: l'estabilitat clínica que se sol·licita i l'absència de situacions que puguin interferir en el diagnòstic correcte de la mort.

Davant la possible mort cerebral que estem estudiant, les troballes de l'exploració neurològica són les següents:

- Coma areactiu, sense cap tipus de resposta motora o vegetativa a l'estímul algèsic produït en el territori dels nervis cranials; no hi ha d'haver postures de descerebració ni de decorticació.
- Absència de reflexos troncoencefàlics (fotomotor, corneal, oculocefàlics, oculo vestibulars, nauseós i tussigen).
- Absència de resposta al test d'atropina. Després de l'administració intravenosa de 0,04 mg/kg de sulfat d'atropina no s'ha de produir un increment superior al 10% de la freqüència cardíaca basal.

- Apnea, demostrada mitjançant el test d'apnea, comprovant que no existeixen moviments respiratoris toràcics ni abdominals quan la PCO₂ en sang arterial sigui superior a 60 mm de Hg.

Hi ha determinades situacions clíniques que poden dificultar o complicar el diagnòstic clínic de mort encefàlica, pel fet d'impedir que l'exploració neurològica sigui realitzada d'una manera completa o amb la seguretat necessària.

Es fan una sèrie de proves recollides en els protocols mèdics:

- Proves que avaluen la funció neuronal:
 - Electroencefalografia.
 - Potencials evocats.
- Proves que avaluen el flux sanguini cerebral:
 - Arteriografia cerebral dels quatre vasos.
 - Angiografia cerebral per sostracció digital (arterial o venosa).
 - Angiografia cerebral mitjançant tomografia computada multital, amb o sense estudi de perfusió cerebral.
 - Angiografia cerebral mitjançant ressonància magnètica nuclear.
 - Angiogammagrafia cerebral amb radiofàrmacs capaços de travessar la barrera hematoencefàlica intacta.
 - Ecografia Doppler transcranial.

Per al diagnòstic de mort encefàlica i si així ho permeten els avenços científics i tècnics en la matèria, es pot utilitzar qualsevol altra prova instrumental no inclosa en la relació prèvia, sempre que acrediti una garantia diagnòstica absoluta.

b) Diagnòstic del cessament de les funcions nervioses perifèriques

El valor diagnòstic dels signes d'aquest cessament i de les proves que s'apliquen són molt variables i avui en dia pràcticament en desús. Es podrien utilitzar com a mètodes de diagnòstic l'**electromiograma** o bé els **potencials evocats**.

2.2. Signes positius de mort

Els **signes positius de mort** són signes deguts a l'establiment de fenòmens cadavèrics, més tardans però més precisos, que només apareixen quan s'ha instaurat la mort, han cessat les funcions vitals i estan a mercè de factors interns o externs, (també anomenats *ambientals*).

Signes positius de mort

- Fenòmens cadavèrics per canvis hístics
- Fenòmens cadavèrics abiòtics
- Fenòmens cadavèrics deguts a la putrefacció

1) Fenòmens cadavèrics deguts a canvis hístics

Aquests signes de mort apareixen per canvis en el medi intern, per l'anòxia i l'acidificació del medi intern i per l'aparició de l'autòlisi.

a) Signes per canvis en la reacció del medi intern. Amb la mort es produeix una acidificació dels teixits i fluids de l'organisme. Com a exemples, hi ha la tècnica de Lecha-Marzo, que mesura el pH en la secreció lacrimal.

b) Signes per cessament de les oxidoreduccions en els teixits.

c) Signe de Rebouillat. Es refereix a la pèrdua d'elasticitat de les fibres epidèrmiques després de la mort.

2) Fenòmens cadavèrics abiòtics

Lividesa i rigidesa cadavèriques.

3) Fenòmens cadavèrics originats per la putrefacció

Aquests signes obeeixen a la intervenció dels gèrmens que hi ha en el cadàver.

a) Taca verda.

b) Reacció sulfhídrica o signe d'Icard i la radiografia abdominal. Interès pràctic escàs.

2.3. Estudi dels fenòmens evolutius que apareixen en el cadàver

Com a **fenòmens cadavèrics**, coneixem una sèrie de fenòmens que s'esdevenen en el cos sense vida quan estan sotmesos a determinades influències tant internes com externes.

Podem considerar els següents:

- Fenòmens cadavèrics transformadors (abiòtics i biòtics).
- Fenòmens cadavèrics destructors (autòlisi i putrefacció).
- Fenòmens cadavèrics conservadors (naturals o artificials).

2.3.1. Fenòmens cadavèrics transformadors

1) Fenòmens cadavèrics abiòtics

Sorgeixen per influències ambientals sobre el cadàver.

a) Refredament cadavèric, *algor mortis*. Amb el cessament de les funcions vitals, l'home perd la capacitat homeoterma, és a dir, la capacitat de mantenir una temperatura corporal en uns valors constants. Hi ha una pèrdua gradual de temperatura del cadàver fins que s'iguala amb la temperatura del medi ambient.

Evolució. El refredament corporal comença per les parts sortints i exposades, com la cara, els peus i les mans, i aproximadament al cap de dues hores de la mort ja és perceptible la fredor. Després arriba a les extremitats, el pit i el tors; les zones que conserven més la calor corporal són l'abdomen, les aixelles i el coll. Els òrgans abdominals poden ser perceptibles al tacte amb calor gairebé al cap de vint-i-quatre hores de la mort.

Com a evolució cronològica del refredament s'ha establert que pot ser complet des de les vuit a les disset hores després de la mort, si bé és més freqüent que ho sigui al cap d'unes deu o dotze hores mitjançant exploració pel tacte. Si es fa servir el termòmetre s'evidencia al cap de vint-i-quatre hores.

Per a determinar el refredament, ja s'ha comentat que es fa servir la inspecció i la palpació, mitjançant el tacte i l'evolució observada, però és recomanable utilitzar mètodes com la presa de temperatura rectal (llevat si hi ha sospita de delictes sexual) o la temperatura intrahepàtica o subhepàtica amb abordatge abdominal.

Factors. Hi ha diversos factors que influeixen en l'evolució del fenomen. Són els següents.

- Causa de la mort: hi ha causes de mort que acceleren el refredament, com són les hemorràgies, les malalties cròniques o les intoxicacions per alcohol, les morts per fred o les cremades importants. En canvi, l'alenteixen les morts per cop de calor, la sufocació i les patologies agudes.
- Factors individuals: l'edat, l'estat nutricional o el pes.
- Factors ambientals: el refredament és més ràpid com més humitat i ventilació hi ha i més baixa la temperatura ambiental. Per bé que aquests factors ofereixen una gran variabilitat, es pot indicar que el temps que triga a refredar-se el cadàver depèn més de la diferència de temperatura corporal i ambiental que de les xifres absolutes d'aquestes. Cal tenir en compte el lloc on s'ha trobat el cadàver, si és a l'aire lliure o bé a cobert, si porta roba o va nu, etc.

b) Deshidratació cadavèrica. Es produeix l'evaporació de líquids corporals del cadàver a causa de condicions ambientals que solen ser extremes.

- Fenòmens generals: pèrdua de pes del cos, que no se sol apreciar en cadàvers d'adults sinó en nounats i infants d'edat curta.
- Fenòmens locals:
 - Rigidesa cutània: es forma una placa dura, groguenca i seca perquè s'ha després la capa còrnia de l'epidermis a causa de la deshidratació.
 - Dessecació de les mucoses: s'aprecia en els llavis, sobretot en nounats o infants d'edat curta; es crea a manera d'una franja marró, vermellosa. També és visible, a vegades, en les nenes a la zona vulvar; aquest fenomen requereix un diagnòstic diferencial correcte per tal de no confondre-ho amb altres signes que puguin orientar a la sospita de delictes.
 - Fenòmens oculars: depenen en cronologia de si els ulls romanen oberts o tancats. Així, pèrdua de transparència de la còrnia; taca escleròtica de Sommer-Larcher, es mostra com una taca fosca en tots dos angles oculars, de primer en l'extern i després en l'intern, es desseca l'escleròtica i veiem el pigment de la coroide; enfonsament del globus ocular; pèrdua de tonicitat ocular, l'ull queda fluix i tou a causa de la pèrdua de líquids intraoculars.

c) **Lividesa cadavèrica, *livor mortis***. Quan cessa la funció cardíaca, la sang no és bombada pel cor i per tant queda a mercè de la gravetat. La sang se situa a les zones de declivi de l'organisme, es distenen els capil·lars i apareixen unes taques vermelloses o moradenques que són les livideses. Apareixen sempre, de vegades fins i tot en el període final de l'agonia, però el més corrent és que comencin després de la mort i evolucionin pel que fa a la coloració i l'extensió. Comencen en forma de petites taques aïllades, de color vermell moradenc, i conflueixen fins a abastar zones més grans fins que ocupen tot el pla inferior o baix.

Si el cos es troba en posició de decúbit supí, apareixen primerament a la regió posterior del coll al cap de vint a quaranta-cinc minuts, i comencen a confluïr al cap d'una hora i tres quarts. En la resta del cadàver apareixen al cap de tres a cinc hores després de la mort. Ocupen tota la zona inferior del cadàver al cap de deu a dotze hores de la defunció. Simultàniament, amb la formació de les livideses, la pell de la regió corporal oposada es va empal·lidint i adquireix el color ceri tan característic de la mort. Una vegada establertes, no solen canviar de forma ni de coloració, llevat que es produeixi el fenomen de la "transposició de les livideses", que descrivim més avall.

Coloració. Normalment són de color vermell moradenc, però poden variar segons la causa de la mort, més concretament segons la coloració sanguínia en el moment de la mort:

- Intoxicació per CO i cianur: rosades.
- Intoxicació per metahemoglobinitzants: marró xocolata.

- Asfíxies: vermell fosc.
- Submersió: vermell clar, rosades.
- Mort per hemorràgies: clares i escasses.

Distribució. Depèn de la posició del cadàver: en posició decúbit supí les taques es localitzen a la part dorsal, llevat de les parts sotmeses a pressió (els omòplats, les natges, la part posterior de les cuixes, els panxells i els talons). En decúbit pron se situen en el pla anterior del cadàver, amb la mateixa excepció relativa a les zones de suport i igualment en altres posicions, i predominen en zones de declivi llevat de les zones de suport o pressió.

Varietats de livideses

- **Livideses paradoxals:** es formen en regions que no són de declivi. S'observen a la cara, i a la regió anterior del coll i el tòrax en cadàvers en decúbit supí, en algunes morts sobtades o asfíctiques.
- **Transposició de les livideses:** hi ha la possibilitat de desplaçament de les livideses cadavèriques quan es canvia el cos de posició una vegada ja s'ha iniciat el procés. Així, podem trobar livideses oposades a unes altres. Això només succeeix si es canvia de posició abans de les deu a dotze hores, ja que a partir d'aquest moment les livideses es fixen en la seva posició original.
- **Diagnòstic diferencial amb equimosis:** es fa mitjançant una incisió a la zona afectada, si es tracta d'equimosis mostra sang extravasada, coagulada i adherida als teixits; si es tracta de livideses la sang no està extravasada ni coagulada, sinó que flueix.

d) Hipòstasi. La hipòstasi visceral és l'acumulació de sang a les parts en declivi de les vísceres; es manifesta el mateix fenomen en els òrgans interns i en la superfície cutània. No s'ha de confondre amb estats patològics, com ara les congestions vitals.

2) Fenòmens cadavèrics biòtics

Són una sèrie de modificacions que expressen els canvis de naturalesa fisico-química que es produeixen en el cadàver en produir-se la mort.

a) Rigidesa cadavèrica, *rigor mortis*. Després de la mort, normalment, es produeix un estat de relaxació i flacciditat de tots els músculs del cos. Però, al cap de cert temps, s'inicia un procés lent de contracció muscular.

Lacassagne defineix la rigidesa com un estat de duresa, retracció i encarcament que es produeix en els músculs després de la mort. Es tracta d'un fenomen constant, variant només en el moment d'instaurar-se, que pot ser excepcionalment precoç o molt tardà. La rigidesa es produeix per canvis de reacció bioquímica en el teixit muscular.

Evolució. La rigidesa cadavèrica se sol iniciar al cap de tres a sis hores després de la mort, és completa al cap de vuit a dotze hores i assoleix la màxima intensitat al cap de vint-i-quatre hores; desapareix al cap de trenta-sis a quaranta-vuit hores.

Sol començar en músculs de la mandíbula inferior i en els orbiculars de les parpelles, després afecta la cara i passa al coll, i de manera successiva envaeix el tòrax, els braços, el tronc i finalment les cames; desapareix en el mateix ordre. No obstant això, aquest ordre de successió és molt variable, segons la posició del cadàver.

En l'evolució de la rigidesa es distingeixen les **tres fases** següents:

- **Fase d'instauració:** des de l'inici del procés fins a la instauració total (24 hores). Es pot vèncer aplicant-hi una certa força, però el procés de la instauració de la rigidesa es reinicia.
- **Període d'estat:** és pràcticament invencible sense produir esquinçaments o fractures.
- **Fase de resolució:** superades les trenta-sis hores, la rigidesa es venç i la resistència muscular i el procés de rigidesa no es torna a instaurar.

La rigidesa també afecta els músculs de fibra llisa, de manera que produeix rigidesa del diafragma, contracció de la pupila, cutis anserí o pell de gallina; en l'úter gestant, la rigidesa pot produir un part postmortal, i la rigidesa i les vesícules seminals poden provocar una ejaculació de caràcter postmortal.

Segons la **lleï de Nysten**, **lleï de la rigidesa cadavèrica**, el moment d'inici de la rigidesa, la intensitat d'aquesta i la seva durada són valors que estan estretament relacionats, de manera que com més precoç és la rigidesa menys intensa és i de durada escassa; si s'instaura tardanament, té una intensitat i una durada més marcades.

En l'estudi dels fenòmens evolutius del cadàver hi ha circumstàncies que *segueixen la lleï de Nysten*, és a dir, mantenen la dependència entre el moment de l'aparició, la intensitat i la durada de la rigidesa. Per exemple, les morts en edats extremes de la vida, en els individus atlètics la rigidesa és més tardana i intensa que en els que tenen una musculatura feble, en situacions de cansament. També es relacionen amb la causa de la mort; per exemple, en les morts de causa violenta i en les morts sobtades la rigidesa és tardana, intensa

i duradora. En canvi, en les morts consecutives a malalties agudes hipostenitzants, cròniques caquèctitzants i que esgoten el sistema muscular, la rigidesa és precoç, feble i curta; i en la mort per hemorràgies, si aquestes són intenses es produeix una rigidesa precoç, curta i feble.

Altres circumstàncies *no segueixen la llei de Nysten*, com en les morts per processos convulsionants o per electrocució, per fred, per intoxicació amb arsènic o en les morts per calor.

b) Espasme cadavèric. Constitueix un tipus especial de rigidesa cadavèrica que es manifesta de manera instantània, en què no es produeix la fase de relaxació muscular prèvia que segueix a la mort, i precedeix la instauració de la rigidesa ordinària.

N'hi ha de dos tipus; d'una banda, un tipus generalitzat (la rigidesa sobtada es produeix en tot el cos), i de l'altra, un tipus localitzat (queden afectats grups musculars aïllats). En la pràctica, això es tradueix per la conservació de l'última expressió de la fisonomia o per la conservació d'una actitud o moviment parcial, fet que en alguns casos ha fet que es valori en el diagnòstic del suïcidi.

Per bé que és un fenomen molt poc freqüent, s'ha vist que les condicions que donen lloc als espasmes són gairebé sempre les mateixes, la qual cosa justifica que se li assigni un *valor etiològic*. Aquestes condicions són les següents:

- L'emoció o extraordinària tensió nerviosa en què sorprèn la mort.
- Una particular causa de mort: processos convulsionants (tètanus, intoxicació estrikníca, eclàmpsia, tetània...), ferides per arma de foc que produeixin la mort sobtadament per lesió dels centres nerviosos superiors o del cor (més rarament), morts per lesions espontànies del sistema nerviós central i, més especialment, determinades hemorràgies cerebrals, o la fulguració per l'electricitat atmosfèrica.

2.3.2. Fenòmens cadavèrics destructors: l'autòlisi i la putrefacció

1) **Autòlisi cadavèrica.** L'autòlisi és el conjunt de processos fermentatius anaeròbics que tenen lloc a l'interior de la cèl·lula per l'acció dels mateixos enzims cel·lulars, sense intervenció bacteriana. És el processos de transformació cadavèric més precoç, succeït després per la putrefacció.

Estructuralment, l'autòlisi és una necrosi cel·lular. Des del punt de vista bioquímic, consisteix en la demolició molecular dels elements orgànics que hi ha a la cèl·lula per la intervenció dels ferments o enzims cel·lulars.

Alteracions i transformacions químiques en l'autòlisi. Cronologia

Els processos de necrosi cel·lular que s'esdevenen en l'autòlisi produeixen una sèrie de modificacions en els teixits, en els òrgans i també en els diversos fluids corporals. Aquestes alteracions donen lloc a un seguit de modificacions conegudes com a *fenòmens postmortem*, que no tenen cap significació patològica però sí una gran rellevància diagnòstica, en relació amb la cronologia de l'evolució.

Les alteracions que es produeixen en els diferents teixits són les següents:

- **Sang:** en les primeres dues hores després de la mort, l'hemòlisi és evident en el sèrum; a poc a poc es van acolorint la capa íntima dels vasos i la de les vàlvules cardíques. Aquesta imbibició és ja evident a partir de les vint-i-quatre hores. Els vasos presenten un color vermellós nacrat i brillant. A les dents dóna origen al fenomen conegut com a *pink teeth* (dents rosades), que no té significat patològic.
- **Bilis:** es produeixen els fenòmens coneguts com a *imbibició biliosa*, que es tradueixen en la coloració groguenca o verdosa que adquireixen la vesícula biliar i la mucosa de la part superior de l'intestí prim, i de l'estómac i de l'esòfag quan la bilis penetra a l'estómac en sentit retrògrad. Igualment, la pell de l'abdomen a la regió de la vesícula biliar i els plans subjacents, com també la cara inferior del fetge, a vegades s'observen tenyits de groc i fins i tot adquireixen una consistència laxa i tova.
- **Pàncrees:** aquest òrgan és el lloc més acusat de transformacions autolítiques, que l'estoven i el fan friable, alhora que agafa una coloració vermella pel fet que s'inicia de manera simultània l'hemòlisi.
- **Glàndula suprarenal:** l'autòlisi d'aquesta glàndula es produeix molt precoçment. S'inicia en la porció medul·lar que al principi apareix inflada, però que ràpidament es fluidifica. La capa cortical resisteix més.
- **Tim:** el tim dels nounats degenera igualment amb certa rapidesa cap a un reblaniment autolític.
- **Estómac i esòfag:** els ferments digestius del suc gàstric mantenen la seva activitat després de la mort durant un període de sis a set hores, o fins de quinze a vint-i-quatre hores. A conseqüència d'aquesta persistència, la mucosa gàstrica és afectada pel suc gàstric (el fons de l'estómac esdevé tou, la major part de la mucosa es perd i el color es torna gris brut). Es produeixen unes transformacions similars en l'esòfag pel pas del contingut

gàstric. Genèricament reben el nom de reblaniment àcid; es distingeix un reblaniment marró, que pren aquest color per la presència simultània de sang, i un reblaniment blanc, en què el procés transcorre en absència del pigment hemàtic.

- **Encèfal:** el sistema nerviós central és afectat molt aviat després de la mort per l'autòlisi, aspecte especialment sorprenent en els nounats i lactants. Cal destacar que les hemorràgies cerebrals resisteixen als processos autolítics més que la massa cerebral, de manera que esdevenen visibles unes quantes setmanes després de la mort.
- **Altres estructures:** les estructures musculars solen resistir més als processos autolítics; per aquest motiu, òrgans com el cor, l'úter o la pròstata es conserven més temps. En canvi, el ronyó se sol desintegrar ràpidament, procés que varia d'unes parts a unes altres.
- **Fetus:** els fetus morts en l'úter, i que hi són retinguts sense trencament de les membranes ovulars, sofreixen un conjunt de transformacions compreses amb el nom de *maceració*. En aquest estat, els fetus apareixen d'un color vermellós fosc, amb l'epidermis exfoliada en amplis penjolls, els ossos dissociats de les seves unions naturals i les parts toves flàccides i embegudes de sèrum vermellós per l'hemòlisi, cosa que dóna lloc a l'anomenat *ventre de batraci*.

2) **Putrefacció.** Consisteix en un procés de fermentació pútrida d'origen bacterià que dóna lloc a modificacions del cadàver fins que és destruït.

Una vegada acabat aquest procés, només persisteixen les parts esquelètiques de naturalesa calcària, les dents, les ungles i els pèls, mentre que les parts toves es reintegren en el cicle biològic.

a) Bacteriologia de la putrefacció

Els gèrmens responsables de la putrefacció poden procedir directament de l'exterior per mitjà de la boca, el nas i els òrgans respiratoris. Però el paper principal és exercit pels gèrmens que hi ha en el tram intestinal, la flora del qual és relativament fixa. La putrefacció s'inicia per l'acció dels bacteris aerobis, que absorbeixen l'oxigen amb una gran rapidesa. A continuació es desenvolupen certs gèrmens aerobis facultatius, que acaben de consumir l'oxigen, i permeten el desenvolupament dels anaerobis, que es consideren els de màxima acció desintegradora.

En la major part dels casos, els gèrmens es generalitzen en l'organisme penetrant per l'aparell digestiu, de manera que arriben fàcilment a les venes, les artèries i els vasos limfàtics de l'abdomen, i produeixen grans quantitats de

gasos. La pressió intraabdominal que originen dóna lloc a una veritable circulació *post mortem*, per expressió dels vasos sanguinis, que dissemina els gèrmen per tot l'organisme.

Els gèrmen en contacte amb els teixits actuen sobre la matèria orgànica i n'originen la degradació, que s'acompanya d'un abundant despreniment gasós, més accentuat en les primeres fases. El resultat és la formació de putrílag, que desapareix en una fase posterior, més lentament.

b) Química de la putrefacció

La putrefacció consisteix en la descomposició fermentativa de les matèries orgàniques del cadàver per efecte dels gèrmen. Es produeix una desintegració i demolició de les complexes molècules que formen la substància orgànica, que esdevenen cossos simples i fins i tot elements minerals.

Cronològicament, la putrefacció evoluciona en el cadàver en quatre fases o períodes ben caracteritzats, que són els següents:

- **Fase colorativa o cromàtica:** s'inicia amb el primer signe objectiu i visible de la putrefacció, la taca verda, localitzada inicialment a la fossa ilíaca dreta, però que després s'estén a tot el cos. Aquesta primera coloració verdosa s'enfosqueix de manera progressiva fins a adquirir un to marró negrós, de vegades amb un matís vermellós per l'hemòlisi concomitant. També en els òrgans interns es pot comprovar la coloració verda, que en primer lloc es fa palesa en les vísceres abdominals i especialment en el fetge. La taca verda és produïda per l'acció de l'àcid sulfhídric, originat per la putrefacció dels teixits, sobre l'hemoglobina sanguínia en presència de l'oxigen de l'aire; en aquesta reacció es produiria sulfohemoglobina, que dóna lloc a la coloració verdosa. Aquest període s'inicia ordinàriament vint-i-quatre hores després de la mort i dura uns quants dies.
- **Fase emfisematosa:** es caracteritza pel desenvolupament d'una gran quantitat de gasos que bomben i desfiguren totes les parts del cadàver. La infiltració gasosa envaeix tot el teixit cel·lular subcutani; infla el cap, on els ulls presenten un exorbitisme acusat i la llengua apareix projectada a l'exterior de la boca; els genitals masculins poden adquirir grans volums; el tòrax i l'abdomen estan distesos i la xarxa venosa superficial esdevé molt aparent en totes les regions corporals, ja que la sang és empesa cap a la perifèria per la circulació *post mortem*. Aquesta xarxa vascular superficial queda farcida de la sang cadavèrica i es marca a la pell amb un color vermellós a causa de la transsudació i la imbibició de la hemoglobina. Aquest període té una durada d'uns quants dies, a vegades fins i tot un parell de setmanes.
- **Fase col·liquativa:** l'epidermis es desenganxa de la dermis per reblaniment i es formen butllofes de dimensions variables, plenes d'un líquid icorós de color bru. Els apèndixs cutanis es desprenen i s'instaura la liquèfacció. Els

gasos es van escapant i el cos perd l'aspecte macrosòmic que tenia en el període anterior. La fase col·liquativa dura uns quants mesos, generalment de vuit a deu.

- **Fase de reducció esquelètica:** aquest període dura de dos a tres anys, fins a un màxim de cinc. Totes les parts toves del cadàver van desapareixent per mitjà de la líquefacció i la transformació en putríl·lag; els elements més resistents solen ser el teixit fibrós, els lligaments i els cartílags, per la qual cosa l'esquelet roman unit durant tot aquest període, si bé al final aquests elements també es descomponen. L'esqueletització total queda establerta de manera completa al cap de cinc anys.

Condicions que modifiquen l'evolució de la putrefacció

- **Influències individuals,** com la constitució física; per exemple, els obesos es descomponen més de pressa que els subjectes prims. O l'edat; la putrefacció és més ràpida en els infants i més tardana en els ancians. També, la causa de la mort o diversos processos patològics existents en el subjecte abans de la mort condicionen l'evolució del procés de putrefacció, accelerant-lo o retardant-lo. És precoç i intensa en ferides greus, focus extensos de contusions, malalties sèptiques, mort després d'una agonia lenta, o en causes de mort com l'asfíxia, la insolació o la fulguració. En canvi, es retarda en el cas d'hemorràgies importants, intoxicació per l'òxid de carboni, l'àcid cianhídric i l'arsènic; en malalties que evolucionen amb deshidratació intensa, en tractaments amb antibiòtics a dosis elevades, previs a la mort. I els membres separats del tronc es descomponen més tard que els que hi estan units.
- **Influències ambientals,** com la humitat, el fred, la calor i la ventilació que hi hagi en el medi on es desenvolupa la putrefacció. Així, la sequedat porta a la momificació; i la humitat considerable, a la saponificació. La calor elevada i el fred intens conserven el cadàver durant temps molt llargs. I, al seu torn, la ventilació abundant, per mitjà d'una dessecació del cadàver, pot donar lloc igualment a la momificació.

Auxiliars de la putrefacció

- **Entomologia forense.** Quan actuen els processos cadavèrics destructors del cadàver, i de vegades fins i tot abans, en el període d'agonia, hi ha certes espècies d'insectes que dipositen els ous i les larves en el cos i que n'afavoreixen la destrucció; hi ha una acció successiva o simultània de les espècies i les seves larves trien dipositar-se en zones com la comissura palpebral, la comissura labial o l'obertura vulvar. La disciplina que estudia aquest contingut és l'entomologia, que s'ha utilitzat per a determinar la data de la mort, sobretot, si bé avui dia es fa servir per a altres finalitats en la recerca criminal.

- Altres auxiliars de la putrefacció que també afavoreixen la destrucció del cadàver són les feristeles com ara els petits rosegadors, les aus, o els peixos si el cos està submergit.

2.3.3. Fenòmens cadavèrics conservadors: naturals o artificials

Els **fenòmens cadavèrics conservadors** són processos que actuen interrompent la putrefacció i originen en el cadàver unes transformacions que el conserven d'una manera més o menys aparent.

Hi ha diversos fenòmens naturals –com la saponificació, la momificació i la congelació– i artificials –com l'embalsamament, la conservació transitòria, la conservació amb finalitats docents, la refrigeració i la corificació.

1) Fenòmens cadavèrics conservadors naturals

a) La **momificació** consisteix a dessecar el cadàver per evaporació de l'aigua dels seus teixits, de manera que les seves formes exteriors persisteixen d'una manera perllongada. El fet essencial d'aquest procés es troba en la ràpida dessecació del cos, que, com que està privat d'aigua, impossibilita el desenvolupament dels gèrmens i això atura o impedeix que continuï la putrefacció ordinària.

La momificació pot ser natural –que és la que ens interessa medicolegalment– o es pot realitzar artificialment, com es feia en l'antic Egipte.

Evolució. Comença per les parts exposades del cos i després s'estén a la resta del cadàver, fins i tot als òrgans interns. Els trets morfològics principals són els següents: una pèrdua de pes enorme; gran consistència de la pell, que adquireix l'aspecte de cuir adobat ressonant en la percussió, i conservació de les formes exteriors fins a l'extrem que en alguns casos es poden reconèixer les faccions. Hi ha conservació de les parts internes, però no tan completa. La totalitat del procés s'esdevé en un període d'un a dotze mesos.

La conservació de les mòmies depèn, principalment, del lloc on es trobin. Si es tracta d'un lloc que manté les condicions idònies, la mòmia pot ser pràcticament indefinida. En condicions normals, les mòmies experimenten una deterioració progressiva fins a la destrucció total a causa dels agents meteorològics, dels animals depredadors habituals, dels insectes i de certs fongs.

Es pot diferenciar entre mòmies recents o pesants –corresponen a períodes de temps de mesos o d'algunes setmanes– , mòmies no recents o lleugeres –corresponen a períodes d'anys– i mòmies antigues molt lleugeres –tenen una antiguitat d'anys.

Condicions que afavoreixen la formació de la momificació

- **Condicions ambientals:** es requereix sequedat i aire circulant amb facilitat i abundància; també s'ha plantejat la hipòtesi que la radioactivitat natural dels terrenys esterilitzi el cadàver i exerceixi així un paper important. Es produeix en determinats ambients, com ara a la sorra calenta dels deserts, en certs subterranis com les criptes o grutes naturals i en alguns cementiris ordinaris; mai no s'esdevé en cadàvers submergits.
- **Condicions individuals:** l'edat (és més factible en els nounats), més freqüent en el sexe femení, i la primesa és una condició gairebé indispensable; també hi influeix la causa de la mort (algunes causes tenen una influència afavoridora, com les grans hemorràgies, les diarrees profuses, etc.).

b) La saponificació o adipocera és un procés transformador del cadàver que consisteix en el canvi químic que presenta el greix corporal en convertir-se, per hidròlisi, en un compost ceri similar als sabons. Tot això porta a la formació d'una cuirassa greixosa, untuosa i viscosa en estat humit, però que un cop assecada en l'aire adquireix una consistència dura, de color gris blanquinós. Es produeix de l'exterior a l'interior, i envolta el tronc i l'esquelet a les extremitats.

La saponificació pot ser parcial o aïllada, o bé, total o generalitzada (la més important des del punt de vista medicolegal).

Evolució. El procés de saponificació comença en les parts del cos que contenen més quantitat de greix (les galtes i les natges); gradualment, la substància greixosa s'estén per la resta del cos, de manera que, en condicions favorables, la totalitat del greix subcutani experimenta aquest procés. En canvi, els òrgans interns amb prou feines experimenten aquesta transformació, per la qual cosa els fenòmens putrefactius hi segueixen la seva evolució. El procés va sempre precedit de fenòmens maceradors i putrefactius, d'intensitat variable. El seu període més típic és tres mesos.

La saponificació genera una substància blanca si s'ha format en aigua, o lleugerament groguenca si s'ha format en terra humida; amb el temps experimenta un cert canvi, encara que d'una manera molt lenta i gradual, i, tot i que no es poden fixar límits cronològics, ens permet diferenciar entre:

- **Saponificació recent:** és untuosa al tacte o viscosa; es deixa modelar amb els dits, es talla amb el ganivet com un formatge tou. Té poca homogeneïtat estructural.
- **Saponificació antiga:** és dura, seca i una mica trencadissa. Si s'intenta partir, s'esmicola com el formatge anyenc. És molt més homogènia que la saponificació recent.

Condicions perquè es produeixi la saponificació

- **Condicions ambientals:** humitat i obstacle a l'accés d'aire.
- **Condicions individuals:** l'edat (és més freqüent en nens petits perquè proporcionalment existeix més greix subcutani), el sexe (l'organisme femení conté més greix), condicions favorables com l'obesitat o certes condicions patològiques que originin una degeneració grassa.

Es tracta d'un fenomen d'interès medicolegal, ja que si el procés de saponificació ha estat ampli els cadàvers es conserven durant molt temps, cosa que permet la identificació del cadàver i la determinació de la causa de la mort, com també la comprovació, a distància de la mort, d'eventuals lesions en alguns casos, ja que és un fenomen no exempt de limitacions.

c) La **congelació**, inclosa dins els processos conservadors naturals, consisteix en el fenomen de fred intens i perllongat, aproximadament $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, que pot condicionar una conservació del cadàver pràcticament indefinida. Tanmateix, una vegada produïda la descongelació, els fenòmens cadavèrics mostren un curs accelerat, per la qual cosa l'autòpsia no es pot posposar en absolut.

De la mateixa manera, en la valoració dels fenòmens cadavèrics s'ha de fer un diagnòstic diferencial entre la rigidesa cadavèrica i la congelació, sabent que en aquest últim cas la duresa del cos s'estén a tots els teixits i que si es flexionen les articulacions se sent un espetec causat pel trencament dels cristalls de gel anomenat crit de l'Estany.

2) Fenòmens cadavèrics conservadors artificials

a) **Embalsamament.** Es tracta d'un procés artificial de conservació dels cadàvers que es practica des de temps molt antics i en l'evolució del qual cal destacar el descobriment, per part de **Hoffman**, del formol. Avui, l'embalsamament es fa per raons de petició de familiars o d'altres, per imperatius legals: quan el cadàver ha de ser inhumat en determinats llocs com ara catedrals, quan la inhumació s'ha de retardar un cert temps o quan el cadàver ha de ser traslladat per a ser inhumat en un país diferent o utilitzant mitjans de transport concrets, o la conservació amb finalitats docents.

S'ha de practicar segons la normativa sanitària i de policia sanitària mortuòria vigent d'àmbit estatal o bé de regulació autonòmica. Es tracta d'una pràctica privada que s'ha de realitzar amb els materials i líquids conservadors oportuns i en locals adequats i autoritzats, com també per personal que tingui la pràctica i l'experiència adequades. L'operació consta de diverses fases com la injecció intraarterial del líquid conservador, injeccions intracavitàries i mesures estètiques i complementàries oportunes.

b) Un altre fenomen conservador artificial és la refrigeració. Aquest mètode s'empra amb la finalitat de retardar per un temps limitat la putrefacció a l'efecte de les exigències legals relatives a l'autòpsia judicial o a la identificació, o bé per desig de la família.

Aquest procediment de conservació es realitza en càmeres especials que permeten una regulació de la temperatura ambient entre 0 °C i 4 °C.

c) Corificació. És un procés de transformació intermedi entre natural i artificial que va ser descrit per **Dalla Volta** en cadàvers mantinguts a l'interior de caixes de zinc soldades. La pell presentava una extraordinària semblança amb el cuir acabat d'adobar. En essència, es tracta d'una espècie d'embalsament natural, tot i que s'esdevé en l'especial ambient hermètic on es troba el cadàver.

3. Estudi de la naturalesa i causa de la mort

3.1. Naturalesa de la mort

Diferenciem entre tres tipus de mort:

1) Mort natural. És el resultat final d'un procés morbós en què no hi ha participació de forces estranyes en l'organisme. Es tracta d'una mort endògena i espontània.

Derivada dels quadres propis de la patologia humana o encara que s'hi intervingui, com en el cas d'algunes infeccions o accions intercurrents, no es pot establir primàriament la intervenció o responsabilitat de tercers.

Requereix certificar la defunció en un document públic –el certificat mèdic de defunció, emès per l'Organització Mèdica col·legial–, inscriure la mort en el Registre Civil i lliurar la llicència d'enterrament.

2) Mort sospitosa de criminalitat. És la mort en què no són evidents els signes de violència però hi ha la sospita d'una etiologia exògena o circumstància que pot fer sospitar la intervenció de tercers.

En alguns casos són naturals, o bé violentes de caràcter suïcida, accidental o homicida.

Aquestes morts han de ser comunicades al jutjat de guàrdia i, segons l'article 343 de la Llei d'enjudiciament criminal (LECr), s'ha de procedir a l'autòpsia del cadàver per ordre judicial.

3) Mort violenta. Ocorre per processos morbosos no pertanyents a la patologia humana, obeeix a forces externes. S'anomenen *morts exògenes*. Són evidents els signes de violència i atribuïbles a etiologia accidental, suïcida o homicida.

Els passos que cal seguir són la comunicació obligada al jutjat de guàrdia, l'obertura de diligències judicials i la pràctica d'autòpsia judicial.

El document que s'ha d'emetre, en els dos últims casos, és l'informe d'autòpsia i amb les conclusions, a vegades provisionals ja que s'esperen resultats de proves complementàries sol·licitades, s'inscriu la defunció en el Registre Civil per a poder obtenir la llicència d'enterrament.

3.2. Causa de la mort

Causa és tot allò del que es deriva un efecte, és a dir, totes les circumstàncies que han de precedir i de les quals deriven un efecte "si no fos per".

1) Causa fonamental de la mort. És la malaltia o dany que inicia la successió dels fets mòrbids que porten directament a la mort.

Circumstàncies o violències que produeixen el dany fatal. Etiològicament específica. Antecedent d'altres causes en temps i relació patològica.

2) Causa immediata de la mort. És la malaltia, dany o complicació que directament precedeix la mort.

És l'última conseqüència de la causa fonamental, tant si és en un període de temps més llarg com més curt.

4. La data de la mort o cronotaniatodiagnòstic

L'establiment de la data de la mort o cronotaniatodiagnòstic és un dels grans desafiaments medicolegals que hi ha al voltant de la mort. La determinació del temps transcorregut des que ha mort l'individu (fixar la data, l'hora i potser el període, més precís, de temps en què va ocórrer la mort) té un gran interès judicial, policial, social i fins i tot de vegades econòmic.

Aquest factor cronològic està estretament relacionat amb la medicina legal; en els casos judicials amb presència d'un cadàver la recerca de la data, juntament amb altres circumstàncies, òbviament, marca de manera destacada les nostres actuacions pericials i és una qüestió que sempre cal resoldre. La determinació de la data de la mort és un dels problemes més complicats i difícils amb què es pot trobar el metge forense. Establir amb la màxima precisió possible la data de la mort té una gran transcendència. La data pot interessar o bé aïlladament, en sentit absolut (es tracta de precisar quan ha mort l'individu) o bé en termes relatius (es tracta d'establir la seqüència de la defunció entre dues o més persones quan aquestes han mort simultàniament o en temps molt propers).

En el camp del dret penal, precisar en termes absoluts el moment de la mort pot representar l'èxit o el fracàs de la recerca en l'esclariment d'un crim.

El diagnòstic relatiu de la data de la mort interessa fonamentalment al dret civil, pel que fa a qüestions de premoriència i commoriència, i en què el metge forense pot disposar de proves de fet (com ara el testimoniatge de supervivents en una catàstrofe) i fa les presumpcions biològiques (com l'edat, la constitució física i el sexe) i les presumpcions mèdiques (valora, entre d'altres, la gravetat de les lesions, la successió dels agents lesius, les docimàsies de l'agonia, els fenòmens cadavèrics).

Pel que fa a la recerca de la data de la mort, cal tenir en compte les qüestions prèvies següents:

- **La mort no és sempre coetània a les lesions.**
- **Hi ha paràmetres extrínsecs i intrínsecs al cadàver que poden modificar aquesta avaluació.**
- **Gairebé tots els algorismes que s'utilitzen per a establir la data de la mort parteixen sempre del fet erroni de considerar que la persona en el moment de la mort té unes xifres de constants dins els límits considerats normals.**

- **Com més precoçment es recullen les dades més bons resultats s'obtenen.**

Ateses les característiques tan diferents que poden sorgir en l'estudi del cadàver segons el temps transcorregut des del moment de la mort i en l'estudi medicolegal, el cronotanatodiagnòstic varia segons que es tracti d'un cadàver recent o d'un cadàver antic. Vegem-ho a continuació.

1) Cadàver recent

El **cadàver recent** és el cadàver en què encara no s'ha iniciat la putrefacció cadavèrica.

Hem d'estudiar els aspectes següents:

a) Signes de mort molecular. Equivalen a canvis *post mortem*; es distingeixen entre els fenòmens cadavèrics abiòtics –derivats d'influències externes del cadàver en què aquest esdevé un cos inert– i els fenòmens cadavèrics biòtics –derivats de l'activitat fisicoquímica i que ja s'han relacionat amb l'evolució cronològica que té cadascun d'ells.

Pel que fa als fenòmens cadavèrics abiòtics, cal destacar que tots es comporten com a fenòmens inerts; només depenen de les circumstàncies ambientals i sempre es poden conèixer i mesurar. Per això, aquests fenòmens són els que ens han de permetre establir la cronologia de la mort.

Entre els avantatges d'aquests fenòmens, podem dir que tenen un marcat caràcter individual, parteixen d'unes dades estàndard que són vàlides per a tothom, no es veuen influïts ni depenen de processos enzimàtics, i tenen una evolució lenta i regular que permet efectuar una expressió matemàtica del fenomen.

b) Estudi del comportament evolutiu dels diferents components bioquímics en el cadàver. N'hi ha molts, tot i que els que realment tenen algun interès per a establir la data són el fòsfor i el potassi. Aquest darrer és el que s'ha estudiat més en relació amb la data, en la sang, en el líquid cefaloraquidi, en l'humor vitri, en el líquid pericardíac i en el líquid sinovial. Destaca l'estudi en l'humor vitri.

c) Signes derivats del cessament de funcions vitals. Qualsevol funció fisiològica que quedi interrompuda totalment amb la mort i pugui ser mesurada implica un procediment ideal per a establir la data de la mort, ja que no ex-

perimenta canvis després de la mort. Clàssicament, s'han proposat dades per a aquest objectiu, i encara que tenen un valor discutible, convé tenir-les en compte. Són les següents:

- Estat de repleció de la bufeta.
- Fase de digestió i evolució del trànsit gàstric i intestinal. Com a dada útil que es pot obtenir d'aquesta observació, en l'autòpsia, hi ha la reconstrucció del menú, que pot permetre relacionar la mort amb el moment del menjar.
- Longitud del pèl de la barba. El creixement del pèl de la barba s'atura des que s'instaura la mort i es calcula que creix 0,5 mm/dia. El fet de conèixer el moment de l'afaitat ens pot ajudar a deduir l'hora de la defunció.

d) Signes de vida residual. La mort de l'individu no equival a la interrupció instantània de tots els fenòmens que li confereixen individualitat, sinó que queden restes de vida hística i cel·lular; és el que es coneix com a *vida en el cadàver* o *vida residual*. Aquests signes es coneixen des d'antic, encara que la seva contribució a resoldre la data de la mort és molt limitada. Com a exemple, tenim els següents: la motilitat dels espermis persisteix fins a les trenta-quatre a trenta-sis hores després de la mort; la pupil·la pot reaccionar a la llum fins a quatre hores després de la mort; la pupil·la pot reaccionar a la instil·lació d'atropina i pilocarpina fins a quatre i dues hores després de la mort, respectivament; o es pot produir contracció muscular, mitjançant estimulació mecànica o elèctrica, de tres a quatre hores després de la mort.

2) Cadàver antic

El **cadàver antic** és el cadàver en què la putrefacció ja s'ha iniciat, però encara no ha assolit el període esquelètic.

Hem d'estudiar els aspectes següents:

a) Evolució de la putrefacció. Aquesta evoluciona en quatre períodes successius, la durada dels quals és relativament fixa, i augmenta en ordre creixent a mesura que avancen les diverses fases.

Hi ha un gran nombre de factors ambientals i individuals que fan variar el ritme de la putrefacció, per la qual cosa cal fer-ne l'avaluació amb molta precaució.

b) Entomologia cadavèrica. És l'estudi dels insectes que posen ous en el cadàver. A partir de l'estudi de les fases de creixement en què es troben els insectes, i dels tipus d'insecte, es pot establir una aproximació de la data de la mort.

c) Signes paramèdics. En molts casos, dades externes al cadàver poden ser molt útils per a establir el cronotanodiagnòstic. Són molt variats; per exemple, un rellotge parat a l'hora de la mort, un tiquet expedit per màquines automàtiques en què consta el dia i l'hora, o els testimoniatsges.

Indicadors biològics de l'interval postmortal: l'exploració cadavèrica

Examen extern	
Fàcies Tronc Extremitats	Borriçol facial i cabells; transparència de la còrnia; livideses nucals; reacció pupil·lar a l'atropina i la pilocarpina; tensió al globus ocular; rigidesa mandibular; signe de Sommer-Larcher; d'altres. Contracció dels músculs piloerectors; temperatura corporal per palpació; livideses al tronc; temperatura rectal. Rigidesa cadavèrica; maceració cutània en cadàvers submergits; temperatura de les extremitats (cal comparar-la amb la del tronc).
Examen intern	
Cap Tòrax Abdomen	Autòlisi encefàlica; existència o no de líquid cefaloraquídi. Rigidesa cardiofrènica; espessiment sanguini. Tinció paracòlica del fetge i la melsa; estat de la digestió dels aliments; estat miccional; estat del cos luti.

Indicadors biològics de l'interval postmortal: tècniques complementàries

Procediments físics	Tonometria ocular; estudi de la temperatura del cadàver (rectal, tomografia); estimulació elèctrica; procediments radiològics; ressonància magnètica nuclear; fluorescència ultraviolada; d'altres (C14, etc.).
Procediments histològics	Alteracions cel·lulars; modificacions destructives de l'os.
Procediments químics i bioquímics	Potassi en humor vitri; urea en humor vitri; material orgànic en ossos; determinació de material inorgànic en ossos.
Procediments biològics	Anàlisi de la degradació de l'ADN; entomologia forense.

Font: J. Aso Escario; J. Corrons Perramon; J. A. Cobo Plana (1998). *El intervalo postmortal. Interés médico, policial, legal y forense*. Barcelona: Masson.

5. Autòpsia

Entre les tècniques d'estudi del cadàver, l'autòpsia és el mètode inequívoc, si bé cada vegada amb més concurrència de les altres ciències forenses i de noves tècniques i disciplines.

Concepte

Etimològicament, la paraula *autòpsia* procedeix del grec *autós* ('jo mateix'), i *òpsis* ('vista') i significa 'examen amb els propis ulls, comprovació personal', i expressa la sèrie de recerques que es realitzen sobre el cadàver per tal d'establir la causa de la mort.

Classificació

En l'Estat espanyol es practiquen dos **tipus d'autòpsia**: l'autòpsia clínica – habitualment anomenada *necròpsia*, o també *autòpsia anatomopatològica*– i l'autòpsia judicial –també anomenada *autòpsia medicolegal* o *autòpsia forense*.

1) Autòpsia judicial

L'autòpsia judicial és l'autòpsia en què s'investiguen les lesions o alteracions anatomopatològiques, el descobriment o comprovació de les quals ha de servir per a ajudar a l'esclariment de la causa de la mort en un cas judicial; per a això cal esbrinar no solament la naturalesa de la mort sinó també la causa, la data i l'etiologia medicolegal, juntament amb totes les altres circumstàncies que puguin ajudar a esclarir els fets.

El **marc legal** que s'estableix per a la pràctica de la diligència de l'autòpsia judicial es desprèn de la redacció dels articles 340 i 343 de la LECr:

En tota mort violenta o sospitosa de criminalitat, encara que mitjançant l'examen extern es presumeixi la causa de la mort, és preceptiva l'autòpsia judicial.

Altres articles que ens interessa de la LECr són l'article 349, que reconeix que el jutge pot concedir prudencialment un termini al metge forense per a les seves activitats i l'emissió d'informes; l'article 353, relatiu al lloc on s'ha de dur a terme l'autòpsia; l'article 459, relatiu al reconeixement pericial, i l'article 778, segons el qual el jutge pot disposar que no es practiqui l'autòpsia quan el metge forense o qui actuï en nom seu dictamini complidament la causa i les circumstàncies rellevants de la mort sense necessitat d'autòpsia.

A més a més, hi ha altra legislació referent tant al metge forense com a les seves funcions en els instituts de medicina legal, i també en l'ordenació jurídica de rang europeu, que influeixen directament en l'exercici forense i d'una manera específica en la pràctica de les autòpsies judicials.

2) Autòpsia clínica

Estudia el cadàver per investigar las causes de la mort, a partir de l'alteració dels òrgans a causa del procés morbós i les modificacions que poden haver provocat símptomes funcionals. El seu objectiu és comprovar les lesions macroscòpiques i microscòpiques que han originat el procés que ha portat a la mort del subjecte.

Es duu a terme quan és tècnicament possible i hi ha un interès mèdic, o, també, perquè l'estudi clínic no ha estat suficient per a caracteritzar la malaltia, hi ha un interès científic per a conèixer la morfologia del procés, hi ha un estudi clínic incomplet o bé perquè fa suposar l'existència de lesions no demostrades que poden tenir interès social, familiar o científic.

L'oposició expressa del pacient, cònjuge o familiars de primer grau és suficient per a impedir-la, llevat que existeixi un interès rellevant per a la salut pública. Es practica després de la constatació i comprovació de la mort, i si els familiars ho sol·liciten expressament tenen dret a obtenir un informe del resultat de l'autòpsia. La pràctica de l'autòpsia clínica és regulada per la Llei 29/1980, de 21 de juny, d'autòpsies clíniques i el Reial decret 2230/1982, de 18 de juny, sobre autòpsies clíniques, que en fa el desenvolupament reglamentari.

	Autòpsia judicial	Autòpsia clínica
Qui ordena la pràctica de l'autòpsia	Únicament el jutge d'instrucció.	Sol·licitud mèdica, però cal el consentiment de la família del pacient.
Quan s'ordena	En cas de morts violentes o sospitoses de criminalitat.	En cas de morts naturals hospitalàries o de vegades extrahospitalàries.
Amb quina finalitat	Recerca judicial.	Interès mèdic i científic.
Qui i com es realitza	Metges forenses.	Anatomopatòlegs.
On	Instituts de medicina legal.	Serveis d'anatomia patològica.

5.1. L'autòpsia judicial: fonaments, tècniques i estudis complementaris

L'autòpsia judicial és el conjunt d'actes científicotècnics que contribueixen a la recerca judicial dels procediments incoats a conseqüència de morts violentes o sospitoses de criminalitat; també, en morts en què no s'ha expedit el certificat de defunció, morts sense assistència mèdica o bé situacions en què es reclama una responsabilitat professional sanitària.

El **fonament de l'autòpsia** es troba en la relació que hi ha entre els símptomes de les patologies, traumàtiques o no i les lesions que les produeixen, de manera que la comprovació d'aquests quadres permet obtenir el diagnòstic de la circumstància produïda en vida i de la causa de la mort; també, l'etiologia, la data i qualsevol altra circumstància que se'ns ofereixi per a resoldre l'assumpte judicial.

Les **fases de l'autòpsia judicial** són les següents: aixecament del cadàver, examen extern, examen intern, recollida de mostres i pràctica d'anàlisis complementàries, i emissió de l'informe d'autòpsia.

1) **Aixecament del cadàver.** Consisteix a examinar el cadàver al mateix lloc dels fets o allà on s'ha trobat el cos. Durant aquesta diligència, el metge forense examina el cadàver; comprova els signes de mort certa i l'estat en què es troben els fenòmens cadavèrics. A continuació, observa tot el que envolta el cadàver –la roba que porta, la posició del cadàver, els objectes del lloc i la posició d'aquests respecte del cos.

Els objectius de l'aixecament són els següents:

- Comprovar la realitat de la mort.
- Determinar la data de la mort.
- Precisar el mecanisme de la mort per orientar-ne la causa.

2) **Examen extern.** És la inspecció detallada i meticulosa del cadàver abans d'iniciar l'obertura corresponent de les diverses cavitats per a fer-ne l'examen intern. S'examina detalladament tota la superfície corporal.

Les dades principals que es dedueixen d'aquesta fase són les següents.

- Signes relatius a la identificació del cadàver: en primer lloc es determinen l'edat aparent, la talla i el sexe. Són importants també la roba i els objectes d'ús personal que porta. A continuació, es descriuen totes les característiques que l'individualitzen, com la forma i el color dels cabells, l'iris, cicatrius, tatuatges, etc.

- Signes relatius a la data de la mort: s'investiga l'evolució dels fenòmens cadavèrics. Per bé que el càlcul aproximat de la data de la mort ja s'ha iniciat en el moment de l'aixecament, en aquesta fase es complementa aquest estudi.
- Signes relatius a la causa de la mort:
 - Lesions traumàtiques: cal fer-ne una descripció acurada (naturalesa, nombre, forma, dimensions, localització i distància a punts fixos, vores, si la ferida continua en profunditat, etc.).
 - Signes externs de processos patològics espontanis (coloració anormal, desnutrició, edemes, varices i úlceres varicoses, úlceres de decúbit, processos sèptics locals, etc.).
 - Altres signes d'origen no natural coloracions anormals (coloració rosada de pell i livideses en intoxicació per CO o per àcid cianhídric, coloració grisa negrosa en intoxicació per productes metahemoglobinitzants, olors característiques com d'ametlles amargues en la intoxicació per àcid cianhídric, etc.).
- Signes relatius al medi en què ha romàs el cadàver: en alguns casos, els processos de momificació, saponificació i maceració ens poden proporcionar alguna orientació. De la mateixa manera, si el cos ha estat a l'aire lliure, hi ha la possibilitat de trobar-hi restes vegetals, humitat, etc., i si ha estat en llocs tancats s'hi poden trobar uns materials determinats.

3) Examen intern del cadàver. Consisteix a obrir les diferents cavitats de l'organisme per fer-ne l'estudi i esbrinar les causes de la mort.

Aquest examen ha de ser sistemàtic i seguir un ordre determinat per tal de no ometre l'observació de cap part de l'organisme, si bé en alguns casos especials pot convenir alterar-lo. S'han d'obrir "pla a pla" les tres cavitats corporals següents: el cap, el tòrax i l'abdomen. Quan estigui indicat, s'han d'examinar el coll, l'aparell genitourinari, la columna vertebral i les extremitats. L'examen intern consta de les fases següents: incisió cutània, obertura de les cavitats, extracció i estudi de les vísceres, examen de les cavitats i recollida de mostres.

Com a **tècniques de realització de l'autòpsia** s'han proposat diversos mètodes d'obertura cadavèrica, que s'han perfeccionat cada vegada més gràcies als progressos tècnics i científics. S'han succeït diverses tècniques per a realitzar l'autòpsia, i entre els diversos mètodes que hi ha, els de Mata i Virchow són els que actualment tenen més interès pràctic.

Estudis complementaris

Els estudis complementaris que es realitzen en la pràctica de l'autòpsia judicial cada vegada són més extensos i complexos, sempre per a garantir la resolució adequada del cas judicial.

Basant-nos en criteris homogenis i uniformes, hi ha un marc legal d'aplicació directa en el tema que ens ocupa, referent a la presa de la mostra, l'enviament d'aquesta i la cadena de custòdia pertinent, que s'ha de dur a terme de la manera més adequada a cada cas, segons que especifica l'Ordre JUS/1291/2010, de 19 de maig, per la qual s'aproven les normes per a la preparació i remissió de mostres objecte d'anàlisi per l'Institut Nacional de Toxicologia i Ciències Forenses.

5.2. Informe d'autòpsia

L'informe és un document medicolegal d'una gran transcendència judicial, emès per ordre de les autoritats o a petició de particulars, sobre la significació de certs fets judicials. És especialment important quan el contingut d'aquest informe és l'estudi medicolegal d'un cas de mort judicial.

La regulació de l'informe d'autòpsia judicial està continguda en la LECr, article 343, en què s'estableix que els metges forenses han de fer l'autòpsia al cadàver en casos de mort violenta o sospitosa de criminalitat, i que després de descriure exactament aquesta operació, han d'informar sobre l'origen de la mort i les seves circumstàncies.

Un cop practicada l'autòpsia, s'ha d'informar de manera preceptiva l'autoritat judicial sobre la causa i les circumstàncies de la mort.

L'informe medicoforense d'autòpsia ha de tenir els apartats següents:

1) **Preàmbul.** Hi han de constar l'òrgan judicial que sol·licita la perícia, la perícia de què es tracta –en aquest cas, la pràctica de l'autòpsia–, el lloc i la data de l'autòpsia, la identificació del metge o metges forenses que hi han intervingut i les dades de filiació del cadàver.

2) **Descripció del mètode i la tècnica.** Troballes autòpsiques, l'examen extern i l'examen intern.

- Examen extern: descripció del cadàver abans d'obrir les cavitats, evolució dels fenòmens cadavèrics, signes externs de processos patològics, signes particulars, dades del medi on s'ha trobat el cadàver i d'una manera transcendental les dades que indiquen o orienten a la causa de la mort i a la data.
- Examen intern: tècnica utilitzada, troballes significatives recollides per cavitats i regions corporals.

- Recerques complementàries: recollida i lloc d'enviament de les mostres, consignació de resultats analítics ja existents.

3) **Consideracions medicolegals.** Valoració i discussió dels resultats de l'autòpsia a partir de les observacions i del mètode científic forense, i establiment de les relacions oportunes entre les troballes i la cerca de les conclusions.

4) **Conclusions medicolegals.** Per mitjà del procés científic es conclou de manera relacional pel que fa a la naturalesa de la mort, la causa, la data i l'etiologia medicolegal, a més de qualsevol altra circumstància que sigui necessària per a esclarir el fet judicial en estudi.

Exercicis d'autoavaluació

1. Quina de les opcions següents no es troba entre els continguts de la tanatologia forense?

- a) El diagnòstic de mort certa, l'estudi del cadàver i dels signes de mort.
- b) La legislació entorn del cadàver.
- c) El peritatge forense en matèria de lesions no mortals.
- d) Les tècniques d'estudi del cadàver, l'autòpsia i altres tècniques complementàries.

2. Amb la descripció "la comprovació instrumental o no de determinades condicions o estats capaços de demostrar la certesa de la mort i que són utilitzats per al diagnòstic de mort certa" ens referim a...

- a) els fenòmens cadavèrics.
- b) els signes de mort.
- c) les fases de la putrefacció.
- d) el cronotanatodiagnòstic.

3. En el diagnòstic de mort certa s'estableixen signes negatius de vida que comprenen...

- a) el cessament de funcions respiratòries.
- b) el cessament de funcions cardíques i circulatòries.
- c) el cessament de funcions nervioses.
- d) Totes les opcions anteriors són correctes.

4. Els fenòmens cadavèrics transformadors comprenen...

- a) rigidesa cadavèrica, espasmes, livideses, hipòstasi, refredament i deshidratació cadavèrica.
- b) livideses, autòlisi i putrefacció.
- c) rigidesa, livideses, autòlisi i putrefacció.
- d) refredament, livideses, rigidesa i putrefacció.

5. Quina de les opcions següents no correspon pròpiament a la putrefacció?

- a) La fase cromàtica.
- b) La fase emfisematosa i la fase col·liquativa.
- c) La fase de reducció esquelètica.
- d) La fase de momificació.

6. Les morts naturals...

- a) es caracteritzen perquè no hi participen forces estranyes a l'organisme.
- b) s'anomenen *morts endògenes*.
- c) han de ser certificades mitjançant el document certificat mèdic de defunció.
- d) Totes les opcions anteriors són correctes.

7. En relació amb l'estudi de la data de la mort o cronotanatodiagnòstic, quina de les opcions següents no és correcta?

- a) És una de les qüestions més complexes en les recerques medicolegals.
- b) Un signe aïllat no és útil per a diagnosticar correctament la data de mort; s'han de complementar els diferents signes i valorar-los en conjunt.
- c) Com més tard es faci el diagnòstic de la data de la mort serà millor per a la recerca, perquè tindrem més dades.
- d) La data de la mort no sempre és coetània a les lesions.

8. Pel que fa a l'autòpsia judicial...

- a) només la pot ordenar el jutge d'instrucció.
- b) la realitzen metges especialistes en anatomia patològica.
- c) la família es pot negar a la realització d'aquesta.
- d) l'interès a realitzar-la és primordialment científic.

9. La Llei d'enjudiciament criminal, article 343, regula...

- a) la pràctica de l'aixecament de cadàver.
- b) la valoració psiquiàtrica del detingut.

- c) la pràctica de l'autòpsia en morts violentes i sospitoses de criminalitat.
- d) l'emissió d'informes de valoració del dany corporal.

10. En l'aixecament del cadàver, quina de les opcions següents no correspon pròpiament a aquesta fase de l'autòpsia?

- a) Comprovar la realitat de la mort.
- b) Fer l'examen intern del cadàver.
- c) Determinar la data de la mort.
- d) Precisar el mecanisme de la mort a fi d'orientar-ne la causa.

Solucionari

Exercicis d'autoavaluació

1. c

2. b

3. d

4. a

5. d

6. d

7. c

8. a

9. c

10. b

Bibliografia

Aso Escario, J.; Corrons Perramon, J.; Cobo Plana, J. A. (1998). *El intervalo postmortal. Interés médico, policial, legal y forense*. Barcelona: Masson.

Cuadernos de Medicina Forense [en línia]. <http://www.cuadernosdemedicinaforense.es>

Delgado Bueno, S. (2011). *Tratado de medicina legal y ciencias forenses*. Tom III: *Patología y biología*. Barcelona: Bosch.

Llei d'enjudiciament criminal, aprovada pel Reial decret de 14 de setembre de 1882. <http://noticias.juridicas.com/base-datos/penal/lecr.html>

Llei 29/1980, de 21 de juny, d'autòpsies clíniques.

Llei 30/1979, de 27 d'octubre, per la qual es dicten les disposicions sobre l'extracció i el trasplantament d'òrgans.

Llei 20/2011, de 21 de juliol, del Registre Civil.

Ordre JUS/1291/2010, de 13 de maig, per la qual s'aproven les normes per a la preparació i remissió de mostres objecte d'anàlisi per l'Institut Nacional de Toxicologia i Ciències Forenses.

Reial decret 2230/1982, de 18 de juny, sobre autòpsies clíniques.

Reial decret 1723/2012, de 28 de desembre, pel qual es regulen les activitats d'obtenció, utilització clínica i coordinació territorial dels òrgans humans destinats al trasplantament i s'estableixen requisits de qualitat i seguretat.

Recomanació 99/3 del Consell de Ministres dels estats membres per a l'harmonització metodològica de les autòpsies medicolegals (adoptada pel Consell de Ministres de 2 de febrer de 1999).

Villanueva Cañadas, E. (2004). *Medicina legal y toxicología (Gisbert Calabuig)* (6a. ed.). Barcelona: Masson.