

Sexologia forense i medicina legal del nounat i de l'infant. Criminalística forense

Rosa M. Pérez Pérez

PID_00202731



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. Sexologia forense i medicina legal del nounat i de l'infant...	9
1.1. Aspectes medicolegals dels delictes contra la llibertat i la indemnitat sexuals	9
1.2. Avortament	17
1.2.1. Conceptes mèdic i jurídic de l'avortament	17
1.2.2. Tipus d'avortaments	17
1.3. Mort violenta del nounat i de l'infant	21
2. Criminalística forense	27
2.1. Identificació del subjecte viu i identificació del cadàver recent i antic	27
2.1.1. Identificació de subjecte viu	27
2.1.2. Identificació del cadàver recent i antic	31
2.2. Indicis interessants en medicina legal	33
2.2.1. Estudi medicolegal de les taques de sang	35
2.2.2. Estudi medicolegal dels pèls i dels cabells	38
2.2.3. Estudi medicolegal de les taques d'esperma	41
2.3. Estudi de les restes òssies: l'antropologia forense	42
2.4. Estudi de les dents: l'odontologia forense	49
2.5. Anàlisi de l'ADN: la biologia molecular i la seva aplicació a la medicina legal	52
Exercicis d'autoavaluació	55
Solucionari	57
Bibliografia	58

Introducció

L'amplitud de contingut de la medicina legal i les ciències forenses que hi estan relacionades, o que s'auxilien entre elles en el seu desenvolupament, queda manifest en aquesta part del temari.

La **sexologia forense** és la branca de la medicina legal i forense que inclou les bases de coneixements mèdics i biològics necessaris per a resoldre els problemes jurídics relacionats amb el sexe, la sexualitat i la reproducció.

Les qüestions poden ser molt variades i afecten la intimitat, la llibertat sexual i la indemnitat de les persones.

Apareixen qüestions relatives a la reproducció en què durant molts anys va existir una gran punibilitat a diferents accions que, avui dia, amb els canvis legals apareguts fan variar la repercussió pericial forense en temes com l'avortament.

La reproducció i la figura del nounat són un concepte canviant que s'adapta a la realitat social i mèdica. Són subjectes vulnerables que, a l'inici de la vida, poden estar exposats no tan sol a la morbiditat i la mortalitat pròpies del seu estatus sinó a morts de tipus accidental i també doloses, l'estudi de les quals correspon a la mort violenta del nounat.

La **criminalística** és la ciència que s'ocupa de l'estudi dels indicis deixats en el lloc del delictes gràcies als quals, en els casos més favorables, es pot establir la identitat del criminal i les circumstàncies que han condecorat en el fet delictiu.

Un indicatiu és tot allò que el sospitós deixa o s'enduu del lloc del delictes o que, d'alguna manera, es pot relacionar amb el delictes.

Segons de quina naturalesa siguin, es parla d'indicis no biològics (la pintura, el rovell...) i d'indicis biològics (la sang, l'esperma, l'orina, la saliva i altres fluids).

La metodologia més idònia per a dur a terme aquesta tasca és la següent:

- Recerca i interpretació *in situ* abans de manipular res, valorant la prova indicatòria dins el context del lloc on s'ha desenvolupat el delictes.

- Recollida, envasament i etiquetatge de tots i cadascun dels indicis recollits.
- Enviament al laboratori segons la normativa vigent.

L'arribada de les mostres al laboratori per a fer-ne el processament és la baula que uneix els dos fragments de la cadena de recerca criminal: l'estudi preliminar en el lloc dels fets amb l'anàlisi científica al laboratori. L'estudi ha de determinar els aspectes següents.

- Diagnòstic genèric (naturalesa de l'indici).
- Diagnòstic específic (espècie).
- Diagnòstic individual: en alguns casos hi ha un pas intermedi entre l'estudi específic i individual; és el diagnòstic específic de grup, molt útil en les situacions en què no es pot fer un acarament de la mostra i mitjançant el qual es pot determinar l'edat, la raça i el sexe del subjecte, a més de la regió anatòmica de la qual procedeix la mostra.

Un dels objectius principals de la criminalística és identificar una persona, establir la seva individualitat; és a dir, determinar els trets o el conjunt de qualitats que la diferencien de les altres i fan que sigui ella mateixa. En aquest punt apareixen les diverses disciplines que es complementen amb la medicina legal, ciències forenses en gran desenvolupament com són l'antropologia forense, l'odontologia forense o la genètica forense i la biologia molecular.

Objectius

- 1.** Analitzar la repercussió medicolegal de la sexologia forense, especialment, la valoració forense dels delictes contra la llibertat i la indemnitat sexuals.
- 2.** Adquirir coneixements forenses relacionats amb l'inici de la vida: interrupció voluntària –legal– de l'embaràs enfront de l'avortament provocat.
- 3.** Conèixer les causes i les circumstàncies de la mort a l'inici de la vida, del nounat i del nen.
- 4.** Descobrir l'ampli contingut de la criminalística forense i adquirir coneixements bàsics en aspectes com la identificació.
- 5.** Analitzar la participació de ciències forenses com l'antropologia i l'odontologia forense en la identificació dels individus.
- 6.** Distingir els indicis i les seves característiques, a més dels seus mètodes d'estudi i la rellevància forense.

1. Sexologia forense i medicina legal del nounat i de l'infant

1.1. Aspectes medicolegals dels delictes contra la llibertat i la indemnitat sexuals

Els delictes contra la llibertat i la indemnitat sexuals són una matèria molt interessant per a la medicina legal. El seu estudi ha tingut un gran interès i repercussió social i jurídica, tant per la gran freqüència amb què en la pràctica s'instrueixen expedients policials i judicials en relació amb aquests delictes com per les conseqüències que se'n poden derivar mèdicament i psicològicament.

Estudi medicolegal de les agressions sexuals i els abusos sexuals

Aquests delictes es recullen en el vigent Codi penal (CP), llibre II, títol VIII, "Delictes contra la llibertat i la indemnitat sexuals".

Els delictes d'agressió i abús sexual es recullen en els articles del 178 al 183, i queden definits, de manera general, tal com segueix.

- Agressió sexual: relació de caràcter sexual no consentida que s'aconsegueix per mitjà de la violència o la intimidació.
- Abús sexual: relació de caràcter sexual, sense consentiment exprés per part de la víctima, però sense violència ni intimidació.

Circumstàncies medicolegals de l'agressió sexual

1) Circumstàncies de fet

- Qualsevol acte de caràcter sexual, entre els quals s'inclouen els següents.
 - Accés carnal: penetració del penis en erecció a través de la vagina; perquè sigui delicte, no cal que es produeixi una penetració completa ni perllongada, ni que hi hagi ejaculació de semen a l'interior de la vagina.
 - Penetració anal o bucal: introducció del penis per l'anus o per la cavitat bucal, respectivament.
 - Penetració amb l'ús d'objectes per via anal o vaginal.
- Altres circumstàncies de fet diferents de la penetració:

- Tocaments realitzats amb el penis.
- Tocaments realitzats amb el dit.
- Tocaments realitzats amb cossos estranys sense penetració.

Per *tocaments* s'entén que són els realitzats sobre els òrgans genitals de les víctimes, si bé els efectuats amb el penis sobre qualsevol altra zona corporal de la víctima tenen la mateixa consideració.

2) Circumstàncies etiològiques

Donen lloc a les diverses varietats delictives (forma genèrica i agreujada).

- Ús de violència: s'ha d'entendre com l'ús de la força física que actua sobre el cos de la víctima quan és suficient i idònia per a aconseguir la finalitat proposada. A vegades es poden observar lesions en els òrgans genitals o fora d'aquests, cas en què els mòbils més corrents i la naturalesa són vèncer la resistència o fer callar la víctima perquè no cridi, arribar a suprimir la víctima o satisfer la passió sàdica.

Agressió sexual

Relació de caràcter sexual no consentida que s'aconsegueix per mitjà de la violència o la intimidació.

En aquest punt es planteja la qüestió de la resistència i com es pot valorar des de la pràctica forense.

- Ús d'intimidació: amenaça de paraula o d'obra de causar un dany injust, possible i present que infon por en l'ànim de la víctima; aquesta amenaça ha de revestir l'entitat suficient per a vèncer la resistència. El més normal és que la intimidació no deixi estigmes o que aquests siguin mínims.

Quan el CP estableix les circumstàncies agreujants d'aquest delictes, només n'hi ha dues que estan dins la competència del metge, perquè tenen un substrat biològic i per tant cal sol·licitar una valoració forense. La primera és que la víctima sigui especialment vulnerable per raó de l'edat, malaltia o situació i la segona és que s'hagin aplicat mitjans especialment perillosos susceptibles de causar la mort o lesions contingudes en determinats articles del CP.

Circumstàncies medicolegals de l'abús sexual

1) Circumstàncies de fet

No hi ha variacions respecte de les descrites en les agressions sexuals.

2) Circumstàncies etiològiques

En medicina legal té interès la valoració pericial de les qüestions següents.

- Que la víctima es trobi privada de sentit: situació en què una persona està impossibilitada per a consentir. Els casos més freqüents descrits són aquests:
 - Estats patològics: paràlisi, coma, etc.
 - Estats de son en què s'ha de distingir el son patològic (que es tracta en realitat d'un coma) i el son normal, que mai no assoleix la intensitat suficient perquè la víctima sofreixi el coit sense adonar-se'n.
 - Narcosi: en la pràctica és molt poc probable.
 - Altres estats com el somnambulisme, descrits clàssicament però que en realitat són del tot incompatibles amb la realització de la còpula sense que el subjecte recuperi la consciència.
- Que es realitzi el delictes abusant d'un trastorn mental: es refereix a l'existència de perturbacions mentals en la víctima que la privin del coneixement necessari per a consentir. En la pràctica, el trastorn mental que dona lloc a l'existència d'aquest delictes està constituït gairebé sempre per un dèficit intel·lectual que equipara la víctima a nens menors de tretze anys. Encara que menys sovint, també dona lloc a la mateixa conseqüència jurídica qualsevol malaltia mental, aguda o crònica, la profunditat i naturalesa de la qual siguin suficients per a anul·lar o modificar la intel·ligència i la voluntat, estat en què no és vàlid el consentiment.

Intervenció del metge forense

1) Reconeixement de la víctima

En el reconeixement de la víctima, a vegades es pot sol·licitar al metge forense una prova de **determinació de l'edat**, tal com estableix l'article 183 del CP, dels abusos i les agressions sexuals a menors de tretze anys. Una vegada determinada l'edat i si la víctima és menor de l'edat indicada, se sol sol·licitar com a perícia forense l'exploració ginecològica de la menor a fi de conèixer si hi ha empremtes de relacions sexuals; en alguns casos la perícia que se sol·licita es basa a saber si hi ha embaràs i l'edat gestacional.

Ens podem trobar amb situacions de **delictes contra la llibertat sexual** no tan sols en individus vius sinó també en **cadàvers**; en aquest context existeix l'obligació de fer l'autòpsia judicial, hem de realitzar la presa i l'enviament de mostres per a estudiar indicis biològics i realitzar de manera expressa l'autòpsia de la regió genital.

La **víctima, subjecte viu**, ha de ser explorada pel metge forense després de l'ordre judicial. I es realitzarà:

- Anamnesi completa en què es recullen totes les dades referents a l'atemptat sexual, i una història clínica ginecològica completa, també psiquiàtrica, i qualsevol altre antecedent que pugui ser interessant.
- Examen mèdic detallat i minuciós que inclou els reconeixements següents.
 - Reconeixement ginecològic, genitoanal o bucal: cal valorar l'existència de traumatismes i la naturalesa, el tipus i la intensitat d'aquests; també, l'existència de secrecions.
 - Reconeixement físic extragenital: cal estudiar les lesions traumàtiques i la localització, la naturalesa i els tipus d'aquestes (marques unguials, mossegades...).
 - Reconeixement psíquic: cal fer una primera valoració de la repercussió que ha pogut tenir l'agressió.
- Recollida de mostres per a estudis biològics:
 - Cerca d'esperma en les àrees vaginal, anorectal o orofaríngia, i recollida amb un escovilló estèril. Es pot trobar la presència d'espermis i líquid seminal fins a quaranta-vuit hores després de l'ejaculació vaginal o anal i fins a vuit hores en la cavitat bucal.
 - Cerca sistemàtica de malalties de transmissió sexual.
 - Prova d'embaràs.
- Recollida d'elements de prova com roba del llit, roba de la víctima, restes de pell a les ungles, pèls púbics.

Diagnòstic de penetració o introducció d'objectes anal, bucal o vaginal

a) Diagnòstic medicoforens en la penetració anal

És la penetració del penis en erecció per l'esfínter anal. També es coneix amb els noms de *coit anal* i *atemptat pederàstic*.

Pot ser aguda o crònica. La penetració anal aguda és més fàcil de diagnosticar, i més objectivable, que quadres de penetració anal crònica; no obstant això, és freqüent que el coit anal no deixi cap empremta traumàtica, per la qual cosa una exploració negativa no té en absolut valor negatiu en la valoració forense.

Per a l'examen de la víctima es recomana la posició genopectoral i en nens pot ser recomanable l'estudi en decúbit lateral.

Les troballes en l'exploració forense poden ser les següents.

- Lesions locals anorectals: en una gran part de casos hi ha absència de lesions, però si n'hi ha solen consistir en excoriacions, laceracions i esquinçaments que poden donar lloc a paràlisi de l'esfínter anal en els dies següents. Un signe de gran valor en els casos en què hi ha hagut dilatació forçada de l'anus en nens és el signe de la dilatació anal reflexa o signe de la "o".
- Demostració d'esperma en la cavitat rectal: es duu a terme practicant un ènema de neteja i investigant en el líquid resultant; o bé, mitjançant la recollida de mostres amb escovilló estèril, una de la zona perianal i una altra de l'interior de la cavitat per a fer-ne l'estudi biològic posterior.
- Transmissió sexual de malalties.
- Lesions a distància: pot indicar la violència amb què es duu a terme l'atemptat.

En els atemptats crònics, per a fer el diagnòstic és útil comprovar la laxitud de l'esfínter anal i la presència de cicatrius d'antigues fissures i determinar si hi ha malalties de transmissió sexual.

b) Diagnòstic medicoforense en la penetració bucal

La penetració bucal consisteix en la introducció del penis a la cavitat bucal.

Aquesta situació no permet establir un diagnòstic anatòmic, ateses les característiques de les estructures anatòmiques que participen en aquest acte. No obstant això, hi ha algunes possibilitats que, si bé són poc freqüents, poden permetre establir troballes d'interès forense:

- Transmissió de malalties sexuals.
- Existència d'ejaculació seminal a la cavitat bucal.
- Lesió del membre viril de l'agressor per la dentadura de la víctima.

c) Diagnòstic medicoforense en la penetració vaginal

La penetració vaginal consisteix en la introducció del penis en erecció a la cavitat vaginal; hi ha un accés carnal.

El diagnòstic de penetració vaginal quan el coit es produeix en dones verges acostuma a mostrar els signes següents.

- Esquinçament de l'himen: és una troballa medicoforense que trobem en dones que han tingut la seva primera relació sexual ("coit desflorador"). El pas del penis en erecció distén l'himen més enllà del seu límit d'elasticitat i l'esquinça. Per a descriure la localització dels esquinçaments

se sol utilitzar com a referència una esfera horària que es relaciona amb el contorn himenal i segons la qual s'indica l'hora a què correspon la localització de l'esquinçament.

L'esquinçament apareix al principi amb les vores vermelles, sagnants i tumefactes, que després cicatritzen. Segons el procés de cicatrització es distingeixen els esquinçaments recents –tenen una data de producció inferior a quatre dies i encara no hi ha cicatrització completa– i els esquinçaments antics –en què les vores han cicatritzat de manera separada i es mostren lleugerament engrossides; tenen una antiguitat superior a quatre dies. La cicatrització dona lloc a les carúncules himenals que en alguns casos poden ser difícils de diferenciar de les osques congènites.

- Lesions genitals: apareixen a causa de la brutalitat amb què s'ha realitzat la còpula o bé a causa d'una gran desproporció física entre els òrgans genitals de la víctima i els de l'agressor.
Tenint en compte que el desenvolupament anatòmic de les parts és proporcional a l'edat, en nenes menors de sis anys el coit és anatòmicament impossible; en nenes de sis anys a onze anys ja és possible la còpula però la penetració del penis d'un adult comporta el trencament del perineu o fins i tot de l'envà rectovaginal; dels onze anys a l'edat núbil es produeix el trencament de l'himen, i les altres lesions vaginals, si és que n'hi ha, són lleugeres; en les verges adultes les lesions genitals són excepcionals.
- Signes biològics: l'organisme femení després de la primera còpula experimenta modificacions humorals que són d'interès medicolegal. Tenen un valor exclusivament negatiu, ja que l'absència d'aquestes modificacions significa que la dona no ha tingut abans cap còpula carnal (virginitat biològica); en canvi, el resultat positiu indica la realització anterior del coit, però no el nombre de coits ni l'antiguitat d'aquests.

Com a signes generals en la penetració vaginal podem evidenciar les troballes forenses següents:

- Lesions genitals.
- Lesions extragenitals a conseqüència d'empremta o defensa.
- Presència d'esperma en els genitals femenins.
- Presència de pèls púbics o genitals del presumpte agressor.
- Contagi de malalties de transmissió sexual; aquesta comprovació en la víctima exigeix l'examen del presumpte agressor.
- Possibilitat d'embaràs.

d) Diagnòstic medicoforense de la introducció d'objectes tant de manera anal com vaginal

Les troballes forenses que podem trobar durant l'exploració són les següents.

- Traumatismes locals: es produeixen quan la penetració té lloc amb una gran violència. Les lesions tenen més o menys profunditat i extensió segons la forma i el volum de l'objecte utilitzat i de la violència o brutalitat amb què hagi estat manipulat. Podem trobar esquinçaments de l'himen, lesions traumàtiques de genitals externs i de la vagina de diferent gravetat, trencaments o esquinçaments intensos, erosions, dilaceracions o esquinçaments de l' esfínter anal i, fins i tot, de la mucosa rectal.
- Vulvovaginitis traumàtica: és la inflamació irritativa vulvovaginal, caracteritzada clínicament per enrogiment, dolor, tumefacció i fluix purulent.
- Cal fer un diagnòstic diferencial amb vulvitis i vulvovaginitis espontànies en nenes que disposen de recursos higiènics escassos.
- Presència de restes o parts fragmentades de cossos estranys introduïts a la vagina o a la cavitat rectal i que es trenquen, de manera que hi queden restes de l'instrument a dins. Quan aquesta forma d'atemptat o penetració es reitera, esdevé l'atemptat crònic –que inclou també l'atemptat crònic amb el membre viril; s'han descrit clàssicament certes modificacions en les parts sexuals de les víctimes:
 - Dilatació de l'orifici himenal amb depressió de l'himen i eixamplament de la vagina.
 - Desenvolupament de la caputxa clitorídia i dels llavis menors.
 - Estat marcit de les parts genitals i el seu desenvolupament prematur.
 - Formació d'un infundíbul a costa del conducte vulvar.

2) Reconeixement del presumpte agressor

No és freqüent que es dugui a terme immediatament després dels fets, per la qual cosa es poden perdre elements que podrien ser molt importants com a indicis.

A més de realitzar l'exploració física completa per localitzar, si n'hi hagués, empremtes d'haver mantingut relacions sexuals i dades traumàtiques per a poder-les posar en relació amb la lluita o defensa de la víctima, hi ha dues actuacions medicoforenses d'especial rellevància:

- Recollida de mostres per a l'estudi biològic i obtenir ADN amb finalitat identificativa.
- Recollida d'elements de prova: roba, pèl i borrissol públic, saliva, sang, etc.

3) Reconeixement del lloc dels fets

Es fonamenta en la cerca i la recollida de qualsevol indici útil per a l'estudi del cas que es posarà en relació amb els elements que s'han trobat tant sobre la víctima com sobre l'autor.

4) Establir la data de l'atemptat sexual

En alguns casos és complicat i s'han establert alguns signes orientatius, com ara els següents.

- Cicatrització de l'himen: la variabilitat del temps de cicatrització és bastant gran i no permet precisar amb exactitud; tanmateix, es pot fer un diagnòstic aproximat durant els primers quatre fins a vuit dies després de l'atemptat. Un cop transcorreguts aquests dies, només podem indicar que es tracta d'un atemptat no recent, però no el podem datar.
- Transmissió sexual de malalties i fecundació: si s'han produït, permeten establir la data probable per l'estat evolutiu en què es trobi la malaltia o el grau de desenvolupament del producte de la concepció.
- Traumatismes: utilitzant els coneixements sobre l'evolució del procés cicatricial.
- Examen a la llum de Wood: fa ressaltar diferències cromàtiques segons l'època de les lesions; requereix experiència en l'examen i interpretació.
- Presència d'espermatozoides: les possibilitats de detectar-ne varien entre vuit i setanta-dues hores segons els diferents autors.

En els delictes contra la llibertat i la indemnitat sexuals és primordial obtenir un mitjà de prova dels fets tan objectivable com sigui possible; el podem trobar a partir de l'estudi de l'ADN, amb la intervenció de la biologia i la genètica forense. Cal informar els jutges i tribunals amb els criteris científics i tècnics propis d'aquestes disciplines forenses.

1.2. Avortament

1.2.1. Conceptes mèdic i jurídic de l'avortament

A vegades sorgeixen punts de desacord entre els juristes i els metges per les diferències conceptuals en relació amb l'avortament.

El **concepte mèdic o obstètric**, que és el que utilitzen els professionals de la medicina, defineix l'avortament com la interrupció de l'embaràs quan el fetus és encara incapaç de viure fora del claustre matern; el criteri en relació amb això és la falta de viabilitat de tipus cronològic.

El **concepte jurídic** d'avortament és el que es fa servir en les actuacions medicolegals i el criteri de viabilitat cronològica en aquest cas no té sentit. Jurídicament, l'element per a definir l'avortament (avortament "delictiu") és la mort del producte de la concepció associada, amb una estreta relació de causa i efecte, a la interrupció provocada fora del marc legal establert de l'embaràs abans d'haver arribat al seu terme fisiològic.

El CP no defineix l'avortament, i es limita a tipificar-ne les formes delictives.

Per tant, entren dins el concepte jurídic i, per extensió, medicolegal de l'avortament tots els casos en què el producte de la concepció sigui expulsat de manera violenta i prematura del claustre matern, independentment de la seva edat, sexe, vitalitat i grau de desenvolupament, sempre que es demostrï la provocació per mitjans violents i idonis i això tant si el fetus mor dins l'úter com arran de la seva expulsió.

1.2.2. Tipus d'avortaments

L'avortament es pot classificar en els tipus següents:

- Avortament no punible.
- Avortament punible.

1) Avortament no punible: interrupció legal o voluntària de l'embaràs (IVE). Correspon als casos que estableix la Llei orgànica 2/2010, de 3 de març, de salut sexual i reproductiva i de la interrupció voluntària de l'embaràs.

Recull els casos següents:

Article 13. Requisits comuns.

Són requisits necessaris de la interrupció voluntària de l'embaràs:

Primer. Que el practiqui un metge especialista o sota la seva direcció.

Segon. Que es porti a terme en un centre sanitari públic o privat acreditat.

Tercer. Que es realitzi amb el consentiment exprés i per escrit de la dona embarassada o, si s'escau, del representant legal, de conformitat amb el que estableix la Llei 41/2002, bàsica reguladora de l'autonomia del pacient i de drets i obligacions en matèria d'informació i documentació clínica.

Quart. En el cas de les dones de 16 i 17 anys, el consentiment per a la interrupció voluntària de l'embaràs els correspon exclusivament a elles d'acord amb el règim general aplicable a les dones majors d'edat.

Almenys un dels representants legals, pare o mare, persones amb pàtria potestat o tutors de les dones compreses en aquestes edats ha de ser informat de la decisió de la dona.

Es prescindeix d'aquesta informació quan la menor al·legui fundadament que això li provoca un conflicte greu, manifestat en el perill cert de violència intrafamiliar, amenaces, coaccions, maltractaments, o es produeixi una situació de desarrelament o desemparament.

Article 14. Interrupció de l'embaràs a petició de la dona.

Es pot interrompre l'embaràs dins de les primeres catorze setmanes de gestació a petició de l'embarassada, sempre que concorrin els requisits següents:

- a) Que s'hagi informat la dona embarassada sobre els drets, prestacions i ajudes públiques de suport a la maternitat, en els termes que estableixen els apartats 2 i 4 de l'article 17 d'aquesta Llei.
- b) Que hagi transcorregut un termini d'almenys tres dies, des de la informació esmentada en el paràgraf anterior i la realització de la intervenció.

Article 15. Interrupció per causes mèdiques.

Excepcionalment, es pot interrompre l'embaràs per causes mèdiques quan es doni alguna de les circumstàncies següents:

- a) Que no se superin les vint-i-dues setmanes de gestació i sempre que existeixi greu risc per a la vida o la salut de l'embarassada i així consti en un dictamen emès amb anterioritat a la intervenció per un metge o metgessa especialista diferent del que la practiqui o dirigeixi. En cas d'urgència per risc vital per a la gestant es pot prescindir del dictamen.

b) Que no se superin les vint-i-dues setmanes de gestació i sempre que hi hagi risc de greus anomalies en el fetus i així consti en un dictamen emès amb anterioritat a la intervenció per dos metges especialistes diferents del que la practiqui o dirigeixi.

c) Quan es detectin anomalies fetals incompatibles amb la vida i així consti en un dictamen emès amb anterioritat per un metge o metgessa especialista, diferent del que practiqui la intervenció, o quan es detecti en el fetus una malaltia extremament greu i incurable en el moment del diagnòstic i així ho confirmi un comitè clínic.

Intervenció medicoforense

A conseqüència d'aquesta regulació legal, són possibles un cert nombre d'actuacions pericials forenses dins la IVE.

Aquestes actuacions estan orientades a:

- Diagnosticar l'edat gestacional.
- Determinar l'existència de greu perill per a la vida o la salut de l'embarassada.
- Diagnosticar greus anomalies en el fetus, anomalies fetals incompatibles amb la vida o malaltia extremament greu o incurable.

2) **Avortament punible:** es recull en el CP, articles del 144 al 146. Es diferencien tres varietats, sempre que es realitzi fora dels supòsits permesos per la llei.

- Avortament causat per persona estranya a l'embarassada; n'hi ha de tres formes:
 - Sense consentiment (art. 144).
 - Amb ús de violència, amenaça o engany per a obtenir el consentiment (art. 144).
 - Amb consentiment (art. 145) o avortament causat per la mateixa embarassada o permès per aquesta (modificat per la LO 2/2010)(art.145)
- Avortament consecutiu a imprudència greu o professional (art. 146)

Amb vista a la legislació vigent, té interès medicolegal el **diagnòstic medicoforense de l'avortament provocat**.

Les qüestions clàssiques que planteja l'avortament són les següents.

Actuació medicoforense en l'avortament no punible

- 1) Determinar l'edat de l'embarassada.
 - 2) Edat gestacional.
 - 3) Perill per a la vida física o psíquica de la dona.
 - 4) Anomalies greus en el fetus.
- Cal que s'hagin iniciat diligències penals de manera expressa, llevat d'aquesta circumstància no hi ha intervenció medicolegal, són situacions previstes en la normativa vigent.

- Diagnòstic d'existència d'avortament.
- Diagnòstic del mitjà o instrument emprat per a realitzar-lo: mitjans o instruments mecànics, tòxics o físics.
- Un cop determinat aquest, en alguns casos s'ha de precisar:
 - Si ha pogut ser aplicat per la mateixa dona.
 - Si ha pogut ser aplicat per algú altre i sense el seu consentiment.
- Comprovar, en la dona, l'existència d'empremtes que indiquin l'aplicació de violència. Generalment, l'avortament provocat evoluciona de manera desfavorable, cosa que el diferencia de l'avortament espontani, si bé això no sempre té un valor absolut.
- Determinar si l'avortament es pot deure a imprudència greu o professional.
- Determinar l'època de la gestació de l'embarassada.

El diagnòstic d'avortament provocat en alguns casos presenta grans dificultats, ja que s'ha de determinar que la dona estava embarassada i que hi ha hagut un avortament intencionat.

A vegades el diagnòstic és per exclusió, perquè no es troba la causa d'un avortament espontani.

Per a establir el diagnòstic medicolegal d'avortament provocat, s'han de seguir els tres passos següents:

- Demostrar que hi ha hagut un avortament.
- Excloure el seu origen patològic o accidental.
- Comprovar positivament que ha estat provocat.

a) Demostrar que hi ha hagut un avortament. És difícil, encara més si l'avortament ha tingut lloc en un moment molt precoç de l'embaràs.

En avortaments precoços, l'organisme de la dona no presenta modificacions que atestïn de manera certa que hi ha hagut un embaràs ni que s'ha produït una expulsió del producte de la concepció.

Si l'avortament és més tardà, hi ha empremtes de gestació i de part en miniatura, però l'examen s'ha de realitzar dins les dues o tres setmanes després de l'avortament, ja que si no desapareixen els signes o esdevenen antics, i no és possible determinar quan s'ha produït l'expulsió.

Si la dona mor, s'ha de demostrar la presència de modificacions sistèmiques i locals, uterines i en annexos que orientin al quadre en estudi.

Avortament provocat

Qüestions forenses:

- 1) Existència d'avortament.
- 2) Descartar origen patològic o accidental.
- 3) Establir l'avortament provocat:
 - 3.1) Mitjà o instrument utilitzat
 - 3.2) Dades clíniques de violència
 - 3.3) Aplicació de mitjans per la mateixa dona/no
 - 3.4) Descartar imprudència greu o professional

b) Excloure el seu origen patològic, que comprèn una etiologia molt variada (causes ovulars, patologia materna general o local) o **accidental**, quan subsegueix un accident o una causa imprevista de naturalesa tòxica o traumàtica però en els quals no hi ha intencionalitat.

c) Comprovar positivament que ha estat provocat. Diagnòstic de provocació de l'avortament a partir dels signes resultants de l'examen, els quals es poden dividir en:

- Dades de probabilitat: tenen només un valor indiciari. Són els antecedents de la dona i l'evolució de l'avortament; si aquest és provocat presenta algunes diferències pel que fa als dolors, les hemorràgies (abundants i duradores), expulsió en dos temps i una evolució clínica més tòrpida.
- Dades de certesa: les més importants són la presència de l'instrument, l'existència de lesions de la mare, complicacions de l'avortament provocat (cal fer recerca toxicològica) i lesions del fetus. La comprovació d'aquests aspectes constitueix un signe d'avortament provocat sempre que es demostrï que posseeixen caràcters vitals i es pugui excloure un altre mecanisme de producció.

1.3. Mort violenta del nounat i de l'infant

Segons la III Assemblea Mundial de l'OMS (Ginebra, 1960), el nounat es defineix com l'expulsió completa o l'extracció de la mare d'un producte de la concepció, que després d'aquesta separació respira o mostra qualsevol manifestació de vida independentment de la durada de l'embaràs. Segons aquest últim criteri, es parla de nadó preterme (abans de les 37 setmanes), nadó a terme (entre les 37 i les 42 setmanes) i nadó postterme (a partir de les 42 setmanes).

Des dels punts de vista mèdic, fisiològic i pediàtric, es considera que la condició de nounat comprèn el període de vida que transcorre entre el naixement i les quatre setmanes (temps considerat d'ajust o adaptació fisiològica al medi postnatal).

Amb la modificació actual de la Llei del Registre Civil, i la modificació de l'article 30 del Codi civil, segons el qual "la personalitat jurídica s'adquireix en el moment del naixement amb vida, un cop s'ha produït el despreniment complet del si matern", es fa un canvi actual en la figura jurídica del nounat.

Estudi medicoforense de la mort del nounat

Els primers dies de vida del nouat són els de més interès, atès el grau alt de morbiditat i mortalitat. En cas de mort del nouat, pot presentar unes connotacions que obliguin a fer una perícia medicoforense sistemàtica basada en els punts següents.

- Diagnòstic del naixement amb vida: és una qüestió cabdal en el diagnòstic de mort violenta del nouat, ja que, perquè aquesta s'esdevingui, de primer el nadó ha de viure de manera autònoma un cop deixat el si matern i després es produeix la mort.
- Durada de la vida del nouat: s'estudien les modificacions que experimenta l'organisme del nadó les primeres hores o dies de vida.
- Mecanismes de mort del nouat: cal fer un examen exhaustiu del lloc dels fets i una autòpsia completa i detallada.

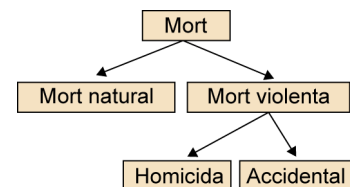
1) Mort natural

En cas de mort ràpida o sobtada del nouat, malgrat que sigui sospitosa per la manera de produir-se, pot tenir una causa natural, entre les quals hi ha les següents:

- Causes naturals de mort associades a la prematuritat: tenen relació amb afeccions obstetricoginecològiques com la toxèmia gravídica o preeclàmpsia, miomes uterins, etc., o causes fetals com les malformacions congènites, les cromosomopaties.
- Sofriment fetal: circumstàncies en què el fetus està en perill per dificultats en l'intercanvi gasós entre el fetus i la mare.
- HMG meníngies i cerebrals: conseqüències d'alteracions circulatòries en el si longitudinal i a la gran vena de Galè.
- Malformacions incompatibles amb la vida: anencefàlia, la imperforació de l'anus, estenosis esofàgiques o duodenals, atrèsia d'ili, malformacions cardíques, etc.
- Infeccions: són la causa més freqüent de mort natural neonatal; poden afectar els aparells respiratori, urinari, digestiu i nerviós i poden ser degudes principalment a estafilococs, estreptococs i virus.
- Eritroblastosi fetal: és una situació que s'esdevé entre la mare i el fetus quan presenten grups sanguinis diferents; la forma més comuna és la incompatibilitat ABO (existeix anèmia, icterícia i hidropesia fetal).

Mort del nouat

- 1) Diagnòstic del naixement amb vida. Ha nascut viu?
- 2) Quant de temps ha estat viu?
- 3) Com ha mort?



- Altres causes: ili mecànic per meconi, malaltia de la membrana hialina, xoc anafilàctic.

Una entitat especial per la gran repercussió mèdica, social i judicial que té, és la síndrome de la mort sobtada de l'infant o del lactant, o mort al bressol, que es refereix a la mort sobtada d'un nadó o infant, no esperable i en què són necessaris un estudi minuciós i detallat d'autòpsia i exàmens complementaris extensos que ens informin de la causa de la mort. Aquestes morts es configuren com a "sospitoses de criminalitat" no perquè hi hagi indicis de violència sinó per l'entorn i les circumstàncies. Es tracta de quadres clínics que ocasionen la mort del nadó o de l'infant en la zona intermèdia de les morts naturals i les morts violentes.

Síndrome de la mort sobtada infantil o del lactant, o "mort al bressol"

La mort sobtada d'un nou-nat o nen petit, no esperable, i en la qual cal un estudi minuciós i detallat d'autòpsia i exàmens complementaris extensos que ens informin de la causa de la mort.

2) Mort violenta

En altres situacions, la mort es produeix per un mecanisme violent que dona lloc a morts accidentals i també a morts homicides.

a) Mort violenta accidental

- Part precipitat: naixements que es produeixen a una velocitat o en una situació tals que no es poden fer els preparatius habituals, com la precipitació del fetus al vàter, situació recollida en els textos clàssics.
- Asfíxia: en el moment del part es pot produir, entre d'altres, per les causes següents.
 - Obstrucció de les vies aèries per fragments de membranes.
 - Aspiració de líquid amniòtic, lanugen i meconi.
 - Constricció del coll pel cordó umbilical.
- Contusions: caigudes, precipitacions, cops.
- Intoxicacions.
- Cremades.
- Accidents de trànsit: al cotxe tenen més risc que els adults, i al carrer, atesos la seva fragilitat física, la duresa del terra on cauen o la superfície del vehicle amb què xoquen esdevenen especialment vulnerables.

Asfíxia

Quan el nadó té més edat, l'asfíxia també és causa de mort violenta, però és deguda a obstrucció de les vies aèries per cossos estranys, compressió toracoabdominal, sufocació si el nadó dorm al llit amb l'adult.

b) Mort violenta homicida

Els mecanismes de producció homicides més freqüents són els següents.

- **Asfíxies:** el nou-nat ofereix una resistència notable a la mort asfíctica perquè necessita molt poc oxigen.

- **Estrangulació amb llaç:** es caracteritza pel típic solc del coll. Planteja un diagnòstic diferencial amb el solc que poden produir els circulars o voltes de cordó.
- **Estrangulació amb les mans:** sovint combinada amb l'oclusió dels orificis respiratoris. Apareixen excoriacions i estigmes unguials.
- **Oclusió dels orificis respiratoris:** per aplicació de la mà o un objecte tou damunt la cara, als orificis respiratoris o posant la cara contra el coixí, robes o algun cos semblant, subjectant el cap per darrere amb força.
- **Obstrucció de les vies respiratòries per cossos estranys:** es tracta d'un mitjà brutal que va sempre unit a lesions de la boca i la gola, amb esquinçaments que arriben fins a la faringe i fins i tot fractures dels maxil·lars.
- **Compressió toracoabdominal:** segons Tardieu, era el mecanisme més freqüent a les maternitats; consisteix que la mare deixi caure el seu pes sobre l'infant.
- **Confinament:** introducció en una caixa, maleta, armari, etc.; no hi ha empremtes externes, però els signes generals d'asfíxia tenen una gran intensitat.
- **Sepultament:** el diagnòstic deriva de la presència d'unes partícules fines del material emprat per a sepultar en la profunditat de les vies respiratòries.
- **Submersió:** al mar, al riu, en un pou, etc. Hi ha la possibilitat remota que es produeixi la submersió accidental pròpia del part per sorpresa; en aquest cas els pulmons han de mantenir el seu estat fetal i l'expressió del contingut fetal ha de contenir cossos propis de l'amni o la sang així, i també signes propis del part precipitat.
- **Lesions:** en la mort violenta les més comunes són les següents:
 - **Contusions per cops i caigudes d'altura,** produeixen lesions similars: l'esclat cranial, amb la formació de múltiples fragments, o focus de fractura limitats dels quals parteixen diverses fissures radiades.
 - **TCE, compressió del cap:** originen fissures orientades segons un cercle meridiana, perpendicular al sentit d'aplicació de la violència.
 - **Ferides:** se solen produir amb instruments tallants o punxants, generalment d'ús casolà. Les lesions solen recaure sobre les fontanel·les cra-

nials, el clatell o les temples; a vegades també es trien el coll i la zona precordial com a zones que tanquen vasos o òrgans vitals.

- **Cremades:** la mort del nadó per combustió és molt rara; generalment es crema el cadàver per fer-lo desaparèixer.
- **Enverinaments:** ocorre molt rarament. Entre els tòxics utilitzats es coneix el monòxid de carboni i sobretot els càustics.
- **Mort per abandó:** es produeix quan la mare o les persones encarregades de la cura del nadó ometen voluntàriament les cures necessàries per al manteniment de la vida.

En el clàssic tema de la mort del nadó i de l'infant, l'establiment del naixement amb vida és una qüestió de resolució medicolegal que té una gran transcendència judicial. Per a fer-ho, s'utilitzen unes tècniques i procediments coneguts com a docimàsies fetals.

Hi ha dos tipus de docimàsies:

1) Docimàsies practicables **abans** de l'obertura cadavèrica

a) Docimàsia radiològica. Aplicació de raigs X toràcica per a diferenciar la imatge pàl·lida d'un pulmó que ha respirat de la imatge fosca del pulmó que no ha respirat. Posteriorment es va proposar la radiografia del fetus íntegre i la radiografia abdominal; si el fetus no ha viscut no s'observa cap òrgan, mentre que després de les primeres inspiracions l'aire que penetra fa visibles l'estómac i l'intestí.

b) Altres docimàsies:

- Docimàsia i ICARD: derivada de la retracció pulmonar.
- Docimàsia òtica: presència d'aire a la cavitat timpànica, si ha respirat.

2) Docimàsies practicables **després** de l'obertura cadavèrica

a) Docimàsies respiratòries: per a demostrar que s'ha establert la funció respiratòria

- Docimàsia diafragmàtica: valora l'altura del diafragma.
- Docimàsia descriptiva: valora dades pulmonars relatives a la situació (si ha respirat els pulmons augmenten de volum), el color (si no ha respirat tenen un color pàl·lid i uniforme, mentre que si ha respirat tenen un color rosat i jaspiat), l'aspecte (si ha respirat hi ha una lobulació més o menys

aparent, amb vores romes o arrodonides; el teixit és menys elàstic i crepita amb la pressió, deixant anar un líquid escumós i sanguinolent).

- Docimàsia hidrostàtica o docimàsia de Galè: és la prova més simple i de resultats més segurs. En la seva forma més senzilla consisteix a comprovar si els pulmons suren (el fetus ha respirat) o s'enfonsen en l'aigua (el fetus ha nascut mort).
- Docimàsia òptica: estudi histològic del pulmó (forma dels alvèols, epiteli alveolar, envans interalveolars, xarxa pulmonar sanguínia, bronquíols, etc).
- Docimàsies gasomètriques: corresponen a l'intent de quantificar l'aire contingut en el pulmó.

b) Docimàsies gastrointestinals

- Docimàsia bacteriològica: consisteix a demostrar la presència del bacteri *Escherichia coli*, si bé, com que apareix molt tardanament, aquesta prova no és prou vàlida per a demostrar supervivències curtes.
- Docimàsia siàlica: atès que la secreció salival només s'instaura després del naixement.
- Docimàsia gastrointestinal de Breslau: es basa a demostrar la presència d'aire a l'estómac i a les primeres porcions intestinals del fetus que ha respirat.
- Docimàsia alimentària: recerca al tub digestiu de la presència de productes alimentaris, la qual cosa demostra, evidentment, que el nadó ha viscut i ha estat alimentat.

Quan les troballes d'autòpsia demostren que el nadó ha nascut amb vida, que ha nascut viu i que ha viscut més o menys temps fora del si matern, l'interès forense se centra a establir el mecanisme de la mort, amb l'objectiu de diferenciar entre causes naturals i causes violentes, per tal que, en cas que es tracti d'una mort violenta, se'n pugui determinar la naturalesa accidental o intencional, aportant així, la màxima informació possible per a contribuir a l'esclariment dels fets.

2. Criminalística forense

2.1. Identificació del subjecte viu i identificació del cadàver recent i antic

2.1.1. Identificació de subjecte viu

Es pot realitzar mitjançant un conjunt d'exàmens generals i uns exàmens complementaris.

Els exàmens generals comprenen els aspectes següents:

1) Examen visual

a) Fisonomia: és el mitjà més simple per a la identificació, al qual es recorre fins i tot en la vida ordinària.

b) Sexe: no ofereix cap dificultat, excepte en casos complexos d'hermafroditismes.

c) Estatura.

d) Pes.

e) Edat: aproximada, posteriorment pot ser confirmada amb estudis radiològics. En el cas dels infants, són útils com a estudi comparatiu de la mida les taules de Quetelet, vàlides fins als tretze anys i la taula de Samper, vàlida fins als disset. També, la presència d'arc corneal és significativa que l'individu ha superat els seixanta anys, de la mateixa manera que la presència de canície al pèl púbic, que sol aparèixer entre els cinquanta i els cinquanta-cinc anys. Una altra característica important que cal tenir en compte és que, amb el pas dels anys, les ungles dels peus s'engrosseixen i esdevenen opaques.

f) Sistema pilós: té una especial importància el cabell, del qual constitueixen característiques principals el color, la calvície, la forma d'implantació, etc. A vegades poden tenir valor identificatiu altres components del sistema pilós, com les celles.

g) Caràcters cromàtics: dels cabells, els ulls i la pell.

2) Examen dels vestits i objectes personals: els vestits tenen un gran interès; s'han de conservar acuradament per si poden ser identificats per persones properes. En tot cas, el metge ha de fer una descripció minuciosa dels vestits i, si pot ser, fotografiar-los en color. De la mateixa manera, cal posar la màxima atenció a tots els objectes que porti el subjecte (la cartera, documents, joies, papers, bitllets de transport en mitjans col·lectius, i també qualsevol material o les seves restes que es trobin a les butxaques del subjecte).

3) Examen mèdic detallat: cal valorar possibles malalties o intervencions quirúrgiques. S'ha de prendre mostra de la sang per a la tipificació dels grups sanguinis i de marcadors genètics d'interès com l'ADN, amb capacitat individualitzadora i l'anàlisi del qual actualment ha esdevingut una tècnica fonamental en la identificació.

4) Exàmens complementaris: alguns dels més utilitzats són els mètodes fotogràfics, el retrat parlat, senyals particulars i dades antropomètriques.

a) Mètodes fotogràfics

Són els mètodes més importants. En tots els arxius de la policia hi ha dues fotografies: una de cara i una altra del perfil dret. Per a evitar errors i aprofitar al màxim les possibilitats identificatives de la fotografia, existeix la fotografia signalètica, proposada per Bertillon i basada en l'enfocament adequat i l'apreciació correcta de la fisonomia; reproduceix fidelment els trets fisonòmics de la persona i s'eviten les circumstàncies que podrien distorsionar els trets facials.

b) Retrat parlat

Consisteix en una descripció metòdica i precisa dels elements immutables de la cara; cal descriure de manera meticulosa el front, el nas i l'orella, i detallar-ne principalment la forma, la inclinació, les dimensions i les particularitats. El retrat parlat, a més de les particularitats morfològiques, es compon dels caràcters cromàtics de l'iris esquerre, els cabells i la barba.

c) Senyals particulars

Els senyals indelebles presents a la superfície de la pell que, ateses les seves característiques, poden permetre identificar un individu.

- Deformacions d'origen congènit (llavi leporí, anomalies del crani o de les orelles...) o adquirint (amputacions, hèrnies...).
- Cicatrius: només tenen valor les cicatrius persistents, immutables i visibles. Un cert nombre de cicatrius desapareixen lentament; en els infants no romanen fixes durant el període de creixement. Poden ser d'origen traumàtic, inflamatori, medicoquirúrgic, una cicatriu de cremada o de llançament

de vidriol, etc. La seva descripció ha de ser completa; cal indicar-ne la possible naturalesa, la localització exacta en relació amb els punts de referència, la forma, la direcció (vertical, horitzontal o obliqua) i les dimensions.

- Tatuatges: constitueixen un element d'identificació de primer ordre per la seva permanència; són dibuixos cutanis realitzats per la introducció a la pell de matèries colorants.
- Estigmes professionals: cada vegada són menys freqüents atesa la tecnificació laboral.

d) Dades antropomètriques

L'antropometria és la branca de l'antropologia que té com a objectiu l'estudi del cos humà mitjançant procediments matemàtics; és a dir, estudia les proporcions i les mesures del cos humà. Segons Bertillon, el valor d'aquest mètode es fonamenta en l'estabilitat de l'esquelet a partir dels vint-i-un anys i en la gran diversitat de longituds òssies.

Recollides amb precisió i en un ordre uniforme permeten no solament establir signes sinó també fer tota una classificació de tipus morfològics.

Un mètode d'identificació molt utilitzat en mitjans policials, d'interès medicolegal i que permet la individualització de les persones amb molta objectivitat és la **dactiloscòpia**.

La **dactiloscòpia** consisteix en l'estudi de les empremtes dactilars, que són les impressions que deixen els tous dels dits tacats amb tinta, suor o un altre líquid sobre una superfície polida o una cartolina.

Les empremtes dactilars formen dibuixos constituïts per unes línies entrants i sortints (solcs i crestes) que donen lloc a un gran nombre de figures, sempre diferents; gràcies a això permeten la identificació de les persones.

Les **empremtes dactilars** tenen unes **característiques** fonamentals que els confereixen poder identificador:

- **Immutabilitat:** les papil·les dèrmiques i els porus, que són els que configuren el dibuix dactilar, apareixen entre els 100 i els 120 dies de vida intrauterina; a partir d'aquest moment acompanyaran la persona al llarg de la seva vida fins que estarà molt avançat el procés de putrefacció.
- **Inalterabilitat:** les empremtes dactilars no es modifiquen ni per malaltia ni per lesions, tret que aquestes afectin les capes profundes de la dermis.

- **Variabilitat:** encara que no es pugui demostrar de manera científica amb valor absolut, estadísticament es pot dir que no hi ha cap dactilograma igual. Es pensava que els fills podien tenir els mateixos dibuixos que els pares, però les experiències han demostrat que no és així; els fills tenen un sistema general similar al dels pares quant als caràcters de primer ordre però es diferencien totalment en els punts característics (això mateix succeeix en els bessons univitel·lins).
- **Possibilitat de classificació:** les empremtes dactilars es presten a una classificació coherent i a la seva ordenació en arxius, on es poden localitzar fàcilment.

Els dactilogrames presenten uns caràcters específics basats en els tres sistemes de línies següents.

- **Basilar:** format per un sistema de línies transversals situades immediatament per sobre del plec de flexió, que van del costat cubital al radial del dactilograma.
- **Marginal:** línies que contornegen el tou i passen també d'un costat a un altre del dactilograma, i descriuen un arc.
- **Nuclear:** pot existir o no. Quan hi és, queda tancat entre els dos anteriors formant un cercle, o emergeix per un dels costats del dactilograma, sempre el mateix on s'han originat. D'aquesta manera formen una anseta les dues línies de la qual se situen al mateix costat del dactilograma, tant si és radial com cubital. La línia més externa del sistema nuclear i la més interna dels sistemes basilar i marginal s'anomenen *limitants*.

El sistema de classificació seguit en l'Estat espanyol és el proposat per Vucetich i modificat per Olóriz. És una classificació en cinc ordres; són els següents:

- 1) Caràcters de primer ordre: tipus de dactilograma.
- 2) Caràcters de segon ordre: és una subclassificació dels dactilogrames.

Amb aquests elements s'obté la fórmula dactiloscòpica que, per als deu dits, és determinada per una fracció; en el numerador s'hi situen els caràcters de primer ordre o classificadors, i en el denominador, els caràcters de segon ordre.

Es comença sempre per la mà dreta seguida de l'esquerra. En cadascuna es posa en primer lloc el polze i se segueix amb els altres dits per ordre correlatiu.

Quan un dactilograma és il·legible o inclassificable s'anota com a X, i si falta el tou del dit per amputació s'anota com a O.

3) Caràcters de tercer ordre: cal distingir varietats del sistema nuclear o varietats dels deltes o d'angles centrals o línies limitants marginals o recompte de crestes basilaris o varietats adèltiques.

4) Caràcters de quart ordre: són els punts característics. Són els caràcters que realment permeten un grau d'identificació més elevat, de manera que n'hi ha prou amb el simple estudi d'un fragment d'empremta si es poden trobar disset punts característics que coincideixin en una persona determinada per a identificar-la. Quan examinem una cresta papil·lar del dactilograma, i se'n recorre tota la longitud, s'observa que no és uniforme, sinó que presenta una sèrie de particularitats; això són els punts característics.

5) Caràcters de cinquè ordre: són les poroscòpies, consistents en l'estudi descriptiu dels porus sudoríparis de la pell en les puntes dels dits que apareixen com a punts blancs petits en les crestes papil·lars dels dactilogrames.

2.1.2. Identificació del cadàver recent i antic

La **necroidentificació** és la identificació de persones mortes. Consisteix a comparar, posar en correlació les dades obtingudes d'un cadàver amb altres dades facilitades per familiars o coneguts, relatives a la persona que se sospita que està morta i que s'intenta identificar.

Per tal d'assegurar la identificació correcta del cadàver s'han de tenir en compte els criteris establerts en la Normativa sobre identificació de víctimes en desastres, adoptada per l'Assemblea General de la Interpol el 1997.

En l'Estat espanyol, el gener del 2009 es va aprovar un protocol nacional d'actuació coordinada en esdeveniments amb víctimes múltiples.

1) Identificació del cadàver recent

Els casos més freqüents de necroidentificació de cadàvers recents corresponen a les víctimes de desastres col·lectius (incendis de locals públics, inundacions, etc.); en tots aquests casos, la fisonomia de les víctimes sovint queda deformada, amb la qual cosa és difícil reconèixer-les mitjançant identificació visual. Actualment, en l'activitat medicoforense quotidiana i sobretot per part de la policia científica de les forces de seguretat es procedeix a la necroidentificació gairebé de manera rutinària.

En altres situacions, i segons el que recull l'article 340 de la Llei d'enjudiciament criminal (LECr), el cadàver s'ha d'identificar per mitjà de testimonis que, després de veure'l, donin raó satisfactòria que el coneixen. Aquest mètode és el més habitual i utilitzat per a identificar el cadàver recent.

També és possible, amb algunes adaptacions, aplicar al cadàver recent la mateixa metodologia que la corresponent al subjecte viu.

a) Característiques generals

L'examen extern consisteix a fer un examen visual i de la roba. L'examen visual ha de ser sistematitzat i s'ha tractat de tecnificar mitjançant la fotografia signalètica a fi d'evitar les circumstàncies que poden distorsionar els trets facials. Quant a l'examen de la roba, té molt d'interès, per la qual cosa s'ha de conservar acuradament per si les persones properes la poden identificar. En tot cas, el metge ha de fer una descripció minuciosa de la roba i, si pot ser, cal fotografiar-la en color. De la mateixa manera, s'han de tenir en compte especialment els objectes que porti el subjecte.

En l'examen intern es realitzen els exàmens mèdics corresponents a l'autòpsia, a partir dels quals podem esbrinar un tipus de malaltia o d'intervenció quirúrgica soferta temps enrere. Així mateix, cal prendre una mostra de sang per a determinar el grup sanguini i altres marcadors genètics interessants.

b) Senyals particulars

Ens referim a tots els senyals indelebles presents a la superfície de la pell que, per les seves característiques particulars, poden permetre identificar un individu. Els principals senyals són les cicatrius, els defectes congènits, els tatuatges i els estigmes professionals. Cal descriure acuradament aquestes marques, dibuixar-les i, si pot ser, fotografiar-les.

c) Altres mètodes

Altres mètodes vàlids per a la identificació en el cadàver recent són el retrat parlat, dades antropomètriques, mètodes radiològics (útils per a determinar l'edat i el sexe, a partir de la pelvis i el crani, i fins i tot per a realitzar la identificació individual), la identificació dentària, la dactiloscòpia (amb la mateixa tècnica que en el cas del subjecte viu, tot i que amb la dificultat afegida de la rigidesa cadavèrica), la recollida de material biològic per a fer-ne l'estudi genètic, etc.

2) Identificació del cadàver antic

S'apliquen els mateixos mètodes que en el cadàver recent amb la limitació que imposa l'avenç dels processos destructius del cadàver.

a) Característiques generals

Pel que fa a l'examen extern, en les primeres fases de la putrefacció encara és possible fer un examen visual, però la cara està desfigurada, per la qual cosa, en cas que algun familiar o persona propera hagi de fer el reconeixement, ha

de ser preparat prèviament. S'han de recollir totes les dades antropomètriques que es pugui, atesa la deformitat. En aquest punt és molt important determinar la talla dels vestits, que ens aporten dades de la corpulència real del subjecte.

En la fase de l'examen intern, ja en la pràctica d'obertura de cavitats de l'autòpsia, s'han de recollir mostres per a l'acarament genètic i enviar-les al laboratori segons les normes recollides en l'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. En cas que la putrefacció no estigui gaire avançada, s'ha de recollir sang i múscul esquelètic; si la putrefacció està molt avançada, s'ha de recollir teixit ossi compacte com el fèmur i peces dentals (si pot ser les molars i almenys quatre peces).

b) Senyals particulars

Cal buscar si encara són visibles i s'ha de prestar una atenció especial als canvis cromàtics propis de la putrefacció.

c) Altres mètodes d'identificació

- Dactiloscòpia: obtenció d'empremtes dactilars.
- Identificació odontològica.
- Utilització de mètodes radiològics.
- Extracció de material biològic per a l'estudi genètic de ADN.

Existeixen **formularis de necroidentificació**, uns impresos normalitzats que recullen de manera sistemàtica totes les dades útils per a la identificació d'un individu, que se solen utilitzar en situacions de catàstrofes i en les quals participen equips de treball multidisciplinaris amb la finalitat d'identificar l'individu, mitjançant l'ús de tècniques i procediments adequats. Es recomana el que s'utilitza en l'Estat espanyol i en l'àmbit internacional, promogut per la Interpol.

2.2. Indicis interessants en medicina legal

Un **indici** és tot el que el sospitós deixa o s'enduu del lloc del delictes o que, d'alguna manera, s'hi pot connectar.

Segons la seva naturalesa, tenim:

- Indicis no biològics (pintura, rovell, etc.).
- Indicis biològics, que poden ser vegetals, animals o humans.

Entre els indicis humans que tenen més transcendència medicolegal –tant per la freqüència amb què es troben, pel valor indiciari de la conducta delictiva a la qual orienten com per la capacitat de resolució de qüestions judicials mitjançant l'estudi i l'aplicació de tècniques i procediments científicoforenses– destaquen la sang, els pèls i cabells i l'esperma. N'hi ha d'altres que tenen menys interès, però que també trobem en situacions judicials, com el meconi, l'orina o la saliva.

Indicis biològics

Els indicis biològics humans, sang, esperma, saliva, etc. són de gran importància en l'estudi medicolegal de diferents delictes: contra la llibertat sexual, contra la vida, delictes de lesions, etc.

La metodologia més idònia per a estudiar l'indici comprèn les tres fases següents:

- 1) Recerca i interpretació *in situ*, per a evitar possibles manipulacions o contaminacions i valorar la prova indiciària dins el context del lloc on s'ha desenvolupat el delictes.
- 2) Recollida, envasament i etiquetatge de tots i cadascun dels indicis. S'han de recollir i enviar al laboratori segons les normes que estableix l'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.
- 3) Estudi al laboratori forense. Cal emetre l'informe de criminalística o biològic corresponent.

L'arribada de les mostres al laboratori per a fer-ne el processament és la baula que uneix els dos fragments de la cadena de recerca criminal: l'estudi preliminar al lloc dels fets i l'anàlisi científica al laboratori.

Per a obtenir l'indici hem de seguir procediments protocol·litzats i de manera determinant mantenir la cadena de custòdia, com a garant que és l'indici recollit i que no s'ha manipulat, i garantir-ne l'arribada i la recepció correctes al laboratori. Cal deixar constància de tots els passos de manera expressa.

La seqüència diagnòstica dels indicis biològics és la següent:

- 1) Estudi diagnòstic genèric: naturalesa de l'indici, si és biològic o no i quin és.
- 2) Estudi diagnòstic d'espècie: si l'indici pertany a l'espècie humana.
- 3) Estudi diagnòstic individual (identificació).

En alguns casos entre l'estudi específic i l'estudi individual hi ha un pas intermedi, que és establir un diagnòstic específic de grup. Aquest diagnòstic és molt útil en les situacions en què no es pot fer un acarament directe amb la persona d'origen i mitjançant el qual es pot determinar l'edat, la raça i el sexe del subjecte a més de la regió anatòmica de la qual procedeix l'indici obtingut.

Seqüència diagnòstica dels indicis

- 1) Diagnòstic genèric. És l'indici que busquem. És sang, o és pintura vermella? És sang.
- 2) Diagnòstic d'espècie. La sang, és humana o no? Sí, és humana.
 - 2.1) Diagnòstic de grup específic. És sang humana però no podem arribar a saber exactament, de manera individual, de qui és. Sabem que és d'una dona adulta.
- 3) Diagnòstic individual. De qui és la sang? Farem el tipatge genètic de l'indici que tenim però sempre s'ha de comparar amb una mostra indubitable per a poder arribar a individualitzar.

2.2.1. Estudi medicolegal de les taques de sang

Les taques de sang són una troballa o indici habitual en situacions de mort per homicidi, delictes de lesions, robatoris amb violència, delictes contra la llibertat sexual, etc.

L'estudi de les taques de sang s'inicia amb l'estudi morfològic i topogràfic.

Per taca s'entén qualsevol modificació de color, qualsevol brutícia o qualsevol addició d'una matèria estranya, visible o no, a la superfície del cos humà, en instruments o en qualsevol objecte.

Sovint, molta informació recollida a partir de les taques es refereix al seu aspecte, que varia amb l'antiguitat, i el suport on es troben.

En els teixits absorbents i clars, les taques són de color vermell fosc, que amb el temps tendeixen a ennegrir-se. Si la taca ha estat rentada amb aigua, el color esdevé rosa i el pigment difon el teixit encara que d'una manera irregular, amb unes zones més denses que les altres; si és per lleixiu i àcids es modifiquen les condicions estructurals dels components de la taca, cosa que dóna errors en la recerca.

En els teixits foscos, les taques es visualitzen malament per la qual cosa s'utilitzen determinats reactius com el luminol.

Quan la taca es troba en un suport no absorbent, forma crostes amb aspecte d'escates brillants o agulles.

El **mecanisme de producció** de les taques de sang ens permet conèixer-ne les característiques morfològiques i topogràfiques. Hi ha diferents mecanismes de producció:

c) Projecció

La taca es produeix quan la sang surt projectada amb una certa força viva, de manera que o bé descriu una corba parabòlica o bé s'esdevé en caiguda lliure. Pot tenir diversos orígens, com ara una artèria seccionada, un instrument que se sacseja amb violència, un toll de sang que es trepitja, un cap ensangonat que es copeja; tot això produeix un llançament de la sang a distància i en diverses direccions. O quan hi ha un regueró i la sang s'escorre i degota, de manera que cau des d'una altura determinada.

L'anàlisi de la morfologia d'aquestes taques té un interès reconstructiu clar.

c) Quan la gota cau perpendicularment la taca resultant és arrodonida i té un aspecte o un altre depenent de la quantitat de sang que forma la gota, de l'altura i del suport on cau; per exemple, si l'altura és petita, la taca té forma de disc arrodonit, i a mesura que augmenta el diàmetre de la taca esdevé més gran i el contorn més irregular, amb dentells i petites gotes satèl·lits al voltant. També, pel que fa al suport, en superfícies dures, llises i no absorbents es formen gotes més circulars; en superfícies rugoses o amb juntes les taques són més irregulars amb gotes satèl·lits, mentre que si el substrat és absorbent, predomina el mecanisme d'imbibició.

c) Si la gota és projectada obliquament, incideix sobre el pla en un angle agut, amb la qual cosa la taca s'allarga en el sentit de la direcció. Segons l'angle d'incidència, la velocitat de projecció i la quantitat de sang, la superfície de la taca s'allarga més o menys i, en els casos extrems, dibuixa una gota satèl·lit a la punta, com si fos un signe d'admiració. Quan es troben centenars de gotes petites a una gran distància entre si i en absència d'altres de més grans, s'esdevé com un mecanisme de producció a gran velocitat, com si fos un tret a boca de canó. Si trobem petites gotes allargades en forma de signes d'admiració, amb direccions oposades o múltiples, hem de pensar en una arma ensangonada manejada violentament. Per a conèixer el lloc de procedència n'hi ha prou de traçar l'eix de totes les gotes i veure el lloc on convergeixen, cosa que ens indicarà la font de projecció. Unes taques de projecció en una paret que deixen un espai sense taques poden indicar el lloc que ocupava l'agressor i que intercepta la sang. Les taques de projecció sobre objectes fàcilment transportables que porten implícita la possibilitat de trasllat també s'han de tenir en compte.

2) Escorriment

La sang regalima i, per concentració d'una certa quantitat, quan cau per acció de la gravetat forma reguerons, bassals, etc.; són especialment interessants perquè permeten reconstruir els canvis de posició a què ha estat sotmès el cadàver.

3) Contacte

Qualsevol objecte ensangonat en contactar amb un substrat deixa una impressió.

4) Impregnació

Es tracta d'un mecanisme comú als anteriors, amb els quals es relaciona; consisteix en la imbibició pel substrat del líquid. Si el teixit és absorbent, la sang el xopa i s'hi difon, cosa que dóna lloc a taques uniformes, circulars i de vores netes.

5) Neteja:

És un mecanisme mixt entre el contacte i la impregnació.

Diagnòstic genèric i diagnòstic específic de les taques de sang

Habitualment s'empren dos tipus de proves:

1) Proves d'orientació: tenen una gran sensibilitat i poca especificitat. Es basen en la presència a la sang d'enzims peroxidases. S'utilitzen el reactiu d'Adler, el reactiu de Kastle-Meyer o el reactiu de Deen i es basen en els canvis cromàtics que apareixen en la reacció amb els enzims sanguinis. La reacció es pot dur a terme en un tub d'assaig o sobre paper, és el que s'anomena l'"empremta de Taylor".

2) Proves de certesa: són absolutament específiques però poc sensibles. En primer lloc es fan servir aquestes proves i després les d'orientació per a ratificar els resultats. Es basen a posar de manifest algun element de la sang, o els seus elements figurats, o bé l'hemoglobina. S'utilitzen les tècniques següents:

- Tècniques microscòpiques o histològiques: posen de manifest els elements figurats.
- Tècniques microquímiques o cristal·logràfiques: es basen en l'existència de certs derivats de la sang que tenen tendència a cristal·litzar; les més importants són les formacions de cristalls de Teichmann i de cristalls d'hemocromogen.
- Tècniques físiques: tècniques espectroscòpiques, examen luminescent amb observació de la taca mitjançant la llum de Wood.
- Tècniques cromatogràfiques: basades en les propietats fisicoquímiques de l'hemoglobina.

Diagnòstic individual de les taques de sang

Bàsicament hi ha dos tipus de tècniques: les tècniques serològiques i la biologia molecular. Les primeres s'utilitzaven al principi, però avui l'estudi individual es realitza sobretot mitjançant l'aplicació de la biologia molecular, ciència forense de gran desenvolupament i utilització en el camp forense.

La biologia molecular s'aplica a la recerca de les taques de sang mitjançant els mètodes següents:

- Mètodes basats en la recerca de grups plasmàtics.
- Grups enzimàtics eritrocitaris.
- Grups leucocitaris.
- Polimorfismes de l'ADN.

El descobriment dels polimorfismes de l'ADN hipervariable en l'ADN microsatèl·lit i la tècnica de la PCR ('reacció en cadena de la polimerasa'), que permet l'amplificació *in vitro* de l'ADN, ha representat una gran evolució en el camp de la recerca i consagra definitivament el polimorfisme de l'ADN com l'eina principal per a obtenir la informació genètica individual i, per tant, té una gran utilitat en el diagnòstic individual d'indícis biològics.

Per a analitzar una mostra de ADN se segueix l'ordre següent: extracció de l'ADN, a partir de la mostra obtinguda o de l'indici que s'estudia; quantificació de l'ADN, en l'estudi de les regions hipervariables mitjançant hibridació i transferència de ADN (*Southern blotting*); amplificació per PCR, i seqüenciació de l'ADN mitocondrial.

2.2.2. Estudi medicolegal dels pèls i dels cabells

El pèl és un annex de la pell que es queratinitza i cau espontàniament per formació d'un altre de nou que l'empeny. És molt important com a evidència, però com a indicatiu té una utilitat amb notes contraposades, ja que, si bé té una gran resistència a la destrucció, ateses la seva estructura i composició, d'altra banda pot passar inadvertit per la seva petitesa; a més a més, com que pesa poc, pot ser transportat a un altre lloc pels agents atmosfèrics. Per això, en la cerca de pèls s'han de tenir en compte dos fets:

- Que en el lloc del delictes hi pot haver pèls del criminal, però, també, de la víctima i de curiosos i, fins i tot, del que realitza la recerca.
- Que s'han de prendre sempre mostres de pèls control; que només s'han de comparar pèls de procedència regional idèntica, i que a efectes comparatius els pèls arrencats són millors que els tallats perquè ens donen idea de la llargària.

El pèl, estructuralment, presenta una extremitat lliure, una tija i una extremitat inclosa en la dermis que assenta sobre el fol·licle, que s'anomena *arrel* i conté l'òrgan generador del pèl o bulb. Des del punt de vista químic, està

compost majoritàriament per elements orgànics –queratina i melanina– i altres compostos orgànics minoritaris –vitamines, colesterol i àcid úric; i per elements inorgànics –sobretot, plom, silici, ferro i fosfats. El pèl té tres capes, de dins cap enfora: medul·la, còrtex i cutícula.

Un cop recollit l'índex, el pèl, el procediment d'estudi és el següent:

1) Exàmens preliminars

El pèl s'examina, tal com s'ha trobat, al microscopi ordinari o a l'Ultropack. Després es desgreixa i es neteja amb alcohol i èter i s'observa novament preparant-lo en bàlsam del Canadà. S'ha d'investigar la presència de bulb per a saber si és un pèl caigut o arrencat; s'estudia l'aspecte de la punta i el tipus de tall, la coloració, i si hi ha medul·la, a quin tipus correspon.

Si el pèl és recte i de diàmetre uniforme, pot ser pèl del cap; si és ondulat i de diàmetre variable, possiblement és un pèl del cos; en aquest cas, segons la llargària que té, es pot deduir que quin lloc.

Els pèls, si són tallats, solen acabar en una secció plana, mentre que si no s'han tallat ho fan en punta; aquesta punta pot ser esfilagarsada o en pinzell com a resultat de l'acció de la pinta, dels raspalls, etc.

Els traumatismes mecànics i els agents químics o físics poden ocasionar lesions en el pèl; el microscopi de rastreig permet apreciar lesions sobre la cutícula i proporciona grans detalls del focus traumatitzat.

2) Exàmens complementaris

Posteriorment cal realitzar exàmens complementaris per mitjà d'una sèrie de tècniques que són absolutament necessàries per a resoldre els problemes medicolegals.

a) Estudi dels índexs: es fa un tall transversal del pèl després de ficar-lo en parafina o en altres materials. Els índexs més usats són els següents:

- Índex medul·lar: relaciona el diàmetre de la medul·la amb el total del pèl.
- Índex de secció: relaciona el diàmetre menor del pèl amb el diàmetre major.

b) Estudi de les cèl·lules: quan es volen estudiar aïlladament les cèl·lules de la cutícula, el pèl es tracta amb àcid sulfúric, i si es volen estudiar les cèl·lules de la medul·la, el pèl es tracta amb potassa al 30%. Avui es pot utilitzar la microscòpia electrònica o de rastreig.

c) Estudi de la medul·la: la medul·la s'examina més bé si es fa un estudi longitudinal. Es neteja acuradament el pèl, es desgreixa amb una barreja d'alcohol i èter i es munta en làmines amb bàlsam del Canadà.

d) Components orgànics i inorgànics: aquest estudi requereix una quantitat de mostra més gran i un instrumental molt més complex; s'empren tècniques de piròlisi, cromatografia de gasos i activació neutrònica.

Diagnòstic genèric, diagnòstic d'espècie i diagnòstic individual en pèls i cabells

1) Diagnòstic genèric: és facilitat per l'examen al microscopi; no hi ha possibilitat de confusió amb fibres vegetals o sintètiques.

2) Diagnòstic d'espècie: es continua utilitzant l'esquema elaborat per Lambert i Balthazard, que té en compte les tres capes del pèl: el canal medul·lar, la substància cortical i la cutícula.

També es poden estudiar els caràcters ultraestructurals del pèl, que són específics i també permeten separar les espècies.

3) Diagnòstic específic de grup

a) L'índex de secció ens pot aportar dades sobre la raça de l'individu.

b) Per a estudiar l'edat, és fàcil diferenciar el pèl del fetus, compost de borrisol i caracteritzat perquè no té medul·la ni pigment, del pèl dels infants; tanmateix, a partir d'una certa edat, els pèls no es poden diferenciar sense gaires possibilitats d'error.

c) Pel que fa a l'estudi del sexe i la regió de procedència del pèl, avui, a més de l'estudi morfològic, es poden emprar altres tècniques, com l'estudi del corpuscle de Barr (o cromatina sexual) i la fluorescència del cromosoma I.

4) Diagnòstic individual

a) Recerca per mitjà de tècniques serològiques i immunològiques.

b) Examen microscòpic.

c) Recerca de queratines.

Per bé que hi ha exàmens que faciliten l'estudi individual, la intervenció de la genètica forense és novament transcendental. Les dades que poden donar la convicció de més certesa al perit procedeixen de l'ADN.

2.2.3. Estudi medicolegal de les taques d'esperma

L'esperma es pot presentar com a indici en forma de taca (una modificació del color, brutícia o addició de matèria estranya, visible o no, a la superfície del cos humà, sobre un instrument o sobre qualsevol altre objecte), com a fluid, barrejat amb altres fluids corporals com la secreció vaginal. O com a semen o com a líquid espermàtic, quan s'obté directament del subjecte per a fer una recerca d'esterilitat.

L'esperma és un líquid viscos blanquinós que tendeix a groc verdós quan passa el temps i amb una olor característica. L'ejaculació normal és de 2 a 4 mg. Consta de dos elements diferents: les cèl·lules o espermatozoides i el plasma seminal, que serveix com a suport, vehicle i mitjà de nutrició i d'estabilització de l'espermatozoide.

El líquid espermàtic té una sèrie de característiques bioquímiques amb presència de glúcids i compostos nitrogenats; característiques enzimàtiques amb fosfatases àcides, fosfatases alcalines, component lípid amb lecitines i àcids grassos, i minerals com el zinc i el calci. I en el plasma seminal s'han descrit antígens, quatre dels quals són específics d'aquest plasma, és a dir, tenen especificitat d'òrgan.

Diagnòstic genèric, diagnòstic d'espècie i diagnòstic individual de les taques d'esperma

Per al diagnòstic genèric s'utilitzen mètodes histològics, bioquímics, enzimàtics i immunològics.

La prova de certesa es basa a determinar els espermatozoides; tanmateix, en alguns casos la recerca dels espermis en una taca d'esperma pot ser negativa a causa de deshidratació dels espermatozoides en la taca o perquè els espermatozoides estan adherits tenaçment al teixit o perquè la difusió dels espermis en la taca no és uniforme o bé es tracta d'un subjecte azoospèrmic.

Actualment, les tècniques electroforètiques són més objectives i permeten la determinació d'espermina i colina. També, l'espectrofotometria d'absorció atòmica s'utilitza per a estudiar-ne la composició mineral.

O bé la recerca de la fosfatasa àcida prostàtica, que avui és una tècnica d'elecció.

Per mètodes immunològics s'estudien proteïnes específiques amb propietats antigèniques que li donen especificitat d'òrgan. A més a més, demostren la presència en els espermatozoides d'un antigen, anomenat "antigen de revestiment".

Els mètodes immunològics també són d'utilitat en el diagnòstic d'espècie basat en reaccions antígen-anticòs. I també es podria arribar a un diagnòstic individual amb una base científica semblant.

Els marcadors genètics, els polimorfismes de ADN aplicats al diagnòstic individual, han resolt el problema de la individualització.

2.3. Estudi de les restes òssies: l'antropologia forense

L'antropologia forense és un camp especialitzat, una interessant i desenvolupada ciència forense, d'assessorament medicolegal, que en l'Estat espanyol s'introdueix els anys vuitanta del segle passat amb la creació del Laboratori d'Antropologia Forense de l'Escola de Medicina Legal per mitjà del professor José M. Reverte Coma i té com a objectiu principal l'estudi de restes òssies esquelètiques en qüestions medicolegals a fi d'esbrinar aspectes com la causa de la mort, la data de la mort, l'edat, la raça, el sexe, l'estatura del subjecte, marques professionals, la cavitat bucal i tot el que sigui possible per arribar a la identificació personal, la reconstrucció de la biografia biològica i l'estil de vida de la víctima, i l'esclariment dels fets.

L'os és un material biològic enormement plàstic, que resisteix la putrefacció.

Les causes per les quals la pràctica forense es converteix en antropologia forense són les següents.

- Causes naturals: els fenòmens destructors del cadàver amb el temps generen una destrucció parcial o total del cadàver fins a l'esqueletització.
- Situacions accidentals: la intervenció de determinades circumstàncies, com els accidents de trànsit amb destrucció o carbonització, etc.
- Situacions intencionals o criminals: intents de desfer-se d'un cadàver o amb la finalitat d'impedir-ne premeditadament la identificació.

En determinades situacions, les restes òssies poden ser indicis d'una importància cabdal en una recerca judicial, medicolegal i policial.

La majoria de troballes de restes òssies ocorren de manera accidental. Després de la troballa es posa en coneixement del jutjat de guàrdia i es requereix el metge forense perquè practiqui les diligències oportunes. En alguns casos, si tenim dades orientatives, podem trobar el lloc d'enterrament per a la qual cosa hem d'inspeccionar visualment el terreny, el terra i la vegetació.

S'ha d'actuar de manera protocol·litzada i sistemàtica a fi de poder ordenar les troballes i evitar oblits o efectes irreversibles:

- 1) Acordonar l'àrea al voltant del lloc de la troballa; assenyalem la zona de cerca.
- 2) Aixecar una acta i un llibre de notes on es detallin totes les troballes i es deixi constància de l'hora, la data, i el lloc i el nom de tots els que hi intervinguin.
- 3) Fotografiar la zona de treball des de la mateixa perspectiva abans d'iniciar els treballs i després que concloguin, tots els dies que duri la tasca.
- 4) Quadricular la zona: incloure dades del tipus de terreny, orientació, posició del cos, grau de relació de les diferents restes trobades.
- 5) Extreure la capa superior de terra i examinar-la per cercar-hi materials associats. Deixar constància del nivell i de les coordenades relatives a cada troballa.
- 6) Quan se situa el nivell de l'enterrament, cal circumscriure el cadàver i, si és possible, obrir l'excavació de l'enterrament a un mínim de trenta centímetres als costats del cadàver.
- 7) Fer un pedestal de l'enterrament excavant tots els costats fins al nivell inferior de les restes esquelètiques i, també, un pedestal de tots els artefactes associats.
- 8) Exposar les restes amb un raspall tou o escombreta (no s'ha d'utilitzar el raspall sobre una tela, ja que pot destruir les restes de fibres); examinar el terra al voltant del crani i cercar-hi cabells; col·locar mostres de terra en una bossa per estudiar-les al laboratori.
- 9) Fotografiar i fer un mapa de tots els materials associats. Les fotografies s'han de fer amb testimoni mètric, amb una fitxa identificadora del cas i una fletxa o marca dirigida cap al nord; d'aquesta manera es poden analitzar posteriorment.
- 10) Fer un cribratge de tota la terra extreta.
- 11) Extreure tots els elements i posar-los en bosses i caixes; numerar tots els recipients i posar-los data i inicials.
- 12) Fer un cribratge de tota l'àrea confrontant i recollir mostres del terra dels costats i de les superfícies inferior i superior al pla on són les restes; també, mostres de fauna cadavèrica, és a dir, mostres d'insectes per a fer estudis entomològics que s'han de conservar en alcohol etílic (no en formol).

Obtenció i recuperació de les restes òssies i enviament posterior al laboratori d'antropologia forense

Un cop s'han exposat totes les restes completament i s'han pres totes les dades, observacions, fotografies i mesuraments, és el moment de retirar-les de l'emplaçament original.

Hem d'excavar i passar per un sedàs la terra immediatament per sota del cadàver per tal de recollir petits fragments, projectils o altres vestigis.

Com a dada rellevant, en el procediment sempre es considera que l'esquelet trobat és el d'una dona embarassada fins que les evidències demostrin el contrari, de manera que la terra de la pelvis s'ha de retirar amb la màxima cura possible per si hi hagués ossets fetals, que s'han de retirar amb molta cura i embalar-los a part.

Si les restes esquelètiques estan humides s'han d'exposar a l'aire, però a recer del sol, perquè s'assequin, com a pas previ a l'embalatge.

Els materials d'embalatge poden ser molt variats, com ara caixes de cartró o bosses de paper; és preferible no utilitzar plàstic.

L'enviament al laboratori s'ha de fer segons les normes que recull l'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.

1) No s'ha d'agafar el crani pel forat occipital. És una de les peces esquelètiques més fràgils i una de les que té més valor. El crani s'ha d'embalar a part, dins una bossa, embuatada amb material de farciment i en una caixa a part. Si està empastat de terra s'ha d'intentar buidar, en la mesura que sigui possible, totalment o parcialment, perquè no sigui tan fràgil.

2) Els esquelets de les mans i els peus s'han de recollir separatament, amb una bossa per a cadascun.

3) Si hi ha dents soltes, s'han de classificar i guardar separatament. La mandíbula s'embala a part del crani.

4) Les peces anatòmiques s'han d'embalar amb molta cura. Si està en bones condicions, s'ha d'embalar la columna vertebral com un tot. Les hemipelvis, separatament, igual que les escàpules. Cada bossa ha de tenir un número de referència.

5) Si hi ha alguna peça anatòmica susceptible de deteriorar-se de seguida o que és important per la possible patologia que pugui reflectir, s'ha d'embalar a part.

6) S'han d'embuatar les peces amb trossos de paper de diari o encenalls de material inert.

Els materials, una vegada embalats, s'han de ficar en caixes sense que estiguin atapeïts. Aquestes caixes s'han de transportar en un vehicle adequat per a evitar-ne el possible aixafament.

Un cop acabat el treball, s'ha de fer una llista de tot el que s'ha obtingut en la investigació, amb el número de registre, a més de mapes, notes i fotografies.

Cal considerar que s'està manejant material biològic contaminat; per tant, és essencial prendre unes precaucions mínimes d'asèpsia per no contaminar-se.

Hi ha tècniques de preparació de l'os; són mètodes destinats a netejar i reparar els ossos sense danyar-los, per a poder-los estudiar amb més precisió. Com a norma general, són processos químics, físics o la barreja de tots dos destinats a esqueletitzar, macerar i blanquejar les restes òssies. A vegades cal aplicar tècniques de reconstrucció enganxant i cimentant ossos per a adequar-los a les necessitats de l'estudi que correspondrà a l'antropologia.

El material de l'antropologia forense són els ossos i totes les dades *ante mortem* i *post mortem* que es poden investigar. Els instruments que s'utilitzen per a l'estudi del material ossi són els següents:

- 1) Material per a l'esqueletització.
- 2) Material d'antropometria.
- 3) Mitjans auxiliars: la informàtica, per a digitalitzar i analitzar imatges, i la radiologia general i odontològica.

Un cop preparades les restes, se'n fa l'estudi antropològic, que s'ha d'iniciar pel **diagnòstic genèric**. Es tracta de determinar si el material amb el qual treballem és os.

A continuació hem de fer el **diagnòstic d'espècie**. Consisteix a determinar si les restes són humanes o no. En general, és fàcil per anatomia comparada si els ossos estan sencers i són adults; no és així si es tracta de fragments d'ossos, d'ossos d'infants, etc.

Els diferents mètodes emprats són l'estudi del pes i la densitat, el so i el tacte. S'estudia l'índex medul·lar, que és la relació matemàtica entre el diàmetre intern del conducte o cavitat medul·lar i el de la diàfisi dels ossos per la seva cara externa. I també s'utilitzen mètodes histològics i radiològics i proves immunològiques.

El **diagnòstic de la data de les restes òssies** marca la frontera entre l'interès judicial i l'interès arqueològic, antropològic o històric.

La data és prioritària i fonamental per diverses raons; en l'àmbit del **dret penal**, ens situa cronològicament el moment de la mort per a iniciar o situar la recerca criminal i ajudar a reconstruir els fets. El vigent CP estableix la prescripció del delictes com a causa d'extinció de la responsabilitat criminal i assenyala que els delictes prescriuen al cap de vint anys (llevat del delictes de genocidi, que no prescriu en cap cas). En el camp del **dret civil**, la data de la mort té interès en qüestions relacionades amb la commoriència i la premoriència.

Així, hem de considerar que hi ha restes òssies d'interès judicial –tenen una antiguitat inferior a vint anys– i restes òssies d'interès antropològic forense –tenen una antiguitat de més de vint anys.

Les tècniques, enteses com el conjunt de procediments o recursos de caràcter científic utilitzats en l'estudi de la data de restes òssies, es poden dividir en:

- 1) Mètodes morfològics: s'acostuma a seguir l'esquema proposat per Müller.
- 2) Mètodes físics: tècnica de la llum ultraviolada de Wood, mètode termogravimètric, conductivitat dels ultrasons.
- 3) Mètodes químics: mesurament de la diferència de matèria orgànica en l'os, mètode del nitrogen, racemització d'aminoàcids (descriu per Abellon), mètode del fluor, mètode del carboni 14.
- 4) Mètodes histotanatològics: utilització de microradiografia electrònica i microscòpia electrònica.
- 5) Mètodes biològics: evolució i invasió de la fauna cadavèrica.
- 6) Mètodes paramèdics: anàlisi de la pols, terra i materials que envolten i acompanyen les restes esqueletitzades; són elements de gran valor.

El **diagnòstic individual** es basa a establir les dades genèriques que permeten situar les restes òssies dins un grup més o menys ampli d'individus; és a dir, la raça, el sexe, l'edat i la talla. Eventualment, completen les dades anteriors els elements extrínsecs al cadàver que hagin resistit el pas del temps sense destruir-se; els caràcters patològics, naturals o traumàtics que es troben en l'esquelet; la identitat radiogràfica, i la identitat dental. I com a mètode definitiu hi ha la identitat biològica, utilitzant la genètica forense (l'estudi de l'ADN).

És interessant conèixer l'estudi del **diagnòstic del sexe**. Consisteix a determinar si les restes pertanyen a una dona o a un home. És un pas inicial i fonamental en la identificació del subjecte.

La determinació del sexe d'unes restes cadavèriques normalment és possible quan es disposa dels ossos de la pelvis, del crani i dels fèmurs.

També, en les restes òssies, hem de fer la **determinació de la talla**. Hi ha una correlació molt definida entre la talla i la longitud dels ossos llargs, que se situa en un valor de 0,8, cosa que permet calcular el valor més probable de la talla a partir de la longitud d'un os llarg i encara més si és d'un home.

Els primers treballs sobre aquest tema, que daten del segle XVIII, van ser realitzats per Rollet i més tard per Pearson. Aquest darrer aplica a l'estudi una teoria estadística, amb la qual s'obtenen unes fórmules de regressió que permeten reconstruir la talla en vida d'un subjecte a partir de la longitud dels ossos de les extremitats.

Recerques posteriors han demostrat que amb aquestes taules clàssiques i les respectives fórmules es podien cometre errors associats a diversos motius. En la pràctica, es poden plantejar dos problemes principals:

- Que es disposi de tot l'esquelet o de la major part d'aquest, la qual cosa no vol dir que la seva mesura directa sigui la que es correspondria amb la talla del subjecte en vida, de manera que cal aplicar correccions.
- Que només es disposi d'ossos aïllats; aleshores se sol utilitzar la taula de Manouvrier-Olivier.

Completarem l'estudi amb la **determinació de l'edat** de les restes òssies. Aquest estudi es fonamenta en les successives transformacions que el sistema ossi experimenta en la seva evolució. Aquestes transformacions són molt marcades en els períodes extrems de la vida –la infància i la vellesa–, però graduals i poc evidents en les edats intermèdies. Entre els processos l'estudi dels quals proporciona elements de judici per a aquesta determinació figuren els següents:

1) Desenvolupament: fins al moment en què s'atura el creixement hi ha una correlació entre la talla, l'edat i el sexe. Quan es tracta de nens, es poden utilitzar les taules de Quetelet o de Sempé.

2) Evolució dentària: té tres etapes. La primera, dels tres als trenta mesos de vida extrauterina, en què apareix la dentició temporal constituïda per vint dents; la segona, dels sis als trenta anys, període en què apareix la dentició definitiva constituïda per trenta-dues peces, i la tercera, que correspon a la fase de desgast que coincideix amb l'edat adulta.

3) Evolució de l'ossificació: l'esquelet experimenta una evolució des de l'estat embrionari fins als trenta anys, seguida després d'una fase regressiva. Aquesta evolució comença amb l'aparició dels nuclis d'ossificació en el fetus, la trans-

formació de l'esquelet cartilaginós en ossi, el tancament de les fontanel·les i l'aparició dels nuclis d'ossificació en les epífisis. L'evolució d'aquests processos és valorativa per a establir la data òssia.

Els estudis pròpiament antropològics i genètics forenses de les restes òssies han de permetre concloure la individualitat i per tant identificar aquestes restes i l'individu.

En l'estudi de les restes òssies cal estudiar la possibilitat de trobar la **causa de la mort**; si bé totes les causes de mort no poden ser diagnosticades en l'os, poden contribuir no tan sols a l'esclariment de la causa sinó en alguns casos també a la identificació.

La patologia òssia pot indicar una causa natural de la mort, com ara tumors, infeccions, etc. Però les morts violentes tenen una probabilitat gens menyspreable de deixar la seva empremta en l'os. Tant les unes com les altres ens poden permetre fer un diagnòstic en l'os de gran interès forense.

1) Traumàtiques: les fractures, fissures i pèrdues traumàtiques de qualsevol localització i extensió, són probablement les lesions que s'aprecien més bé en l'os. Interessen tant les recents com les guarides o en procés de curació. Se'n pot deduir el procés de producció i el temps d'evolució aproximat. L'absència de qualsevol signe de reacció vital no permet afirmar taxativament que es va produir en el moment de la mort, ja que va poder succeir abans o poc després.

- Lesions per arma blanca: normalment es troben a les vores de les costelles i als ossos adjacents.
- Lesions per projectils: a vegades es pot trobar un projectil incrustat en l'os o bé perforacions, pèrdua d'os, etc.
- Luxacions: per a ser detectades en l'esquelet, les luxacions i subluxacions han d'haver produït canvis permanents en l'os.

2) Infeccions: en l'os es poden trobar signes d'infeccions òssies, com l'osteomielitis; tuberculosi (la més freqüent és la vertebral o mal de Pott).

3) Malalties congènites: anomalies localitzades –dits supernumeraris, peu de pinya, hipoplàsies d'ossos llargs, etc.– i anomalies generalitzades –osteogènesi imperfecta, osteoporosi, acondroplàsia.

4) Malalties reumàtiques: les lesions articulars són, sens dubte, les més freqüents en l'os.

5) Miscel·lània: en l'os es poden diagnosticar també tumors, trastorns endocrins (acromegàlia, gigantisme), trastorns hematològics (anèmia, leucèmia), trastorns circulatoris (necrosis asèptiques).

2.4. Estudi de les dents: l'odontologia forense

L'aplicació de les tècniques odontològiques per a resoldre els problemes d'identificació té fonament medicolegal per les raons següents:

- La resistència de la dent als agents que impliquen la destrucció de les parts toves del cos (la putrefacció i els agents traumàtics, físics, químics o ambientals).
- No hi ha cap dentadura igual.

Per tant, la identificació de persones es pot dur a terme a partir dels elements que formen part de la cavitat bucal. La branca de la medicina legal que es dedica a fer-ne l'estudi s'anomena odontologia forense.

L'odontologia forense intervé per a aplicar els coneixements odontològics a la resolució d'un cas judicial en els diversos àmbits del dret.

Identificació mitjançant l'estudi de la dentadura

Els mètodes d'identificació bucal, bàsicament, són la identificació reconstructiva i la identificació comparativa. Vegem-ho tot seguit.

1) Identificació reconstructiva. A partir d'una peça anatòmica l'expert ha de deduir un màxim de dades respecte a l'individu: l'espècie, la raça, el sexe, l'edat i les circumstàncies socials que caracteritzaven l'individu. El principi d'aquest mètode és probabilístic.

Inicialment s'ha de determinar l'espècie a la qual pertany la resta dentària, cosa que es duu a terme mitjançant l'anatomia comparada, l'estudi de la histologia de l'esmalt o, fins i tot, mitjançant la simple observació de la presència de cures dentals.

La identificació de la raça es pot determinar mitjançant l'estudi de determinades particularitats òssies, com la forma de l'arc dental que es presenta amb més freqüència en unes races que en altres.

La determinació del sexe es basa en les variacions en la forma i la grandària de les dents i els ossos entre un sexe i l'altre.

L'edat és fàcilment determinable. *A priori*, diferenciem entre individus menors de quinze anys i adults. En els menors de quinze anys ens basem en la calcificació dels gèrmens i en la cronologia de l'erupció. En el cas dels adults, en l'abradió de l'esmalt, el dipòsit de dentina secundària, l'addició de cement, la retracció de la geniva, la transparència dental i la reabsorció de l'arrel.

2) Identificació comparativa. Les dades *post mortem*, trobades en el cadàver, s'han d'acabar amb les dades *ante mortem*, és a dir amb els caràcters del subjecte en vida, per a determinar si la dentadura correspon a la d'una persona desapareguda o morta. El principi d'aquest mètode és la semblança.

Cada individu té prou particularitats en la dentadura per a poder establir la seva identitat amb una certesa total. Si es disposa de la dentadura completa, la recerca té les màximes garanties de resultar positiva; tanmateix, si només es disposa d'unes quantes peces o bé d'una sola dent, la recerca és molt més difícil i el cas pot ser impossible de resoldre, llevat que hi hagi una particularitat molt singular i significativa.

Perquè es produeixi la identificació odontològica, és imprescindible tenir la informació dental prèvia del subjecte que es tracta d'identificar, és a dir, la fitxa dental *ante mortem*; i encara millor si existeix una ortopantomografia.

Les característiques individualitzadores de les dents poden ser de naturalesa diversa:

- Elements de naturalesa congènita: peces supernumeràries, la grandària (macrodoncia i microdoncia), la forma (quadrades, triangulars, rectangulars...), el volum, la disposició particular (dents apinyades) o la separació. Certes anomalies es transmeten hereditàriament, com la hipoplàsia de l'esmalt (o hipoplàsia amèlica). També pot presentar varietats la forma dels arcs dentals; és considera normal l'arc de forma el·lipsoïdal. La volta palatal o palatina ofereix tres formes segons l'elevació de la part central: ogival (arc gòtic), en arc romà i volta palatina plana (arc pràcticament inexistent).
- Estigmes deguts a professions o hàbits: determinats oficis poden produir marques indelebles a les dents, per efecte mecànic que origina desgast o petites pèrdues d'esmalt a causa de traumes repetits.
- Particularitats traumàtiques: donen lloc a fractures, luxacions, la caiguda de dents.
- Elements de naturalesa patològica: malalties greus de la infància que poden produir alteracions a la dent en formació que afectin la dentina i l'esmalt.

- Tractaments odontològics: obturacions amb substàncies permanents i inalterables, endodòncies, pròtesis (corones, ponts, implantacions...), etc.
- Tècniques de laboratori: l'estudi dels grups eritrocitaris ha resultat útil, ja que en la dent persisteixen més que en els teixits tous. Les tècniques aplicades es basen en la reacció antígen-anticòs. Per acabar, la individualització a partir de restes dentals, actualment i, igual que la resta de l'esquelet, també es pot establir per mitjà de tècniques analítiques de ADN.

Utilitat de la fitxa odontològica en la identificació forense

Es tracta d'una fitxa o formulari que permet registrar de manera esquemàtica les característiques bucodentals d'un subjecte no identificat.

Una fitxa odontològica ha de contenir les dades següents:

- Dades *ante mortem* de la persona suposadament morta.
- Dades recollides durant l'examen *post mortem*.

Els apartats imprescindibles de qualsevol **fitxa odontològica** amb finalitats d'identificació forense són els següents:

1) Sistema de numeració de les peces dentals

Hi ha diferents sistemes per a fer-ho, però el més important i utilitzat és el de la Federació Dental Internacional, que és el sistema que fa servir la Interpol (l'anomenat *sistema de doble dígit*). Consisteix a representar cada peça dental mitjançant un parell de nombres; el primer es refereix a l'hemiarcada –maxil·lar o mandibular–, i el segon, a la peça dental.

En la dentició permanent, el primer dígit va de l'1 al 4, començant amb el quadrant superior dret i continuant de manera consecutiva, segons el sentit horari. El segon dígit, de l'1 al 8, representa la peça corresponent des de l'incisiu central fins al tercer molar.

En la dentició temporal, els quadrants es representen amb els nombres del 5 al 8 i les peces dentals, de l'1 al 5.

2) Diagrama o representació gràfica de les dents i la seva situació en els maxil·lars, amb anotacions de l'estat de cada peça.

3) Apartat per a registrar altres característiques odontològiques d'especial relleu identificador.

Per acabar, cal assenyalar que si bé la identificació a partir del simple examen de la cavitat bucal és senzilla per la gran quantitat d'informació que aporta, en molts casos esdevé impossible, ja que requereix l'existència de dades anteriors al peritatge per a poder comparar dades *ante mortem* i *post mortem* i establir:

- Identitat dental positiva, absoluta o establerta: concorden les dades *ante mortem* i *post mortem*; hi ha dotze característiques coincidents.
- Identitat dental probable: existeixen de sis a onze característiques coincidents.
- Identitat dental possible: existeixen característiques similars però cap no té la consistència suficient per a establir la identificació positiva del cadàver.
- Identificació dental exclosa.

2.5. Anàlisi de l'ADN: la biologia molecular i la seva aplicació a la medicina legal

La inclusió de l'anàlisi dels polimorfismes de l'ADN en la pràctica rutinària de la medicina legal i forense ha representat l'avenç més important en identificació criminal, probablement des que es va estandarditzar l'ús de les empremtes dactilars.

El seu estudi constitueix una perícia que s'integra dins l'anomenada *genètica forense* i té com a base científica la biologia molecular.

S'utilitza sobretot en l'àmbit del dret civil (en la investigació biològica de la paternitat) i en l'àmbit del dret penal (en la identificació d'indícis criminals i en la resolució de causes penals).

Anàlisi de l'ADN

L'ADN ('àcid desoxiribonucleic') és una substància bioquímica encarregada de transmetre i regular la vida de les diferents espècies; és únic per a cada persona i és present a l'interior del nucli de les cèl·lules del cos.

En genètica forense es diferencien diversos tipus de ADN, segons com passa de pares a fills.

- **ADN nuclear autosòmic:** procedeix la meitat del pare i la meitat de la mare, de manera que serveix per a establir relacions de paternitat o maternitat biològica. Té un gran polimorfisme, per la qual cosa és extremament variable entre les persones i és únic per a cada persona; per això permet probabilitats estadístiques d'identificació o discriminació realment elevades.

- **ADN del cromosoma I:** només el tenen els homes, ja que és el marcador del sexe masculí que, al seu torn, l'hereten del pare. Com que no es combina amb altres cromosomes del tipus I, tots els fills homes del mateix pare tenen aquest ADN idèntic. El seu ús principal en criminalística se centra en els casos de delictes contra la llibertat sexual.
- **ADN mitocondrial:** el tenen totes les persones i en tots els casos procedeix de la mare, per la qual cosa és un marcador maternofilial. No existeix recombinació, de manera que tots els fills d'una mateixa mare tenen un ADN mitocondrial idèntic.

En la pràctica del laboratori forense, la seqüència que es realitza en l'anàlisi de l'ADN és la següent:

- **Extracció de l'ADN:** l'ADN es troba a l'interior del nucli de les cèl·lules, de manera que per a estudiar-lo cal extreure'l de la seva localització natural. A més a més, les mostres forenses se solen caracteritzar perquè són petites, antigues, contaminades i irrepitibles, per la qual cosa els procediments d'extracció consisteixen a extreure i purificar.
- **Quantificació de l'ADN:** cal saber la quantitat de ADN de què es disposa, ja que tant l'excés com el defecte poden donar lloc a errors. La tècnica que s'ha emprat en criminalística és la transferència de ratlles (*slot blot*), ja que permet detectar quantitats molt petites de ADN i es fan servir sondes complementàries específiques del genoma humà; de manera paral·lela, el resultat positiu ens indica que l'ADN és humà. Si es tenen quantitats més grans de ADN es poden utilitzar mètodes de quantificació, que sovint estan absolutament tecnificats en els laboratoris forenses.
- **Estudi pròpiament de les regions hipervariables** que es repeteixen d'una manera seqüencial i determinada; són específiques pel que fa a la longitud i la localització.
 - Hibridació, transferència de ADN i anàlisi de RFLP.
 - Amplificació per PCR.
 - Seqüenciació de l'ADN mitocondrial.

Les aplicacions principals de l'anàlisi de l'ADN en el camp de la medicina legal són les següents.

- 1) Recerca d'indicis en criminalística: delictes contra la vida, contra la llibertat, contra la llibertat i la indemnitat sexuals; delictes contra el patrimoni.
- 2) Recerques en organitzacions criminals: terrorisme o crim organitzat.

- 3) Desenvolupament i creació d'una base de dades policial única. LO 10/2007, de 8 d'octubre, reguladora de la base de dades policial sobre identificadors obtinguts a partir de l'ADN.
- 4) Identificació de nounats en cas de necessitat, com pot ser la pèrdua del braçalet identificatiu, i tenint en compte la importància de les responsabilitats civils i penals que es puguin derivar d'una identificació correcta.
- 5) Actualment, en la pràctica forense, en casos de sostracció de nounats.
- 6) Estudi genètic en grans catàstrofes.
- 7) Identificació de subjectes vius o morts en casos de desapareguts, usurpació de la personalitat, etc.

Exercicis d'autoavaluació

1. En l'estudi dels indicis en criminalística, quina seqüència és la correcta?

- a) Recollida de l'indici, estudi previ *in situ* i enviament al laboratori si s'escau.
- b) Cerca, manipulació i estudi *in situ* i enviament posterior al laboratori.
- c) Cerca, recollida, envasament, etiquetatge i enviament al laboratori segons la normativa vigent.
- d) Enviament al laboratori després de l'estudi directe *in situ*.

2. La recerca dels indicis en criminalística comprèn...

- a) un diagnòstic genèric, un d'específic (a vegades, d'un grup específic) i un diagnòstic individual.
- b) un diagnòstic de l'indici biològic o no, i un diagnòstic individualitzador.
- c) un diagnòstic diferencial d'espècie i després un diagnòstic individual.
- d) un diagnòstic d'edat, raça, sexe i regió anatòmica de la qual procedeix l'indici.

3. Quina de les opcions següents no és correcta en relació amb l'estudi medicoforens dels delictes contra la llibertat sexual?

- a) Les vies d'accés carnal o de penetració en aquests delictes són vaginal, anal i bucal.
- b) En la penetració vaginal sempre és possible datar l'antiguitat dels esquinçaments de l'himen.
- c) L'estudi de l'existència de malalties de transmissió sexual o d'existència d'embaràs en la víctima té interès forense.
- d) En aquest tipus de delicte, no solament poden aparèixer lesions en l'esfera genital sinó que sovint també n'hi ha en les extragenitals.

4. En l'estudi forense de l'avortament provocat, no és rellevant...

- a) demostrar que hi ha hagut un avortament.
- b) excloure'n l'origen patològic o accidental.
- c) si existien anomalies en el fetus incompatibles amb la vida.
- d) comprovar positivament que ha estat provocat.

5. La síndrome de la mort sobtada del lactant o de l'infant...

- a) té una gran repercussió social i familiar, i també mèdica.
- b) no requereix l'autòpsia per a fer-ne l'estudi.
- c) requereix una autòpsia reglada, minuciosa i completa.
- d) Les opcions a i c són correctes.

6. En relació amb les docimàsies fetals, quina de les opcions següents no és correcta?

- a) Són tècniques i procediments utilitzats en el diagnòstic de naixement amb vida.
- b) Es poden aplicar abans o després de l'obertura cadavèrica en l'autòpsia.
- c) N'hi ha de respiratòries i de gastrointestinals.
- d) Les docimàsies no tenen relació amb l'estudi forense de la mort del nounat.

7. Quan estudiem les taques de sang, en delictes contra les persones, aporten un gran valor criminalístic...

- a) l'aspecte i la morfologia de les taques.
- b) la seva antiguitat i les característiques del suport on es troba.
- c) el mecanisme de producció de les taques i la seva topografia.
- d) Totes les opcions anteriors són correctes.

8. L'antropologia forense no intervé...

- a) quan apareixen restes òssies derivades d'un origen intencional o criminal.
- b) quan les restes òssies procedeixen d'un fet accidental.
- c) quan es tracta de cadàvers íntegres i recents.
- d) quan per evolució natural el cadàver ha assolit la fase d'esqueletització.

9. Quina de les opcions següents és correcta en relació amb l'anàlisi de l'ADN en la pràctica forense?

- a) Les anàlisis de l'ADN han tingut escassa repercussió en la pràctica medicolegal.
- b) S'utilitza de manera freqüent en el dret civil com a prova biològica de la paternitat.
- c) En el dret penal no destaca la intervenció de l'estudi de l'ADN per a resoldre causes criminals.
- d) El seu estudi no influeix en la identificació d'indícis criminals.

10. En relació amb l'odontologia forense...

- a) sorgeix de l'aplicació dels coneixements odontològics a la resolució d'un fet judicial en els diferents camps del dret.
- b) la dentadura té caràcter individualitzador, ja que no hi ha cap dentadura igual.
- c) podem identificar persones pels elements de la cavitat bucal.
- d) Totes les opcions anteriors són correctes.

Solucionari

Exercicis d'autoavaluació

1. c

2. a

3. b

4. c

5. d

6. d

7. d

8. c

9. b

10. d

Bibliografia

Alonso, A. (2011). "Bases de datos de ADN con fines de investigación criminal y para la identificación de desaparecidos". A: Santiago Delgado (ed.). *Tratado de medicina legal y ciencias forenses. Tomo III. Patología y biología* (cap. 183, pàg. 1135-1150). Barcelona: Bosch.

Casas Sánchez, J. D.; Rodríguez Albarrán, M. S. (2000). *Manual de medicina legal y forense*. Madrid: Colex.

Interpol. *Disaster victim identification guide* [en línia]. <http://www.Interpol.int/Public/DisasterVictim/Guide.asp>

Llei orgànica 10/1995, de 23 de novembre, del Codi penal.

Martínez Jarreta, M. B. (1999). *La prueba del ADN en medicina forense*. Barcelona: Masson.

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.

Pereda, N.; Abad, J. (2013). "Enfoque multidisciplinar de la exploración del abuso sexual infantil". *Rev. Esp. Med. Legal* (vol. 39, núm. 1, pàg. 19-25).

Reverte Coma, J. M. (1991.). *Antropología forense*. Madrid: Ministerio de Justicia.

Villalaín, Blanco, J. D.; Puchalt Fortea, F. J. (2000). *Identificación antropológica, policial y forense*. València: Tirant lo Blanch.

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