

MEDICINA LEGAL

EDUARDO VARGAS ALVARADO

Editorial Trillas.
2da edición. 1999.
México.

MEDICINA LEGAL

INDICE

<u>MUERTE</u>	3
<u>CADAVER</u>	11
<u>AUTOPSIA MEDICOLEGAL</u>	20
<u>LESIONES</u>	36
<u>CONTUSIONES</u>	69
<u>ACCIDENTES DE TRANSITO</u>	98
<u>ACCIDENTES DE AVIACION</u>	118
<u>ASFIXIAS MECÁNICAS</u>	125
<u>HERIDAS CAUSADAS POR ARMA BLANCA</u>	149
<u>HERIDAS CAUSADAS POR ARMA DE FUEGO</u>	158
<u>TRAUMA TERMICO</u>	188
<u>EXPLOSIONES</u>	198
<u>MUERTE SOSPECHOSA</u>	208

MUERTE

Desde un punto de vista simplista, la muerte puede definirse como el fin de la vida. Sin embargo, el anatomopatólogo distingue muerte somática y muerte celular; el médico legista considera muerte aparente y muerte real; el jurista acepta, a falta de la prueba que representa el cadáver, el criterio de presunción de muerte, y para todos, el avance tecnológico de la medicina ha introducido el concepto clínico de muerte cerebral, también llamada muerte neurológica (véase el cuadro 9.1).

En esta obra, el tema se enfocará en sus aspectos médicos, medicolegales y jurídicos.

ASPECTOS MÉDICOS

Para definir la muerte y considerar sus tipos conviene explicar el ciclo del oxígeno, como mecanismo que mantiene la vida.

El mecanismo por el cual el oxígeno llega a los tejidos comprende cuatro niveles orgánicos:

a) Centros vitales en el bulbo raquídeo, que mantienen los movimientos respiratorios y cardíacos.

Muerte

b) Los pulmones que, por una parte, reciben el oxígeno que trae el aire inspirado y, por otra, eliminan el bióxido de carbono y otros productos de desecho que son expelidos por el aire espirado.

c) La sangre, por medio de los glóbulos rojos, se encarga de transportar el oxígeno a las células de todos los tejidos, y de ellas toma el bióxido de carbono y los productos de desecho.

d) El corazón y los vasos sanguíneos impulsan y conducen la sangre de los pulmones a los tejidos, y de éstos nuevamente a los pulmones.

En otras palabras, la vida depende del funcionamiento de la circulación, la respiración y el sistema nervioso central, los cuales mantienen el ciclo de oxígeno. El objetivo último del impulso vital es la oxigenación de los tejidos.

TIPOS ANATÓMICOS DE MUERTE

La muerte somática es la detención irreversible de las funciones vitales del individuo en conjunto. La muerte celular, en cambio, es el cese de la vida en el nivel de cada uno de los componentes celulares del organismo.

Cuadro 9.1. Tipos de muerte

Anatómico	Medicolegal	Clínico	Jurídico
Muerte somática	Muerte aparente	Estado vegetativo	Presunción de

		crónico persistente	muerte
		Muerte cerebral	Muerte
Muerte celular	Muerte real	Muerte	

En efecto, la vida no se extingue al mismo tiempo en todos los tejidos. Así, los cilios del epitelio respiratorio pueden conservar sus movimientos hasta por espacio de treinta horas, y los espermatozoides durante cien horas. También puede observarse peristaltismo en los intestinos de la persona que acaba de morir.

Por otra parte, durante las primeras horas del intervalo postmortem algunos tejidos conservan la capacidad de reaccionar ante estímulos mecánicos, eléctricos y químicos, condición ésta que se conoce como reacción *supravital*. Se utiliza en la determinación de la hora de la muerte, como se explica en el capítulo 14.

TIPOS CLÍNICOS DE MUERTE

Jennet y Plum denominaron estado vegetativo crónico persistente a la condición del individuo que debido a un severo daño del cerebro queda privado de toda actividad mental superior, pero conserva la actividad espontánea de la respiración y de la circulación.

Antes de la década de los sesenta, el paciente en ese estado vegetativo solamente tenía la perspectiva de la muerte somática en cuanto cesara la actividad espontánea del corazón y de los pulmones. A partir de entonces, gracias a la aparición de complejos métodos de respiración y circulación artificiales, surgió la alternativa de la muerte cerebral.

Cuadro 9.2. Causas del coma sobrepesado

<i>Afecciones</i>	<i>Porcentaje</i>
Procesos vasculares, como hemorragias cerebromeningeas o inundación ventricular	22.50
Complicaciones neuroquirúrgicas del encéfalo o médula	21.25
Ruptura de neoformaciones vasculares, con hemorragia intracerebral o inundación ventricular	16.25
Traumatismos craneoencefálicos	13.75
Eclampsia, accidentes broncoscópicos, etcétera	10.00
Procesos expansivos y compresivos intracraneanos	8.75
Colapso cardiorrespiratorio transoperatorio	5.00
Procesos encefalíticos	2.50

Los precursores de este concepto fueron Mollaret y Goulon, en 1959. La llamaron coma sobrepesado y lo definieron como la "abolición total de las funciones de la vida de relación y de las funciones de la vida vegetativa". Se le otorgó "una significación clínica" y una "instancia última" (véase cuadro 9.2).

Tiene significación clínica porque la sobrevida sólo es posible por medios artificiales como los que se enumeran a continuación:

a) Técnica de control de la respiración artificial, que pueden ser eficaces durante un tiempo prolongado.

- b) Técnica de control de la circulación, como la perfusión de noradrenalina, que son eficaces por tiempo limitado.
- c) Técnicas de corrección de los desequilibrios electrolíticos del medio interno, que pueden ser útiles durante largo tiempo.
- d) Técnicas de regulación de la hipertermia, eficaces por tiempo moderado.

Es una instancia última porque el médico asume el derecho de fijar el momento de la extinción de esa sobrevida artificial. Para ello le basta con interrumpir el control de la circulación y de la respiración.

La muerte cerebral es un término introducido en la jerga médica a partir de los años 60, del cual son sinónimos muerte neurológica y muerte encefálica. Puede definirse como "el cese irreversible del funcionamiento del cerebro (incluyendo el tronco cerebral), comprobado por normas aceptadas de la práctica médica, y en el cual la circulación y la respiración solamente pueden mantenerse por medios artificiales o extraordinarios".

Para el Comité *Ad hoc* de la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard (1968), los criterios para el diagnóstico de esta condición son:

1. Ausencia absoluta de respuesta a estímulos externos. Los estímulos más intensos no deben despertar respuesta, ni siquiera aceleración de la respiración.
2. Ausencia de movimientos espontáneos y de movimientos respiratorios. Debe verificarse por observación no menor de una hora. Si se mantiene bajo respirador mecánico, se interrumpe durante tres minutos y se observa si hay algún esfuerzo por respirar espontáneamente.
3. Ausencia de reflejos. Interesan no sólo los reflejos osteotendinosos, sino también los reflejos profundos:
 - a) Pupila dilatada, sin respuesta a estímulos luminosos.
 - b) Ausencia de movimientos oculares ante la estimulación auditiva con agua helada.
 - c) Falta de reflejo corneal y faríngeo.
 - d) Falta de todos los reflejos osteotendinosos.
 - e) No debe haber evidencia de actividad postural.
4. Electroencefalograma isoelectrico. Para que el trazado plano tenga valor diagnóstico, debe comprobarse: a) que los electrodos estén en la posición correcta; b) que el aparato no tenga desperfectos; c) que el técnico sea competente. Además, es indispensable descartar hipotermia (temperatura corporal por debajo de 32.2° C) y depresión del sistema nervioso central por barbitúricos. El examen debe repetirse a las 24 horas.

Con posterioridad a esos criterios se ha demostrado que el traumatismo cerebral puede acompañarse de un electroencefalograma plano o casi plano, y más tarde retornar a la normalidad completa. Por esta razón se han recomendado procedimientos adicionales.

Uno de ellos es la ausencia de circulación intracraneana. Para documentarla se ha empleado la angiografía con medio de contraste y la angiografía por perfusión de material radiactivo.

La angiografía con medio de contraste tiene el inconveniente de ser un método invasivo y de exponer al paciente a los efectos tóxicos de las sustancias yodadas que se utilizan. Por su parte, la angiografía con material radiactivo que emplea technetium 99m (Kuni y Rogge, 1986), ha adquirido gran popularidad debido a que se trata de un método no invasivo y portátil. Sin embargo, se le ha criticado por no ser cuantitativo ni permitir la visualización de la circulación de la fosa posterior.

La tomografía computarizada con xenón es una técnica relativamente nueva que combina la información anatómica de la tomografía con la medida de la circulación local del cerebro (Darby, Yonas, Gur y Latchaw, 1987). Se obtiene una serie de imágenes durante la inhalación de xenón estable, un gas radiopaco inerte y libremente difusible.

La muerte cerebral es una entidad de carácter artificial, creada por la tecnología médica, con el propósito de mantener la oxigenación en órganos destinados a trasplante. El periodo de muerte cerebral empieza en el momento en que es necesario recurrir a los medios artificiales (extraordinarios, según algunos autores) para mantener la respiración (respirador mecánico) y la circulación (noradrenalina o dopamina). Conviene verificar esta condición mediante la prueba de la apnea, o sea la ausencia de respiración espontánea durante la interrupción del respirador por tres minutos.

Debe recordarse el clásico caso de Karen Ann Quinlan, una muchacha estadounidense de 21 años de edad que cayó en coma irreversible después de ingerir una mezcla de gin y tranquilizantes durante una fiesta, celebrada el 14 de abril de 1975. Después de un polémico trámite judicial, sus padres lograron que se desconectara el respirador mecánico para dejarla morir. Sin embargo, la joven siguió respirando espontáneamente durante diez años más hasta su muerte. Esto demostró que sufría daño cerebral severo con estado vegetativo crónico persistente, y no una muerte neurológica como se creyó al principio.

Debido a la necesidad de extraer los órganos para trasplante en un medio aséptico, el cuerpo del donador debe ser trasladado a un quirófano, donde el médico anesthesiólogo mantiene la oxigenación. Para algunos, esta medida es motivo de confusión, y en ocasiones hasta se malinterpreta que una vez extraídos los órganos útiles se desconecten los medios artificiales y se traslade el cuerpo a la morgue. Al respecto, debe recordarse que se trata de un cadáver desde el momento en que su corazón dejó de latir y sus pulmones de moverse espontáneamente, e instruir sobre esta situación al personal subalterno de la sala de operaciones.

El otro aspecto que se ha de tener en cuenta es la hora de la muerte que debe indicarse en el certificado de defunción. Esa hora corresponde al momento en que fue necesario recurrir a los medios extraordinarios para mantener la respiración y la circulación. A partir de entonces se está ante un cadáver sometido a oxigenación de sus órganos, para fines de trasplante.

Las confusiones en torno al concepto de muerte cerebral o sus sinónimos, muerte encefálica y muerte neurológica, son de carácter semántico. En realidad, no se trata de una variedad de muerte, sino de una variedad de sobrevida artificial.

DIAGNÓSTICO DE MUERTE CEREBRAL EN NIÑOS

Se considera que el cerebro del niño es más resistente. Una indicación especial merecen los recién nacidos, en quienes el criterio de muerte cerebral sólo puede establecerse después de siete días de sufrido el traumatismo neurológico. Durante los primeros siete días de vida es difícil establecer la causa probable de coma, e incierta la validez de las pruebas de laboratorio. Estos problemas se acentúan en los prematuros.

Por estas razones, los criterios que se expondrán son aplicables sólo a lactantes y niños hasta cinco años de edad.

Historia clínica. Deben establecerse en especial los trastornos tóxicos y metabólicos, drogas hipnosedantes, agentes paralizantes, hipotermia, hipotensión y condiciones remediables quirúrgicamente.

Examen físico. Debe llevarse a cabo de modo cuidadoso a fin de determinar la falla de la función cerebral.

a) Deben coexistir coma y apnea. El paciente debe mostrar pérdida completa de la conciencia, de la vocalización y la actividad volitiva.

b) Ausencia de la función del tronco cerebral, que se define a partir de los siguientes datos:

Pupilas dilatadas que no responden a la luz; ausencia de movimientos espontáneos de los ojos y de aquellos inducidos normalmente por pruebas oculocefálicas y calóricas; ausencia de movimientos de musculatura bulbar, incluyendo músculos faciales y orofaríngeos, y ausencia de reflejos corneal, de tos y de succión; ausencia de movimientos respiratorios.

c) El paciente no debe estar hipotérmico ni hipotenso, de acuerdo con la edad.

d) Debe haber flaccidez en el tono y ausencia de movimientos espontáneos o inducidos.

e) Los resultados del examen han de permanecer consistentes con muerte cerebral durante todo el periodo de observación y pruebas.

Periodos de observación de acuerdo con la edad. Los periodos de observación son:

Entre 7 días y 2 meses: dos electroencefalogramas con un intervalo de 48 horas.

Entre 2 meses y un año: dos electroencefalogramas con un intervalo no menor de 24 horas.

Mayor de un año de edad: periodo de observación de por lo menos 12 horas.

Si existe una condición irreversible, el examen de gabinete no es necesario.

Electroencefalograma. Deben efectuarse mediante técnicas estandarizadas para la determinación de muerte cerebral, con un periodo no menor de treinta minutos (es necesario recordar que la distancia entre los electrodos debe disminuir en proporción al

tamaño de la cabeza del paciente). La prueba es confiable si se correlaciona con la evaluación clínica y se emplea una técnica satisfactoria.

Angiografía cerebral por material radiactivo. Confirma la muerte cerebral cuando no se visualiza la circulación cerebral en las arterias del polígono de Willyys, aunque puedan visualizarse en algún grado los senos venosos intracraneanos. La validez de esta prueba en lactantes menores de dos meses aún se encuentra en estudio, lo mismo que la tomografía computarizada con xenón, la determinación de la velocidad de la circulación cerebral por Doppler, etcétera.

ASPECTOS MEDICOLEGALES

TIPOS MEDICOLEGALES DE MUERTE

Al médico legista corresponde distinguir entre muerte aparente y muerte real. La muerte aparente consiste en pérdida del conocimiento e inmovilidad, con actividad mínima o cese transitorio de la circulación y de la respiración.

Es una condición reversible si se efectúan maniobras oportunas de reanimación. Se ha observado en víctimas de asfixia, síncope, intoxicación por barbitúricos, apoplejía, electrocución e hipotermia.

La muerte real, también llamada muerte verdadera, se ha definido como el cese irreversible de la circulación, la respiración y el sistema nervioso central. Esa detención no siempre es simultánea en los tres sistemas. Por ejemplo, en anestesiología es conocido el efecto de algunos fármacos que producen paro respiratorio, mientras el corazón sigue latiendo durante algún tiempo. En ciertas enfermedades del corazón puede sobrevenir primero el paro de este órgano, el cual, debido a su repercusión inmediata sobre la función respiratoria, a menudo se engloba bajo la denominación común de paro cardiorrespiratorio. En cualquier caso resulta afectado el sistema nervioso central, que es muy vulnerable a la falta de oxígeno.

DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE MUERTE

En realidad, de acuerdo con Thoinot, la muerte es un proceso que afecta al organismo en conjunto. De los tres sistemas orgánicos que intervienen en la preservación de la vida, derivan los signos que permiten diagnosticar clínicamente la muerte. De este modo, distinguiremos: a) signos del sistema nervioso central; b) signos del aparato circulatorio, y c) signos del aparato respiratorio.

Signos del sistema nervioso central. Incluyen pérdida del conocimiento, inmovilidad, flacidez y blandura de los músculos, pérdida de los reflejos osteontendinosos y profundos y relajación de los esfínteres. En la práctica interesa comprobar la ausencia de los reflejos oculares con dilatación de las pupilas.

Signos del aparato circulatorio. Derivan del cese del funcionamiento del corazón.

Silencio cardíaco. Se comprueba mediante auscultación, durante cinco minutos, en cada uno de los cuatro focos precordiales. Constituye el signo de Bouchut.

Ausencia de halo inflamatorio en quemadura. Para ello se aplica algún objeto incandescente sobre el costado del tórax o la planta del pie. Si el individuo está muerto, no se formará reborde inflamatorio en la zona de quemadura. Es el signo de Lancisi.

Signo de la fluoresceína. Requiere la inyección endovenosa de una solución del colorante fluoresceína (5 gramos en 50 mililitros de agua destilada). Cuando persiste la circulación, la piel y las mucosas se tornarán amarillas y los ojos verdes, como esmeraldas. Es el signo de Icard.

Ausencia de impulsa sistólico en la corriente sanguínea. Puede comprobarse mediante la sección de una vena del pliegue de flexión del codo. Si hay vida, la sangre fluirá a presión.

Cuadro 9.3. Comparación de tipos de muerte y estado vegetativo

Función	Estado vegetativo	Muerte cerebral	Muerte real
Cerebral	Daño severo	Daño severo (EEG plano)	Abolida (EEG plano)
Circulatoria	(EEG plano)	Artificial	Abolida
Respiratoria	Espontánea Espontánea	Artificial	Abolida

Signos del aparato respiratorio. Consisten en la comprobación de la columna de aire circulante por medio del funcionamiento de los pulmones.

Ausencia del murmullo respiratorio. Para ello se ausculta sobre la tráquea, inmediatamente por encima de la horquilla del esternón. Cuando hay vida, se escuchará el paso del aire.

Ausencia de soplo nasal. Se comprueba por la falta de aliento que empañe una superficie brillante colocada frente a los orificios de la nariz. Puede emplearse un espejo o el dorso del tambor metálico del estetoscopio. Es el signo de Winslow.

Neumatoscopia o signo del hidrógeno sulfurado. Es la comprobación de la salida de gases de azufre a través de los orificios nasales. Se trata, en especial, de hidrógeno sulfurado que se origina por la putrefacción postmortem, y cuyo inicio tiene lugar en los intestinos. Para su demostración se emplea un pedazo de papel en el cual se han hecho unos trazos con acetato de plomo, que es incoloro. Los gases de azufre transforman el acetato en sulfuro de plomo, que es negro.

Las similitudes y diferencias entre estado vegetativo, muerte cerebral y muerte real pueden sintetizarse de la forma que se muestra en el cuadro 9.3.

ASPECTOS JURÍDICOS

La legislación civil de Costa Rica obliga a toda persona física a tener un nombre que la identifique, y también le otorga el derecho de poseer su domicilio. Como tal se considera el lugar donde ha establecido la sede principal de sus negocios e intereses, o a falta de éstos, el lugar en que se halle.

Si desaparece del domicilio se presume su ausencia. Sobre la posibilidad de que el ausente haya fallecido, el derecho establece los siguientes períodos: a) presunción de

ausencia; b) declaración de ausencia, c) presunción de muerte, d) terminación de la persona física.

Presunción de ausencia. Las medidas que han de tomarse son de carácter provisional para resolver los problemas más urgentes, porque se supone que en cualquier momento el individuo puede regresar o, al menos, tenerse noticias suyas.

En caso de urgencia y a solicitud de la parte interesada o de la Procuraduría General de la República, o de haber poder que caducó o fuere insuficiente, se debe nombrar un curador para la administración de determinado negocio o de todos ellos, si es necesario.

Declaración de ausencia. Una vez transcurridos dos años a partir del día en que desapareció o desde sus últimas noticias, cualquier interesado puede pedir tal declaración.

Si hubiese dejado apoderado general, el plazo se extiende a diez años. En caso de que las últimas noticias fuesen de grave enfermedad o peligro de muerte, los plazos mencionados se reducirán a la mitad.

La reaparición del ausente o las noticias sobre su existencia traerán el cese de los efectos de la declaración de ausencia.

Presunción de muerte. Se declarará por gestión de parte interesada cuando la ausencia ha sido continua durante veinte años, contados a partir de su desaparición, o diez años desde la declaración de ausencia o de los últimos años, o si se considera que el ausente ha cumplido ochenta años de edad.

Mediante esta declaración, los herederos entrarán en posesión definitiva de los bienes.

Terminación de la persona física. La entidad jurídica de la persona física termina con la muerte de ésta (artículo 18 del Código Civil de Costa Rica).

BIBLIOGRAFÍA

ARFEL, G., "Problemes de la mort cérébrale", *Médecine Légale et Dommage Corporel*, 1:47-57, 1970.

BONNET, E. F. P., *Medicina legal*, 2a. ed., López Libreros Editores, Buenos Aires, pág. 289, 1980.

DARBY, J. M., YONAS, H., GUR, D. Y LATCHAW, R. E., "Xenon-enhanced computed tomography in brain death", *Archives of Neurology*, 44:551-554, 1987.

KAUFMAN, H. H. Y LUNN, J., "Brain Death", *Neurosurgery*, 19(5):850-856, 1986.

KUNI, C. C. Y ROGGE, D. M. "Radionuclide brain perfusion studies in suspected brain death", *Clinical Nuclear Medicine*, 11:551-555, 1986.

MOLLARET, P. Y GOULON, M. "Le com dépasse", *memoire preliminaire, Revue Neurologies*, 101(1):3-155, 1959.

CADAVER

La Ley General de Salud de México, en su artículo 314, define al *cadáver* como "el cuerpo humano en el que se haya comprobado la pérdida de la vida".

Por su parte, el *Código Civil* de Costa Rica estipula en el artículo 18 que "la entidad jurídica de la persona física termina con la muerte de ésta".

La palabra cadáver deriva del latín (*caedere*, caer). Son sinónimos las expresiones *occiso* (del latín *occis2rs*, que muere violentamente), *fallecido* (*fallere*, morir) y *difunto*.

Una vez extinguida la vida, el cuerpo empieza a experimentar una serie de cambios que se denominan fenómenos cadavéricos. Estos pueden clasificarse en dos tipos: *tempranos* o *inmediatos*, y *tardíos* o *mediatos*.

En los primeros, el cuerpo mantiene su morfología macroscópica; en los segundos, sufre alteraciones hasta su completa destrucción, que es la evolución natural de los fenómenos cadavéricos. La excepción la constituyen los fenómenos tardíos conservadores, que interfieren en ese fin inexorable.

FENÓMENOS CADAVÉRICOS TEMPRANOS

Estos fenómenos son el enfriamiento, la deshidratación, las livideces, la rigidez y el espasmo cadavérico.

ENFRIAMIENTO CADAVÉRICO

También llamado *algor mortis*, obedece al hecho de que el cadáver trata de igualar su temperatura con la del medio circundante. Y si ésta es inferior a la temperatura corporal (37°C o 99.6°F), el cuerpo empezará a enfriarse desde el momento en que se extingue la vida.

El enfriamiento empieza a manifestarse en las partes expuestas (cara, manos y pies); luego, en los miembros, pecho y espalda; a continuación en vientre, cuello y axilas, y finalmente en las vísceras. Este descenso de la temperatura corporal se efectúa a razón de 1°C por hora durante las primeras doce horas, y a razón de 0.5°C por hora en las segundas doce horas. En la escala de Fahrenheit, el promedio de enfriamiento es de 11/2 °F por hora.

Aceleran el enfriamiento la senilidad y la niñez (un recién nacido iguala su temperatura con la del ambiente en 5 o 6 horas), caquexia, agonía prolongada, hemorragia severa, desnudez, intemperie, frío ambiental. Por el contrario, el estado de buena salud, la enfermedad febril, el abrigo o ambiente caluroso retardan el enfriamiento.

La insolación, meningitis, tétanos, intoxicación por estricnina, tífus, cólera, intoxicación por dinitrofenol constituyen anomalías. En estos casos, en vez de enfriarse el cadáver puede experimentar aumento de su temperatura después de la muerte.

Importancia médicolegal, la temperatura del cadáver es un dato valioso para el diagnóstico de muerte y el diagnóstico de la hora del deceso o intervalo postmortem.

DESHIDRATACIÓN CADAVERICA

Se debe a la pérdida de agua por evaporación. En los niños pequeños, a causa de la gran proporción de agua en su cuerpo, puede manifestarse por un descenso de peso, a razón de 8 gramos por kilogramo de peso, por día.

Las principales manifestaciones de deshidratación del cadáver se hallan en los ojos, y constituyen los signos de Stenon-Louis y de Sommer.

Signo de Stenon-Louis. Consiste en: 1. hundimiento del globo ocular; 2. pérdida de la transparencia de la córnea, que se vuelve opaca; 3 formación de arrugas en la córnea; 4. depósito de polvo, que le da aspecto arenoso ("tetilla glerosa"). Estas alteraciones aparecen a los 45 minutos en el ojo abierto, y a las 24 horas en el ojo con los párpados cerrados (fig. 10.1).

Fig. 10.1. Deshidratación cadavérica: signo de Stenon-Louis, que consiste en opacidad de la córnea y colapso del globo ocular.

Signo de Sommer. Llamado también de la mancha negra esclerótica, consiste en un triángulo oscuro con la base en la córnea, y otras veces en una simple línea oscura en el nivel del ecuador del ojo. Aparece primero en la mitad externa del ojo. Esta mancha se debe al pigmento de la coroides, que queda visible al volverse transparente la esclerótica, por deshidratación. Aparece en las partes no cubiertas por los párpados, entre las 3 y 5 horas (fig. 10.2).

Fig. 10.2. Deshidratación cadavérica: signo de Sommer, que consiste en una mancha negra en la superficie blanca de la esclerótica al adelgazarse por pérdida de líquido.

Otros signos de deshidratación consisten en la desecación de los labios, del glande y de la vulva. En áreas de piel desprovistas de capa córnea, como el escroto, puede originarse apergaminamiento.

Importancia medicolegal. Se divide en: 1. diagnóstico de muerte; y 2. diagnóstico de la hora de muerte (signo de Stenon-Louis).

LIVIDECEC CADAVERICAS

También conocidas como livor moros, son las manchas púrpuras en la piel del cadáver en el nivel de las partes que quedan en declive. En los órganos internos constituyen la hipostasia visceral (fig. 10.3).

Fig. 10.3. Livideces cadavéricas, que son manchas purpúreas en la superficie del cadáver a nivel de las partes declives, por distribución de la sangre de acuerdo con la ley de la gravedad.

Cronología. Aparecen aproximadamente a las tres horas de la muerte, aunque en el cadáver de espaldas (en decúbito dorsal) pueden verse, ya a la media hora, en la parte posterior del cuello. Durante las primeras doce horas de formadas obedecen a los cambios de posición; en las segundas doce horas, pueden formarse nuevas manchas en

la nueva posición, pero las anteriores no desaparecen. Después de las veinticuatro horas no se forman nuevas livideces y las existentes no desaparecen.

Para comprobar si las livideces pueden modificarse, un recurso práctico consiste en comprimirlas con el dedo pulgar. Si la zona presionada se aclara, las livideces son aún modificables (fig. 10.4). Las livideces se deben a la acumulación de la sangre en el cadáver, por simple gravedad. Mientras la sangre se mantenga líquida y dentro de los capilares, se modifican con los cambios de posición.

Fig. 10.4. Livideces cadavéricas en codo, parte baja del muslo y piernas.

La fijación de las livideces se ha explicado por la coagulación de la sangre o por la compresión de los vasos sanguíneos debida al endurecimiento postmortem del tejido adiposo (Fisher).

Las livideces están ausentes en las regiones donde hay obstáculo a la circulación. Por esta razón, faltan en las regiones escapulares, glúteas, mamarias, etc., o en partes ceñidas por la ropa. En las primeras, el obstáculo a la circulación se debe a la compresión de la piel entre la saliencia ósea o la prominencia blanda y el plano duro en que descansa el cadáver. En las otras partes se debe a la naturaleza apretada de la ropa interior.

Morfología. Ésta se divide en: 1. livideces en placas, por confluencia de manchas; y 2. livideces punteadas, en forma de pequeños círculos, por aumento de la presión dentro de los capilares, como en los miembros inferiores del ahorcado.

Coloración. El color púrpura habitual se debe a la hemoglobina no oxigenada. Puede variar a rosado cereza en la intoxicación por monóxido de carbono; achocolatado en la metahemoglobinemia; rojo claro con la oxihemoglobina; rosado pálido en los ahogados. Y aun pueden faltar si la persona se desangró.

Diagnóstico diferencial. Se impone distinguir livideces de equimosis. En las livideces, la sangre está estancada dentro de los capilares y, por lo tanto, si los seccionamos con el filo del bisturí, este líquido fluirá. En las equimosis, la sangre ha atravesado la pared vascular y se ha adherido a la trama de los tejidos circundantes, y por esta razón no puede fluir en el lugar de la incisión.

Importancia medicolegal. Se divide en: 1. diagnóstico de muerte; 2. diagnóstico de la hora de la muerte; y 3. diagnóstico de cambios de posición del cadáver.

RIGIDEZ CADAVERICA

También llamada rigor mortis, consiste en el endurecimiento y retracción de los músculos del cadáver (fig. 10.5). Se debe a la degradación irreversible del adenosintrifosfato (ATP), que en el cadáver se convierte en adenosindifosfato (ADP) y adenosinmonofosfato (AMP).

Fig. 10.5. Rigidez cadavérica, que consiste en el endurecimiento y retracción de los músculos después de la muerte.

Aunque afecta simultáneamente a todos los músculos, la rigidez se manifiesta en primer término en aquellos de pequeña masa. Por esta razón se observa inicialmente en los músculos de la cara y por último en los de cada miembro inferior. Afecta tanto la

musculatura estriada como a la musculatura lisa, ya sea superficial o profunda. Da lugar al estado de envaramiento del cadáver, con discreta flexión de los miembros debido al predominio de los músculos flexores. En la musculatura lisa, origina la cutis anserina o "piel de gallina", a causa de la retracción de los músculos piloerectores, y la rigidez del útero y la vejiga.

Cronología. Empieza a las tres horas de la muerte; es completa entre doce y quince horas, y desaparece entre veinte y veinticuatro horas.

Progresión. Empieza por los músculos maseteros, orbicular de los párpados y otros músculos de la cara; sigue por el cuello, tórax y miembros superiores. Finalmente, se manifiesta en el abdomen y en los miembros inferiores.

La rigidez desaparece en el mismo orden citado; esto es, de cabeza a miembros inferiores. Su desaparición coincide con el inicio de la putrefacción. En este momento, la proteína muscular se desnaturaliza y no puede mantener el estado de tiesura.

Aceleran su aparición. La actividad muscular previa a la muerte, condiciones convulsivantes (tétanos, estricnina) y la musculatura pobre en infantes y personas en estado de emaciación. Tanto el calor como el frío promueven la rigidez precoz, pero mientras el primero acorta la duración, el segundo la prolonga.

Retardan su aparición. El abrigo y la buena musculatura.

Importancia medicolegal. Se divide en: 1. diagnóstico de muerte; 2. diagnóstico de la hora de la muerte.

ESPASMO CADAVERÍCO

Se denomina también signo de Puppe, y es la persistencia en el cadáver de la actitud o postura que el individuo tenía en el momento de la muerte.

El espasmo cadavérico es un fenómeno poco frecuente. En la casuística del Departamento de Medicinal Legal de Costa Rica, hay seis casos en 23 mil autopsias.

Se observa en traumatismos o enfermedades del sistema nervioso central o del aparato circulatorio, cuando la muerte sobreviene en plena actividad muscular. Se le considera una rigidez de descerebración, y persiste hasta la aparición de la putrefacción. Puede ser localizada en un segmento corporal o generalizada a todo el cuerpo. La primera es más frecuente. Es de gran utilidad en el diagnóstico de suicidio, cuando se encuentra la mano empuñando el arma con que se autoeliminó (figs. 10.6 y 10.7).

Fig. 10.6. Espasmo cadavérico: persistencia de la actitud que tenía el cuerpo o un segmento del mismo en el momento de la muerte.

Fig. 10.7. Espasmo cadavérico: signo de gran valor en el diagnóstico de suicidio, como en este caso en que la mano mantuvo empuñada el arma.

El espasmo cadavérico se diferencia de la rigidez en que no va precedido de una fase de relajación como ocurren en ésta, sino que es inmediato al fallecimiento. La importancia medicolegal, es el diagnóstico de forma de muerte.

FENÓMENOS CADAVÉRICOS TARDIOS DESTRUCTORES

Son la autólisis, la putrefacción y la antropofagia cadavérica, que llevan a la destrucción completa del cadáver.

AUTÓLISIS

Es la disolución de los tejidos por enzimas o fermentos propios de las células. En este proceso no hay intervención de bacterias. Los principales ejemplos son:

1. En la sangre, la hemólisis que empieza a las 2 y 3 horas. Explica la tonalidad rosada de la túnica íntima de las arterias al imbibirse de hemoglobina.
2. En la vesícula biliar, el tono verdoso de toda la pared, que incluye el tejido hepático adyacente, por imbibición de bilis.
3. En el páncreas, su reblandecimiento, friabilidad y borramiento de su estructura lobular normal.
4. En las glándulas suprarrenales, la medular se fluidifica. Esta condición motivó el nombre de cápsulas suprarrenales que le asignaran los antiguos anatomistas.
5. En el timo, el reblandecimiento y cavitación que se observa en los recién nacidos.
6. En el encéfalo, la colicuación, más notable en recién nacidos y lactantes.
7. En el estómago y esófago, el reblandecimiento que afecta a la mucosa y aun a toda la pared, debido a la acción del jugo gástrico. Puede inducir diagnósticos erróneos de úlcera péptica perforada.
8. En fetos muertos retenidos, la maceración y la imbibición hemática.

PUTREFACCIÓN CADAVÉRICA

Es la descomposición de la materia orgánica del cadáver, por acción de las bacterias. Después de la muerte, la ausencia de agentes de protección del cuerpo facilita la diseminación de las bacterias que, durante la vida, están acantonadas en los intestinos. Más raramente, estos microorganismos proceden del exterior y penetran a través de una herida de la piel. Las proteínas y los carbohidratos de la sangre constituyen el medio del cultivo natural. Los vasos sanguíneos son las vías de difusión.

El principal agente de la putrefacción es el *Clostridium welchii*, que junto con el bacilo *Putridus gracilis* y *magnus* son bacterias anaerobias, productoras de gases. Actúan después de que los bacilos aerobios (*Bacilo subtilis*, *Proteus vulgaris* y *coli*) han consumido el oxígeno que queda al morir, y de que los aerobios facultativos (*bacilos Putrificus coli*, *liquefaciense magnus* y *vibrión colérico*) han intervenido.

Cronología. La putrefacción empieza a manifestarse a partir de las 20 a 24 horas de la muerte, en la capital de Costa Rica, que tiene una temperatura máxima promedio de 24°C. En los litorales, comienza a partir de las 10 a 12 horas.

En el niño y en el adulto, el proceso se inicia en la porción cecal del intestino grueso. En el feto expulsado y en el recién nacido empieza por las fosas nasales y los ojos, porque las bacterias son traídas por las moscas que se posan en estas regiones para depositar los huevos.

De una manera general, la putrefacción se acentúa conforme mayor sea la acumulación de sangre. Esto explica su mayor desarrollo en las zonas de livideces, y es también la razón por la cual en el ahogado se destaca en el nivel de la cara y sobre el esternón.

La coloración verdosa inicial se debe a la sulfometahemoglobina y al sulfuro de hierro. Ambas sustancias derivan del sulfuro de hidrógeno, formado en los intestinos por las bacterias.

Periodos. Los periodos de la putrefacción son: a) cromático (de una duración de horas); b) enfisematoso (de días); c) colicuativo (de semanas), y d) de reducción esquelética (de años).

Periodo cromático. Se distingue por cambios de color de la superficie corporal. Sus manifestaciones sucesivas son la mancha verdosa abdominal, por lo general en la fosa iliaca derecha o en ambas fosas iliacas (fig. 10.8); el veteado venoso, que es la visualización de la red venosa de la piel por imbibición de la hemoglobina transformada. (fig. 10.9), y la coloración del resto del cuerpo, que de verde oscila a negruzco

Fig. 10.8. Mancha verdosa en cuadrante inferior derecho del abdomen. Es la primera manifestación de la putrefacción cadavérica.

Fig. 10.9. Veteado venoso, que consiste en la visualización de la red de venas de la piel por la hemoglobina transformada a causa de la putrefacción.

Periodo enfisematoso. Se caracteriza por la presencia de gases en los tejidos, como resultado de la acción de las bacterias anaerobias. La piel y los órganos macizos adquieren un aspecto y consistencia esponjosa. Se forman ampollas por el desprendimiento de la epidermis, que luego caerá en colgajos, especialmente en palmas y plantas, incluyendo las uñas. El abdomen, las mejillas, los párpados y el escroto se tornan prominentes. Hay saliencia de ojos, lengua y recto (fig. 10.10). En el caso de embarazadas, se produce la expulsión postmortem del feto, debida a la presión de los gases.

Fig. 10.10. Periodo enfisematoso de la putrefacción: a) hinchazón de tejidos y protrusión de órganos por los gases de la putrefacción; b) un caso de expulsión postmortem del feto.

Periodo colicuativo. Consiste en la licuefacción de los tejidos blandos. Al comienzo se observa en las partes bajas y luego en las superiores. Confiere a la piel un aspecto acaramelado (fig. 10.11).

Fig. 10.11. Periodo colicuativo. La piel adquiere un aspecto acaramelado por la licuefacción.

Periodo de reducción esquelética. Se conoce también por esqueletización. En Costa Rica se alcanza a los cinco años, en cadáveres sepultados en bóvedas de cemento. En cadáveres enterrados o abandonados a la intemperie, este periodo avanza hasta la pulverización, que suele ser completa en un lapso que oscila entre 5 y 50 años.

Aceleran la putrefacción. La obesidad, las enfermedades sépticas, la agonía prolongada, los traumatismos extensos, el cadáver a la intemperie o expuesto al agua.

Retardan la putrefacción. El enflaquecimiento, las hemorragias severas, la deshidratación, las intoxicaciones por monóxido de carbono, arsénico, y cianuro; el frío intenso, el clima seco y la sepultura en tierra.

En cuanto a los órganos, la putrefacción es rápida en el páncreas, bazo, hígado y riñones; menos rápida en corazón, pulmones, músculo estriado y músculo liso; lenta en útero, próstata y tejido fibroso; y más lenta aún en huesos y dientes.

Terminación. Lo frecuente es la destrucción del cadáver o no culminación del proceso de putrefacción, pero si se modifican las condiciones del medio, puede detenerse la descomposición y virar hacia un fenómeno conservador.

ANTROPOFAGIA CADAVERICA

Es la destrucción del cadáver debido a la acción de animales. Las moscas depositan sus huevos alrededor de la nariz, la boca, el ano, etc. Más tarde se desarrollan las larvas, que son muy voraces; le sigue la fase de pupa y finalmente se originan las moscas adultas (fig. 10.12).

Fig. 10.12. Antropofagia cadavérica. Larvas en el rostro.

Las hormigas producen erosiones en la piel, que semejan zonas de apergaminamiento (fig. 10.13). Las cucarachas actúan de forma similar. Las ratas comen partes blandas de la cara y de las manos, y dejan una superficie corroída característica. Los perros y los lobos suelen devorar en especial, los miembros inferiores.

Fig. 10.13. Antropofagia cadavérica. Erosión de la piel por hormigas.

Los peces mutilan y devoran cadáveres sumergidos. Los peces pequeños tienen predilección por el cartílago auricular, los párpados y los labios (fig. 10.14).

Fig. 10.14. Antropofagia cadavérica. Destrucción de partes blandas por la acción de peces.

Los cuervos, zopilotes y otras aves atacan los cadáveres abandonados a la intemperie, y suelen devorar las partes blandas de la cara y de toda la cabeza (fig. 10.15).

Fig. 10.15. Antropofagia cadavérica. Partes blandas de la cara devoradas por aves.

La importancia medicolegal es hacer el diagnóstico diferencial entre antropofagia cadavérica y traumatismo antemortem.

FENÓMENOS CADAVERICOS TARDÍOS CONSERVADORES

Son la momificación, la adipocira y la corificación. Tienden a preservar el cadáver.

MOMIFICACIÓN

Es la desecación del cadáver por evaporación del agua de sus tejidos.

Condiciones. Las condiciones para su desarrollo son:

- a) Medio seco, calor y aire circulante.
- b) Cadáver adelgazado o desangrado.
- c) Periodo mínimo de un año.

Como todos los procesos conservadores, puede desarrollarse desde el principio del intervalo postmortem o por variaciones de las condiciones del ambiente, a continuación de putrefacción incipiente, que se detiene para darle lugar.

Características. Importante pérdida de peso; piel retraída, oscura, adosada al esqueleto y de gran consistencia (figs. 10.16 y 10.17). De este modo, se preservan las formas exteriores y años después es posible la identificación y el diagnóstico de traumatismos.

Fig. 10.16. Momificación. Piel desecada, oscura y adosada al esqueleto.

Fig. 10.17. Momificación. Ésta permite preservar la fisonomía y las lesiones.

Cronología. Aparece al cabo de un año del deceso. Se inicia en las partes expuestas (cara, manos, pies) y se extiende luego al resto del cuerpo, incluyendo vísceras. Se mantiene durante varios años.

Importancia medicolegal: Se divide en: 1. identificación del cadáver; 2. diagnóstico de la causa de muerte; y 3. diagnóstico del intervalo postmortem.

ADIPOCIRA

Es la transformación jabonosa de la grasa subcutánea del cadáver.

Condiciones. Las condiciones para su desarrollo son:

- a) Medio húmedo, obstáculo a la circulación de aire.
- b) Cadáver con buen panículo adiposo.
- c) Periodo mínimo de seis meses.

La adipocira consiste en el desdoblamiento de la grasa en glicerina y ácidos grasos. Con el calcio, potasio y magnesio del ambiente, esos ácidos constituyen jabones.

Características. Aspecto céreo, untuoso (adipos: grasa, y tiros: cera), olor rancio, color amarillo, pardo o combinación de ambos (variedades amarilla y etíope de Sein) (fig. 10.18).

Fig. 10.18. Adiposita. Tejidos amarillentos y untuosos por saponificación de la grasa subcutánea

Estos tejidos son solubles en agua y en éter, y flotan en el agua; dan la reacción de Benda de los ácidos grasos (tono azul verdoso con sulfato de cobre diluido).

De manera análoga a la momificación, este proceso preserva las formas exteriores, y hace posible años después la identificación y el diagnóstico de traumatismos.

Cronología. Aparece a los 6 meses de la muerte y se completa al año y medio. Se inicia en mejillas, manos y glúteos. En un caso excepcional, de las víctimas de un accidente de aviación que quedaron sumergidas en el mar, pudimos apreciar adipocira a los diez días.

En recién nacidos a término se han descrito casos a las seis semanas. En cambio, se niega su desarrollo en fetos menores de siete meses, porque se considera que su grasa no es apta para esta transformación.

La adipocira puede mantenerse durante varios años.

Importancia medicolegal. Se divide en: 1. identificación del cadáver; 2. diagnóstico de la causa de muerte; y 3. diagnóstico del intervalo postmortem.

CORIFICACIÓN

Es el aspecto de cuero recién curtido que adquiere la piel del cadáver. Fue descrita por Dalla Volta (1935) en cadáveres inhumados en féretros de plomo o de zinc. Bonnet la considera una forma incompleta de adipocira, tipo etíope o caoba.

Características. Deseccación de todos los tejidos, olor a éteres, trasudado en el fondo del féretro y conservación de las formas exteriores.

Cronología. Aparece entre el final del primer año y comienzo del segundo de fallecido.

Importancia medicolegal. Se divide en: 1. identificación del cadáver; 2. diagnóstico de la causa de muerte; 3. diagnóstico del intervalo postmortem.

BIBLIOGRAFÍA

BURTON, J. F., "Fallacies in the signs of death", Journal of Forensic Sciences, 19(3):529-534, 1974.

HAUSMAN, R., MANT, A. K., FOURCROY, A. F. Y THOURET, M. A., Adipocire, The International Microfilm Journal of Legal Medicine, card 10, A-2; card 12, A-5, 1970.

AUTOPSIA MEDICOLEGAL

Es el examen externo e interno del cadáver, efectuado por el médico. Etimológicamente, la palabra deriva de los términos griegos autos, que significa uno mismo o por sí mismo, y ophis: vista, observar o mirar. Como sinónimos se utilizan necropsia (necros, muerte) y tanatopsia (tanatos, muerte).

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El antecedente más antiguo de la práctica de autopsias data de 1286, cuando un médico abrió numerosos cadáveres en busca de la causa de una epidemia de peste, en Cremona, Italia.

Durante el siglo XIV, un médico holandés escribió que el Papa había ordenado abrir cadáveres con similar propósito, en Avignon. Otros datos testimonian la práctica de autopsias en Bologna, en la primera mitad del siglo XIV.

El médico florentino Antonio Benivieni (1440-1502) parece haber sido el primer facultativo que solicitó permiso de los familiares para examinar cadáveres.

Al finalizar la Edad Media, se hacían notables progresos en autopsias medicolegales, al punto que la Facultad de Medicina de Montpellier estaba autorizada para llevar a cabo necropsias.

En América, la primera autopsia se realizó en la isla La Española, el 18 de julio de 1533.

Se trataba de dos gemelas siamesas unidas por la región del ombligo, que murieron a los ocho días de nacidas. El clérigo solicitó el examen para definir si había una o dos almas; el cirujano Juan Camacho lo practicó, y al parecer resolvió el problema espiritual, aunque la causa de la muerte siguió siendo desconocida.

En la Unión Soviética, durante la época del zar Pedro el Grande, durante el último decenio del siglo XVIII se estableció la obligatoriedad de la autopsia en casos de muerte violenta.

Por su parte, Rokitansky (1804-1878) en Viena, y Virchow (1821-1902) en Berlín, llevaron la autopsia y la anatomía patológica a su nivel moderno de desarrollo.

AUTOPSIA MEDICOLEGAL

La autopsia medicolegal se caracteriza por sus objetivos y por los procedimientos que se aplican para cumplirlos. Sus objetivos son:

- a) Determinar la causa del deceso.
- b) Ayudar a establecer la forma de muerte.
- c) Colaborar en la determinación de la hora de la muerte.
- d) Ayudar a establecer la identidad del difunto.

Para alcanzar dichos objetivos conviene, antes de efectuar la autopsia, proceder a la investigación en la escena de la muerte y a la inspección minuciosa de las ropas del

cadáver, y complementarlas con estudios criminalístico, serológico, biológico y toxicológico.

DIFERENCIA CON LA AUTOPSIA HOSPITALARIA

En ésta interesa fundamentalmente aclarar la causa de la muerte y la correlación con los diagnósticos clínicos y el tratamiento instituido. Con cierta frecuencia se restringe al examen de las vísceras, ante las presiones para que el cadáver sea entregado a los familiares sin mayor demora.

INDICACIONES DE LA AUTOPSIA MÉDICOLEGAL

Los casos en que es necesario practicarla pueden agruparse del siguiente modo:

Muertes violentas. Estas son: a) homicidios; b) suicidios, y c) accidentes (domésticos, de tránsito y de trabajo).

Muertes no violentas. Se agrupan en: a) muertes súbitas; b) muertes de personas que no recibieron atención médica adecuada (atención única menor de 24 horas), y c) muertes de personas enfermas que recibieron la atención médica adecuada, pero que ocurren en condiciones sospechosas.

Muertes misceláneas. Son las siguientes: a) muertes de madres con abortos sospechosos de haber sido provocados; b) productos de abortos sospechosos; c) víctimas de infanticidio; d) muerte de personas detenidas en centros de corrección, policiales o prisiones; e) muerte de personas que mantenían litigio por riesgos del trabajo, y f) cadáver sin identificar.

INFORMACIÓN PARA EL MÉDICO FORENSE

En aquellos casos en que no hubo investigación en la escena de la muerte, el médico forense debe informarse de los antecedentes de la víctima y de las circunstancias en que ocurrió el deceso. Estos datos permitirán orientar la autopsia hacia la búsqueda de determinados signos, y las muestras de laboratorio hacia determinados análisis.

OPERACIONES PRELIMINARES DE LA AUTOPSIA

Antes de realizar la autopsia conviene cumplir los siguientes pasos previos.

1. Fotografía. De restos cadavéricos en las condiciones en que se han recibido, especialmente cuando se trata de casos de:

- a) Atrición.
- b) Descuartizamiento.
- c) Carbonización.
- d) Antropofagia cadavérica.
- e) Putrefacción avanzada.
- f) Cadáver no identificado.

2. Recolección de indicios. Pelos, fibras, vidrios, escamas de pintura, etc., en recipientes separados, debidamente etiquetados.

3. Examen y descripción de las características y daños. De cada prenda de vestir. Al retirarlas del cadáver deben evitarse cortes o desgarros.
4. Fotografías de daños o signos especiales en las ropas. En ocasiones es recomendable señalarlas con flechas de tamaño y color apropiados.
5. Radiografías en casos de heridas. Por arma de fuego, electrocución y fracturas.
6. Fotografía de la cara limpia. Para fines de identificación, y de las lesiones, de forma regional e individual, introduciendo un patrón métrico.
7. Registro de la temperatura del cadáver. Rectal o hepática.
8. Muestra de cabello obtenida mediante tracción con pinzas o dedos. Para que incluya la raíz.
9. Muestra de sangre de vena periférica extraída. Por medio de punción percutánea.

Incisión en "T". Compuesta del trazo mediano que se extiende del pubis a la horquilla del esternón, se prolonga transversalmente por una incisión que une ambos hombros.

Incisión en "Y". A partir de la horquilla esternal, prolonga el trazo mediano por dos incisiones lineales divergentes que alcanzan cada una de las apófisis mastoideas (eminencia ósea situada detrás de la oreja). Es útil para el estudio de los elementos vasculonerviosos, óseos y cartilaginosos del cuello, en casos de estrangulación y ahorcadura (fig. 11.1).

Fig. 11.1. Incisión en "Y" para abrir cuello, tórax y abdomen.

Incisión en "U". Consiste en dos ramas anterosuperiores a los lados del tronco, sobre la línea axilas anterior. En el nivel de las espinas iliacas anterosuperiores, se unen mediante una incisión transversal con ligera concavidad hacia arriba, que pasa por encima del pubis. Aunque muy estética, es incómoda debido al pesado colgajo de tejidos blandos, que deben reclinarsse sobre la parte superior del cadáver para llevar a cabo el examen interno.

Sección del peto esternocostal

Puede hacerse a través de los cartílagos costales, con bisturí o cuchillo, o a través de las costillas, a lo largo de la línea medioclavicular, mediante una sierra eléctrica o un costótomo.

Examen in situ

Antes de remover los órganos, conviene inspeccionar las cavidades y algunas regiones del cuerpo, con el fin de establecer anomalías en la localización y posición, la presencia y cuantía de líquidos o gases anormales, y los trayectos de armas blancas y de proyectiles de arma de fuego.

Examen del cuello. Interesa especialmente en casos de estrangulación y ahorcadura. Con este propósito, deben buscarse hemorragias en los músculos y alrededor de las carótidas

y yugulares, y fracturas del hueso hioides y de los cartílagos de la laringe. Esta inspección también permite establecer la existencia de pequeñas heridas punzantes y trombosis en venas y arterias, secundarias a violencia o a iatrogenia (fig. 11.2).

Fig. 11.2. Exposición del paquete vasculonervioso de cada lado del cuello. Nótese el colgajo triangular de partes blandas reclinadas sobre el rostro del cadáver.

Examen del tórax. En heridas penetrantes, suministra importante información acerca de sus trayectos en corazón y pulmones, y del volumen de hemorragias en los espacios pleurales y pericárdico. En infanticidios, debe observarse el color y la posición de los pulmones. En aplastamientos, es necesario verificar las fracturas de costillas y la ruptura o laceración de algún órgano por una espícula ósea. Cuando se sospecha un neumotórax, la cavidad debe abrirse bajo agua para establecer la presencia de aire por la formación de burbujas.

Examen del abdomen. Es útil para aclarar si un orificio del estómago corresponde a úlcera o a perforación postmortem por autólisis, localizar el origen de una peritonitis aguda difusa o diagnosticar la existencia de una torsión o de una invaginación de intestino. En casos de infanticidio, conviene abrir esta cavidad en primer término, mediante una incisión en la línea media hasta el apéndice xifoides del esternón, de modo que sea posible establecer la altura de la cúpula del diafragma.

Examen del aparato genital femenino. Tiene por finalidad visualizar perforaciones causadas por maniobras abortivas o el trayecto de lesiones penetrantes producidas por cuerpos extraños, como a veces se observan en homicidios de mujeres violadas con inusitada crueldad. También facilita esta inspección el diagnóstico de un embarazo ectópico roto o la torsión de un quiste de ovario.

Remoción de las vísceras

Las principales técnicas para retirar del cadáver los órganos toracoabdominales son las siguientes:

1. Técnica de Letulle. Consiste en la extracción en un solo bloque (fig. 11.3).

Fig. 11.3. Técnica de Letulle para la extracción de vísceras toracoabdominales en un solo bloque

2. Técnica de Ghon. Es la extracción de órganos toracoabdominales en un solo bloque varios bloques (cervical, torácico, abdominal y urogenital).

3. Técnica de Virchow. Es la extracción de órganos aislados.

4. Técnica de Rokitsansky. Consiste en la disección in situ combinada con la remoción en bloque.

Examen de cada víscera

En el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica se acostumbra extraer las vísceras toracoabdominales en un solo bloque, y luego se procede a su disección.

Disección. El bloque se coloca horizontal mente sobre la parte anterior.

De este modo, primero se disecan las glándulas suprarrenales; luego los riñones, unidos a la aorta abdominal por las arterias renales, y a la vejiga (y próstata) por los uréteres. De forma análoga, se disecan los dos pulmones, que se mantienen unidos a los gruesos bronquios, tráquea y laringe; el corazón, con el arco y la porción torácica de la aorta; el estómago, con el esófago y el duodeno, y el útero, con las trompas y ovarios. El intestino delgado y el grueso se disecan independientemente.

Examen. En las vísceras macizas, debe apreciarse el peso, la forma, el tamaño, el color y el aspecto de la superficie exterior; mediante palpación se evalúa su consistencia; y al cortarlo, las características internas.

En las vísceras huecas se observa el color y el aspecto de la superficie exterior, la uniformidad y diámetro del calibre, y las alteraciones de forma; y, una vez abiertas con tijeras, las características del contenido y el aspecto del revestimiento interno.

Abertura. Hay una manera especial para abrir o seccionar cada órgano.

Corazón: por medio de cortes en "V", que se inician por la cara posterior, se abre en una mitad derecha y otra izquierda. Suele hacerse con una tijera para intestino (enterótomo). Para las cavidades derechas, luego de unir mediante un corte lineal las desembocaduras de las venas cavas, se desciende junto al margen derecho del septum, al llegar al ápex se dobla y se asciende de forma similar sobre la cara anterior, hasta seccionar la arteria pulmonar. Para las cavidades izquierdas, se procede análogamente. De las venas pulmonares, se desciende por la cara posterior a lo largo del margen izquierdo del septum; al llegar al ápex se dobla hacia arriba por la cara anterior, se dibuja una curva hacia la izquierda para introducirse en la aorta, que debe quedar abierta. Las coronarias se seccionan transversalmente cada 5 mm.

Pulmones: cuando han sido fijados mediante inyección de formaldehído al 10 %, y están unidos por tráquea y bronquios, hay que empezar por seccionar de forma frontal estos elementos, luego introducir una sonda acanalada en una de las ramificaciones bronquiales mayores, y deslizar sobre la misma la hoja del cuchillo, dirigida desde el hilio hacia el borde externo de cada pulmón. Posteriormente se procede a realizar cortes paralelos para examinar el parénquima en diversos planos.

Cuando se trata de pulmones no fijados, el corte se dirige desde el borde externo hacia el hilio, sin seccionarlo. De este modo, el órgano puede abrirse como si fuera un libro. En cada mitad se efectúan cortes paralelos.

Hígado: se hace descansar sobre su cara inferior, luego de haber removido la vesícula y las vías biliares. Se secciona mediante cortes coronales de atrás hacia adelante, hundiendo la hoja del cuchillo por la cara superior.

Bazo: se hace descansar sobre el hilio, y se secciona de forma análoga al hígado.

Páncreas: suele seccionarse con la hoja del cuchillo paralela a sus caras.

Riñones: colocado sobre la cara posterior, el cuchillo se dirige horizontalmente desde el borde externo hacia el hilio, sin seccionarlo. Los cálices, pélvices y uréteres se abren con tijeras.

Útero: se apoya en la cara posterior. Puede abrirse con un cuchillo que se desliza sobre una sonda acanalada, la cual se introduce por el conducto cervical, hasta llegar al fondo, que no se secciona para permitir abrir el órgano como si fuera un libro.

Otra forma es la sección en "Y"; se efectúa mediante una tijera que, introducida por el conducto cervical, secciona la línea media de la pared anterior. Antes de alcanzar el fondo se realizan dos cortes divergentes, uno hacia cada emergencia de las trompas de Falopio.

Ovario y testículos: se seccionan en dos mitades que siguen el eje mayor.

Próstata: se abre mediante un corte sagital sobre la parte anterior.

Tiroides: apoyada sobre su cara posterior, el cuchillo se desliza horizontalmente para obtener una mitad anterior y otra posterior.

Suprarrenales: se seccionan en cortes perpendiculares al eje mayor.

Aorta: se abre con tijera a lo largo de la línea media posterior.

Esófago: conviene abrirlo a lo largo del borde izquierdo, para continuar la incisión en la curvatura mayor del estómago.

Estómago: se abre a lo largo de la curvatura mayor.

Duodeno: se abre a lo largo del borde externo o distal.

Intestino delgado: conviene abrirlo con tijera especial, que se desliza sobre la inserción del mesenterio.

Intestino grueso: se abre a lo largo de la cintilla o tenia anterior.

Vejiga: se abre con tijera a lo largo de la línea media de su pared anterior, luego de haber extraído con una jeringa la orina que contenga.

Vagina: de forma similar a la vejiga.

Laringe: se abre por la línea media de su cara posterior. Debe fracturarse la porción cartilaginosa para extenderla en un solo plano. En caso de edema de glotis, conviene tomar una fotografía de su extremo superior, colocando el órgano sin abrir en un recipiente cilíndrico que lo sostenga en posición vertical.

Lengua: suele seccionarse en cortes coronales.

Amígdalas: se cortan en secciones paralelas al eje mayor.

Apéndice cecal: en el tercio distal se corta de forma longitudinal, y el resto de modo transversal.

Vesícula biliar: después de extraer su contenido líquido, se abre por uno de sus bordes. En ocasiones conviene mantener intacto el cuello a fin de obtener un corte transversal.

De la cabeza

Este examen comprende la incisión y repliegue del cuero o piel cabelluda, la abertura del cráneo, la remoción del encéfalo y el despegamiento de la duramadre.

Incisión del cuero cabelludo o piel calluda

Suele hacerse de forma transversal, a lo largo de una línea que se inicia por encima de un pabellón auricular y se extiende hasta el otro. Con bisturí se separan los tejidos blandos del cráneo, se repliega la parte anterior sobre la frente y la posterior sobre el cuello, de modo que la bóveda del cráneo quede al descubierto (fig. 11.4).

Fig. 11.4. Remoción del cuero cabelludo, mediante una incisión coronal de oreja a oreja, con reclinación de un colgajo sobre el rostro y del otro sobre la parte posterior del cuello.

Abertura del cráneo

Puede practicarse con herramientas manuales o eléctricas. La abertura debe seguir el perímetro de la cabeza, a fin de separar la bóveda del cráneo. Conviene trazar angulaciones laterales, al menos con el objeto de garantizar una posición fija al volver a cerrar la cabeza.

Remoción del encéfalo

Esta etapa debe estar exclusivamente a cargo del médico. Mediante bisturí se despega la duramadre de la bóveda, y se secciona la tienda del cerebelo, a lo largo de su inserción en el hueso. En los compartimientos anterior y medio, se secciona periféricamente la duramadre; se levanta el encéfalo que se sostiene con una mano, mientras se seccionan nervios y vasos sanguíneos. Finalmente, se lo libera al seccionar la médula espinal en la parte alta de su porción cervical (fig. 11.5).

Fig. 11.5. Remoción del encéfalo mediante la sección de vasos sanguíneos, nervios y médula espinal alta.

Despegamiento de la duramadre

La porción de duramadre que queda adherida a la base del cráneo debe removerse con una pinza especial. Una vez cumplida esta operación, conviene percutir -según algunos-, y realizar presiones en sentido antagónico -según otros-, a fin de descubrir fracturas.

Se debe recordar la importancia de la porción petrosa del hueso temporal y la lámina cribosa del hueso etmoides, que pueden tener una tonalidad oscura, azul o negra, en casos de hemorragias debidas a sumersión. En el primero se observa sobre el tegmen timpani.

TOMA DE MUESTRAS PARA LABORATORIO

Muestras histológicas

Las muestras para histología pueden ser habituales y especiales.

Muestras habituales

En toda autopsia medicolegal conviene preservar:

- a) Miocardio, muestra de cada ventrículo, que incluya válvula, y del septum en la porción media, debajo de la inserción valvular, para que comprenda el sistema de conducción.
- b) Pulmones, una muestra de cada uno, distinguida la del derecho por una forma rectangular y la del izquierdo por una sección triangular.
- c) Riñones, una muestra de cada uno, cortados de forma análoga a los pulmones.
- d) Hígado,
- e) Páncreas, muestra de cabeza y cola.
- f) Bazo.
- g) Aorta.
- h) Esófago.
- i) Estómago (curvatura menor).
- j) Duodeno.
- k) Intestino delgado.
- l) Intestino grueso.
- m) Vejiga.
- n) Próstata (lóbulo posterior) o útero (cuello y fondo con endometrio).
- o) Testículo u ovarios.
- p) Encéfalo (primera frontal, núcleos grises e hipocampo).

Muestras especiales

Aunque dependen del caso, citaremos algunas:

- a) Piel, que en orificios de entrada por herida de arma de fuego o por arma punzante debe incluir la zona que rodea la lesión; en electrocución y fulguración, la marca eléctrica; en contusiones, los bordes de la lesión con piel sana, para confirmar el origen antemortem.
- b) Médula ósea, en afecciones hematopoyéticas.
- c) Hueso en lesiones que la afecten, a fin de aclarar su origen antemortem. En asfixia ocasionada por sumersión, conviene tomar muestras del etmoides y de la porción petrosa del temporal.
- d) Encéfalo, con el propósito de aclarar la edad y la etiología, en casos de duda entre infarto y contusión.

Fijación de las muestras

Nada se ganaría con tomar las muestras lo antes posible, si no se fijan inmediatamente. Se trata de evitar todo artificio postmortem, y esto alcanza su máxima importancia cuando se trata de muestras para microscopía electrónica. En este caso, el fijador más empleado es el glutaraldehído.

Para microscopia de luz, el fijador habitual es la solución de formaldehído al 10 %, conocida como formalina. Otros fijadores para estudios específicos son: el alcohol de 95°, para glucógeno; y la congelación, para grasas y para enzimas.

Muestras para toxicología

Son indicadas en la parte de medicina forense toxicológica. Conviene insistir en la necesidad de tomar como muestra habitual 10 mililitros de sangre venosa periférica, mediante punción percutánea, antes de abrir el cadáver. En Costa Rica se obtiene de las venas subclavia y femoral. Debe evitarse la yugular a fin de no introducir artificios que lleven a confusión diagnóstica en un área tan importante para la medicina forense, como es el cuello.

Otras muestras habituales son la orina y el contenido gástrico. A partir de los estudios de Coe, en 1972, se ha incorporado a ellas el humor vítreo extraído mediante jeringa, cuya aguja se introduce horizontalmente por el ángulo externo del ojo, en el nivel de su ecuador.

Muestras para bacteriología

En material de autopsia, conviene esterilizar el área circundante mediante quemadura con espátula al rojo. En lo posible, debe utilizarse todo estudio bacteriológico realizado en vida del paciente.

Un recurso adicional, con sus limitaciones obvias, es la unción de Gram para colorear bacterias en tejidos.

Otras muestras

En Costa Rica, una prueba para asfixia por sumersión requiere muestra de sangre extraída de cada ventrículo del corazón, mediante agujas y jeringas secas y separadas.

Otras muestras se destinan a criminalística y se describen en el capítulo respectivo.

AUTOPSIAS ESPECIALES

Autopsia inmediata

Es aquella autopsia en que se obtienen las muestras de tejidos a los pocos minutos de ocurrida la muerte somática, con fines de estudios funcionales y de ultraestructura; en una fase posterior, se llevan a cabo los procedimientos convencionales de disección, muestreo y fijación.

Autopsia posoperatoria

En este tipo de autopsia hay que tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Conviene que esté presente el cirujano o alguno de sus asistentes.
2. Previamente, el patólogo debe familiarizarse con la nota operatoria, la historia clínica, los exámenes de laboratorio y los estudios radiológicos.

3. Debe evitarse que las incisiones pasen a través de las heridas quirúrgicas, las cuales se revisan por fuera y por dentro antes de seccionarlas. Ante una presunta dehiscencia antemortem, la muestra debe orientarse adecuadamente para evaluar reacciones vitales.
4. Las fístulas se inyectan con medio de contraste coloreado para demostrar el trayecto mediante radiografía y disección.
5. Los drenajes no deben removerse antes de precisar su localización por medio de incisión a distancia.
6. Las muestras para bacteriología deben tomarse a intervalos apropiados.

Autopsia pediátrica

En este tipo de autopsia es conveniente destacar algunos aspectos:

1. El cráneo en fetos y recién nacidos debe abrirse mediante ventanas en cada hueso parietal.
2. El tórax en lactantes debe abrirse debajo del agua para demostrar neumotórax.
3. Los órganos toracoabdominales en fetos y lactantes deben removerse en un solo bloque para preservar malformaciones.
4. Las muestras mínimas para histología, según Potter y Craig, son: pulmones, hígado, riñones, timo y cerebro.

En fetos y recién nacidos debe agregarse placenta, cordón umbilical y margen libre del ligamento falciforme, con vena onfalomesentérica.

AUTOPSIA EN CASOS DE SIDA

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) es un conjunto de signos y síntomas resultantes de una infección viral que daña el sistema inmunológico (Sánchez-Pradá).

El virus, conocido como HIV, infecta selectivamente los linfocitos que se relacionan con la respuesta inmunológica.

Hasta el momento de escribir esta obra, la transmisión se produce al exponer la propia sangre a la sangre del enfermo. De este modo, los medios conocidos a la fecha son el contacto sexual, la transfusión de sangre o de sus derivados, el uso común de agujas y jeringas contaminados, los trasplantes de órganos y la vía fetoplacentaria.

En el desarrollo del síndrome pueden considerarse cuatro etapas clínicas:

Estado I. Comienzo de infección y desarrollo de anticuerpos.

Estado II. Etapa asintomático de portador (seropositivo).

Estado III. Linfadenopatía persistente generalizada durante un periodo de más de tres meses. Puede acompañarse de fiebre, sudación nocturna, diarrea y pérdida de peso.

Estado IV. Constituye el SIDA propiamente dicho. Se caracteriza por la aparición de infecciones oportunistas que ponen en peligro la vida: tuberculosis, amibiasis, neumocistosis, histoplasmosis, criptococosis, o daño ocasionado por el mismo virus.

Aproximadamente el 30 % de los casos evolucionan hasta esta etapa, que culmina con la muerte.

El carácter incurable y rápidamente mortal que ha tenido la enfermedad ha creado pánico entre el personal de las morgues, que teme su contagio en el acto de la autopsia.

En estos casos, Stephens y Ferrer (1986) recomiendan observar las siguientes precauciones:

1. Usar guantes desechables, y después de manipular material biológico sospechoso, lavarse las manos con agua y jabón.
2. No permitir que se ingieran alimentos ni que se fume en la escena del hecho o durante la autopsia.
3. Considerar el uso de protectores desechables de zapatos.
4. Todas las muestras biológicas deben considerarse contaminadas y tratarse como tales.
5. Descontaminar el material no desechable empleado durante la investigación en la escena o en la autopsia.
6. De ser posible, durante la autopsia usar ropa desechable.
7. Esterilizar las muestras mediante calor o medios químicos (hiposulfito de sodio, alcohol).
8. No debe pipetarse con la boca ningún material biológico.
9. No permitir que personal inmunosuprimido trabaje con material biológico cuando se sospeche la presencia de SIDA u otros virus.
10. Lavarse siempre las manos antes de abandonar el área de trabajo.

El mayor peligro para el personal médico es cualquier acción que conduzca a la producción de un aerosol del material de autopsia debido al empleo de sierras, o de aparato para centrifugar en estudios toxicológicos.

AUTOPSIA BLANCA O NEGATIVA

Es la autopsia en que los estudios macroscópicos, histológicos, toxicológicos, bacteriológicos, virológicos, inmunológicos, criminalísticos y policiales no llegan a establecer la causa de la muerte. De acuerdo con Fatteh, es necesario tener presentes dos situaciones en que erróneamente se puede considerar que se trata de una autopsia

blanca o negativa. Dichas situaciones son: *defectos en el procedimiento de la autopsia, y defectos en el diagnóstico de entidades de difícil apreciación.*

Entre los defectos de procedimiento deben citarse:

1. Comienzo de la autopsia sin la información necesaria.
2. Omisiones en el examen externo (por ejemplo, pasar por alto marcas de inyecciones en caso de farmacodependencia).
3. Examen interno inadecuado (por ejemplo, no abrir bajo agua un corazón en caso de embolismo gaseoso).
4. Examen histológico deficiente (por lo menos, cuando no hubo signos macroscópicos de traumatismo o de enfermedad).
5. Omisión del estudio histológico y otros exámenes de laboratorio.
6. Patólogo sin capacitación en patología forense, la cual implica una disciplina de trabajo diferente de la patología hospitalaria.

Entre los diagnósticos difíciles deben mencionarse:

1. *Muerte por miedo o por choque*

2. *Afecciones del sistema nervioso central*

- a) Concusión.
- b) Luxación occipitoatloidea con lesión medular.

3. *Afecciones del cuello*

- Inflamación y edema laríngeo.
- b) Epiglotitis.
 - c) Traumatismo de laringe.
 - d) Espasmo laríngeo.
 - e) Reflejos cardioinhibidores de origen cervical.
 - f) Tirotoxicosis.
 - g) Mixedema.
 - h) Tumores de paratiroides.
 - i) Tumores de arteria carótida.

4. *Afecciones del aparato circulatorio*

- a) Oclusión de la porción distal de la arteria coronaria.
- b) Espasmo coronario.
- c) Trastornos del sistema de conducción cardíaco.
- d) Hipertrofia obstructiva asimétrica del corazón.
- e) Miocarditis.
- f) Pericarditis nodosa.
- g) Atrofia parda del corazón.
- h) Sarcoidosis.

5. Afecciones de las glándulas suprarrenales

- a) Hemorragia.
- b) Infarto.
- c) Infección.
- d) Neoplasia.

6. Anemia de células falciformes

7. Putrefacción (provoca la mayor parte de las autopsias sin causa de muerte)

ERRORES COMUNES EN PATOLOGÍA FORENSE

Entre los más frecuentes, se encuentran los que se enumeran a continuación:

1. No estar compenetrado de los objetivos dictamen de la autopsia medicolegal.
2. Autopsia incompleta (sólo cabeza y cuello, u omitirlos).
3. Embalsamamiento previo a la autopsia.
4. Prejuizar un cadáver mutilado, carbonizado o descompuesto como "no productivo".
5. No reconocer los artificios postmortem.
6. Describir de forma deficiente los daños en las ropas y los signos de violencia.
7. Confundir aspectos objetivos y subjetivos en el protocolo.
8. Negligencia en el examen del cadáver en la escena de la muerte.
9. Negligencia en la toma de fotografías.
10. No recolectar muestras para toxicología.
11. Descuido en la cadena de custodia de indicios.
12. Errores menores que pueden invalidar todo el protocolo de autopsia.

PROTOCOLO DE AUTOPSIA

En el acto de la autopsia, el patólogo o el médico forense deben describir todas las comprobaciones obtenidas en el examen del cadáver.

El documento que contiene esta descripción constituye el *protocolo de autopsia*. Dicho documento comprende:

1. *Encabezamiento* con el nombre del occiso, fecha y hora de la muerte, número de autopsia, fecha y hora de ésta, y nombre del prosector
2. Examen externo.
3. Descripción de traumatismos.
4. Examen interno.
5. Diagnósticos.
6. Causa de muerte.
7. Manera de muerte.

8. Exámenes de laboratorio.
9. Circunstancias de la muerte.
10. Diagramas y fotografías ilustrativas.

DICTAMEN MEDICO LEGAL

De toda la información contenida en el protocolo de autopsia, se expide un resumen para el tribunal que se llama *dictamen medicolegal*. Este documento debe redactarse en términos sencillos que sean comprensibles para las autoridades judiciales, las cuales carecen de conocimientos médicos. El dictamen incluye:

1. *Encabezamiento*. En que se indica el nombre del fallecido, fecha y hora del examen, número de autopsia.
2. Causa de la muerte. En términos sencillos y con la terminología médica entre paréntesis; por ejemplo, enfermedad del corazón (infarto de miocardio), hemorragia cerebral (hemorragia subaracnoidea).
3. Otros hallazgos de la autopsia. O enumeración de los principales traumatismos.
4. Forma de muerte. Especificando "desde el punto de vista medicolegal".
5. Resultados de exámenes de laboratorio. Con una explicación sencilla de la interpretación médica.
6. Observaciones o comentarios. En el que se correlacionan las comprobaciones de la autopsia con las circunstancias de la muerte o con los resultados de laboratorio.
7. Fotografías y diagramas. Con el objetivo fundamental de destacar lesiones. Siempre debe incluirse una fotografía del rostro, de frente, para propósitos de identificación.

SINOPSIS PARA EL MEDICO

1. Contar con la autorización judicial para proceder a la autopsia.
2. Verificar ante autoridad judicial el dinero, alhajas, documentos y otros objetos de valor que porte el cuerpo.
3. El cadáver debe ser identificado por familiares, su representante legal o autoridad judicial.
4. Examinar y describir los daños en las ropas.
5. Pesar y medir el cadáver.
6. Describir características para identificación.

7. Describir elementos para establecer intervalo postmortem.
8. Describir, en orden topográfico, las características y dimensiones de los traumatismos, y ubicarlos según puntos de referencia anatómicos.
9. Diferenciar Traumatismos de artificios postmortem, incluida la antropofagia cadavérica.
10. Tomar fotografías y hacer diagramas de traumatismos.
11. Realizar examen interno completo.
12. Tomar muestras para toxicología, histología y criminalística.
13. Secar las ropas que deben enviarse para la investigación de manchas.
14. Marcas de proyectiles y otras pruebas que deben enviarse a los laboratorios con apego a los principios de cadena de custodia.
15. En lo posible, dictar el protocolo de autopsia, durante la operación; de no ser factible, hacerlo apenas se haya terminado con el examen del cadáver.
16. No anticipar juicio alguno del caso antes de valorar todos los elementos de juicio, incluyendo los exámenes de laboratorio y de gabinete.
17. No olvidar las radiografías en casos de muertes ocasionadas por arma de fuego, traumatismos de cráneo, carbonizados y accidentes de tránsito.
18. Si al finalizar la autopsia no se está seguro de la causa y forma de la muerte, dejarlas pendientes para discusión con los colegas al día siguiente.
19. No demorar la confección del dictamen medicolegal, pero tampoco precipitarlo si no se cuenta con todos los elementos de juicio.
20. En casos de homicidio, de inmediato comunicar verbalmente a la autoridad judicial sobre el diagnóstico y otros indicios que permitan la localización del autor o autores.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

1. ¿Quién identificó el cadáver?
2. ¿Cuánto tiempo después de la muerte se realizó la autopsia?
3. ¿Correspondían los signos en el cadáver a la hora en que se le dio por muerto?
4. ¿Había signos de violencia antemortem?
5. ¿Se hizo el diagnóstico diferencial entre violencia antemortem y artificios postmortem?
6. ¿Los signos de violencia pudieron deberse a la caída en el momento de la muerte?
7. ¿Fue la muerte el resultado de enfermedad o de traumatismo?

8. ¿Fue el traumatismo agravado por condiciones preexistentes o sobrevinientes?
9. ¿Cuál fue la causa de la muerte?
10. ¿Cuál fue la manera de muerte?
11. ¿Qué otros hallazgos hubo?
12. ¿Cómo se interpretaron los resultados de toxicología?
13. ¿La versión de testigos o del imputado, puede explicarse mediante los hallazgos de autopsia?
14. ¿Se requiere una mayor investigación judicial sobre el caso?
15. ¿Se tomaron fotografías, se realizaron dibujos y se ubicó con precisión cada traumatismo?
16. ¿Se marcaron en la base los proyectiles hallados en el cadáver?
17. ¿Es posible que la muerte fuese natural a pesar de que el agresor confiesa que quitó la vida al aplicarle violencia?
18. ¿Cuánto tiempo después de terminada la autopsia se efectuó la descripción?

BIBLIOGRAFÍA

- BAKER, R. D., Postmortem Examination: Specific Methods and Procedures, Saunders, Filadelfia, 1967.
- GRESHAM, G. A. Y TURNER, A. F., Postmortem Procedures, Wolfe, Londres, 1979.
- LUDWIN, J., Current, Methods of Autopsy Practice, 2a. ed., Saunders, Filadelfia, 1979.
- MICOZZI, M. C., "Experimental study of postmortem change under field conditions". Journal of Forensic Sciences, 31(3):953-961, 1986.
- SÁNCHEZ-PRADA, M. D., "¿Es el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, SIDA, una grave enfermedad"?, Boletín del Instituto de Medicina Legal, núm., 1(4):1-4, Bogotá, 1987.
- SHAPIR, O., Autopsy Diagnosis and Technic, 4a. ed., Hoeber, Nueva York, 1958.
- STEPHENS, B. G. Y FERRER, J. J., "Handling evidence in case of Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS)", The American Journal of Forensic Medicine and Pathology, núm., 7(1):87-89, 1987.
- WEBER, O. L., FAZZINI, E. P. Y REAGAN, T. J., Autopsy Pathology Procedure and Protocol, Thomas, Illinois, 1973.

LESIONES

La *traumatología* forense estudia los aspectos medicolegales de los traumatismos en el ser humano.

Si bien en la práctica se confunden los términos *trauma*, *traumatismo*, *lesión* y *daño*, en nuestra opinión *trauma* es la *violencia exterior* y *traumatismo* el *daño* resultante en el organismo.

En cuanto al término *lesión*, debe analizarse en su connotación médica y en su connotación jurídica. Desde el punto de vista médico, *lesión* es sinónimo de *traumatismo*; desde una perspectiva jurídica, *lesión* es un *daño* en el cuerpo o en la salud causado sin ánimo de matar.

Ambos criterios -médico y jurídico- pueden conciliarse si *lesión* se define como *toda alteración anatómica o funcional que una persona causa a otra, sin ánimo de matarla, mediante el empleo de una fuerza exterior*.

Por su parte, *daño* es definido como "el detrimento o menoscabo que por acción de otro se recibe en la persona o en los bienes" (Cabanellas).

Para tipificar el acto humano antijurídico se habla de *lesión*, y para imponer al responsable la obligación de reparar, se habla de *daño*. En lo que toca al orden de presentación, el tema se expondrá de la siguiente manera: aspectos jurídicos de las lesiones, aspectos medicolegales de las mismas, y evaluación del *daño* corporal.

ASPECTOS JURÍDICOS

HISTORIA

Las lesiones y los homicidios son los delitos más antiguos: surgieron cuando Caín blandió una quijada de animal contra su hermano Abel.

En la antigüedad, la *lesión* causada a una persona exigía la *venganza de la sangre*, de acuerdo con una interpretación religiosa que obligaba a aplacar el alma del ofendido.

La adhesión del individuo al grupo, predominante en la estructura social, determinaba la reacción colectiva frente a la ofensa contra uno de sus miembros, lo cual conducía a encarnizadas batallas entre distintas tribus. Así, el delito o acto dañoso se presentaba como un choque o un estado de guerra (*faida*) entre dos grupos sociales.

La privación o expulsión de la paz se presentó como una fórmula destinada a terminar con el estado de guerra a que equivalía el ejercicio de la *venganza de la sangre*. De este modo, la *venganza* se limitó al infractor quien, al quedar excluido de la protección del grupo social, podía ser muerto o esclavizado. En la antigua Roma se aplicó la *privación del agua* y el *fuego* como una forma politizada de la *expulsión de la paz*.

El *Talión* significó una limitación intensiva, pero no extensiva de la pena. Partía de la sentencia bíblica "vida por vida, ojo por ojo, diente por diente, mano por mano, pie por pie", de manera que el mal inferido al imputado debía ser igual al delito.

La *composición* representó una nueva limitación de la venganza, al sustituirla por el pago de dos precios. Con uno de ellos, el infractor cancelaba su deuda con el grupo ofendido (*precio del hombre*), y con el otro lograba su readmisión al grupo social (precio de la paz).

La noción de la lesión ha adquirido características peculiares en cada periodo histórico, las cuales reflejan corrientes doctrinarias y concepciones valorativas de cada pueblo. En el derecho romano, mediante la *Ley de las XII Tablas* se sistematizó y calificó con criterio médico a la lesión. Al lado de las injurias escritas y verbales aparecieron las físicas, que caracterizaron a los golpes simples. A partir de las leyes *Cornelia* y *Julia*, como delitos especiales se incluyeron la membris ruptio, la assibus fractio, la castración y la circuncisión, conceptos médicos que habrían de modificarse en la Roma Imperial a partir de diversos edictos, ante la inoperancia y ridiculez de las sanciones.

En el *Digesto*, las lesiones se consideraban graves según su naturaleza y localización, o atendiendo a la dignidad del ofendido (magistrado) o al lugar donde se cometió el delito (teatro o forum).

En la legislación española, en el *Fuero Juzgo* (siglo XVII) y en las Siete Partidas (1256-1263) se incluyó el delito de lesiones dentro de las injurias. El carácter grave de la lesión estaba subordinado a varias condiciones: localización en la cabeza, sangrado, víctima y victimario, etc. La lesión grave era castigada como homicidio.

Por su parte, los bárbaros distinguieron entre wunden (lesión propiamente dicha) y *lehmung* (lesión que causa debilitamiento).

En nuestros tiempos, las lesiones provienen de dos situaciones que conmueven al mundo occidental: una es la agresión de delincuentes profesionales que de este modo tratan de despojar a sus víctimas de los objetos de valor que porten; otro es la generada por los accidentes de tránsito.

Los métodos utilizados para lesionar han cambiado a través de los tiempos, pero no sus efectos, como tampoco la naturaleza agresiva del hombre.

DOCTRINA

"El delito de lesiones es un delito de daño que exige la producción de un perjuicio cierto, real, efectivo y concreto" (*Nogueira*).

En realidad, el concepto ha evolucionado desde la lesión corporal a la lesión personal. Así, *Carrara* define a la lesión como "cualquier daño injusto a la persona humana que no destruya su vida ni esté dirigido a destruirla".

En este sentido, se defiende tanto la individualidad física como la psicológica, y se protege tanto la actividad interna como la externa, contra los ataques del encono criminal o de la imprudencia temeraria.

En palabras de Terán Lomas, "la acción constitutiva del delito es la de inferir una lesión a otro. El núcleo del tipo es causar un daño, ya que el verbo utilizado es demasiado general para representar la acción. No hay caracterización especial del sujeto activo. El sujeto pasivo debe ser persona distinta del autor, ya que no está tipificada la autolesión". Y

agrega: "el resultado es el daño en el cuerpo o en la salud. Se trata en consecuencia, de un delito material. Es igualmente un delito instantáneo".

No hay especificación en cuanto a los medios, lo que permite incluir los medios morales que, como lo demostrara Carrara, son aptos tanto para cometer lesiones como para realizar homicidios. Además, los medios pueden ser comisivos y omisivos.

El daño en el cuerpo implica la alteración de su integridad física, mientras que el daño en la salud representa una perturbación funcional, que puede afectar tanto la salud física como la mental. El daño anatómico y el fisiológico coexisten en muchas ocasiones.

Deben excluirse del concepto de lesión una torcedura de brazo sin consecuencias posteriores, una sensación de calor o frío sin interioridades (Soler), y el corte de pelo, barba o uñas (Aquino). Todas las formas de autoría y participación son posibles. Y como delito de daño material, es posible la tentativa.

El criterio que distingue las lesiones en leves, graves y gravísimas es la severidad del resultado. En opinión de *Nerio Roas*, dicho criterio tiene sentido objetivo y concreto. "Este conjunto de situaciones está constituido por las medidas de gravedad y todas son de orden rigurosamente médico y absolutamente objetivo".

Según Bonnet, el criterio diferenciador de dichas categorías es mixto:

- a) *Cronológico-laboral*, porque se refiere al tiempo de inutilidad para el trabajo que la lesión origina;
- b) *Dinámico funcional*, ya que establece una escala progresivamente creciente de efectos negativos que la lesión causa en la salud del ofendido.

Finalmente, es interesante la definición de lesión del mismo Bonnet, que se caracteriza por su amplitud conceptual. Para este autor, lesión es una variedad de traumatismos que se distingue por los siguientes elementos:

- a) Daño anatómico o fisiológico en el organismo humano;
- b) Contenido doloso o culposo;
- c) Ausencia de contenido homicida.

Debido al adelanto que representó para su época, es digna de mención la formulación del maestro mexicano Luis Hidalgo y Carpio, quien en 1871 definió como lesión a "toda alteración de la salud".

LEGISLACIÓN DE COSTA RICA

El código penal vigente fue promulgado en 1971. Su principal propósito fue sustituir la pena retributiva con el tratamiento del infractor y así propiciar la erradicación del delito por medio de su prevención, como la prohija la organización de las Naciones Unidas en su sección de defensa social.

La tendencia del código costarricense es la de establecer con claridad las distintas figuras penales, con base en el principio de la tipicidad. Esto garantiza al ciudadano que no se admitirá confusión entre hechos punibles y no punibles.

En cuanto a lesiones, se siguen los planteamientos relativos al estado de emoción violenta y a las lesiones culposas, semejantes a los considerados para el homicidio. Es decir, las lesiones se sancionan de acuerdo con el resultado y se les ubica en los tipos clásicos de gravísimas, graves y leves, además de las lesiones calificadas (véase cuadro 17.1).

La legislación penal costarricense adopta el concepto de lesión como daño en el cuerpo o en la salud. Las lesiones leves tienen como base el factor cronológico; esto es, la incapacidad para realizar cualquier trabajo que sea mayor de diez días e inferior a un mes. Las que lo hagan por menos de diez días se consideran *lesiones levisimas*, las cuales constituyen una contravención.

Para las lesiones graves hay tres criterios determinantes:

- a) Incapacidad para las labores habituales durante más de un mes.
- b) Debilitación persistente de la salud, un sentido, un órgano, un miembro o una función.
- c) Marca indeleble en el rostro.

En el primer criterio se traslapan el aspecto cronológico y una repercusión en las labores específicas del ofendido. En el segundo criterio se contemplan los casos en que una función orgánica quedó solamente disminuida, pero aún conserva parte de su capacidad.

La marca indeleble en el rostro es un resabio de la legislación napolitana y se refiere a la alteración en la armonía facial, que no llega al afeamiento.

En las *lesiones gravísimas* se incluyen:

- a) Pérdida anatómica o funcional de un sentido, órgano o miembro.
- b) Esterilización (imposibilidad de engendrar o concebir).
- c) Enfermedad incurable, mental o física.
- d) Pérdida de la palabra. Deformación permanente del rostro.
- e) Deformación permanente del rostro

Cuadro 17.1. Legislación de Costa Rica sobre lesiones

Lesiones gravísimas (art. 123)	Lesiones graves (art. 124)	Lesiones leves (art. 125)
<ul style="list-style-type: none"> a) Enfermedad mental o física que incapacite permanentemente para el trabajo. b) Deformación permanente del rostro. c) Pérdida de: un sentido, un órgano, un miembro 	<ul style="list-style-type: none"> a) Debilitación persistente de: salud, sentido, órgano, miembro, función b) Incapacidad para las labores habituales durante más de un mes 	<p>Daño en el cuerpo o en la salud que incapacite para el trabajo durante más de diez días, y por lo menos de un mes.</p>

d) Pérdida del uso de: un órgano, un miembro, la palabra, la capacidad de engendrar o concebir	c) Marca indeleble en el rostro	
Prisión de 3 a 10 años	Prisión de 1 a 6 años	Prisión de 3 meses a un año o 50 días de multa

Las lesiones que incapacitan para el trabajo por menos de diez días, son lesiones levisimas, y se consideran en el artículo 374 con una pena de tres a treinta días multa.

La deformación permanente del rostro fue agregada en la reforma de 1982, y representa un grado de mayor gravedad que la simple marca, puesto que consiste en el afeamiento.

El concepto de pérdida anatómica o funcional se fundamenta en el hecho de que varios segmentos corporales pueden concurrir en el desempeño de una función.

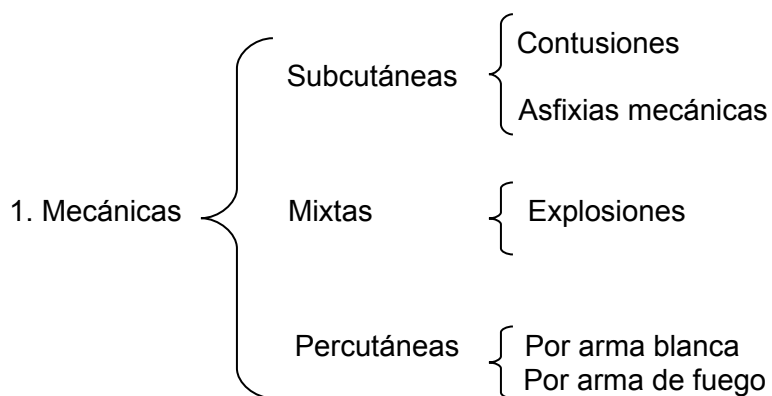
La pérdida de la capacidad de engendrar o concebir entraña castigar a quien por acción u omisión dejara a una persona impedida para la reproducción.

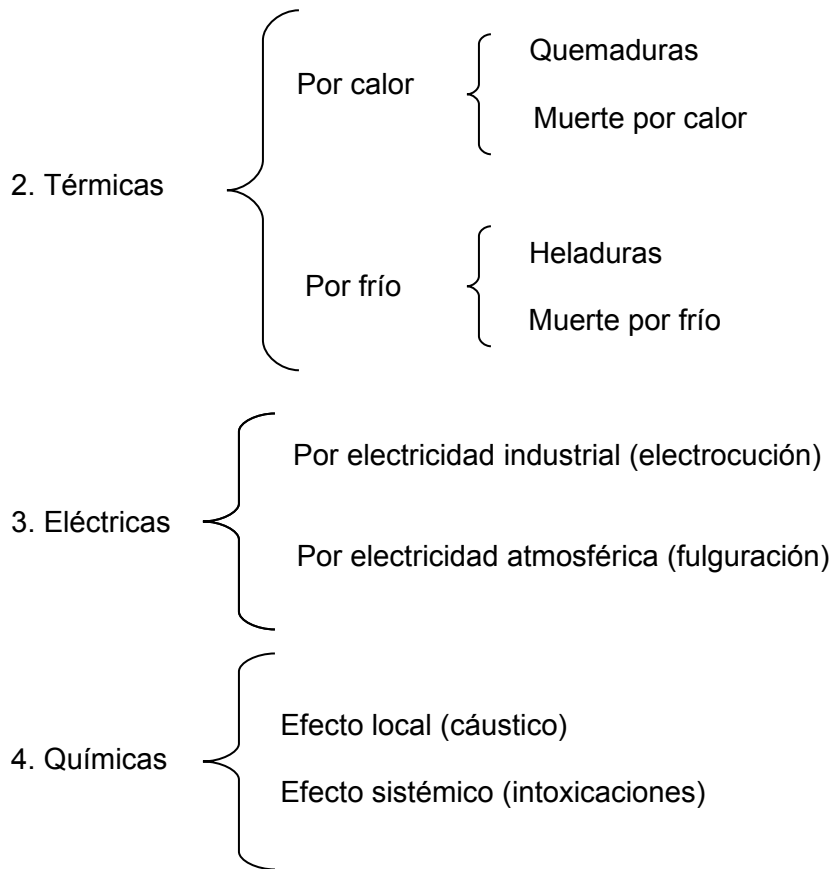
El código de Costa Rica es omiso en la incapacidad permanente por enfermedad mental incurable, por cuanto no considera aquella, que, aun siendo curable, fuese tan incapacitante como una lesión grave.

ASPECTOS MEDICOLEGALES

CLASIFICACIÓN

Desde el punto de vista medicolegal, las lesiones se clasifican de acuerdo con la fuerza exterior o energía (mecánica, térmica, eléctrica y química) que las produce:





MECANISMO DE ACCIÓN

La energía mecánica se rige por la fórmula de la energía cinética:

$$E_c = \frac{m v^2}{2 g}$$

En dicha fórmula, m es la masa del agente; v su velocidad, y g la aceleración de la gravedad. Por estar al cuadrado, el factor velocidad es el más importante en la producción de lesiones producidas por energía mecánica. El ejemplo clásico es el efecto de un proyectil, en una ocasión lanzado con la mano y en otra disparado por el arma respectiva. En esta última el daño es mayor debido a la velocidad que le imprimen los gases de la deflagración de la pólvora. El factor aceleración de la gravedad se demuestra cuando se dirige hacia atrás la mano con que se pretende atrapar una pelota en el aire: al prolongarse el recorrido, ésta se desacelera y así se evita la lesión de la mano.

En sus efectos generales, la energía térmica daña centros vitales del sistema nervioso central, y en sus efectos locales lesiona vasos sanguíneos y tegumentos.

La energía eléctrica tiene como factor determinante de su acción nociva a la intensidad que, a su vez, depende en relación directa de la fuerza electromotriz (voltaje), y, de la resistencia en relación inversa. De este modo, el aumento del voltaje o la disminución de

la resistencia facilita el efecto de la electricidad. La muerte puede producirse por fibrilación ventricular, tetanización de músculos respiratorios o paro del centro respiratorio.

La energía química actúa localmente en los tóxicos cáusticos, y en el caso de los tóxicos sistémicos, una vez que se ha difundido por la circulación.

CARÁCTER ANTEMORTEM

A fin de determinar si una lesión fue producida cuando la víctima estaba viva, suelen seguirse tres criterios: macróscopico, histológico e histoquímico.

Criterio macróscopico. Comprende la hemorragia, la coagulación de la sangre y la retracción de los tejidos.

Hemorragia. Es un signo vital confiable cuando se trata de un derrame superficial que infiltra la malla tisular (equimosis y hematoma). Su valor aumenta si, además, la sangre está coagulada y el derrame se halla lejos de zonas de livideces e hipostasia.

En las hemorragias externas ocasionadas por heridas pueden darse dos situaciones de excepción. Una es que se trate de una lesión producida después de la muerte y que presente hemorragia porque fue causada en el intervalo inmediato o porque estaba en las vecindades de livideces. Otra es que falta el sangrado, a pesar de tratarse de lesión infligida en vida, porque el instrumento empleado era de gran finura, la hemorragia resultó de arrancamiento, coexistió con otras hemorragias internas o con la suspensión instantánea de la circulación a causa de choque traumático.

En las hemorragias internas, su validez depende del volumen; si es pequeño, puede corresponder a lesión postmortem.

Coagulación de la sangre. Puede mantenerse hasta seis horas después de la muerte. Sin embargo, la coagulación antemortem es más completa y se caracteriza por una mayor adhesividad a los tejidos donde tiene lugar.

Esto puede verificarse mediante la prueba del lavado, que demuestra que al ser sometida a la acción de un chorro fino de agua a baja presión la sangre coagulada antes de la muerte no se desprende de los tejidos a los cuales está adherida; en cambio, el coágulo postmortem se desprende completamente. La otra prueba es la unción del retículo de fibrina efectuada por método histoquímicos como el de Weigert. El retículo será muy aparente en las hemorragias vitales, y de escasos filamentos en la coagulación postmortem.

Retracción de los tejidos. Especialmente el conjuntivo y el muscular, es una propiedad que desaparece gradualmente después de la muerte, pero puede depender del instrumento empleado y de la localización y dirección de la herida.

De un modo general, la herida antemortem presenta bordes retraídos en diferentes grados según los planos; por el contrario, una sección en el cadáver no muestra separación de los bordes y sigue un plano uniforme.

Criterio histológico. Tiene como signo más confiable y práctico la infiltración de leucocitos. Exigen un intervalo de sobrevivida mínimo de cuatro a ocho horas después de producida la lesión.

Criterio histoquímico. Se basa en las experiencias de *Raekallio*. Este autor finlandés distinguió dos zonas en las heridas experimentales de piel: una central, de 200 a 500 micras, y con actividad decreciente del tejido conjuntivo; y otra periférica de 100 a 300 micras, donde la actividad enzimática, especialmente de fibroblastos, empieza a aumentar de forma progresiva en un lapso que oscila entre una y ocho horas.

Ambas zonas son apreciables aún cinco días después de la muerte. Las enzimas demostradas han sido esterasas, adenosintrifosfatasa, (aril) aminopeptidasa, fosfatasa alcalina y fosfatasa ácida.

De una manera general, los criterios que permiten establecer el carácter antemortem de una, lesión son determinables:

- a) Mediante métodos histológicos, cuando ha habido una sobrevivida mayor de ocho horas.
- b) Por métodos enzimoquímicos, cuando la sobrevivida osciló entre una y ocho horas.
- c) Por medio de métodos bioquímicos, si la sobrevivida fue de una hora.

Los métodos bioquímicos tuvieron su inicio en la observación de que la histamina y la serotonina actúan en las primeras fases del proceso inflamatorio. En 1965, Fazekas y Viragos-Kis comprobaron un aumento de la histamina libre en los surcos de ahorcaduras vitales. Sivaloganathan (1982) verificó un incremento del 50 % de la histamina respecto al tejido indemne, a los veinte o treinta minutos de producida la lesión. Sin embargo, pueden obtenerse falsos positivos debido a la degranulación de los mastocitos por acción de ácidos y álcalis (Kampmann y Berg, 1978).

En heridas experimentales, Hernández Cueto, Luna y Villanueva (1984) han demostrado la presencia de enzimas lisosomales (especialmente las catepsinas A y D) a los cinco minutos de producida la lesión. Estos mismos autores, así como Borrielo y cols. (1984), han encontrado elevaciones de los iones hierro y cinc a los treinta minutos de causada la herida.

Esto permite reducir a minutos el "periodo de incertidumbre" del que hablaba Tourdes en el diagnóstico diferencial de heridas antemortem y postmortem.

EDAD DE LA LESIÓN

Las alteraciones histológicas en una lesión aparecen según una secuencia ordenada:

- a) En la zona central, a las 8 horas de producida la lesión hay cariorrexis, cariólisis y necrosis, que alcanza su máximo a las 16 horas.

Hay pérdida progresiva de las características tintoriales del glucógeno, los ácidos nucleicos y los mucopolisacáridos ácidos, proceso que alcanza su máximo a las 32 horas.

b) En la zona periférica, los leucocitos polimorfonucleares se hacen más numerosos a las 8 horas, y constituyen una zona periférica bien definida a las 16 horas, momento en que se agregan mononucleares.

A la inversa de la zona central, después de una hora de producida la lesión empiezan a aumentar las características tintoriales del glucógeno, ácidos nucleicos y mucopolisacáridos ácidos.

c) En las heridas, durante las primeras 24 horas los bordes están adheridos por sangre coagulada, y microscópicamente muestran congestión vascular e infiltración de leucocitos polimorfonucleares.

d) A las 36 horas empieza la formación de nuevos capilares.

e) Entre las 48 y 72 horas aparecen células fusiformes de disposición perpendicular a los vasos sanguíneos.

Entre las 48 y 72 horas, en las heridas sépticas hay formación de pus.

g) A los 5 o 6 días aparecen fibrillas de trayecto paralelo a los vasos sanguíneos.

h) En las lesiones con pérdida de sustancia, la reparación se hace por medio de tejido de granulación.

REPARACIÓN DE LAS HERIDAS

Se distinguen dos tipos de reparación de heridas: por primera intención y por segunda intención (por granulación).

Reparación por primera intención. Se produce en las heridas de bordes regulares, en las que no hay infección, de manera que el coágulo de sangre sella el defecto. Debido a la inflamación aguda de los márgenes aparecen leucocitos neutrófilos y macrófagos, los cuales remueven los eritrocitos y el tejido necrótico. Los fibroblastos se extienden a través de la malla de fibrina del coágulo, seguidos por vasos sanguíneos de nueva formación, y se originan fibras colágenas. El epitelio se extiende desde los bordes y cubre el defecto. En las heridas quirúrgicas, este proceso insume entre catorce y quince días.

Reparación por segunda intención. Es la que tiene lugar en heridas con gran pérdida de tejido' ó en aquellas complicadas por infección. En estos casos, hay mayor cantidad de tejido necrótico y otros restos para ser removidos, debe superarse la infección, y el tejido de granulación que llena el defecto es más abundante. Este tejido tiene que formarse lentamente a partir del fondo y los bordes de la herida; sobre él se formará el nuevo epitelio.

Favorecen el proceso de reparación la juventud del paciente, su buena nutrición y la vitamina C, que es esencial para la formación de fibras colágenas. Por el contrario, la diabetes mellitus, cortisona, ACTH, andrógenos, estrógenos, el excesivo trauma quirúrgico, una precaria circulación local y la infección retardan el proceso.

La cicatrización patológica puede originar cicatrices queloides e hipertróficas. Las cicatrices queloides son brillantes, redondeadas, pruriginosas y exceden el área

lesionada. Microscópicamente contienen fibras colágenas densas, hialinizadas y carecen de anexos cutáneos. Se deben a un proceso inmunológico ocasionado por proteínas endógenas anormalmente localizadas, o a cuerpos extraños. Estas cicatrices se observan en personas que tienen predisposición constitucional, y con frecuencia se encuentran en gran número y tamaño durante la curación de quemaduras. Son comunes en la raza negra.

Las cicatrices hipertróficas son de superficie irregular, no pruriginosas y limitadas al área lesionada. Contienen anexos cutáneos y colágena poco densa. Se deben a un proceso tormentoso de cicatrización, que culmina con múltiples episodios de proliferación de tejido conjuntivo.

Las cicatrices en el Derecho Penal. Cuando están ubicadas en el rostro pueden dar origen a dos tipos de delitos: la marca indeleble y la deformación permanente.

En la legislación de Costa Rica, las cicatrices corresponden a lesión grave y a lesión gravísima, respectivamente.

A fin de llegar a su diagnóstico medicolegal, el perito debe realizar dos reconocimientos del ofendido:

1. Un primer reconocimiento se lleva a cabo poco después de causada la lesión, con el propósito de establecer su vinculación con el hecho ilícito.
2. Un segundo reconocimiento a los seis meses de la fecha en que se causó la lesión, para valorar la cicatriz resultante.

Este periodo de seis meses para considerar si una lesión en la piel es una cicatriz indeleble o, como la palabra lo indica, que no desaparece, ha sido observado en el Departamento de Medicina legal debido a los términos perentorios a que debe ajustarse la instrucción de los asuntos en el fuero penal. El intervalo ideal para evaluar una cicatriz, de acuerdo con las normas de la cirugía reconstructiva, es de un año.

Para que una cicatriz constituya marca indeleble en el rostro debe llenar los siguientes requisitos medicolegales:

- a) Alterar de manera llamativa la armonía o simetría del rostro (fig. 17.1).
- b) Ser muy visible y permanente.
- c) Ser deformante sin llegar a desfigurar.

Fig. 17.1. Marca indeleble en el rostro. Cicatrices queloides, por delante de la oreja derecha. Por su relieve son muy visibles y alteran la armonía del rostro.

En cuanto a las condiciones para que una cicatriz constituya deformación permanente del rostro, en orden decreciente de importancia, son las siguientes:

Fig. 17.2. Deformación permanente del rostro. Cicatrices que causan afeamiento. Una de ellas, además, retrae el párpado superior.

- a) *Afezar, desfigurar, convertir en repugnante el rostro (fig. 17.2).*
- b) *Alteración muy visible,*
- c) *Repercusión anatomofuncional cuando afecta la mímica por involucrar músculos de la cara.*

De acuerdo con la escuela italiana, la legislación de Costa Rica establece como límites del rostro: por arriba, la línea de inserción habitual del cabello; por abajo, el plano horizontal que roza el mentón, y a los lados incluye los pabellones de las orejas. Debido a tres razones fundamentales, la posibilidad de tratamiento quirúrgico de una cicatriz en el rostro no debe tenerse en cuenta para la calificación medicolegal:

- a) Lo que debe valorarse es el resultado directo de la lesión.
- b) A nadie se le puede obligar a correr el riesgo de una intervención quirúrgica.
- c) No se puede garantizar la corrección de la cicatriz por medio de tal operación.

Finalmente, debe aclararse que las cicatrices no son las únicas causas de marca indeleble (*sfregio*, según la escuela napolitana) y de deformación permanente del rostro, puesto que hay otro tipo de lesiones que sin afectar la integridad de la piel pueden originar tales situaciones. Ejemplo de marca indeleble por medio de este mecanismo, es la lesión del tabique de la nariz, que deja una asimetría de los orificios nasales, además del daño funcional en la respiración (fig. 17.3). Otro ejemplo es la fractura cerrada del macizo facial, cuya consecuencia es un pómulo hundido.

Fig. 17.3. Marca indeleble en el rostro. En este caso la piel quedó indemne. La armonía del rostro está alterada por la desviación del tabique de la nariz, que dejó asimetría en sus orificios.

LESIONES QUE PONEN EN PELIGRO LA VIDA

Terán Lomas insiste en que el peligro debe ser real y resultar de un diagnóstico del perito médico, y no de un mero pronóstico basado en suposiciones o sospechas. Debe fundarse en lo que se ha producido, en la verificación de un hecho comprobado o comprobable.

De acuerdo con Nerio Rojas, los médicos no deben limitarse a señalar que la herida, debido a su localización, es peligrosa, sino que "necesitan resolver concretamente la cuestión del peligro y dar las razones de su afirmación". Según Díaz, los datos fundamentales deben buscarse en las funciones vitales de la circulación, la respiración y el cerebro.

Un criterio que suele invocarse es que se trata de lesiones que, de no mediar la intervención médica, habrían causado la muerte. Sin embargo, las lesiones que entrañan peligro para la vida del ofendido en ocasiones curan gracias a la sola resistencia propia de éste.

Como normas orientadoras generales para esta calificación medicolegal se pueden citar las siguientes:

1. Lesiones de órganos vitales. Que han afectado directamente al órgano o indirectamente, al dificultar su funcionamiento. Es el caso de una herida que perfora el corazón y provoca una hemorragia que rellena el saco pericárdico, o las contusiones del cerebro y las heridas del pulmón.

2. Lesiones penetrantes en cavidades orgánicas. O que siendo lesiones cerradas obligan a la apertura quirúrgica para su tratamiento. Ejemplos de esta segunda situación son las toracotomías y las laparotomías en traumatismos cerrados de tórax y abdomen.

3. Hemorragias cuantiosas. Son externas o internas. 4. Lesiones en individuos con estado anterior que agrava las consecuencias de la lesión. Por ejemplo, la herida en el hemofílico, quien a causa de su defecto en la coagulación puede desangrarse; o en el diabético, que puede infectarse fácilmente y originar una septicemia.

4. Lesiones en individuos con estado anterior que agrava las consecuencias de la lesión. Por ejemplo, la herida en el hemofílico, quien a causa de su defecto en la coagulación puede desangrarse, o en el diabético, que puede infectarse fácilmente y originar una septicemia.

LESIONES Y ALCOHOL

El alcohol puede influir en la producción de traumatismos a través de los siguientes mecanismos:

- a) Provocando su producción, al aumentar la irritabilidad del sujeto agresor.
- b) Disimulando las consecuencias, al disminuir la percepción del dolor.
- c) Agravando el traumatismo, al predisponer a la hemorragia, al choque y a la depresión del sistema nervioso central.

COMPLICACIONES DE LOS TRAUMATISMOS

Las complicaciones más comunes son el choque, el embolismo, la hemorragia y la infección.

Choque. Puede ser primario y secundario. El primario es inmediato y consiste en el descenso de la presión arterial, dilatación de vasos sanguíneos en el área visceral y aumento de la viscosidad de la sangre (hemoconcentración). El choque secundario es mediato porque se presenta después de cierto intervalo de ocurrido el trauma, y se caracteriza por pérdida del tono de los vasos capilares y aumento de la permeabilidad de sus paredes.

Embolismo. Es la obstrucción de la circulación debido al desplazamiento, dentro de los vasos sanguíneos, de coágulos de sangre, gotas de grasa o burbujas de aire, para constituir, respectivamente, tromboembolismo, embolismo graso y embolismo aéreo.

Hemorragia. Cuya cuantía depende del tipo de traumatismo y puede dar signos de anemia aguda.

Infección. Puede ser directa e indirecta. Es directa cuando se debe a la acción del agente traumático, que inocula bacterias o virus a través de la lesión que origina. Es indirecta cuando la infección aparece por condiciones preexistentes en el paciente (diabetes mellitus) o condiciones determinadas en éste por el traumatismo, como es el caso de la llamada neumonía hipostática en los ancianos que deben permanecer inmobilizados a causa de la lesión sufrida (un caso típico es la fractura de cadera).

Si la infección se generaliza (septicemia) puede conducir al choque séptico, el cual se caracteriza por descenso de la presión arterial, al disminuir la resistencia vascular periférica, con un volumen sistólico normal o aumentado. Debe sospecharse este tipo de choque cuando no se logra mantener un buen estado general en un paciente víctima de trauma.

EVALUACIÓN DEL DAÑO CORPORAL

FUNDAMENTOS JURÍDICOS

La víctima de lesiones tiene derecho a ser indemnizada (Simonín), de manera que el daño es el factor constitutivo y determinante del deber jurídico de reparación (Fisher Hans). "Ese requisito aparece como integrando la esencia de la responsabilidad civil. Puesto que se trata de responsabilidad, hace falta, desde luego, que exista algo que reparar" (Mazeaud y Tunc). Como Abdelnour-Granados expresa de modo muy concreto: "El deber de reparación supone, siempre, la existencia de un daño".

Algunos autores definen el daño como "toda suerte de mal material o moral".

Para que el daño sea considerado "jurídicamente resarcible" debe reunir los siguientes requisitos:

1. Relación de causalidad entre el acto ilícito y el daño.
2. Que el daño lesione un interés jurídico (bien protegido por el ordenamiento jurídico).
3. Que sea causado por un tercero (se descarta el daño que uno se causa a sí mismo).
4. Que sea cierto y efectivo (no simplemente hipotético o eventual).

Hay tres clases de daños: daño material, daño corporal y daño moral. Cuando repercute sobre las cosas se le llama daño material; si es sobre la integridad física, constituye daño corporal, y cuando afecta el ámbito moral de la persona y, en consecuencia, presupone "sufrimiento" (Antolíseí), se le llama daño moral.

Autores como Orgaz y Núñez comprenden como "daño material" tanto el material propiamente dicho como el corporal. Se basan en el hecho de que daño material es aquel que recae sobre el patrimonio, sea directamente en las cosas o bienes que lo componen, sea indirectamente como consecuencia de un daño causado a la persona misma, en sus derechos o facultades. En efecto, el daño corporal afecta el patrimonio porque el damnificado debe hacer gastos para su curación, pago de medicamentos, hospital, honorarios médicos, intervenciones quirúrgicas, etc. (AbdelnourGranados).

La misma autora insiste en tener presente en el concepto de "daño", el criterio de "menoscabo", de Orgaz.

Por otra parte, si el damnificado ha sido incapacitado para sus labores habituales a causa de la lesión sufrida, deja de percibir ganancias y, por consiguiente, sufre un perjuicio. Éste se define como "la utilidad que se deja de percibir por el empleo o la función de la cosa, o por no haberse podido dedicar el ofendido a sus ocupaciones" (Carlos Luis Pérez).

Las ganancias que se frustran son perjuicios y deben computarse como indemnización, en criterio de Abdelnour-Granados.

La legislación de Costa Rica contempla las consecuencias civiles del hecho punible en el artículo 103 del Código Penal: "Todo hecho punible tiene como consecuencia la reparación civil, que será determinada en sentencia condenatoria; ésta ordenará:

1. La restitución de las cosas o en su defecto el pago del respectivo valor.
2. La reparación de todo daño; y la indemnización de los perjuicios causados tanto al ofendido como a terceros; y
3. El comiso".

Por su parte, el Código de procedimientos civiles, en sus artículos 122 y 124, se refiere al daño material, entendido como el material propiamente dicho y el corporal conjuntamente. De acuerdo con el artículo 124, la reparación del daño material se hará mediante una indemnización pecuniaria que se fija evaluando la entidad de todos los daños patrimoniales causados con la acción u omisión punibles, por medio de peritos, y si ello fuere imposible, en todo o en parte, al prudente arbitrio del juez.

"El juez no se encuentra desamparado en su cometido; además de recurrir a los peritos, puede utilizar las pruebas para mejor proveer, realizar inspecciones oculares, etc. " (Colombo).

"El juez tomará en cuenta: edad, sexo, ocupación, salario, consecuencias del hecho en la vida del damnificado, porcentaje de incapacidad (parcial o total), valor de la cosa, gastos hechos en su reparación, gastos hechos en la curación de lesiones, etcétera."

En cuanto al daño moral, conviene determinarlo de acuerdo con los efectos o consecuencias de la lesión. Núñez lo define como "la molestia que el acto ilícito produce en la seguridad personal o en el goce de los bienes, o la lesión que el acto causa a las afecciones legítimas del damnificado", de conformidad con los lineamientos del Código Civil argentino.

En realidad, deben distinguirse dos tipos de daños morales:

1. El daño moral stricto sensu, el daño moral puro, que no tiene repercusión alguna sobre los bienes económicos del damnificado. Se limita al dolor, la angustia, la tristeza, sin que la aflicción moral perjudique el patrimonio del lesionado. La jurisprudencia colombiana lo ha denominado "daño subjetivo o de afección".
2. Daño moral objetivado, el cual tiene repercusión económica, "como el descrédito que disminuye los negocios, los disgustos que debilitan la actividad personal y aminoran la capacidad para obtener riquezas, en suma, los daños morales que causan una perturbación de carácter económico" (*Chiossone*).

En lo que atañe a su reparación, el daño moral no siempre ha encontrado aceptación. Mazeaud y Tunc han agrupado las teorías al respecto, a las cuales distinguen en:

- a) Teoría negativa integral (o absoluta), que niega, en todos los casos, la reparación del daño moral.
- b) Teoría o sistemas mixtos, que aunque la admitan en algunos casos, en realidad representan formas disimuladas de la teoría negativa.

Al argumento de que al tratarse de un daño no pecuniario, el dinero no sirve para la reparación del daño moral, en la actualidad se antepone el criterio de que al menos actúa como un medio compensatorio respecto de bienes y servicios intelectuales y espirituales. En este sentido, el daño moral es resarcible mediante dinero, al igual que el daño material, con lo que se pretende proporcionar al perjudicado una satisfacción que lo compense por el perjuicio sufrido (Antolisei).

PERITACIÓN MEDICOLEGAL

De acuerdo con Simonin, la pericia debe considerar dos aspectos fundamentales: a) diagnóstico de daño corporal y b) evaluación del daño.

Diagnóstico de daño corporal

Para los fines de la pericia, debe entenderse como sinónimo de daño a la integridad física. Desde este punto de vista, el perito médico debe verificar tres elementos indispensables: a) daño físico; b) trauma, y c) relación trauma-daño físico.

Daño físico

Recordemos, equivale a lesión o traumatismo. Como tal, está constituido por toda alteración anatómica o funcional debida a una violencia exterior.

El diagnóstico lleva implícito descartar dos condiciones medicolegales: la sinistrosis y la simulación.

Sinistrosis, también llamada neurosis de renta, fue descrita por Brissaud como una "especie de delirio fundado en una idea falsa de reivindicación". Se presenta en individuos que sufren trastorno de personalidad, quienes mantienen o exageran los síntomas de la afección que alegan sufrir -lo cual hacen a través de un mecanismo inconsciente-, para ceder cuando se llega a una solución favorable a sus intereses.

Simulación. Es el fraude deliberado, consciente, perseverado y razonado que consiste en expresar, pretextar, exagerar, prolongar o provocar cuadros mórbidos subjetivos (sintomatología) con un propósito interesado.

Trauma

Es la violencia exterior que, al actuar sobre el organismo, afecta su integridad anatómica o funcional.

Relación trauma-daño físico

Requiere de las siete condiciones que Simonin señala:

Naturaleza del trauma. En tiempo y circunstancias debe ser apropiado para causar la lesión.

Naturaleza de la lesión. Debe ser tal que "por la observación y la experiencia permita considerar como posibles los efectos del agente traumático". En torno de este punto, el

maestro francés indica: "el origen traumático de la afección puede ser evidente, posible, dudoso o imposible".

Concordancia de localización. El trauma puede lesionar de manera directa e inmediata, un órgano o región del organismo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la posibilidad de que el trauma cause sus efectos a distancia. Tal es el caso de la ruptura de intestino ocasionada por una contusión sobre la pared abdominal, o el colapso pulmonar por un trauma de tórax que fracturó costillas.

Relación anatomoclínica. Puede consistir en una cadena de síntomas, en una sucesión de manifestaciones patológicas o, al menos, en una vinculación anatomoclínica suficiente para explicar la constitución del daño físico.

Debe exigirse que el órgano lesionado manifieste inmediatamente los efectos del trauma (por ejemplo, sangre en la orina cuando se trata de una contusión de riñón) o que a posteriori se pueda demostrar de manera fehaciente la acción del agente traumático.

Relación cronológica. Es clara e indiscutible cuando la lesión aparece inmediatamente después del trauma. La situación se complica cuando transcurre cierto intervalo silencioso. Es indispensable entonces profundizar en consideraciones patogénicas o clínicas para poder admitir la correlación etiológica. Simonin cita el caso del absceso que se desarrolla en el pulmón portador de un proyectil de arma de fuego.

La afección no existía antes del trauma. Esta condición es indispensable para eliminar la coincidencia de hechos. Las posibilidades al respecto son:

- a) El trauma exteriorizó una afección que ya existía, pero que se mantenía asintomática, latente.
- b) El trauma agravó una afección preexistente.
- c) La afección preexistente fue el origen del daño físico. Como ejemplo puede citarse la hemorragia cerebral que hace caer a la víctima debido a la pérdida de la conciencia que produce, y de forma secundaria dar lugar a una lesión.

Exclusión de una causa extraña al trauma. Puede ocurrir que entre el hecho generador y la lesión que en apariencia resultó, se interponga una afección intercurrente, extraña y posterior al trauma.

Estos dos últimos requisitos que Simonin puntualiza se relacionan con el tema de la concausa o concausalidad, la cual consiste en la reunión de dos o más causas en la producción de un estado mórbido: una es la causa directa del daño, mientras que la otra está representada por una, predisposición preexistente o por una complicación sobreviviente.

Las concausas se clasifican en:

Concausa anterior. Llamada también "estado anterior" y concausa preexistente. En medicina, estas concausas se conocen como predisposiciones, diátesis o discrasias. Ejemplos, serían la malformación congénita asintomática y la diátesis hemorrágica (hemofilia), entre otras.

Concausa sobreviniente. También llamada concausa posterior, desde el punto de vista médico consiste en la complicación que altera la evolución normal del daño sufrido, agravándolo u ocasionando la muerte del ofendido. Es el caso de las infecciones, las hemorragias y los tromboembolismos.

Concausa simultánea. Fue descrita por Hernainz Márquez (1945), quien pone como ejemplo el caso de la persona que al caer se lesiona un tobillo a causa de la misma caída y por el disparo de un revólver que lleva en un bolsillo. El autor admite que esta circunstancia es excepcional.

Evaluación del daño corporal

Constituye la base del monto de la indemnización que el juez fijará. Para tal objetivo, el perito médico debe cuantificar la gravedad de la lesión mediante: a) incapacidad temporal; y b) incapacidad permanente.

Incapacidad temporal

Corresponde al periodo de tratamiento y convalecencia. Se extiende desde el momento de sufrir el trauma hasta el que corresponde a la curación o consolidación de la lesión.

La consolidación puede ser jurídica y también clínica. La consolidación jurídica tiene lugar el día en que se establece la curación completa o, en su defecto, en el momento en que la incapacidad temporal se convierte en permanente. En cambio, la consolidación clínica corresponde a la curación o al momento en que el tratamiento se torna ineficaz.

Incapacidad permanente

Constituye de hecho una enfermedad residual, calificada de definitiva o incurable, y que, por lo mismo, causa una disminución efectiva de la capacidad física de quien la padece, comparada con el estado físico del ofendido antes de recibir el trauma.

Para los objetivos de la pericia debe establecerse el grado de incapacidad permanente, lo cual corresponde al porcentaje en que la lesión ha reducido la capacidad funcional del ofendido. De acuerdo con Gisbert-Calabuig, conviene establecer dicho porcentaje de reducción en dos etapas sucesivas, las cuales se exponen a continuación:

1. Porcentaje de reducción de la capacidad laboral genérica. Para ello, el perito se basa en tablas o baremos; cuando no los haya para lesiones propiamente dichas puede recurrir, con carácter de orientación, a las tablas de riesgos de trabajo, con las modificaciones que sugieren la edad, sexo, condiciones preexistentes y complicaciones.
2. Porcentaje de incidencia negativa sobre la capacidad laboral específica. Esta segunda evaluación tiene un carácter totalmente individualizado que, según este autor, requiere "conocer con precisión cuál es exactamente la actividad laborativa desvirtuado por el accidentado y las exigencias funcionales que dicha actividad representa".

De este modo, se establece el porcentaje de reducción que ha producido la secuela invalidante respecto de la capacidad que teóricamente el ofendido tenía antes de sufrir el trauma.

Se comparan ambas cifras. Si predomina la cifra correspondiente a la reducción de la capacidad específica, se toma como valor real de la incapacidad; si predomina la cifra de la capacidad genérica, debe restarse en un valor proporcional a la verdadera reducción de la capacidad específica.

LEGISLACIÓN PENAL

ARGENTINA

Artículo 89. Se impondrá prisión de un mes a un año al que causare a otro, en el cuerpo o en la salud, un daño que no esté previsto en otra disposición de este código.

Artículo 90. Se impondrá reclusión o prisión de uno a seis años, si la lesión produjere una debilitación permanente de la salud, de un sentido, de un órgano, de un miembro o una dificultad permanente de la palabra, o si hubiere puesto en peligro la vida del ofendido, le hubiere inutilizado para el trabajo por más de un mes o le hubiere causado una deformación permanente del rostro.

Artículo 91. Se impondrá reclusión o prisión de tres a diez años, si la lesión produjere una enfermedad mental o corporal, cierta o probablemente incurable, la inutilidad permanente para el trabajo, la pérdida de un sentido, de un órgano, de un miembro, del uso de un órgano o miembro, de la palabra o de la capacidad de engendrar o concebir.

Artículo 92. Si concurriere alguna de las circunstancias enumeradas en el artículo 80, la pena será: en el caso del artículo 89, de seis meses a dos años; en el caso del artículo 90, de tres a diez años; y en el caso del artículo 91, de tres a quince años.

COLOMBIA

Artículo 331. Lesiones. El que cause a otro daño en el cuerpo o en la salud, incurrirá en las sanciones establecidas en los artículos siguientes:

Artículo 332. Incapacidad para trabajar o enfermedad. Si el daño consistiera en incapacidad para trabajar o enfermedad que no pase de treinta días, la pena será de arresto de dos meses a dos años y multa de cien a un mil pesos.

Si pasare de treinta días sin exceder de noventa, la pena será de seis meses a tres años de prisión y multa de un mil a cinco mil pesos.

Si pasare de noventa días, la pena será de dieciocho meses a cinco años de prisión y multa de un mil a diez mil pesos.

Artículo 333. Deformidad. Si el daño consistiere en deformidad física transitoria, la pena será de uno a seis años de prisión y multa de tres mil a diez mil pesos.

Si la deformidad afectare el rostro la pena se aumentará hasta en una tercera parte.

Artículo 334. Perturbación funcional. Si el daño consistiere en perturbación funcional transitoria de un órgano o miembro, la pena será de veinte meses a siete años de prisión y multa de tres mil a doce mil pesos.

Si fuere permanente, la pena será de dos años de prisión y multa de cinco mil a veinte mil pesos.

Artículo 335. Perturbación psíquica. Si el daño consistiere en perturbación psíquica transitoria, la pena será de dos a siete años de prisión y multa de cuatro mil a quince mil pesos.

Si fuere permanente, la pena será de tres a nueve años de prisión y multa de cinco mil a treinta mil pesos.

Artículo 336. Pérdida anatómica o funcional de un órgano o miembro. Si el daño consistiere en la pérdida de la función de un órgano o miembro, la pena será de cuatro a diez años de prisión y multa de diez a cincuenta mil pesos.

La pena anterior se aumentará hasta en una tercera parte en caso de pérdida anatómica del órgano o miembro.

Artículo 337. Unidad punitiva. Si como consecuencia de la conducta se produjeren varios de los resultados previstos en los artículos anteriores, sólo se aplicará la pena correspondiente al de mayor gravedad.

Artículo 338. Lesiones seguidas de parto prematuro o aborto. Si a causa de la lesión inferida a una mujer, sobreviene parto prematuro que tenga consecuencias nocivas para la salud de la agredida o de la criatura, o sobreviniere el aborto, las penas imponibles según los artículos precedentes, se aumentarán de una tercera parte a la mitad.

Artículo 339. Circunstancias de agravación punitiva. Cuando con los hechos descritos en los artículos anteriores, concorra alguna de las circunstancias señaladas en el artículo 324, las respectivas penas se aumentarán de una tercera parte a la mitad.

Artículo 340. Lesiones culposas. El que por culpa cause a otra alguna de las lesiones a que se refieren los artículos anteriores incurrirá en la respectiva pena disminuida de las cuatro quintas a las tres cuartas partes y en suspensión, por seis meses a tres años, del ejercicio de la profesión, arte u oficio.

Artículo 341. Circunstancia de agravación punitiva por lesiones culposas. Las circunstancias de agravación previstas en el artículo 330, lo serán también de las lesiones culposas y las penas previstas para este delito se aumentarán en la proporción indicada en ese artículo.

Artículo 342. Desistimiento del ofendido. Si la lesión sólo produjere incapacidad para trabajar o enfermedad que no pase de treinta días, la acción penal se extinguirá a petición del ofendido, excepto:

1. Cuando concurriere alguna de las circunstancias de agravación previstas en el artículo 330, distintas de las señaladas en el ordinal primero, y
2. Cuando el ofendido fuere o hubiere sido empleado oficial y el delito se cometiere por razón del cargo o del ejercicio de sus funciones.

COSTA RICA

Lesiones gravísimas

Artículo 123. Se impondrá prisión de tres a diez años, si la lesión causare una enfermedad mental o física que produzca incapacidad permanente para el trabajo, la pérdida de un sentido, de un órgano, de un miembro, del uso de un órgano, de un miembro, del uso de un órgano o miembro de la palabra, de la capacidad de engendrar o concebir.

Lesiones graves

Artículo 124. Se impondrá prisión de uno a seis años, si la lesión produjere una debilitación persistente de la salud, de un sentido, de un órgano, de un miembro o de una función o si hubiere incapacitado al ofendido para dedicarse a sus ocupaciones habituales por más de un mes o le hubiere dejado una marca indeleble en el rostro.

Lesiones leves

Artículo 125. Se impondrá prisión de tres meses a un año o hasta cincuenta días de multa, al que causare a otro un daño en el cuerpo o en, CUBA, la salud, que determine una incapacidad para el trabajo inferior a un mes y superior a diez días.

Circunstancias de calificación

Artículo 126. Si en el caso de los tres artículos anteriores concurre alguna de las circunstancias del homicidio calificado, la pena respectiva se aplicará en su límite máximo.

Circunstancias de atenuación

Artículo 127. Si la lesión fuere causada, encontrándose quien la produce en un estado de emoción violenta que las circunstancias hicieren excusable, se impondrá prisión de seis meses a cuatro años si fueren graves y no mayor de un año, si ellas fueren leves.

Lesiones culposas

Artículo 128. Se impondrá prisión hasta un año o hasta cien días multa al que causare lesiones por culpa. Para la adecuación de la pena al responsable, el Tribunal deberá tener en cuenta el grado de la culpa y el número de víctimas y magnitud de los daños causados.

Al conductor reincidente se le impondrá además la cancelación de la licencia para conducir vehículos de uno a dos años; si el hecho fuere cometido bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas enervantes, de dos a cinco años.

Lesiones consentidas

Artículo 129. No son punibles las lesiones que se produzcan al lesionado con su consentimiento, cuando la acción tiene por fin beneficiar la salud de otros.

Contagio venéreo

Artículo 130. El que sabiendo que padece una enfermedad venérea, contagiare a otro, será sancionado con prisión de uno a tres años. Este hecho sólo es perseguible a instancia privada.

Artículo 325. 1. El que cause lesiones corporales graves o dañe gravemente la salud a otro, incurre en sanción de privación de libertad de dos a ocho años.

2. Se consideran lesiones graves las que ponen en peligro inminente la vida de la víctima, o dejan deformidad, incapacidad o cualquier otra secuela anatómica, fisiológica o psíquica.

3. Para adecuar la sanción, el Tribunal tiene en cuenta, especialmente, el grado en que la intención del culpable coincide con la naturaleza o entidad de las lesiones causadas.

Artículo 326. El que ciegue, castre o inutilice para la procreación a otro, incurre en sanción de privación de libertad de cinco a doce años.

Artículo 327. El que cause lesiones corporales o dañe la salud a otro que, aun cuando no ponen en peligro la vida de la víctima, ni le dejan las secuelas señaladas en los artículos 325 y 326, requieren para su curación tratamiento médico, incurre en sanción de privación de libertad de tres a nueve meses o multa de cien a doscientas setenta cuotas o ambas.

Artículo 328. 1. El que maltrate de obra a otro cuando las lesiones que cause no dejen secuela ni necesiten asistencia médica, incurre en sanción de multa hasta cien cuotas.

2. El delito previsto en el apartado anterior sólo es perseguible en virtud de denuncia de la víctima o de su representante.

CHILE

Artículo 395. El que maliciosamente castrare a otro será castigado con presidio mayor en sus grados mínimo a medio.

Artículo 396. Cualquier otra mutilación de un miembro importante que deje al paciente en la imposibilidad de valerse por sí mismo o de ejecutar las funciones naturales que antes ejecutaba, hecha también con malicia, será penada con presidio menor en su grado máximo a presidio mayor en su grado mínimo.

En los casos de mutilaciones de miembros menos importantes, como un dedo o una oreja, la pena será presidio menor en sus grados mínimo a medio.

Artículo 397. El que hiriere, golpeare o maltratare de obra a otro, será castigado como reo de lesiones graves:

1o. Con la pena de presidio mayor en su grado mínimo, si de resultas de las lesiones queda el ofendido demente, inútil para el trabajo, impotente, impedido de algún miembro importante o notablemente deforme.

2o. Con la de presidio menor en su grado medio, si las lesiones produjeran al ofendido enfermedad o incapacidad para el trabajo por más de treinta días.

Artículo 398. Las penas del artículo anterior son aplicables respectivamente al que causare a otro alguna lesión grave, ya sea administrándole a sabiendas sustancias o bebidas nocivas o abusando de su credulidad o flaqueza de espíritu.

Artículo 399. Las lesiones no comprendidas en los artículos precedentes se reputan menos graves, y serán penadas con relegación o presidio menores en sus grados mínimos o con multa de sesenta a seiscientos escudos.

Artículo 400. Si los hechos a que se refieren los anteriores artículos de este párrafo se ejecutaren contra alguna de las personas que menciona el 390, o con cualquiera de las circunstancias segunda, tercera y cuarta del número. El 391, las penas se aumentarán en un grado.

Artículo 401. Las lesiones menos graves inferidas a guardadores, sacerdotes, maestros o personas constituidas en dignidad o autoridad pública, serán castigadas siempre con presidio o relegación menores en sus grados mínimos a medios.

Artículo 402. Si resultaren lesiones graves de una riña o pelea y no constare su autor, pero sí los que causaron lesiones menos graves, se impondrán a todos éstos las penas inmediatamente inferiores en grado a las que les hubieran correspondido por aquellas lesiones.

No constando tampoco los que causaron lesiones menos graves, se impondrán las penas inferiores en dos grados a los que aparezca que hicieron uso en la riña o pelea de armas que pudieron causar esas lesiones graves.

Artículo 403. Cuando sólo hubieren resultado lesiones menos graves sin conocerse a los autores de ellas, pero sí a los que hicieron uso de armas capaces de producirlas, se impondrá a todos éstos las penas inmediatamente inferiores en grado a las que les hubieran correspondido por tales lesiones.

En los casos de este artículo y del anterior, se estará a lo dispuesto en el 304 para la aplicación de la pena.

ECUADOR

Artículo 463. El que hiriere o golpeare a otro, causándole una enfermedad o incapacidad para el trabajo personal, que pase de tres días y no de ocho, será reprimido con prisión de quince días a tres meses y multa de cuarenta a ochenta sucres.

Si concurre alguna de las circunstancias del artículo 450, las penas serán de prisión de dos a seis meses y multa de cincuenta a cien sucres.

Artículo 464. Si los golpes o heridas han causado una enfermedad o una incapacidad para el trabajo personal, que pase de ocho días y no exceda de un mes, las penas serán de prisión de dos meses a un año y multa de ochenta a doscientos sucres.

Si concurre alguna de las circunstancias del artículo 450, la prisión será de seis meses a dos años, y la multa, de cien a trescientos sucres.

Artículo 465. Si los golpes o heridas han causado una enfermedad o incapacidad para el trabajo que pase de treinta días y no exceda de noventa, las penas serán de prisión de seis meses a dos años, y multa de cien a trescientos sucres.

En caso de concurrir alguna de las circunstancias del artículo 450, la prisión será de uno a tres años y la multa de cien a cuatrocientos sucres.

Artículo 466. Si los golpes o heridas han causado una enfermedad o incapacidad para el trabajo personal, que pase de noventa días, o una incapacidad permanente para los trabajos a que hasta entonces se había dedicado habitualmente el ofendido, o una enfermedad grave, o la pérdida de un órgano no principal, las penas serán de prisión de uno a tres años y multa de cien a quinientos sucres.

En caso de concurrir alguna de las circunstancias del artículo 450, las penas serán de prisión de dos a cinco años y multa de doscientos a ochocientos sucres.

Artículo 467. Las penas serán de prisión de dos a cinco años y multa de doscientos a ochocientos sucres, si de los golpes o heridas ha resultado una enfermedad cierta o probablemente incurable, o una incapacidad permanente para el trabajo, o una mutilación grave, o la pérdida o inutilización de un órgano principal.

Las penas serán de reclusión menor de tres a seis años y multa de cien a mil sucres, si concurre alguna de las circunstancias del artículo 450.

Artículo 468. Será reprimido con prisión de uno a seis meses y multa de ochenta a doscientos sucres, el que hubiere causado a otro una enfermedad o incapacidad transitoria para el trabajo personal, administrándole voluntariamente sustancias que puedan alterar gravemente la salud.

Artículo 469. La pena será de prisión de dos a cinco años, cuando dichas sustancias hubieren causado una enfermedad cierta o probablemente incurable, o una incapacidad permanente para el trabajo personal, o la pérdida absoluta, o inutilización de un órgano.

Artículo 470. Cuando en riña o agresión en que tomaren parte más de dos personas, resultaren heridas o lesiones, sin que constare quién o quiénes las causaron, se tendrá por autores a todos los que ejercieron violencia sobre la persona del ofendido, y se aplicará la pena de quince días a un año de prisión y multa de cincuenta a cien sucres.

Artículo 471. En los delitos mencionados en los artículos anteriores de este capítulo, si el culpado ha cometido la infracción en la persona del padre o madre u otro ascendiente o descendiente, en la del cónyuge o en la de un hermano, se aplicará la pena inmediata superior.

Artículo 472. Es reo de heridas o lesiones inintencionales el que las ha causado por falta de previsión o de precaución, y será reprimido con prisión de ocho días a tres meses y multa de cuarenta a ochenta sucres, si el acto no estuviere más severamente castigado como delito especial.

Artículo 473. En las circunstancias del artículo 462, cuando se trate de heridas o lesiones, se estará a lo que allí se establece.

ESPAÑA

Artículo 418. El que de propósito castrare o esterilizare a otro será castigado con la pena de reclusión menor.

Artículo 419. La mutilación de órgano o miembro principal, ejecutada a propósito, será castigada con la pena de reclusión menor.

Cualquiera otra mutilación se castigará con la pena de prisión menor.

Artículo 420. El que hiriere, golpeare o maltratare de obra a otro será castigado como reo de lesiones graves:

1o. Con la pena de prisión mayor, si de resultas de las lesiones quedare el ofendido imbecil, impotente o ciego.

2o. Con la de prisión menor y multa de 30.000 a 300.000 pesetas, si de resultas de las lesiones el ofendido hubiere perdido un ojo o algún miembro principal, o hubiere quedado impedido de él, o inutilizado para el trabajo a que hasta entonces se hubiere habitualmente dedicado.

3o. Con la pena de prisión menor, si de resultas de las lesiones el ofendido hubiere quedado deforme o perdido un miembro no principal, o quedado inutilizado de él, o hubiere estado incapacitado para su trabajo habitual o enfermo por más de noventa días.

4o. Con la de arresto mayor y multa de 30.000 a 150.000 pesetas, si las lesiones hubiesen producido al ofendido enfermedad o incapacidad para el trabajo por más de treinta días.

Si el hecho se ejecutare contra alguna de las personas que menciona el artículo 405 o con alguna de las circunstancias señaladas en el artículo 406, las penas serán la de reclusión menor, en el caso del número 1o., de este artículo; la de prisión mayor y multa de 30 000 a 150 000 pesetas, en el caso del número 2do., la de prisión mayor, en el caso del número 3o., y la de prisión menor en el caso del número 4o. del mismo.

Artículo 421. Las penas del artículo anterior son aplicables respectivamente, al que, sin ánimo de matar, causare a otro alguna de las lesiones graves administrándole a sabiendas sustancias o bebidas nocivas o abusando de su credulidad o flaqueza de espíritu.

Artículo 422. Las lesiones no comprendidas en los artículos precedentes, que produzcan al ofendido incapacidad para el trabajo por más de quince días o necesidad de asistencia facultativa por igual tiempo, se reputarán menos graves y serán penadas con arresto mayor o multa de 30 000 a 150 000 pesetas, según el prudente arbitrio del tribunal.

Cuando la lesión menos grave se causare con intención manifiesta de injuriar, o con circunstancias ignominiosas, se impondrá, además del arresto mayor, una multa de 20 000 a 100 000 pesetas.

Artículo 423. Las lesiones menos graves inferidas a padres o ascendientes serán castigadas siempre con prisión menor.

En la misma pena incurrirá quien infiera dichas lesiones, o las comprendidas en el número 4o. del artículo 420, a su tutor, maestro o persona constituida en dignidad pública.

Artículo 424. Cuando en la riña tumultuaria, definida en el artículo 408, resultaren lesiones graves, y no constare quiénes las hubieren causado, se impondrá la pena inmediatamente inferior a la correspondiente a las lesiones causadas, a los que aparezcan haber ejercido cualquier violencia en la persona del ofendido.

Artículo 425. El que se mutilare o el que prestare su consentimiento para ser mutilado, con el fin de eximirse del servicio militar o de un servicio público de inexcusable cumplimiento y fuere declarado exento de este servicio por efecto de la mutilación, incurrirá en la pena de prisión menor.

Igual pena se impondrá al que con la finalidad y resultado antes previstos se causare a sí mismo cualquier otra inutilidad o se la produjera a persona distinta con su consentimiento.

Artículo 426. Si la conducta penada en el artículo anterior hubiere sido mediante precio, la pena será la inmediatamente superior a la señalada en dicho artículo.

Si el reo de este delito fuere padre, madre, cónyuge, hermano o cuñado del mutilado, la pena será la de arresto mayor.

Artículo 427. Las penas señaladas en los artículos 420 a 422, en sus respectivos casos, serán aplicables a las que por infracciones graves de las leyes o reglamentos de seguridad e higiene y de trabajo ocasionen quebranto apreciable en la salud o en la integridad física de los trabajadores.

GUATEMALA

Concepto

Artículo 144. Comete delito de lesiones quien, sin intención de matar, causare a otro daño en el cuerpo o en la mente.

Lesiones específicas

Artículo 145. Quien, de propósito castrare o esterilizare, dejare ciego o mutilare a otra persona, será sancionado con prisión de cinco a doce años.

Lesiones gravísimas

Artículo 146. Quien causare a otro lesión gravísima, será sancionado con prisión de tres a diez años.

Es lesión gravísima la que produjere alguno de los resultados siguientes:

- 1o. Enfermedad mental o corporal cierta o probablemente incurable.
- 2o. Inutilidad permanente para el trabajo.

3o. Pérdida de un miembro principal o de su uso de la palabra.

4o. Pérdida de un órgano o de un sentido.

5o. Incapacidad para engendrar o concebir.

Lesiones graves

Artículo 147. Quien causare a otro lesión grave, será sancionado con prisión de dos a ocho años.

Es lesión grave la que produjere alguno de los resultados siguientes:

1o. Debilitación permanente de la función de un órgano, de un miembro principal o de un sentido.

2o. Anormalidad permanente de su uso de la palabra.

3o. Incapacidad para el trabajo por más de un mes.

4o. Deformación permanente del rostro.

Lesiones leves

Artículo 148. Quien causare a otro lesión leve, será sancionado con prisión de seis meses a tres años.

Es lesión leve la que produjere en el ofendido alguno de los siguientes resultados:

1o. Enfermedad o incapacidad para el trabajo por más de diez días, sin exceder de treinta.

2o. Pérdida e inutilización de un miembro no principal.

3o. Cicatriz visible y permanente en el rostro.

Lesión en riña

Artículo 149. Cuando en riña tumultuaria se causaren lesiones, sin que pueda determinarse el autor o autores de las mismas, se aplicará la pena correspondiente a las lesiones, rebajada en una tercera parte, a quienes hubieren ejercido alguna violencia en la persona del ofendido.

Lesiones culposas

Artículo 150. Quien causare lesiones por culpa, aun cuando sean varias las víctimas del mismo hecho, será sancionado con prisión de tres meses a dos años.

Si el delito culposo de lesiones fuere ejecutado al manejar vehículo en estado de ebriedad o bajo efecto de drogas o fármacos que afecten la personalidad del conductor o en situación que menoscabe o reduzca su capacidad mental, volitiva o física, se impondrá al responsable, además, una multa de trescientos a tres mil quetzales.

Si el hecho se causare por piloto de transporte colectivo, la pena respectiva se aumentará en una tercera parte.

Artículo 151. Quien, conociendo que padece de enfermedad venérea, expusiere a otro al contagio, será sancionado con multa de cincuenta a trescientos quetzales.

Si el contagio ocurriere, además, se le impondrá prisión de dos meses a un año.

Este delito sólo es perseguible a instancia de parte.

MÉXICO

Artículo 288. Bajo el nombre de lesión se comprenden no solamente las heridas, encoriaciones, contusiones, fracturas, dislocaciones, quemaduras, sino toda alteración en la salud y' cualquier otro daño que deje huella material en el cuerpo humano, si esos efectos son producidos por una causa externa.

Artículo 289. A1 que infiera una lesión que no ponga en peligro la vida del ofendido y tarde en sanar menos de quince días, se le impondrán de tres días a cuatro meses de prisión, o multa de cinco a cincuenta pesos, o ambas sanciones, a juicio del juez. Si tardare en sanar más de quince días se le impondrán de cuatro meses a dos años de prisión y multa de cincuenta a cien pesos.

Las lesiones a las que se refiere la primera parte del párrafo anterior se perseguirán por querrela.

Artículo 290. Se impondrán de dos a cinco años de prisión y multa de cien a trescientos pesos, al que infiera una lesión que deje al ofendido cicatriz en la cara, perpetuamente notable.

Artículo 291. Se impondrán de tres a cinco años de prisión y multa de trescientos a quinientos pesos, al que infiera una lesión que perturbe para siempre la vista, o disminuya la facultad de oír, entorpezca o debilite permanentemente una mano, un pie, un brazo, una pierna o cualquiera otro órgano, el uso de la palabra o alguna de las facultades mentales.

Artículo 292. Se impondrán de cinco a ocho años de prisión al que infiera una lesión de la que resulte una enfermedad segura o probablemente incurable, la inutilización completa o la pérdida de un ojo, de un brazo, de una pierna o de un pie o de cualquier otro órgano; cuando quede perjudicada para siempre cualquier función orgánica o cuando el ofendido quede sordo, impotente o con una deformidad incorregible.

Se impondrán de seis a diez años de prisión al que infiera una lesión a consecuencia de la cual resulte incapacidad permanente para trabajar, enajenación mental, la pérdida de la vista o del habla o de las funciones sexuales.

Artículo 293. A1 que infiera lesiones que pongan en peligro la vida se le impondrán de tres a seis años de prisión, sin perjuicio de las sanciones que le correspondan conforme a los artículos anteriores.

Artículo 295. A1 que ejerciendo la patria potestad o la tutela infiera lesiones a los menores o pupilos bajo su guarda, el juez podrá imponerle, además de la pena correspondiente a las lesiones, suspensión o privación en el ejercicio de aquellos derechos.

Artículo 296. Cuando las lesiones se infieran por dos o más personas, se observarán las reglas siguientes:

I. A cada uno de los responsables se les aplicarán las sanciones que procedan por las lesiones que conste hubieren inferido;

II. A todos los que hubieren atacado al ofendido con armas a propósito para inferirle las lesiones que recibió, si no constare quién o quiénes le infirieron las que presente o cuáles heridas le infirieron, se les aplicará prisión hasta de cuatro años.

Artículo 297. Si las lesiones fueron inferidas en riña o en duelo, las sanciones señaladas en los artículos que anteceden, podrán disminuirse hasta la mitad o hasta los cinco sextos, según que se trate del provocado o del provocador, y, teniendo en cuenta la mayor o menor importancia de la provocación y lo dispuesto en los artículos 51 y 52.

Artículo 298. Cuando concorra una sola de las circunstancias a que se refiere el artículo 315, se aumentará en un tercio la sanción que correspondería si la lesión fuere simple; cuando concurren dos, se aumentará la sanción en una mitad, y si concurren más de dos de las circunstancias dichas, se aumentará la pena en dos terceras partes.

Artículo 299. Cuando de los golpes o violencias a que se refiere el artículo 344 resultare lesión, se observarán las reglas de acumulación.

Artículo 300. Si el ofendido fuere ascendiente del autor de una lesión, se aumentarán dos años de prisión a la sanción que corresponda, con arreglo a los artículos que preceden.

Artículo 301. De las lesiones que a una persona cause algún animal bravío será responsable el que con esa intención lo azuce o lo suelte o haga esto último por descuido.

HONDURAS

Artículo 133. Quien a consecuencia de una lesión produjera la castración, esterilizare mediante engaño o por acto violento o dejare ciega a otra persona, sufrirá la pena de cinco a diez años de reclusión.

Artículo 134. Cualquiera otra mutilación de un miembro principal ejecutada igualmente de propósito, será penada con cuatro a ocho años de reclusión; y si fuere de un miembro no principal con reclusión de tres a seis años.

Artículo 135. Será sancionado con reclusión:

1. De tres a ocho años, quien causare a otro una lesión que le produjere una enfermedad mental o corporal, cierta o probablemente incurable, la inutilidad permanente para el trabajo, la pérdida de un sentido, de un órgano, de un miembro, del uso de un órgano o miembro principal, de la palabra o de la capacidad para engendrar o concebir.

2. De tres a seis años, si la lesión produjere una debilitación permanente de la salud, de un sentido, de un órgano, de un miembro principal o una dificultad permanente de la palabra o si hubiere inutilizado al ofendido para el trabajo por más de un mes o le hubiere causado una deformación permanente en el rostro.

Artículo 136. Será penado con reclusión de seis meses a tres años, quien cause lesión que no tenga ninguna de las consecuencias dañosas previstas en los tres artículos anteriores, pero que determine en el ofendido enfermedad o incapacidad para el trabajo por un término que pase de diez días sin exceder de treinta, le ocasione la pérdida o inutilización de un miembro principal, o le deje cicatriz visible y permanente en el rostro.

Artículo 137. En el caso de lesiones causadas en riña tumultuaria, sin que pueda determinarse el autor o autores de las mismas, se aplicará a cuantos hubieren ejercido violencia en la víctima una pena rebajada en una tercera parte de la señalada por la ley a las lesiones inferidas.

Artículo 138. Las lesiones culposas se penarán con reclusión de tres meses a dos años.

PANAMÁ

Artículo 135. El que, sin intención de matar, cause a otro un daño corporal o psíquico que le incapacite por un tiempo que exceda de 20 días y no pase de 30, será sancionado con 40 a 100 días de multa.

Artículo 136. Si la lesión produce el debilitamiento permanente de un sentido o de un órgano, o una señal visible a simple vista y permanente en el rostro, o si ha puesto en peligro la vida del ofendido, o si la incapacidad excediere de 30 días, o si inferida a mujer encinta apresura el alumbramiento, la sanción será de uno a 3 años de prisión.

Artículo 137. Si la lesión produce daño corporal o psíquico incurable, la pérdida de un sentido, de un órgano o de una extremidad, impotencia o pérdida de la capacidad de procrear, alteración permanente de la visión, deformación del rostro o del cuerpo de por vida, o incapacidad permanente para el trabajo, la sanción será de 2 a 4 años de prisión.

Artículo 138. Si las lesiones descritas en los artículos anteriores causan la muerte de la persona, la sanción será de tres a cinco años de prisión.

Artículo 139. El que por culpa cause a otro una lesión personal que produzca incapacidad superior a treinta días, será sancionado con prisión de 6 meses a dos años o de 25 a 100 días de multa.

En toda condena por lesiones culposas se impondrá la sanción de inhabilitación para el ejercicio de las profesiones o actividades que han dado lugar al resultado, en la medida en que el tribunal lo estime pertinente, atendida la importancia del daño producido.

Artículo 140. Si a consecuencia de una riña tumultuaria resulta la muerte de alguien sin que se determine quién o quiénes fueron los autores, serán sancionados con prisión de 3 a 6 años los que ejercieron violencia física sobre la víctima.

Si del hecho resultan las lesiones descritas en el artículo 136, la sanción será de 10 a 50 días de multa; si fueren las de artículo 137, de 6 a un año y si fueren las previstas por el artículo 138, la sanción de uno o dos años de prisión.

PERÚ

Artículo 165. Se impondrá penitenciaría no mayor de diez años o prisión no mayor de cinco años ni menor de seis meses:

1o. Al que, intencionalmente, infiriese herida a una persona de manera que pusiere en peligro la vida;

2o. Al que, intencionalmente, mutilare el cuerpo de una persona, uno de sus miembros u órganos importantes o hiciere impropio para su función uno de sus miembros u órganos importantes, o causare a una persona incapacidad de trabajo, invalidez o enfermedad mental permanentes, o desfigurare a una persona de manera grave y permanente;

3o. Al que, intencionalmente, infiriese cualquier otro daño grave a la integridad corporal o a la salud física o mental de una persona.

La pena será de penitenciaría, si la víctima hubiere muerto a consecuencia de la lesión y si el delincuente pudo prever este resultado.

Artículo 166. El que, intencionalmente, infiriese a otro un daño en el cuerpo o en la salud, será reprimido con prisión no mayor de dos años.

La pena será no menor de un mes ni mayor de cinco años, si el delincuente hubiere ocasionado una lesión grave y si él pudo prever este resultado.

La pena será penitenciaría no mayor de cinco años, o prisión no mayor de cinco años ni menor de un año, si la víctima hubiere muerto a consecuencia de la lesión y si el delincuente pudo prever este resultado.

Artículo 167. Cuando el delincuente hubiere causado un resultado grave que no quiso causar ni pudo prever, la pena podrá ser disminuida prudencialmente hasta la que corresponda a la lesión que quiso inferir.

Artículo 168. El que por negligencia causare una lesión corporal que requiera asistencia facultativa hasta por diez días o produzca impedimento de trabajo por igual tiempo, será reprimido, por querrela de parte, con prisión no mayor de dos años o multa de la renta de tres a noventa días.

Si la lesión requiriese asistencia médica por más de diez días o causare impedimento de trabajo igualmente por más de diez días o si, por negligencia, el delincuente hubiere infringido un deber impuesto por su función, su profesión o su industria, el juzgamiento será de oficio y la pena será de prisión no mayor de cinco años.

El juez podrá acumular la multa con la prisión.

REPÚBLICA DOMINICANA

Artículo 309. E1 que voluntariamente infiere heridas, diere golpes, cometiere actos de violencia o vías de hecho, si de ellos resultare al agraviado una enfermedad o imposibilidad de dedicarse al trabajo durante más de veinte días, será castigado con la pena de prisión de seis meses a dos años, y una multa de cien pesos. Podrá además condenársele a la privación de los derechos mencionados en el artículo 42, durante un año a lo menos, y cinco a lo más. Cuando las violencias arriba expresadas hayan producido mutilación, amputación o privación del uso de un miembro, pérdida de la vista, de un ojo, u otras enfermedades, se impondrá al culpable la pena de reclusión. Si las heridas o los golpes inferidos voluntariamente han ocasionado la muerte del agraviado, la pena será de trabajos públicos, aun cuando la intención del ofensor no haya sido causar la muerte de aquél.

Artículo 310. Si en el hecho concurren las circunstancias de premeditación o asechanza, la pena será de diez años a veinte años de trabajos públicos, cuando se siga la muerte del ofendido; y si éste no resultare, se impondrá al culpable la de tres a diez años de trabajos públicos.

Artículo 311. Cuando una persona agraviada en la forma que se expresa en el artículo 309, resultare enferma e imposibilitada para dedicarse a su trabajo personal, durante no menos de diez días ni más de veinte, a consecuencia de los golpes, heridas, violencias o vías de hecho, el culpable sufrirá pena de prisión correccional de sesenta días a un año y multa de seis a cien pesos.

Párrafo I. Si la enfermedad o imposibilidad durare menos de diez días o si las heridas, golpes, violencias o vías de hecho no hubiesen causado ninguna enfermedad o incapacidad para el trabajo al ofendido, la pena será de seis a sesenta días de prisión correccional y multa de cinco a sesenta pesos o una de estas dos penas solamente.

Se confiere capacidad a los jueces de Paz para conocer y fallar de las infracciones indicadas en el presente párrafo.

Párrafo II. Si concurriese la circunstancia de la premeditación o de la asechanza en los hechos enunciados, la pena será de seis meses a dos años de prisión correccional y la multa de diez a doscientos pesos.

Párrafo III. Las circunstancias atenuantes del artículo 463 del Código Penal, son aplicables a los casos previstos en este artículo.

Artículo 312. Si los golpes o las heridas de que tratan los tres artículos anteriores, han sido inferidas por el agresor a sus padres legítimos, naturales o adoptivos, o a sus ascendientes legítimos, se le impondrán las penas siguientes: si el delito cometido trae la pena de prisión y multa, el culpable sufrirá la de reclusión; si trae señalada la de reclusión, el delincuente será condenado a la detención, y si la pena que pronuncie la ley es la de detención, el culpable sufrirá la de los trabajos públicos.

Artículo 313. Cuando los crímenes y delitos de que tratan esta y la anterior sección, se cometan en reuniones sediciosas con rebelión o pillaje, se imputarán aquéllos a los jefes autores instigadores y provocadores de dichas reuniones, rebeliones o pillajes, y considerándolos culpables de los crímenes o delitos mencionados, serán condenados a las mismas penas que se impongan a los que personalmente las hubieren cometido.

Artículo 314. El que fabrique o venda estoques, verdugillos o cualquiera clase de armas prohibidas por la ley o por los reglamentos de administración pública, será castigado con prisión de seis días a seis meses. El portador de esas armas, será castigado con multa de diez a cien pesos. En ambos casos se ocuparán y confiscarán las armas, sin perjuicio de penas más graves, si resultaren cómplices de los delitos que se hubieren cometido con dichas armas.

VENEZUELA

Artículo 415. El que sin intención de matar, pero sí de causarle daño, haya ocasionado a alguna persona un sufrimiento físico, un perjuicio a la salud o una perturbación en las facultades intelectuales, será castigado con prisión de tres a doce meses.

Artículo 416. Si el hecho ha causado una enfermedad mental o corporal, cierta o probablemente incurable, o la pérdida de algún sentido, de una mano, de un pie, de la palabra, de la capacidad de engendrar o del uso de algún órgano, o si ha producido alguna herida que desfigure a la persona; en fin, si habiéndose cometido el delito contra una mujer encinta le hubiere ocasionado el aborto, será castigado con presidio de tres a seis años.

Artículo 417. Si el hecho ha causado inhabilitación permanente de algún sentido o de un órgano, dificultad permanente de la palabra o alguna cicatriz notable en la cara, o si ha puesto en peligro la vida de la persona ofendida o producido alguna enfermedad mental o corporal que dure veinte días o más, o si por un tiempo igual queda la dicha persona incapacitada de entregarse a sus ocupaciones habituales, o, en fin, si habiéndose cometido el delito contra una mujer encinta, causa un parto prematuro, la pena será de prisión de uno a cuatro años.

Artículo 418. Si el delito previsto en el artículo 415 hubiere acarreado a la persona ofendida, enfermedad que sólo necesite asistencia médica por menos de diez días o sólo la hubiere incapacitado por igual tiempo para dedicarse a sus negocios ordinarios, u ocupaciones habituales, la pena será de arresto de tres a seis meses.

Artículo 419. Si el delito previsto en el artículo 415 no sólo ha acarreado enfermedad que necesite asistencia médica, sino que tampoco ha incapacitado a la persona ofendida para dedicarse a sus negocios u ocupaciones habituales, la pena será de arresto de diez a cuarenta y cinco días.

Artículo 420. Cuando el hecho especificado en los artículos precedentes estuviere acompañado de alguna de las circunstancias indicadas en el artículo 408, o cuando el hecho fuere cometido con armas insidiosas o con cualquiera otra arma propiamente dicha, o por medio de sustancias corrosivas, la pena se aumentará en la proporción de una sexta a una tercera parte.

Si el hecho está acompañado de alguna de las circunstancias previstas en el artículo 409, la pena se aumentará con un tercio sin perjuicio de la pena del hecho punible concurrente que no pueda considerarse como circunstancia agravante, sino como delito separado.

Artículo 421. Cuando en los casos previstos en los artículos que preceden excede el hecho en sus consecuencias al fin que se propuso el culpable, la pena en ellos establecida se disminuirá de una tercera parte a la mitad.

Artículo 422. El que por haber obrado con imprudencia o negligencia, o bien con impericia en su profesión, arte o industria, o por inobservancia de los reglamentos, órdenes o disciplinas, ocasione a otro algún daño en el cuerpo o en la salud, o alguna perturbación en las facultades intelectuales, será castigado:

1o. Con arresto de cinco a cuarenta y cinco días o multa de cincuenta o quinientos bolívares, en los casos especificados en los artículos 415 y 418, no pudiendo procederse sino a instancia de parte.

2o. Con prisión de uno a doce meses o multa de ciento cincuenta a mil quinientos bolívares, en los casos de los artículos 416 y 417.

3o. Con arresto de uno a cinco días o con multa de veinticinco bolívares, en los casos del artículo 401, no debiendo procederse entonces sino a instancia de parte.

BIBLIOGRAFÍA

ABDELNOUR-GRANADOS, R. M., La responsabilidad civil derivada del hecho punible, Editorial Juricentro, San José, 1984.

ANTOLISEI, E., Manual de derecho penal, parte general, la. ed., UTEHA, Buenos Aires, 1967.

BUSTAMANTE-ALSINA, J., La sanción resarcitoria, la. ed., Abeledo-Perrot, Buenos Aires, 1966.

CARRANCA Y TRUJILLO, R., Derecho penal mexicano, 11a. ed., Editorial Porrúa, México, 1977.

CRP.17. LESIONES 285

DÉROBERT, L., La réparation juridique du Dommage corporel, la. ed., Flammarion, París, 1980.

GARCÍA-MAYNEX, E., Introducción al estudio del derecho, 27a. ed., Editorial Porrúa, México, 1977.

LEONE, G., Tratado de derecho procesal penal, la. ed., Ediciones jurídicas Europa-América, Buenos Aires, 1963.

MAZEAUD, H. Y L., Y TUNC, A., Tratado teórico y práctico de la responsabilidad civil delictiva y contractual, 5a. ed., Ediciones jurídicas Europa-América, Buenos Aires, 1963.

RAMÍREZ-SEGURA, M., Aspectos civiles de la acción resarcitoria, Revista judicial (Costa Rica), vol. 12, p. 39, 1979.

SIMONIN, C., Médecine Légale Judiciaire, 3a. ed., Maloine, París, 1962.

VÉLEZ-MARICONDE, A., Acción resarcitoria, la. ed., Editorial Córdoba, Argentina, 1965.

CONTUSIONES

Las contusiones son traumatismos producidos por cuerpos romos; es decir, cuerpos que no tienen bordes cortantes. Constituyen el tipo de lesiones más frecuentes en la práctica forense.

Los agentes contundentes pueden actuar por medio de los mecanismos de fricción, presión, percusión y tracción.

Hay agentes específicos de defensa y ataque, como los guantes de boxeo, manos, pies, dientes y uñas, y agentes ocasionales de defensa y ataque, como es el caso de los martillos y empuñadoras de armas de fuego.

Las contusiones se agrupan en cuatro categorías: a) contusiones simples; b) contusiones complejas; c) otros tipos de contusiones; y d) traumatismos craneoencefálicos.

CONTUSIONES SIMPLES

Son las producidas por un solo mecanismo de contusión, y comprenden el apergaminamiento, la escoriación, la equimosis, los derrames ocasionados por desgarro de vasos sanguíneos y linfáticos, y la herida contusa.

APERGAMINAMIENTO

Consiste en una lesión superficial de la piel, que tiene apariencia de pergamino, es amarillenta y sin reacción inflamatoria circundante (fig. 18.1).

Fig. 18.1 Apergaminamiento. Contusión pardamarillenta sin reacción inflamatoria.

El agente traumático actúa mediante fricción, que desprende el estrato córneo, capa ésta que protege a la piel de la desecación. Como consecuencia, al romperse se derrama la linfa, la cual coagula en la superficie y da el tono amarillento característico de esta lesión. En el borde distal pueden observarse restos del tejido desprendido, que permiten establecer el sentido en que se ejerció la fricción.

Fig. 18.2 apergaminamiento y escoriación, la fricción fue mas profunda en la parte de arriba cuya tonalidad pardorrojiza por sangre desecada contrasta con la de abajo, pardusca y apergaminada.

Debido a la ausencia de halo inflamatorio se le ha considerado como lesión postmortem, o a lo sumo, originada poco antes de la muerte. En nuestra experiencia hemos visto lesiones de la piel que son en parte apergaminamiento y en parte encoriación (fig. 18.2). En el apergaminamiento, esto permite atribuir la ausencia de inflamación al grado muy superficial del traumatismo.

Fig. 18.3 erosión por cucarachas. Debe diferenciarse del apergaminamiento. La destrucción epidérmica es similarmente superficial, aunque mas irregular.

A veces debe hacerse el diagnóstico diferencial cuando el apergaminamiento se acompaña de erosiones postmortem causadas por insectos como las cucarachas (fig. 18.3).

ESCORIACIÓN

Es una lesión superficial de la piel, cubierta desangre fresca o en costra, y cuyo contorno puede exhibir reacción inflamatoria (fig. 18.4). Suele observarse en partes expuestas que tienen plano óseo subyacente.

Fig. 18.4 escoriación. Fricción que desprende capas más profundas de epidermis, y en ocasiones llega a dermis. Esta cubierta por sangre. En su contorno puede mostrar inflamación.

La encoriación se localiza en el punto de impacto. El agente traumático actúa por medio de fricción, la cual desprende los estratos más profundos de la epidermis y en ocasiones alcanza la dermis. La dirección de su desplazamiento se reconoce por el modo en que la epidermis parcialmente desprendida se ha enrollado sobre sí misma en el borde distal de la lesión.

En algunos casos, la naturaleza del agente contundente se logra establecer a partir de la distribución y configuración del daño epidérmico.

Fig. 18.5. Excoriación “en saltos” características de la fase de arrastre de atropello por vehículo automotor. La fricción se produce en líneas o franjas que tienen epidermis indemne intercalada.

Un ejemplo frecuente lo constituyen las encoriaciones lineales o "en saltos", que corresponden a la fase de arrastre en el peatón que fue atropellado por un vehículo automotor (fig. 18.5).

Variante. Es el arañazo o estigma ungueal, que es una encoriación producida por las uñas, las cuales actúan mediante presión y por deslizamiento. Esta variante de la encoriación tiene una forma arqueada y delgada.

Se distinguen dos tipos:

1. Arañazo corriente o lineal. Delgado, alargado y más o menos profundo, causado por el borde de la uña deslizado en ángulo recto sobre la piel (fig. 18.6).

Fig. 18.6. Excoriación por uñas o “arañazo lienal “. Es causado por el deslizamiento perpendicular del borde de la uña.

2. Arañazo en rasguño o en banda. Largo, de bordes rectilíneos, con un extremo inicial convexo y un extremo terminal algo cóncavo. Se debe a la acción de la uña en posición oblicua, la que le permite profundizar y deslizarse a lo ancho (fig. 18.7).

Fig. 18.7. Excoriación por uñas o “arañazo en banda“. Bordes rectilíneos con extremo inicial convexo y terminal algo cóncavo.

Aspectos de medicina forense clínica. En especial deben señalarse tres en las escoriaciones en una persona viva:

1. Agente causal. Puede ser reproducido en la forma del arañazo u originar escoriaciones características, como ocurre con las escoriaciones lineales del peatón arrollado por automóvil y con los estigmas ungueales.

2. Antigüedad de la lesión. Puede establecerse por el aspecto y color de la sangre que la recubre. Interesa describir si la costra es roja o es negruzca.

3. Incapacidad temporal. Depende de su interferencia con las labores habituales de la víctima. Por ejemplo, cuando aparece en el rostro, para un profesional del teatro o de la televisión; o sobre una articulación de la mano si se trata de un trabajador manual.

Aspectos de patología forense. Conviene señalar acerca de escoriaciones en un cadáver son las siguientes:

1. La escoriación indica que se ha aplicado alguna forma de fuerza sobre la víctima.

2. Es una lesión que corresponde al punto de impacto del agente.

3. Indica la posibilidad de lesiones internas.

4. Permite establecer la dirección de la fricción.

5. En algunos casos facilita la identificación del instrumento causal.

6. Puede contener indicios sobre el lugar del hecho (arena de la playa, hierba de jardín o pequeñas piedras de la carretera).

EQUIMOSIS O CARDENAL

Es una contusión de la piel en forma de mancha, que se debe a la infiltración de sangre en la dermis, como consecuencia de la ruptura de vasos -generalmente capilares- ocasionada por la acción del agente traumático, y con indemnidad de la epidermis.

De acuerdo con Bonnet, para su producción se requiere:

a) Ruptura de vasos sanguíneos.

b) Circulación de la sangre.

c) Presiones arterial y venosa adecuadas.

d) Coagulación de la sangre.

e) Extravasación de glóbulos rojos y blancos en las áreas vecinas.

Se trata de una lesión vital por excelencia. Como afirma Thoinot: "Una equimosis neta es una prueba irrefutable de que la contusión tuvo lugar en vida".

El agente contundente actúa por presión, la cual debe ser muy grande en regiones en las cuales la piel está firmemente adherida a un plano óseo, como es el caso de la piel

cabelluda. En cambio, en tejidos laxos como los párpados y los genitales externos, basta con una ligera presión para formar extensas equimosis.

Al contrario de la escoriación, la equimosis no está necesariamente localizada en el punto del impacto, ya que la sangre puede desplazarse desde tejidos profundos hasta alcanzar la superficie. Esta movilización puede demorar su aparición en la piel.

Como se debe a sangre extravasada, la hemoglobina se va degradando y, de este modo, experimenta cambios de color que suelen facilitar el diagnóstico de edad de la lesión (fig. 18.8).

a) Rojo negruzco en los tres primeros días (hemoglobina).

Fig. 18.8. Equimosis. La sangre extravasada infiltra la dermis y se suaviza a través de la epidermis como mancha.

b) Azuloso desde el cuarto al sexto días (Chemosiderina).

c) Verdoso del séptimo al duodécimo días (hematoidina).

d) Amarillento desde el decimotercero al vigésimoprimer días (hematina).

e) En promedio, desaparece al cabo de tres semanas. Sin embargo, en un anciano puede persistir hasta cuatro o cinco semanas (Keith Simpson, 1965).

Microscópicamente, la primera infiltración de leucocitos en una equimosis es demostrable alrededor de cuatro horas después de ocurrido el traumatismo (Berg y Ebel, 1969). Los eritrocitos pueden conservarse íntegros aun semanas después, lo que sugiere que la sangre extravasada no es un irritante fuerte para los tejidos subcutáneos. Las redes de fibrina constituyen un signo del carácter vital (Pullar, 1973).

Fig. 18.9. Equimosis que reproduce las marcas de látigo.

La equimosis suele reproducir la forma del agente contundente. Esto ocurre principalmente con palos, cinturones, cadenas, cuerdas anudadas y látigos (fig. 18.9).

Cuando hay cierta sobrevida y continúa la infiltración de sangre a través de los vasos lesionados, la equimosis puede adquirir un tamaño mayor que el del agente causal.

Fig. 18.10. Sagilación. Equimosis por succión.

Variante. Es la sugilación. La extravasación de la sangre se debe a succión o "chupón" (Bayard). Se observa en la parte anterior y lateral del cuello, en mamas, área genital y cara interna de los muslos en las víctimas de violación y otros delitos sexuales (fig. 18.10).

Diagnóstico diferencial. Debe hacerse a partir de las livideces cadavéricas de reciente formación. Para ello se seccionan mediante una hoja de bisturí. En las livideces fluye sangre porque se ha acumulado dentro de los vasos de las regiones declives, mientras que en las y equimosis no mana por cuanto la sangre está coagulada en la malla intersticial de los tejidos que infiltra.

Aspectos de medicina forense clínica. Deben destacarse en el caso de equimosis en una persona viva son los siguientes:

1. Tonalidad. Se debe describir e indicar si es igual en todas las lesiones o si, por el contrario, hay variedad. Esta heterogeneidad confirma maltrato habitual en los síndromes de niño y de mujer agredidos.
2. Forma. Puede reproducir al agente contundente. Así, las causadas por presión de los dedos son circulares u ovales; en tanto que las ocasionadas por látigo están compuestas de dos líneas paralelas, y las que se deben al paso de los neumáticos de un automóvil dejan estampado el dibujo de sus tacos.
3. Dimensiones. Suelen ser mayores que el agente contundente debido al continuo aflujo de sangre antes de la coagulación.
4. Predisposición. Del niño, del anciano, del obeso y del desnutrido a formar equimosis aun cuando sufren un trauma mínimo.
5. Descartar trastornos de la coagulación de la sangre.

Aspectos de patología forense. Es prudente recordar ante la presencia de equimosis en un cadáver se enumeran a continuación:

1. Es una lesión vital, producida cuando la víctima aún tenía vida.
2. Su tonalidad varía con la edad de la lesión.
3. Pueden ser poco notorias durante las primeras horas. Con frecuencia resaltan en un segundo examen después de una noche de refrigeración del cadáver.
4. Pesquisar posibles equimosis en cuello, mamas, genitales externos, muslos y piel cabelluda.
5. Diferenciarlas de livideces y de enfermedades de la sangre.
6. Fotografiar con criterio métrico las equimosis que reproducen el agente causal.

DERRAMES DE SANGRE Y DE LINFA

Se trata aquí las acumulaciones de sangre y de linfa en el interior de cavidades naturales o neoformadas debido a daño vascular. En estos casos, el agente traumático actúa por medio de presión o por percusión.

Los derrames sanguíneos pueden distinguirse en:

1. Hematoma. Consiste en la colección de sangre en un espacio formado por la separación de planos de tejidos. En la piel, además de la correspondiente coloración, da lugar a un abultamiento (fig. 18.11).

Fig. 18.11. Hematoma. Sangre extravasada que, además de mancha, forma relieve.

2. Bolsa sanguínea. Es un hematoma subcutáneo más grande. En la periferia la sangre coagula y constituye un rodete duro, mientras la parte central se conserva blanda y depresible. En regiones como la piel cabelluda esa condición puede confundirse con fractura y hundimiento del cráneo.

Derrame cavitario. Es la acumulación de sangre en una cavidad orgánica. Según la localización se denomina:

Hematoma intracraneano; como su nombre lo indica, se encuentra dentro del cráneo.

Hemotórax, que ocupa el espacio pleural; esto es, entre la pared del tórax y el pulmón.

Hemopericardío, dentro del saco fibroso que aloja el corazón.

Hemoperitoneo, en la cavidad abdominal.

Hemartrosis, dentro de un espacio articular.

Los derrames sanguíneos pueden formarse en cualquier región del cuerpo. La sangre extravasada puede resorberse u organizarse. Este último proceso consiste en la proliferación de tejido fibroso, el cual perpetúa el abultamiento. En ocasiones hay precipitación de sales de calcio, que le dan consistencia dura.

Los derrames linfáticos, que también se conocen como derrames de Morel-Lavallee, sólo pueden formarse en áreas donde la piel es fácilmente deslizable sobre una aponeurosis resistente, como la región dorsolumbar y la cara externa de los muslos. Estos derrames se deben a la acción tangencial del agente contundente, la cual origina un espacio entre la piel y la aponeurosis superficial. La linfa allí acumulada constituye una bolsa que fluctúa y no crepita debido a que no está a tensión. Tampoco comunica coloración especial alguna a la superficie cutánea.

Aspectos de medicina forense clínica. Conviene observar en todo caso de derrames en una persona viva, son los siguientes:

1. En hematomas y bolsas sanguíneas: localización, forma, dimensiones y tonalidad de la piel suprayacente.
2. En derrames cavitarios: radiografías, información hospitalaria, signos externos y repercusión funcional.
3. Es necesario evaluar factores concausales predisponentes (trastornos vasculares y hematológicos) y sobrevenidos (complicaciones, iatrogenia y malpraxis).
4. La incapacidad temporal suele ser prolongada en los derrames cavitarios, a causa de la resorción lenta.
5. En la incapacidad permanente deben considerarse secuelas como adherencias, sinequias, etcétera.

Aspectos de patología. Deben tenerse en cuenta en la autopsia de un cadáver con derrame se enumeran a continuación:

1. En derrames superficiales: localización, forma, consistencia, dimensiones y tonalidad de la piel.
2. En derrames profundos: localización, volumen, carácter hemático, serohemático, seroso o purulento.
3. Vasos lesionados que originaron el derrame.
4. Muestras de tejidos adyacentes para diagnóstico histológico de edad de la lesión.
5. Estructuras comprimidas y desplazadas por el derrame y su repercusión fisiopatológica.
6. Correlación entre el traumatismo original, el derrame y la causa de la muerte.
7. La sangre extravasada puede reflejar la alcoholemia que existía en el momento del hecho

HERIDA CONTUSA

Es una solución de continuidad de la piel que puede extenderse a otros tejidos subyacentes, y que se debe a la acción de un instrumento contundente. También se le conoce como herida lacerocontusa, herida lacerada y herida laceroincisa.

Se debe a una sobredistensión de la piel que supera su "índice de elasticidad", que es de 2 a 3 kilogramos por cada 2 a 3 milímetros cuadrados.

Esta sobredistensión puede producirse por presión, percusión o tracción del agente traumático. La presión a veces se ejerce desde afuera hacia adentro y en otras ocasiones de adentro hacia afuera, como en el caso del fragmento de hueso que rompe la piel.

Características. Las características de la herida contusa son (fig. 18.12):

Fig. 18.12. Herida contusa. Bordes deshilachados, despegados, irregulares, paredes con "puentes dérmicos", y con fondo de profundidad desigual.

- a) Los bordes son irregulares, deshilachados, despegados e infiltrados de sangre.
- b) Las paredes son de superficie irregular y tienen fibras conjuntivas, filetes nerviosos pequeños vasos sanguíneos que se extienden de una pared a otra, y constituyen los puentes dérmicos.
- c) El fondo es de profundidad desigual.

La comprobación de los puentes dérmicos se facilita mediante el lavado de la herida y su examen con lupa.

La forma de la herida varía de acuerdo con la dirección del impacto. La herida lineal (fig. 18.13) corresponde a un impacto de dirección oblicua, que origina un desplazamiento

unidireccional de la energía cinética. En la herida curvilínea, el ápex de la convexidad indica la dirección en que se aplicó la fuerza. La herida estrellada (fig. 18.14) corresponde a un impacto de dirección vertical que provoca un desplazamiento radial, multidireccional, de la energía.

Fig. 18.13. Herida contusa lienal, por impacto de dirección oblicua.

Fig. 18.14. Herida contusa estrellada, por impacto de dirección vertical.

Cuando el agente contundente que produjo la herida penetra en el cuerpo, se habla de enclavamiento; su etiología más frecuente es accidental. Si la penetración ocurre en la región anoperineal, se denomina empalamiento. Con frecuencia es accidental, raras veces homicida y excepcionalmente autoerótica. El mecanismo de penetración en relación con la víctima puede ser pasivo (lo que se moviliza es el objeto contundente) o activo (la víctima se precipita sobre el objeto). En la mayoría de los casos se trata de objetos cilíndricos, de metal o de madera, que suelen quedar dentro de la víctima.

Complicaciones de herida. En lo que toca a complicaciones, las que puede experimentar una herida contusa son las que siguen:

1. Hemorragia cuantiosa e incluso mortal.
2. Infección local y, a veces, generalizada.
3. Impotencia funcional, ocasionada por dolor e irritación si se encuentra en el nivel de las articulaciones.
4. Embolismo graso en heridas con aplastamiento de tejido adiposo subcutáneo.
5. Cicatriz visible y deformante.

Diagnóstico diferencial. Debe hacerse respecto de herida contusocortante, herida por arma de fuego y herida punzante.

Fig. 18.15. Laceración.

1. La herida contusocortante tiene paredes planas, lisas, sin puentes dérmicos y de fondo uniforme.
2. La herida por arma de fuego, especialmente en el orificio de salida, puede traer confusiones que se aclaran con la identificación del orificio de entrada y el estudio radiológico, el cual demuestra partículas metálicas del proyectil.
3. La herida punzante tiene un contorno que reproduce la sección del instrumento (por lo común cilíndrico), a veces con anillo de contusión.

Variantes. La laceración y la fractura.

Laceración. Es la solución de continuidad en un órgano interno producida por un agente contundente (fig. 18.15). En ocasiones no se observa daño externo concomitante. Las manifestaciones clínicas pueden ser tardías cuando se trata de contusiones de corazón,

aorta, hígado y bazo. El traumatismo deja debilitada la víscera y horas o días después se produce una cuantiosa hemorragia.

Fig. 18.16. Fractura conminuta. Huesos de la bóveda de cráneo divididos en numerosos fragmentos.

Fractura. Es la solución de continuidad de un hueso, originada en este caso por un agente contundente. Como consecuencia de la presión o de la tracción el hueso se incurva hasta dividirse, y el daño oscila desde una fisura o línea de fractura parcial hasta la multifragmentación.

La fractura es simple cuando se producen dos o más fragmentos grandes, y conminuta cuando resultan numerosos fragmentos pequeños (fig. 18.16).

Fig. 18.17. Fractura cerrada. Los extremos del hueso dividido quedan cubiertos por la piel íntegra. Nótese el hundimiento de la mitad izquierda de la frente debida a pedrada.

Fig. 18.18. Fractura expuesta. Los fragmentos de hueso se asoman a través de la herida de la piel.

Si el daño óseo queda recubierto por piel íntegra se califica de fractura cerrada (fig. 18.17). En cambio, si los fragmentos de hueso rompen la piel, se denomina fractura expuesta (fig. 18.18).

Complicaciones de fractura. Entre las complicaciones de una fractura se cuentan las siguientes:

- a) Hemorragia, que es interna en la fractura cerrada y externa en la fractura expuesta.
- b) Impotencia funcional.
- c) Daño en estructuras vecinas ocasionado por los fragmentos de hueso.
- d) Infección en las fracturas expuestas.
- e) Embolismo graso y de médula ósea, por lo común pulmonar y más raramente generalizado.
- f) Consolidaciones viciosas acompañadas de deformidad, acortamiento de miembros y rigidez articular.

Aspectos de medicina forense clínica. Deben tenerse presentes en una persona viva que sufre herida contusa, laceración o fractura, son:

1. En herida contusa, describir bordes, paredes, fondo, forma, dimensiones y localización.
2. En heridas en el rostro, indicar nuevo reconocimiento al cabo de seis meses para evaluar cicatrización.
3. En el reconocimiento inicial, nunca hacer pronóstico.

4. Las laceraciones con hemorragia cuantiosa ponen en peligro la vida y justifican por lo menos incapacidad temporal.
5. En fracturas debe contarse con estudio radiológico antes y después del tratamiento, para su adecuada evaluación.
6. El dictamen medicolegal requiere la correlación entre la información hospitalaria y el examen clínico forense.

Aspectos de patología forense. Merecen estudio particular en un cadáver que tiene heridas contusas, laceraciones o fracturas, se detallan seguidamente:

1. Diagnóstico diferencial de herida contusa con herida contusocortante y con herida ocasionada por arma de fuego.
2. Verificar fracturas mediante radiografías y disección.
3. En casos de laceraciones, describir localización, forma, dimensiones, extensión en superficie y en profundidad, y cuantificar el volumen de la hemorragia.
4. Establecer el carácter antemortem de heridas contusas y de laceraciones.
5. Efectuar la comprobación microscópica de embolismos pulmonar y cerebral.
6. Realizar cultivos y unciones de tejidos para llevar a cabo el diagnóstico bacteriológico.

CONTUSIONES COMPLEJAS

Son las producidas por la asociación de dos o más mecanismos de contusión; comprenden la mordedura, el aplastamiento, la caída y la precipitación.

MORDEDURA

Es una lesión de la piel producida por los dientes, éstos agentes actúan por medio de presión y luego por tracción. En algunos casos, a la presión positiva se agrega la negativa (succión).

De acuerdo con el grado de presión positiva, en su morfología general, esta lesión consiste en pequeñas equimosis, escoriaciones y hasta heridas contusas, dispuestas en dos líneas curvas opuestas por su concavidad (fig. 18.19).

Fig. 18.19. Mordedura. Pequeñas escoriaciones en semicírculo.

Se pueden distinguir tres tipos principales de mordeduras por dientes humanos:

1. Eróticas. Cuyo patrón presenta líneas de escoriación de disposición radiada y con un área central de sugilación (fig. 18.20). Son producidas de modo lento. Se localizan en el cuello, los hombros, mamas, vulva y muslos. Se han descrito hasta tres de ellas en una víctima de delito sexual.

2. De agresión o defensa. Su patrón consta de marcas difusas, de escaso detalle, a menudo acompañadas de herida contusa (fig. 18.21). Son producidas de forma rápida. Se les ha descrito en mejillas, orejas, tronco y miembros superiores, especialmente. En casos de síndrome de niño agredido se han contado hasta nueve mordeduras.

Fig. 18.20. Mordedura erótica. Líneas de escoriación de posición radiada con área central de sugilación.

Fig. 18.21. Mordedura de agresión. Marcas difusas, de escaso detalle, a veces con herida contusa.

3. Por autolesionismo. Las mordeduras siguen el patrón simple de dos líneas semilunares de equimosis o escoriaciones, por lo común en antebrazos y manos de la víctima. La impresión dejada por el borde incisal de los dientes del mordedor depende, entre otros factores, de los siguientes:

- a) Borde incisal oblicuo o puntiagudo.
- b) Mayor susceptibilidad a formar equimosis en el individuo viejo que en el joven, y en la mujer que en el hombre.
- c) Movimientos de la mandíbula del agresor y movimientos de defensa de la víctima.
- d) Mordedura a través de ropas, lo cual reduce la fuerza sobre la piel y explica la ausencia de la marca de algún diente en particular.

Consideradas individualmente, las marcas de los diferentes tipos de dientes son:

- a) Incisivos: forma rectangular.
- b) Caninos: triangular.
- c) Premolares: triangular simple o doble.
- d) Molares: romboidal (aunque raras veces estén presentes).

Diagnóstico diferencial. Debe hacerse con mordeduras por animales, principalmente perros, gatos y caballos.

1. Los perros pueden originar un colgajo y hasta el arrancamiento de un trozo de piel, si el animal ha mordido con toda la boca. Lo frecuente es que sólo deje la impresión de los incisivos y caninos.

2. Los gatos dejan marcas profundas de los dientes caninos, que suelen acompañarse de arañazos.

3. Los caballos producen lesiones graves que se caracterizan por su forma: dos círculos opuestos por su concavidad, con torsión de los tejidos atrapados.

Complicaciones. Derivan de la acción mecánica de dientes y maxilares y del carácter séptico de la saliva:

1. Artritis piógena: aparece en mordeduras que afectan articulaciones (fig. 18.22) y que si no se tratan de forma inmediata en medio hospitalario pueden originar osteomielitis y rigidez articular.

Fig. 18.22. Mordedura a nivel de articulación. Puede originar artritis piógena, osteomielitis y rigidez articular.

2. Septicemia: en mordeduras por caballos debido a la atrición.

3. Rabia: aún se presenta cuando hubo mordeduras de perro. En un caso que corresponde a nuestra experiencia, la rabia se contrajo a partir de una herida superficial.

4. Marcas indelebles en rostro: por amputaciones de partes de pabellón auricular, lóbulo de la nariz o cicatriz en labio o mejilla.

Aspectos de medicina forense clínica. Deben atenderse en una persona viva que ha sufrido una mordedura, son los siguientes:

1. Recolectar muestra de saliva: un hisopo humedecido en solución salina se desliza sobre el área de la mordedura y luego se introduce en un tubo de ensayo para el laboratorio.

2. Muestra de la saliva de la víctima para fines de control.

3. Muestra de sangre de la víctima.

4. Registro de la mordedura: se efectúa mediante fotografía de color y de blanco y negro tomadas con criterio métrico, y a falta de este recurso, se realiza un calcado en plástico transparente. De haber odontólogo, es necesario tomar la impresión con materiales dentales.

5. Interconsulta con odontólogo forense.

Aspectos de patología forense. Conviene observar en el cadáver que exhibe mordeduras, son los que siguen:

1. Identificar la lesión como mordedura.

2. Diagnóstico diferencial entre mordedura humana y animal

3. Recolección de muestra de saliva en el área de la mordedura.

4. Recolección de muestra para control en otra área de piel sin mordedura

5. Muestra de saliva y sangre de la víctima

6. Registro de la mordedura: mediante fotografía, impresión con materiales dentales o simple calcado en plástico transparente.

7. Resección y fijación de la piel que tiene la mordedura, si no ocasiona problemas estéticos.

8. Estudio histológico para diagnóstico de edad de la lesión.

9. Interconsulta con odontólogo forense.

APLASTAMIENTO

Es la lesión producida por la acción convergente de dos agentes contundentes sobre puntos antagónicos de la superficie de un segmento corporal. Por lo general, uno de los agentes es inmóvil y debido a su mayor superficie actúa de apoyo, mientras el otro origina la compresión a causa de su peso.

Morfológicamente, el daño en la piel es mínimo (apergaminamiento, escoriación y equimosis); en cambio, las lesiones óseas y viscerales son severas (fig. 18.23). Esto es lo que se observa en el tronco, donde la elasticidad de la pared permite absorber la energía cinética que actúa en los planos profundos. En el caso de la cabeza y de los miembros, debido a su mayor rigidez el daño es de similar gravedad externa e internamente (fig. 18.24).

El aplastamiento suele ser de carácter accidental, y muchas veces, accidental laboral. Así, se observa en un desprendimiento de la pared en una excavación o en un edificio en construcción o en demolición; en el atropellamiento por vehículos de gran masa, como camiones y ferrocarriles.

Fig. 18.23. Aplastamiento en tórax y abdomen. Externamente solo muestra contusiones leves.

El pronóstico es sombrío para los sobrevivientes. La causa de muerte es la destrucción de órganos vitales o el choque traumático. En algunos casos de compresión sostenidos sobre el tronco, el fallecimiento puede deberse a la asfixia.

Fig. 18.24. Aplastamiento en la cabeza. Por ser una estructura rígida sufre fractura expuesta.

Aspectos de medicina forense clínica. Conviene observar en el caso de una persona viva que haya sufrido aplastamiento, podrían resumirse como sigue:

1. Examen cuidadoso de la piel, con énfasis en las lesiones que reproduzcan el agente de la compresión (por ejemplo, marcas de neumáticos de automóvil), y palpación para determinar posible enfisema subcutáneo.
2. Estudio radiológico para establecer lesiones óseas, aire por ruptura de órganos huecos y pulmones (neumoperitoneo y neumotórax).
3. Criterios clínicos de hemorragia interna (hematócrito, lavado peritoneal, tensión arterial, pulso, etcétera).
4. Función renal ("síndrome de aplastamiento").

Aspectos de patología forense. Es necesario considerar en el examen de un cadáver en caso de aplastamiento:

1. Fascias, que en el aplastamiento de tórax y abdomen puede ser cianótica y tumefacta (mascarilla de Morestin).

2. Superficie cutánea, a veces sucia si el aplastamiento ocurrió por desprendimiento de tierras en una excavación o de una pared en demolición o construcción; lesiones que siguen un patrón (marcas de tacos de neumático).
3. Lesiones óseas, las cuales se estudian mediante radiografías y por disección.
4. Aire en cavidades orgánicas, detectado por medio de radiografías y, al utilizar una eficiente técnica de autopsia, por apertura bajo agua.
5. Daño en vísceras macizas y cuantía del sangrado.
6. En personas fallecidas a pesar de haber recibido tratamiento quirúrgico, tener presente que si bien pudo controlarse un sangrado abdominal, existía además otro retroperitoneal, que pasó clínicamente inadvertido.

CAÍDA Y PRECIPITACIÓN

En ambos casos se trata de contusiones ocasionadas por el desplome de una persona. Es caída cuando ocurre en el mismo plano de sustentación, y precipitación si se produce en uno que se encuentra por debajo del plano de sustentación.

En la caída, debido a la falta de tiempo y espacio, se establece un sistema de fuerzas que lanza al cuerpo lateral y oblicuamente sobre el suelo (Gisbert Calabuig); las lesiones tienen un carácter esencialmente focal porque el efecto acelerador sólo se observa en la cabeza, mientras es nulo en el resto del cuerpo.

En la precipitación, la fuerza de gravedad desempeña un papel importante. La energía que se libera en el momento del impacto se transmite a todo el cuerpo y explica el carácter generalizado de las lesiones.

En la caída, al movilizarse la cabeza sobre el suelo se produce la lesión golpe-contragolpe. El golpe se observa en la piel cabelluda como hematoma o herida contusa. El contragolpe está dentro del cráneo, en el punto diametralmente opuesto, y consiste en hematoma epidural o subdural, y en focos de contusión cerebral. En otros casos hay fractura del cráneo, en ocasiones con hundimiento. En los miembros inferiores, puede producirse fractura del cuello del fémur. La muerte inmediata es causada por lesiones craneoencefálicas, y la tardía por complicaciones sépticas, como la neumonía hipostática en los ancianos debido al decúbito obligado.

En la precipitación, las lesiones de la piel son mínimas, como en la caída. En cambio, el daño interno es severo. El esqueleto puede estar multifragmentado ("bolsa de nueces") y las vísceras, especialmente hígado, bazo, cerebro y pulmones, encontrarse muy lacerados (Bonnet).

Las lesiones esqueléticas ocasionadas por la precipitación varían de acuerdo con la forma en que la víctima recibe el impacto con el suelo:

Impacto de pie. Significa la introducción de la columna vertebral en el cráneo, fractura del astrágalo y del tercio medio de las piernas.

Impacto estando sentado. Las alas menores del esfenoides y la apófisis crista galli del etmoides se incrustan en el encéfalo.

Impacto de cabeza. Representa fractura de cráneo conminuta, con hundimiento y, aspecto de telaraña (Keith Simpson).

De los órganos internos restantes, la aorta y el hígado son particularmente vulnerables. La aorta puede seccionarse a nivel de la unión del arco aórtico con la porción descendente, en tanto que el hígado puede mostrar laceraciones en su parte central, pero con indemnidad de la superficie.

Las lesiones descritas se denominan puras porque corresponden exclusivamente a la precipitación. A ellas pueden agregarse las llamadas lesiones contaminadas, las cuales se observan en la superficie del cuerpo y se deben al golpe contra estructuras salientes que se interponen en la trayectoria hacia el suelo.

La muerte en la precipitación se debe a choque traumático, laceración visceral o traumatismo craneoencefálico (fig. 18.25).

La etiología medicolegal de caída y de precipitación es frecuentemente la accidental. Sin embargo, en cuanto a la precipitación, no es raro el suicidio que suele realizarse desde sitios elevados, que se vuelven clásicos en cada ciudad debido a la preferencia para tal propósito (fig. 18.26).

Aspecto de medicina forense clínica. Conviene observar en una persona viva que ha sufrido una caída son:

Fig. 18.25. Precipitación. La muerte se debe a traumatismo craneoencefálico o a la laceración de vísceras de tórax o abdomen.

Fig. 18.26. Sitio de precipitación. Los puentes son lugares frecuentes desde los cuales se lanzan los suicidas.

1. Radiografías, especialmente de cráneo y caderas para verificar fracturas, y de tórax a fin de evaluar complicaciones.
2. Examen externo de piel cabelluda y piel de los miembros, con el objeto de localizar contusiones simples.
3. Exploración funcional del sistema nervioso central y del aparato locomotor, en especial.

Aspectos de patología forense. Deben observarse en cadáveres de víctimas de caída y de precipitación:

1. Escena de la muerte o su reconstrucción posterior.
2. Correlación de las lesiones con la altura, y el lugar del suceso, y especialmente con las salientes ubicadas en el trayecto y en el suelo.
3. Tratar de distinguir lesiones puras de lesiones contaminadas.

4. Descartar la acción de terceros (empujón, zancadilla).
5. Estado de ebriedad alcohólica u otra causa tóxica.
6. Condiciones patológicas preexistentes que podrían causar trastornos del equilibrio.
7. Radiografías y disección para verificar fracturas.
8. Estudio neuropatológico exhaustivo.
9. Distinguir complicaciones de enfermedades preexistentes.
10. Establecer mecanismo de caída o de precipitación.

OTROS TIPOS DE CONTUSIONES

En esta sección describiremos las contusiones cefálicas ocasionadas por martillo y las contusiones con desprendimiento.

CONTUSIONES CEFÁLICAS OCASIONADAS POR MARTILLO

El golpe de un martillo sobre la cabeza produce contusiones en el cráneo que merecen una descripción especial. El martillo actúa por percusión y lesiona la piel cabelluda y el hueso.

En la piel cabelluda la lesión puede consistir en una equimosis que reproduce el contorno de la superficie del cotillo o extremo plano de la herramienta, o en una herida contusa.

La lesión en el cráneo puede asumir alguna de estas formas:

1. En sacabocado o fractura perforante (signo de Strassmann) de la bóveda del cráneo, cuya forma y tamaño reproducen al agente contundente. Se debe a impacto enérgico del martillo, ejercido verticalmente.

Fig. 18.27. Contusión por martillo en el cráneo: lesión en terraza. Consiste en un triángulo de hueso con fisuras arqueadas, escalonadas.

2. En mapamundi o telaraña (signo de Carrara), que es una fractura con hundimiento parcial, de la cual irradian múltiples fisuras. La violencia es también vertical, aunque de menor intensidad.

3. En terraza (signo de Hofmann). En este caso la contusión tiene la forma de un triángulo de hueso con una serie de fisuras arqueadas, escalonadas. El vértice se hunde y la base se mantiene unida, a manera de bisagra, al resto del cráneo (fig. 18.27).

La concavidad de las fisuras está orientada hacia el lugar en que golpeó el borde del martillo. Se debe al impacto tangencial de la herramienta. Cabe destacar que la duramadre puede reproducir el contorno del agente traumático.

Etiología. La etiología de las contusiones cefálicas ocasionadas por martillo suele ser homicida. Tal es el caso con que se ilustra éste tema. Se trata de una mujer que salió de

paseo con su novio durante un día domingo. El lunes fue hallado su cadáver con varios impactos de martillo en el rostro y uno en la bóveda del cráneo. Menos frecuente es la forma de muerte accidental, y excepcional la suicida.

Aspectos de medicina forense clínica. Deben tenerse en cuenta en el examen de una persona que ha sobrevivido a un golpe de martillo en la cabeza, son los siguientes:

1. Información hospitalaria.
2. Estudio radiológico comparativo.
3. Evaluación neurológica, que incluya electroencefalografía.
4. Evaluación psicológica y psiquiátrica forense.

Aspectos de patología forense. Deben observarse en la autopsia de una víctima de contusión cefálica por martillo:

1. Información hospitalaria.
2. Estudio radiológico. Si el sujeto fue sometido a neurocirugía, dicho estudio debe incluir las radiografías de ingreso hospitalario.
3. Examen minucioso de piel cabelluda, cráneo, encéfalo y sus envolturas, durante la autopsia.
4. El encéfalo debe fijarse para su estudio por parte del neuropatólogo.
5. Clasificar el tipo de lesión en la bóveda del cráneo.
6. Fotografías de cráneo externas e internas.
7. Muestras de duramadre y piel cabelluda para efectuar el diagnóstico histológico de edad de la lesión.

CONTUSIONES CON DESPRENDIMIENTO

Son aquellas lesiones en que el agente contundente produce desprendimiento de tejidos o de segmentos corporales. Se pueden agrupar en: a) localizadas y b) generalizadas.

Localizadas

Las lesiones localizadas son a) arrancamiento o avulsión; b) amputación, y c) decapitación.

Arrancamiento o avulsión. Es el desprendimiento parcial o completo de las partes blandas de una región del cuerpo, producido por acción de un agente contundente. La lesión se origina por presión, seguida de tracción. Se caracteriza por su naturaleza exangüe, que se debe a la obliteración de los vasos causada por retracción, aunque algunos permanecen abiertos debido a la rapidez de la tracción. Los tendones aparecen alargados y

adelgazados (acintamiento), los músculos son seccionados a diferentes niveles y si se ha afectado huesos, éstos quedan al descubierto y astillados.

Fig. 18.28. Avulsión o arrancamiento. La piel es desprendida en colgajo de los planos profundos.

En la piel cabelluda la lesión se denomina scalp (fig. 18.28).

El caso que se ilustra ocurrió en una fábrica de textiles. Una máquina atrapó la cabellera de una trabajadora y le desprendió casi toda la piel cabelluda. Posteriormente, la mujer debió someterse a injertos cutáneos.

Roas y Belbey dieron a conocer el caso de un obrero cuyos genitales externos quedaron desprovistos de piel al ser traccionados con las ropas por una polea.

La etiología medicolegal es frecuentemente accidental, y en la mayoría de los casos, accidental laboral. Son raros los homicidios y excepcionales los suicidios. En los sobrevivientes, el pronóstico es grave debido a la conmoción cerebral y a las infecciones. La causa de muerte suele ser el choque traumático.

Amputación. Es la separación de un miembro o parte del mismo, o de otra formación saliente del cuerpo. Un agente contundente puede llevarlo a cabo por medio de presión o por tracción.

En el plano de separación se observan los bordes irregulares, deshilachados de la piel, los músculos seccionados en diferentes niveles, y los huesos astillados o con fracturas conminutas.

La etiología más común es la accidental, especialmente en atropellamientos por vehículos de gran masa y que circulan a alta velocidad, como camiones y ferrocarriles. Por los mismos medios y con menor frecuencia puede ser suicida y, más rara aún, homicida.

El pronóstico depende del segmento amputado, de la existencia de otras lesiones concomitantes y de la oportuna atención hospitalaria. Pueden agravarlo condiciones preexistentes como la diabetes mellitus o la edad avanzada, y complicaciones (hemorragia, infecciones).

Decapitación. Es la separación de la cabeza del resto del cuerpo (del latín, capitis: cabeza; de: partícula negativa).

El agente contundente actúa por presión ejercida sobre el cuello, el que, a su vez, está apoyado en un plano duro (pavimento, vía férrea).

Fig. 18.29. Decapitación. Hay deshilachamiento de la piel, sección de los músculos en diferentes niveles, vasos sanguíneos colapsados o abiertos, y columna vertebral con sección irregular.

Los bordes de los segmentos separados muestran deshilachamiento de la piel, músculos seccionados a diferentes niveles, vasos sanguíneos colapsados o abiertos, y columna vertebral con sección irregular (fig. 18.29).

La etiología puede ser accidental, suicida u homicida. En nuestra experiencia la más frecuente ha sido la suicida: la víctima espera el paso del tren con el cuello puesto sobre la vía férrea (figs. 18.30 y 18.31).

Generalizadas.

Las lesiones generalizadas se dividen en: a) atrición, y b) descuartizamiento.

Fig. 18.30. Decapitación suicida. La víctima colocó su cuello sobre la vía férrea ante la proximidad del tren. Nótese la cabeza separada fuera del riel.

Fig. 18.31. Decapitación suicida. Cuello seccionado entre los rieles.

Atrición. Es la división del cuerpo en múltiples fragmentos que se mantienen en relación mediante estrechas bandas de tejidos blandos. (fig. 18.32).

La acción del agente contundente se ejerce por presión y tracción. En realidad, podría considerarse como un grado menor de descuartizamiento. Suele observarse en accidentes de aviación y en atropellamientos ferroviarios.

Su etiología más frecuente es la accidental, y en menor incidencia la suicida y la homicida, estas dos últimas por ferrocarril.

Descuartizamiento. Es la división del cuerpo en segmentos que quedan separados entre sí. El término deriva del latín y significa partir en cuartos (quartum: cuarta parte de un todo; des: partícula negativa). Tiene como sinónimos despedazamiento (Romanese) y seccionamiento (Dalla Volta). Al igual que en la atrición, el agente contundente actúa por presión y tracción.

Su etiología más frecuente es la accidental, seguida por la suicida. Por lo común, se trata de atropellamientos ferroviarios. En el caso de la figura 18.33, la víctima, en estado de ebriedad, fue arrollada por el tren mientras caminaba por la vía férrea. Los segmentos de su cuerpo quedaron esparcidos a lo largo de un kilómetro.

Fig. 18.33. Descuartizamiento. Hay separación completa entre los diferentes fragmentos del cuerpo.

En todo descuartizamiento debe tenerse presente la posibilidad de que se trate de un homicidio que se haya querido disimular por este medio. Para aclararlo son importantes la escena del hecho, la autopsia y la histopatología. En la escena, la cuantía del sangrado será relativamente escasa; en la autopsia, los bordes de las heridas pueden ser exangües en su mayoría, y en el estudio histopatológico faltan reacciones vitales o son dudosas.

Diagnóstico diferencial. Debe hacerse con el descuartizamiento por arma blanca del tipo contusocortante.

Los signos de mayor valor diagnóstico se encuentran en ropas y huesos. En las ropas se observarán cortes lineales causados por el filo del arma; en los huesos habrá soluciones de continuidad, con bordes lineales y paredes planas, o bien fracturas cuya superficie de corte es plana.

Aspectos de medicina forense clínica. Conviene destacar en el estudio de una persona viva que haya sufrido contusiones con desprendimiento, son:

1. Historia clínica en avulsiones y amputaciones, con énfasis en el tratamiento quirúrgico.
2. Injertos de piel en el sitio de la avulsión y cicatrices en la región en que se tomaron, para evaluar tiempo de curación y los resultados.

Fig. 18.34. Esquema que muestra el mecanismo de los diferentes tipos de traumatismos craneoencefálicos. En el primer grupo, la cabeza esta inmóvil mientras el instrumento o cuerpo traumatizante se desplaza contra ella. En el segundo grupo, la cabeza es comprimida entre dos cuerpos traumatizantes que convergen hacia ella. En el tercer grupo, la cabeza es la que se desplaza contra el objeto contundente que esta inmóvil, produciéndose las lesiones llamadas "golpe-contragolpe". (la flecha indica la dirección del golpe y la zona sombreada el contragolpe en el encéfalo). (Modificado de Courville).

3. Evaluación estética, funcional y psicológica en la víctima de avulsión o de amputación.
4. Diagnóstico radiológico para establecer la cuantía del daño corporal (en amputaciones).
5. El muñón de amputación debe analizarse en su apoyo de partes blandas y su funcionamiento con prótesis o sin ella.
6. La respuesta a la rehabilitación, junto con la edad, el sexo y la ocupación es un factor importante para fijar la incapacidad permanente en los amputados.

Aspectos de patología forense. Los aspectos de patología forense en el examen de un cadáver que presente contusiones con desprendimiento, cuyo estudio merezca atención especial, son los siguientes:

1. Escena de la muerte, para aclarar si el desprendimiento ocurrió en el lugar donde se halló el cuerpo o sus principales segmentos.
2. Examen de las ropas, a fin de establecer la naturaleza del agente traumático.
3. Radiografías y fotografías, para documentar la segmentación y descartar un homicidio por otra causa (por ejemplo, arma de fuego).
4. Reconstrucción del cadáver, en lo posible, para facilitar el diagnóstico de causa, mecanismo y forma de muerte, así como para su correspondiente identificación.
5. Examen de los bordes de las lesiones, con el objeto de correlacionarlos con la historia, la escena y los daños en las ropas.
6. Examen histológico, para establecer el carácter antemortem de las lesiones.
7. Análisis toxicológico de muestras de órganos, cuando sea imposible recolectar sangre.

TRAUMATISMOS CRANEOENCEFÁLICOS.

MECANISMO DE PRODUCCIÓN

De acuerdo con la condición fija o móvil de la cabeza respecto al agente contundente, existen tres mecanismos fundamentales (fig. 18.34):

1. Impacto de un objeto móvil sobre la cabeza fija:

a) Impacto de un objeto relativamente grande que viaja a poca velocidad. Cuando el objeto golpea el cráneo con suficiente fuerza, puede resultar una fractura con hundimiento local. Los fragmentos óseos pueden dañar el encéfalo de forma secundaria; por ejemplo, en el caso de una pedrada.

b) Impacto de un instrumento con punta, de velocidad relativamente baja. El área en que se descarga la energía cinética es un punto o una hendidura. El ejemplo más característico es la herida de puñal.

c) Impacto de agente traumatizante con borde afilado. Produce una fractura lineal con herida del encéfalo subyacente. Por ejemplo, la herida de hacha.

d) Penetración de un agente traumatizante pequeño, generalmente metálico, que se desplaza a gran velocidad. En el caso de la herida ocasionada por disparo de proyectil de arma de fuego.

2. Compresión del cráneo entre dos superficies relativamente anchas que tienden a aproximarse entre sí:

a) Movimiento lento, pero progresivo, de las dos superficies. Por lo general, se produce un hematoma subdural, como ocurre debido a la compresión de la cabeza del feto por las cucharas del fórceps. b) La cabeza apoyada en una superficie fija, es comprimida por otra superficie que se desplaza sobre ella. Se trata de aplastamiento cefálico, en el cual tanto el cráneo como el encéfalo sufren lesiones severas. Un ejemplo lo constituye la fase de aplastamiento en el atropello por vehículos automotores.

3. La cabeza en movimiento choca contra un objeto inmóvil o relativamente inmóvil. Es el llamado mecanismo golpe-contragolpe. Consiste en un daño dentro del cráneo en un punto diametralmente opuesto al lugar del impacto. La lesión de golpe está en piel cabelluda y suele consistir en un hematoma o en una herida contusa. En cambio, la lesión de contragolpe es siempre más severa: puede ser contusión cortical o lesiones corticosubcorticales, hemorragias intraparenquimatosas, hemorragia o hematoma subdural, hemorragia subaracnoidea. Entre el golpe y el contragolpe, a lo largo de la línea de impacto hay daños que constituyen las contusiones intermedias de golpe (Lindenberg y Freytag).

FRACTURAS DE CRÁNEO

El cráneo se compone de partes de espesor y elasticidad diferentes. Está adelgazado en el nivel de la porción escamosa del hueso temporal, y es de considerable grosor en la porción petrosa del mismo hueso. En términos generales, el espesor del cráneo es mayor en el individuo de raza negra que en el blanco, y también mayor en el hombre en relación con la mujer.

En el feto, el cráneo constituye una membrana fibrosa, ya que los centros de osificación aparecen a partir de la séptima semana de gestación. En el lactante, las fontanelas contribuyen a protegerlo del trauma. La fontanela posterior persiste hasta la sexta semana, y la fontanela anterior hasta el noveno a decimosexto mes.

En el adulto, el cráneo está conformado por una tabla externa y una interna, ambas de hueso compacto, separadas por hueso esponjoso. Este hueso esponjoso intermedio está atravesado por canales venosos.

Las fracturas de cráneo pueden ser de tres tipos: a) con hundimiento; b) lineales, y c) de tipos específicos.

Fracturas con hundimiento. Resultan del impacto localizado de un objeto en movimiento contra la bóveda del cráneo, de manera que el fragmento de hueso comprime las estructuras subyacentes.

El daño en las estructuras profundas depende de la velocidad del agente traumatizante. Un objeto que se desplaza a gran velocidad, como un proyectil de rifle, perfora el cráneo y, además, origina fragmentos de hueso que se hunden en el encéfalo. Por el contrario, un objeto contundente que se descarga a baja velocidad, como el golpe de un martillo o de un ladrillo, puede dar como efecto un hundimiento circunscrito de hueso, el cual absorbe la mayor parte de la energía liberada.

Fracturas lineales. Suelen resultar del impacto de la cabeza que se mueve contra un objeto fijo, como puede ser el suelo. Se distinguen en fracturas verticales, transversales y circunferenciales.

La arteria meníngea media con frecuencia resulta lacerada en las fracturas del hueso parietal, y da origen a una hemorragia extradural.

Una fractura de la fosa media de la base del cráneo a menudo se extiende a la porción petrosa del hueso temporal y se manifiesta por hemorragia a través del conducto auditivo externo.

Tipos específicos de fractura. Comprenden: fracturas por diástasis (separación de suturas); fracturas meridionales y fracturas por estallido, ambas ocasionadas por el impacto sobre el vértex como resultado de una precipitación. Otros tipos son la fractura conminuta (múltiples fragmentos); la fractura en estría o canal, que aparece como un surco en la tabla externa, mientras la interna muestra una fractura irregular con hundimiento, y se debe a disparos tangenciales de proyectiles de arma de fuego; y la fractura con luxación del cóndilo de la mandíbula.

El estudio de las fracturas del cráneo debe incluir la percusión del hueso después de desprender la duramadre. La percepción de crujido debe hacer pensar en la existencia de discontinuidad en la estructura ósea.

En los niños, la reparación de las fracturas de cráneo se lleva a cabo por el proceso de osificación intermembranosa. En cambio, en los adultos tiene lugar por proliferación de tejido fibroso, que eventualmente puede calcificarse. La ausencia de callo óseo protege al encéfalo de la acción irritativa del relieve que un callo representa.

TRAUMATISMOS PRIMARIOS DEL ENCÉFALO

Estos traumatismos ocurren en el momento del impacto. Puesto que el cerebro es la porción del encéfalo más expuesta al trauma, en este apartado se considerarán traumatismos extracerebrales e intracerebrales, y estados postcontusionales.

Traumatismos extracerebrales.

Consisten en sangrado por laceración de vasos sanguíneos; si éste es pequeño y en capa delgada se denomina hemorragia, y si es mayor y ocupa espacio, se le llama hematoma.

De acuerdo con su ubicación en las cubiertas menínges, duramadre y aracnoides, las hemorragias dentro del cráneo se distinguen en epidurales o extradurales, subdurales, subaracnoideas e intraventricular (fig. 18.35).

Fig. 18.35. Esquema para mostrar la posible distribución de las hemorragias dentro del cráneo.

Hemorragia epidural o extradural

Se presenta entre 1 a 3.1 % de los traumatismos craneales (Munro y Voris). Por lo común, está asociada con fractura lineal que atraviesa los surcos de los vasos menínges en la tabla interna del cráneo.

La causa más frecuente del sangrado es la laceración de la arteria meníngica media, de las venas acompañantes o de unas y otras. Esto también explica la mayor frecuencia en el nivel de la región temporoparietal, seguida por las regiones frontotemporal y parietooccipital, mientras que la localización frontal es poco común.

Otros orígenes del sangrado son las venas emisarias y los senos duros, especialmente el sagital y los laterales. El seno sagital o longitudinal superior está expuesto a las lesiones en fracturas que implican hundimiento de la línea media de la bóveda del cráneo. Estas hemorragias se producen tanto en impactos de la cabeza contra el agente traumático como en impacto de éste contra la cabeza inmóvil.

Debido a las adherencias de la duramadre a las líneas de sutura, la sangre extravasada al coagular constituye un hematoma bien delimitado. Clínicamente, dicho hematoma presenta a menudo el llamado "intervalo libre", que es el lapso que media entre el trauma y la producción o manifestación de síntomas y signos. Probablemente, tal intervalo esté en relación con la demora en el comienzo del sangrado, el cual se debe al espasmo de las arterias afectadas.

La muerte puede sobrevenir por compresión del tronco cerebral, si el hematoma no se evacua a tiempo.

Aunque la fractura de cráneo es prerequisite, el hematoma epidural sólo se observa en el 20 % de las fracturas del cráneo.

Hemorragia subdural

Al contrario de la extradural, el sangrado no siempre es traumático. Está ubicado entre la duramadre y la aracnoides; con frecuencia se sitúa en la superficie dorsal del cerebro (fig. 18.36).

Puede tener como causas la ruptura de un aneurisma o de una malformación arteriovenosa del cerebro, que llega al espacio subdural, a través de la aracnoides.

También puede presentarse en personas que sufren de hipertensión arterial. Sin embargo, la mayoría de las hemorragias y hematomas subdurales tienen un origen traumático. La mayoría de los casos se deben a laceración de las grandes venas que entran en el seno longitudinal superior.

Fig. 18.36. Hematoma subdural. Colección de sangre entre el craneo y la duramadre.

Un elevado porcentaje de casos de hemorragia subdural por sangrado venoso resulta de venas comunicantes entre la aracnoides y la duramadre. El escaso espesor de la lámina elástica y de las paredes fibrosas, así como la falta de fibras musculares, contribuyen a la vulnerabilidad de dichas venas. Estos vasos son más frecuentes en la superficie dorsal del lóbulo frontal, en el ápex del lóbulo temporal y en la región subtentorial.

La hemorragia subdural suele ser bilateral y la sangre tiende a acumularse en la base del cráneo, especialmente en la fosa media. El sitio de la ruptura vascular es difícil de localizar. En la mayoría de los casos, el sangrado es exiguu. Cuando hay compresión mortal del cerebro, el deceso puede sobrevenir en pocas horas, aunque raramente antes de la hora (Rowbotham).

Debido a que el espacio subdural tiene limitada capacidad de absorción, la sangre coagulada tiende a organizarse en vez de resorberse. Cuando hay sobrevida, el hematoma es invadido por células que se derivan de la duramadre y de sus vasos sanguíneos, y al cabo de diez días puede formarse una membrana. La duramadre normal, que consta de dos capas, no debe confundirse con la membrana del hematoma. Ésta puede desprenderse con facilidad, contrariamente a lo que ocurre con las capas de la duramadre, que oponen gran resistencia a su separación. El depósito de hemosiderina en la duramadre es prueba de sangrado subdural antiguo.

El higroma e hidroma es la fase final de un hematoma subdural. Consiste en una formación sacular que contiene material amarillento o claro, debido a desintegración de los eritrocitos y al aflujo de líquido de diversos orígenes.

Esta condición debe distinguirse de la hidrocefalia externa con agenesia del cerebro, del derrame subdural posmeningítico, y de la colección loculada de líquido cefalorraquídeo en el espacio subdural, causada por laceración de la membrana aracnoides.

Hemorragia subaracnoidea

Al contrario de las hemorragias epidural y subdural -que por lo general están asociadas con trauma-, la hemorragia en el espacio aracnoideo suele relacionarse con ruptura de un aneurisma, de un vaso esclerosado, de una trombosis vascular o, menos frecuentemente, de una discrasia sanguínea.

Las condiciones en que la hemorragia subaracnoidea tiene vinculación con traumatismo cefálico son las contusiones cerebrales que implican ruptura de vasos menínges, y el hematoma intracerebral que se extiende al espacio subaracnoideo.

Entre los traumatismos extracerebrales, la hemorragia subaracnoidea en capa delgada es la alteración más frecuente.

El sangrado en el espacio subaracnoideo puede retardar o bloquear la circulación del líquido cefalorraquídeo y dar lugar a una hidrocefalia comunicante interna. Conforme el

sangrado subaracnoideo envejece, se observa una tendencia hacia la tonalidad amarillenta de las leptomeninges, que muchas veces es el único indicio de que ocurrió la extravasación.

De particular interés es el hematoma subaracnoideo en la base del cerebro, casi siempre de origen arterial. Puede producirse como una alteración traumática única, que a menudo es fatal de modo inmediato.

En algunos casos, la presencia de sangre en el tronco cerebral y otras estructuras basales puede ser una extensión, a través del foramen de Magendi, de una hemorragia intraventricular.

Hemorragia intraventricular

Puede observarse en moderada cantidad en todo tipo de traumatismos craneoencefálicos, cuando el volumen de sangre es importante, se puede hablar de hematoma intraventricular, el cual se presenta como alteración traumática única en el cerebro, que distiende los ventrículos, especialmente los laterales. Suele resultar del desplazamiento de la cabeza contra un objeto traumatizante fijo, como ocurre en las caídas. Cuando está asociado con contusiones mayores, se debe a un hematoma que se abrió paso a través de la pared del ventrículo.

Las hemorragias intraventriculares pueden obedecer a causas no traumáticas como malformación arteriovenosa, aneurismas rotos en pared ventricular, y ruptura de arteria del septum pellucidum o de los plexos coroides.

La muerte no siempre sobreviene rápidamente. Pueden darse sobrevividas de días y aun recuperación sin secuelas, mientras no se desarrolle una hidrocefalia hipertensiva interna ocasionada por obstrucción del acueducto, del forame de Magendi o en las leptomeninges, en el nivel de la base del cerebro.

Traumatismos intracerebrales

Son causados por instrumentos que deben perforar la piel, el hueso, la duramadre y las leptomeninges para alcanzar el cerebro sea directamente o por medio de fragmentos óseos.

Los instrumentos penetrantes pueden ser proyectiles de arma de fuego, arma blanca o un agente contundente como una piedra descargada con energía.

Cuando la duramadre permanece íntegra, los traumatismos en el cerebro se llaman contusiones, los cuales pueden agruparse en tres tipos: a) con hemorragia; b) con necrosis, y c) con ruptura. También describiremos la concusión y las hemorragias pontinas.

Contusiones con hemorragia

Con frecuencia afectan la corteza cerebral; la mayoría se observa en la cresta de las circunvoluciones. Durante la etapa temprana son alargadas, de forma radiada hacia la sustancia blanca. Se deben a la ruptura de pequeños vasos sanguíneos y pueden formar hematomas en miniatura o hematomas mayores por coalescencia. En las caídas, la

sustancia blanca de los lóbulos frontal y temporal suelen ser el sitio predilecto de estos hematomas.

Con sobredosis mayores, la hemorragia puede experimentar resorción y dar lugar a la formación de un pseudoquistes de elevado contenido proteico y tapizado por una delgada membrana de neuroglia.

Contusiones con necrosis

Se localizan en la cresta de la circunvolución, mientras los infartos suelen situarse en el fondo. Este tipo de contusión se presenta como pequeñas hendiduras o agujeros irregulares con paredes bien delineadas. Al corte, son triangulares; en su mayoría tienen el vértice dirigido hacia la sustancia blanca, y los bordes definidos.

De tres a cinco horas después de producido el trauma, se observan como una zona más pálida especialmente notoria en la sustancia gris. Al cabo de dos o tres días, el área es tumefacta, húmeda y translúcida. Con el tiempo, se vuelve opaca, blanquecina y se reblandece hasta licuarse. De los márgenes proviene la fagocitosis del tejido necrótico, la cual después de transcurridos tres meses aún es visible en el centro de la lesión.

Contusiones con ruptura

Es el tipo dominante de contusión en los niños hasta la edad de cinco meses. Afecta la sustancia blanca de las circunvoluciones frontales superiores, y los lóbulos orbitarios y temporales. En el adulto, pueden observarse en el cuerpo calloso, en el caso de caídas sobre la frente o la convexidad del cráneo.

La ruptura de fibras motoras piramidales en la unión de la protuberancia o puente con el bulbo raquídeo es el resultado de la hiperextensión de la cabeza, como ocurre en colisiones de automóviles y en caídas con impacto en el rostro.

Conclusión

En 1951, Grinker y Bucy la describieron "como un periodo transitorio de inconsciencia resultante de un golpe en la cabeza, no relacionado con lesión del cerebro visible a simple vista".

Para Symonds (1961), la concusión depende "de una lesión difusa de las células y fibras nerviosas sufrida en el momento del accidente".

A pesar de su breve duración (de cinco a diez minutos) y de la completa recuperación funcional, existe la posibilidad de que "un pequeño número de neuronas puedan haber perecido, tan pequeño como para no ser percibido en el momento, pero que deja al cerebro más susceptible como un todo ante los efectos de un trauma posterior de la misma naturaleza".

Cabe destacar que la concusión no es un estado completamente reversible y pasajero.

El sitio común de la concusión es el tallo cerebral, pero debido a la amnesia y a la confusión, Strich considera que debe existir una disfunción cerebral más amplia.

Hemorragias pontinas

Las hemorragias en la protuberancia o puente de Varoglio pueden ser primarias y secundarias. Las hemorragias primarias, a su vez, se distinguen en espontáneas y traumáticas.

Las hemorragias primarias espontáneas, por lo común son únicas y ocupan un tercio o la mitad de la sustancia, en tanto que las primarias traumáticas son numerosas y se presentan en focos separados. Cuando hay sobrevida, pueden coalescer y parecerse a las hemorragias espontáneas.

Las hemorragias secundarias se deben a cualquier aumento brusco de volumen en la masa supratentorial del encéfalo.

Estados postcontusionales

Hay casos en que la víctima de una contusión cerebral, después de haber actuado y conversado en apariencia normalmente, es hallada inconsciente o muerta. Ese periodo de actividad se llama periodo latente y durante su transcurso la víctima puede cometer actos de violencia y otros delitos.

Los relatos o denuncias que efectúe durante ese intervalo deben tomarse con reservas, porque a veces pueden ser falsos, al extremo que cuando el sujeto recupera completamente la conciencia suele no recordarlos. En caso de amnesia postraumática prolongada, debe sospecharse la posibilidad de hemorragia intracraneana (Mc Connell).

La expresión estado postcontusional es más apropiada para signos y síntomas crónicos en pacientes que se han recuperado de los efectos agudos de un traumatismo cefálico.

Symonds encontró pérdida del olfato (anosmia), usualmente bilateral, como una secuela frecuente. Aunque menos comunes, también detectó la existencia de defectos visuales y auditivos, hemiparesia y signos menores de daño piramidal, trastornos de la memoria y de la percepción, claridad y agilidad del pensamiento.

PROBLEMAS MEDICOLEGALES

1. Diagnóstico de contusión. Hacer diagnóstico diferencial principalmente con heridas provocadas por arma de fuego y heridas por arma blanca.
2. Diagnóstico de agente causal. La equimosis, la mordedura y las lesiones ocasionadas por martillo, y con menos probabilidad la escoriación y la herida contusa, permiten aclarar este aspecto.
3. Mecanismo de la contusión. La fricción en las escoriaciones y la presión en las equimosis son ejemplos de este diagnóstico.
4. Cronología de la contusión. Los cambios de color en la equimosis, y las alteraciones microscópicas permiten establecer la edad de una contusión.
5. Tipo de delito. Pueden caracterizarlo la localización y el tipo de contusiones. Por ejemplo, las lesiones producidas por atropellamiento de automóvil se caracterizan por

hematomas y fracturas en la mitad inferior del cuerpo, lesiones golpe-contragolpe en la mitad superior, escoriaciones lineales de arrastre, y aplastamiento con marcas de llanta. Las equimosis y estigmas ungueales en el área paragenital deben hacer sospechar de violación. Los estigmas ungueales en el cuello orientarán a asfixias por estrangulación a mano. La equimosis de diferente tonalidad y localización son propias de la forma crónica activa del síndrome de niño agredido.

SINOPSIS PARA EL MÉDICO

1. Para cada contusión debe seguirse el siguiente orden de descripción: localización, tipo, forma, dimensiones, aspecto.
2. En cuanto a localización: región o segmento corporal en términos comprensibles para el abogado, y dentro de esa región o segmento, el cuadrante o nivel y la cara o superficie. Por ejemplo: en el brazo derecho, en el tercio medio de su cara posterior.
3. En lo que toca a las características propias de la contusión: equimosis de forma circular, de 3 cm de diámetro, de tonalidad rojo negruzca.
4. En escoriaciones y heridas contusas, describir el color de la costra sanguínea (roja, negruzca, pardo amarillenta), su aspecto (húmedo, seco) y consignar si hay o no pus.
5. Cuando se trata de numerosas lesiones del mismo tipo y aspecto, el orden de la descripción puede modificarse así: "Hay cinco equimosis de tonalidad violácea en: a) una en la cara anterolateral derecha del cuello, ovalada, de 0.3 x 0.2 cm en sus mayores dimensiones; b) una en el tercio de la cara interna del muslo derecho, ovalada, de 0.4 x 0.3 cm; c) dos en la cara anterior de la muñeca derecha, circulares, de 0.4 cm de diámetro, y d) una, tipo sugilación, sobre la mitad externa de la nalga izquierda, ovalada, de 3 x 2.5 cm.
6. Incapacidad temporal, si interfiere con las labores habituales de la víctima.
7. Si se trata de mordedura, solicitar interconsulta con el odontólogo forense.
8. Si puede quedar cicatriz u otra forma de asimetría o afeamiento del rostro, indicar nuevo reconocimiento a los seis meses para pronunciarse respecto de secuelas.
9. En el comentario o discusión medicolegal, cuando sea posible hay que referirse al mecanismo de la contusión (fricción, presión, arrancamiento, etc.) y a la correlación con los hechos denunciados, así como al agente empleado.
10. Evaluar las condiciones preexistentes y las complicaciones.
11. Aclarar si las lesiones pusieron en peligro la vida.
12. En la autopsia, relacionar las contusiones con la causa y forma de muerte, interpretar los análisis toxicológicos y recolectar indicios en la ropa y en la superficie del cadáver.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

1. Exigir que el médico describa la localización, el tipo de contusión, la forma, las dimensiones y el aspecto.
2. En cuanto a la localización, exigir que el médico la determine en términos comprensibles para el abogado; por ejemplo, que diga "pómulo" en vez de "región malar".
3. ¿Cuál fue el agente o agentes productores de las lesiones?
4. ¿Cuándo fueron producidas las contusiones?
5. ¿Son compatibles o se corresponden con los hechos denunciados?
6. ¿Pusieron en peligro la vida?
7. ¿Impidieron actos de defensivos?
8. ¿Causaron pérdida de la conciencia?
9. ¿Incapacitan para las labores habituales de la víctima?
10. ¿Qué tipo de secuelas dejan?
11. ¿Las contusiones sufridas fueron causa de la muerte o ésta se debió a una condición preexistente o a complicación sobrevenida?
12. ¿Qué papel desempeñaron los tóxicos presentes en el cuerpo de la víctima en lo que toca a la precipitación de la muerte?

ACCIDENTES DE TRANSITO

Las muertes en las carreteras ocupan el tercer lugar en las estadísticas de países como Costa Rica, lo cual significa que sólo están precedidas por las enfermedades cardiovasculares y por el cáncer. En Inglaterra constituyen la causa de defunción más frecuente en adultos de menos de cincuenta años de edad; el grupo etario de 20 a 25 años es el más afectado (Cullen, 1978).

Conservadoramente, se calcula en 300 mil las personas que mueren cada año en el mundo como resultado de accidentes de tránsito. De esta cifra, por lo menos la mitad corresponde a peatones. El porcentaje varía del 68 % en las estadísticas costarricenses, al 19 % en las estadounidenses. Esta diferencia puede explicarse por la mayor población peatonal en ese país latinoamericano en comparación con los Estados Unidos, donde predomina el número de personas que conducen su propio automóvil.

Sin embargo, a partir de la introducción de medidas para proteger a los ocupantes de vehículos la mortalidad y morbilidad en éstos tiende a disminuir, mientras los peatones, por el contrario, están cada vez más expuestos a los atropellamientos, debido al aumento en el número de vehículos que circulan. Por lo tanto, es de esperar una curva ascendente en el número de peatones muertos. Entre ellos, los grupos de mayor riesgo son los niños y los ancianos.

TRAUMATOLOGÍA DE LA VÍCTIMA DE ATROPELLAMIENTO

El atropellamiento puede definirse como un tipo especial de violencia que se origina en el encuentro entre un cuerpo humano y un vehículo o animal en movimiento (Royo-Villanova).

VEHÍCULOS ATROPELLADORES

Los vehículos atropelladores pueden distinguirse en dos tipos:

Vehículos con ruedas no provistas de neumáticos. Estos son de tracción animal: se caracterizan por desarrollar poca velocidad y por observar una relación inversa entre peso v velocidad. J De trayecto obligado: son los ferrocarriles y los tranvías, con ruedas metálicas y deslizamiento sobre rieles. Tienen gran peso y desarrollan alta velocidad.

Vehículos de ruedas neumáticas son los siguientes:

- a) Bicicletas: tienen poca estabilidad, poco peso 5, desarrollan escasa velocidad.
- b) Motocicletas: son de moderado peso, pero de gran velocidad.

Fig. 20.1. Fase de choque. En un primer tiempo el peatón es golpeado por el parachoques por debajo del centro de gravedad (subfase de impacto primario); de este modo pierde el equilibrio y cae sobre el vehículo (subfase de impacto secundario).

- c) Automóviles: se caracterizan por su elevado peso y la gran velocidad que desarrollan, y por tener neumáticos en sus ruedas.

d) Autovehículos de gran mole: son los camiones y trailers, con enorme peso, gran velocidad y neumáticos en sus ruedas.

FASES DEL ATROPELLAMIENTO

En el atropellamiento pueden observarse cuatro fases. Todas ellas están presentes en el atropello completo, y falta alguna en el incompleto. En el orden en que se suceden en el atropellamiento completo, estas fases son: a) de choque; b) de caída; c) de arrastre, y d) de aplastamiento.

Fase de choque.

Es el encuentro entre la víctima y el vehículo. La localización de las lesiones depende de la altura de la parte del vehículo que entra en contacto con la víctima. La extensión varía de acuerdo con la velocidad y la estructura del frente del vehículo.

Esta fase se divide en: a) subfase de impacto primario, y b) subfase de impacto secundario.

Subfase de impacto primario

Corresponde al golpe que el vehículo asesta al peatón.

La víctima puede ser lanzada hacia adelante (movimiento de traslación) y también rotor alrededor de su centro de gravedad (movimiento de rotación).

Cuando el impacto tiene lugar por debajo del centro de gravedad del peatón, sufrirá tanto movimiento de traslación como de rotación, y la cabeza se moverá en dirección al vehículo (fig. 20.1).

Cuando el impacto ocurre a nivel del centro de gravedad, el peatón sólo experimenta el movimiento de traslación. Si el contacto se produce por encima del citado centro, se transmitirán igualmente los movimientos de traslación y de rotación, y la cabeza de la víctima tenderá a alejarse del vehículo.

La lesión característica del impacto primario consiste en una contusión producida por el parachoques del vehículo. Lo común es que sea una fractura transversa u oblicua -cerrada o expuesta- de la tibia debido a angulación o por rotación de la pierna, o ambos mecanismos a la vez. Se le conoce como fractura por parachoques (bumper fracture). Por lo regular, las fracturas en la diáfisis de tibia y fíbula son simples, y las causadas por impacto en la epifisis superior o partes proximales de la diáfisis suelen ser conminutas.

Una modalidad de fractura muy útil para reconstruir el mecanismo del impacto, es la fractura triangular de la tibia (fig. 20.2). Tiene forma de triángulo, cuya base corresponde al sitio de impacto y el vértice a la dirección que llevaba el vehículo atropellador. Si la fractura es expuesta, la herida contusa estará en el lado opuesto al sitio del impacto.

Fig. 20.2. Fase de choque. Fractura triangular de la tibia originada en el impacto primario. Es una cuña de hueso cuya base corresponde al punto de impacto y cuyo vértice señala la dirección que llevaba el vehículo.

En estudios de Patrick y cols. se ha demostrado que en adultos jóvenes y sanos se producen fracturas simples a velocidades de 25 Km./h, y fracturas múltiples a 40 Km./h. Es de suponer que en individuos seniles con fragilidad ósea, esas fracturas pueden ocurrir a velocidades menores.

De una manera general, en el atropellamiento más frecuente, que es el causado por automóvil, la lesión de impacto primario se encuentra en la mitad inferior del cuerpo y, por lo común, en las piernas (fig. 20.3).

El perito médico debe medir la distancia entre el talón y la lesión en cada pierna. En aquella que estaba apoyada en el suelo en el momento del impacto, la lesión estará a mayor altura que en la otra, que se hallaba levantada cuando el peatón fue atropellado.

La altura promedio de un parachoques es de 50 cm en automóviles americanos y de 40 cm en automóviles europeos y japoneses. A menudo, al aplicarse bruscamente los frenos el vehículo tiende a descender.

Fig. 20.3. Subfase de impacto primario. Fractura de la pierna. Debe medirse la distancia entre la lesión y los talones para correlacionarla con la altura del parachoque del vehículo atropellador.

Debe tenerse presente que en ocasiones la lesión de impacto primario es solamente un hematoma o una herida contusa.

Subfase de impacto secundario

Se produce cuando la velocidad del vehículo atropellador es superior a los 20 Km./h. Aquí, de cierto modo, puede decirse que la víctima golpea al vehículo.

El movimiento de un adulto atropellado por un automóvil común suele ser del tipo traslación y rotación, con inclinación de la cabeza hacia el vehículo. En cambio, si la velocidad es inferior a 19 Km./h, el peatón cae al suelo después del impacto primario.

Las lesiones de impacto secundario se deben al impacto sobre la cubierta del motor, el marco del parabrisas, los guardafangos y los focos delanteros. Se localizan en el muslo, la pelvis, la espalda y la cabeza; por lo común, consisten en las llamadas lesiones patrón, es decir, lesiones que reproducen el agente que las causa. Así, puede tratarse de una equimosis que reproduce la forma de un emblema o de una bisagra del vehículo o de una herida contusa por el reborde de un espejo retrovisor (fig. 20.4).

Fig. 20.4. Subfase de impacto secundario. Herida contusa por delante de la oreja izquierda, causada por el reborde de un espejo del guardafangos del jeep atropellador.

Las lesiones en la cabeza dependen del área del contacto. Dos tercios de los impactos de la cabeza sobre la cubierta del motor no causan lesión alguna o sólo la producen de carácter leve. Por el contrario, dos tercios de los golpes contra el marco del parabrisas originan lesiones graves o mortales.

El impacto sobre el radiador o el guardafangos puede ocasionar extensas fracturas de la pelvis. Por lo general se localizan en la rama del pubis opuesta a la nalga o cadera golpeada. El íleon, particularmente la articulación sacroiliaca en el mismo lado del

impacto, raramente se salva de ser lesionada. La forma de la fractura de la pelvis recuerda el estallido de un anillo de madera, cuando se comprimen lados opuestos.

El impacto sobre los focos delanteros puede causar una lesión en la nalga o en la cara lateral del muslo, que los franceses llaman *décolement* o despegamiento. Sus signos externos son mínimos (escoriación o equimosis). A la palpación, se percibe fluctuación subcutánea. Una incisión demostrará una bolsa de sangre entre la piel y la aponeurosis. A veces, esa bolsa se abre y aloja fragmentos de vidrio y escamas de pintura de gran valor identificador. También puede ser el origen de embolismo graso.

Fase de caída.

Después del impacto secundario, la víctima resbala de la cubierta del motor y cae en la superficie de la vía pública (fig. 20.5). Esto ocurre cuando la velocidad del vehículo oscilaba entre 40 y 50 Km/h y el impacto primario se produjo por debajo del centro de gravedad del peatón.

Fig. 20.5. Fase de caída. Después de perder el equilibrio por el impacto por debajo de su centro de gravedad, el peatón es lanzado hacia adelante, contra el suelo.

Las lesiones más graves y características de la fase de caída se encuentran en la cabeza y constituyen la lesión golpe-contragolpe. El golpe se localiza en la piel cabelluda, en el nivel del impacto en el suelo, y puede consistir en un hematoma o en una herida contusa. El contragolpe está dentro del cráneo, en un punto diametralmente opuesto, y puede consistir en un hematoma o en un foco de contusión del cerebro, que con frecuencia es causa de la muerte (fig. 20.6). La severidad de la lesión está en relación directa con la velocidad del vehículo atropellador.

En ocasiones, la víctima cae sentada. En ancianos esto origina fractura de las articulaciones sacroiliacas, cuya verificación en la autopsia requiere la disección de las partes blandas circundantes. Otras veces, la violenta y repentina hiperextensión del cuello puede producir fracturas y luxaciones de la columna cervical, con resultados mortales.

Fig. 20.6. Fase de caída. La lesión característica es la contusión golpe-contragolpe en la cabeza. La lesión de golpe está en el punto de impacto contra el suelo y consiste en una herida contusa del cuero cabelludo. La lesión de contragolpe está dentro del cráneo y puede consistir en un hematoma (como el caso que se ilustra) o una contusión cerebral en un punto diametralmente opuesto al golpe.

Cuando la velocidad del vehículo es superior a 50 Km./h, el peatón puede ser lanzado a considerable altura y luego precipitarse sobre el techo o el baúl posterior del automóvil, o sobre la vía pública, con el riesgo de que también lo atropelle otro vehículo que venga atrás.

Fase de arrastre

Está relacionada con el impulso que el vehículo trasmite a la víctima durante la fase de choque.

La energía cinética del vehículo hace que el peatón sea lanzado lejos del lugar del choque. Esta distancia depende de la velocidad del vehículo en el momento del impacto y del grado del frenamiento. La distancia está en relación directa con la velocidad, cuando

el vehículo frenó de forma enérgica o inmediata al impacto. En cambio, no se guarda esta relación en los casos en que se frenó suavemente o no se frenó.

Las lesiones características se localizan en las partes expuestas del cuerpo. Consisten en lesiones ocasionadas por la fricción de la piel sobre el suelo, y son encoriaciones lineales que por alternar con zonas de epidermis indemne, algunos llaman escoriaciones en saltos (fig. 20.7).

Una forma de aclarar si los traumatismos se deben al arrastre en la vía pública o al paso del vehículo sobre el cadáver, consiste en examinar el polvo en las ropas. En la superficie de la vía el polvo contiene partículas de tamaño desigual; en cambio, el polvo que deja la parte inferior del vehículo es homogéneo porque está expuesto al golpe del viento, el cual elimina las partículas más grandes.

Fig. 20.7. Fase de arrastre. Escoriaciones en la espalda al ser lanzado por el vehículo contra el suelo.

Fase de aplastamiento

El vehículo tiende a pasar sobre la víctima si ésta queda en ángulo recto o cercano al mismo en relación con su eje (fig. 20.8). En cambio, trata de apartarla de su trayecto si está colocada en ángulo agudo (fig. 20.9).

Fig. 20.8. Fase de aplastamiento. Cuando el peatón está en el suelo perpendicularmente con respecto al eje mayor vehículo los traumatismos suelen ser más extensos y graves.

Fig. 20.9 Fase de aplastamiento. Cuando el peatón está en el suelo en posición oblicua con respecto al eje mayor del vehículo, los traumatismos suelen ser menores.

Las lesiones tienen las características del aplastamiento. Es decir, cuando ocurre en regiones de pared elástica como el tórax y el abdomen, la energía cinética es absorbida por las estructuras profundas (laceraciones viscerales, fracturas de costillas, pelvis y columna vertebral), mientras los traumatismos en la piel son mínimos. Por el contrario, si el aplastamiento tiene lugar sobre estructuras rígidas como la cabeza, se producen fracturas expuestas con laceración y eventración del encéfalo (fig. 20.10).

Fig. 20.10. Fase de aplastamiento. En la cabeza suelen producirse fracturas expuestas por su estructura rígida.

Una característica de esta fase la constituyen las marcas de llantas. La superficie de rodaje de los neumáticos queda estampada en la piel como equimosis (fig. 20.11) o como simple impresión causada por el lodo, en época de lluvias. El perito médico debe fotografiar o dibujar con patrón métrico esas marcas y considerarlas un elemento de prueba en la identificación del vehículo atropellador.

Fig. 20.11. Fase de aplastamiento. Las marcas de llantas en la piel suelen producir equimosis que reproduce el dibujo de la banda de rodadura de las llantas. Para efectos judiciales debe fotografiarse con patrón métrico.

Además, las marcas de llantas en las extremidades permiten adelantar algunas conclusiones acerca de la velocidad del vehículo. A altas velocidades el dibujo sólo aparece en la vertiente por la cual sube sobre la extremidad, mientras el lado de descenso

permanece limpio por no haber sido tocado por la llanta que, al saltar por el aire, pasó muy por encima. A bajas velocidades, la marca aparece en ambas vertientes de la extremidad, porque la llanta la comprimió al subir por un lado y bajar por el lado opuesto.

Otro tipo de lesión que puede observarse en esta fase está constituido por las heridas contusas en estrías, que aparecen en zonas donde la piel está levantada por un relieve óseo, y el peso del vehículo la sobredistiende hasta superar su elasticidad. En la figura 20.12 se ilustra este tipo de lesión en la piel del cuello de un niño. Puede observarse también en las regiones inguinocrurales y en la pared abdominal vecina.

Fig. 20.12. Fase de aplastamiento. Heridas contusas en estrías en la parte anterior del cuello por la lesión de la llanta del vehículo atropellador:

La avulsión o despegamiento de una oreja se produce cuando una llanta pasa sobre la cabeza de la víctima. La oreja es arrancada por la llanta en movimiento. Si ésta se desplazaba de la cara hacia la parte posterior de la cabeza el despegamiento está en la parte posterior de la oreja, cuando se la dobla y estira hacia adelante; en cambio, el despegamiento es preauricular si la llanta se movía en sentido contrario. En el lado opuesto de la cabeza que se apoya en el suelo, pueden encontrarse encoriaciones en la mejilla y en los bordes de la oreja, mientras la piel por detrás de ésta aparece sana por cuanto ha sido protegida por ella.

Otra forma de traumatismo en esta fase es el despegamiento, en el cual la piel muestra contusión ausente o mínima, mientras hay separación entre el tejido celular subcutáneo y el plano muscular.

Entre las lesiones internas hay dos descritas por autores soviéticos que permiten establecer la dirección que llevaba el vehículo atropellador.

Una es el signo de Vinokurova, que se basa en las rupturas arqueadas que se producen en el hígado al pasar las llantas del vehículo sobre la pared anterior del abdomen. Por lo común son dos o tres rupturas, paralelas entre sí; su convexidad señala la dirección del vehículo.

El otro signo es de Tarlovski (1978). Consiste en la inclinación de las apófisis espinosas de las vértebras en sentido contrario a la dirección del vehículo, cuando éste pasa sobre la espalda de la víctima.

ATROPELLAMIENTO FERROVIARIO

El atropellamiento por ferrocarril puede causar dos lesiones características: el defecto cuneiforme y la lesión en banda.

Defecto cuneiforme. Los tejidos son seccionados por la acción antagónica de las ruedas y de la arista interna de la superficie de rodaje del riel (fig. 20.13). Tiene dos vertientes: una ancha, que corresponde a la superficie que soportó la presión de la rueda, y otra angosta (la mitad de aquélla), que corresponde a la superficie del cuerpo de la víctima que se apoyó sobre el riel (fig. 20.14).

Fig. 20.13. Mecanismo del defecto “cuneiforme”. La comprensión de un segmento del cuerpo de la víctima entre la rueda del coche ferroviario y la vía ferrea se combinan para producir una sección en forma de cuña.

Fig. 20.14. Defecto cuneiforme. Nótese la forma de cuña de la fractura y la sección de los tejidos de la pierna de un peatón víctima de atropello ferroviario.

Lesión en banda. También llamada banda se observa cuando no hay ruptura de la piel. Tiene dos variedades: banda de enjugamiento y banda de presión.

La banda de enjugamiento es negruzca y viscosa, coloración que se debe a los lubricantes propios de la rueda.

La banda de presión es rojiza y brillante; se debe a la compresión de la piel contra la superficie de rodaje del riel.

Además, pueden producirse aplastamiento, amputaciones, decapitación, atrición y descuartizamiento (figs. 20.15 y 20.16). Las lesiones suelen tener los bordes ennegrecidos a causa de los lubricantes propios del ferrocarril.

PROBLEMAS MEDICOLEGALES DEL ATROPELLAMIENTO

Fig. 20.15. Atrición ferroviaria. Hombre que se lanzó al paso del tren. El cuerpo quedo dividido a nivel de la cintura. Una franja de piel sobre el riel unía laxamente los dos segmentos.

Fig. 20.16. Decapitación ferroviaria suicida. Esta mujer espero el paso del tren con el cuello apoyado sobre la vía ferrea.

Diagnóstico de atropellamiento

Requiere una cuidadosa investigación en la escena de la muerte, con el objeto de correlacionar lesiones con los indicios existentes alrededor del cadáver.

En el atropellamiento por automóvil son valiosas las huellas de frenado en el pavimento, los fragmentos de vidrio o de plástico, y las escamas de pintura.

Por su parte, en el accidente ferroviario es fundamental la ubicación del cadáver o sus restos en la vía férrea o en sus inmediaciones.

Diagnóstico del tipo de vehículo

Este diagnóstico puede basarse en los cuadros de traumatismos de Vicentiis, del Instituto de Medicina Legal de Roma:

1. Sólo traumatismos craneoencefálicos. Atropellamiento por bicicletas y motocicletas.
2. Graves lesiones esqueléticas del tronco. Las lesiones viscerales están ausentes, pero hay fracturas de costillas y aun de columna vertebral. Se presentan en atropellamiento por automóvil cuando la masa del vehículo es moderada y el efecto traumatizante se debe a la velocidad.

3. Graves fracturas de cabeza, tronco y miembros con lesiones viscerales múltiples. Se originan en el atropellamiento por vehículos de gran mole y alta velocidad, como es el caso de camiones pesados y trailers.

4. Traumatismo externo mínimo con severo traumatismo interno visceral y esquelético. Se observa en el atropellamiento por vehículos de tracción animal.

Identificación del vehículo

Se efectúa mediante investigación en la escena de la muerte, autopsia del cadáver y examen del vehículo sospechoso.

En la escena de la muerte pueden encontrarse huellas de frenado, fragmentos de vidrio y de material plástico, escamas de pintura, etcétera.

En la autopsia, interesa para este propósito el examen de las ropas y de la piel. Los indicios consisten en escamas de pintura (fig. 20.17), fragmentos de vidrio, tipo de traumatismos, localización del impacto y marcas de llantas.

Fig. 20.17. Escena de atropello. Mujer joven atropellada por un autobús que al fallarle los frenos se subió a la acera.

En el examen del vehículo sospechoso interesa correlacionar las partes salientes y los daños con los traumatismos en la víctima. Asimismo, deben buscarse manchas de sangre, pelos, tejidos humanos y fragmentos de ropa, especialmente en el parachoques y en la parte inferior del vehículo. De éste, deben tomarse fotografías del frente, de la parte trasera de los costados y de la parte inferior.

Diagnóstico de la etiología del atropellamiento

La etiología accidental es la más frecuente, y a ella se llega después de descartar la suicida y la homicida.

El atropello suicida se consuma al lanzarse al paso de vehículos de gran mole y alta velocidad, especialmente los de trayecto obligado, como los ferrocarriles.

Se han indicado como típicos de suicidio los traumatismos de disposición perpendicular al eje mayor del cuerpo, lo cual se debe a la manera en que la víctima se lanza, desde el costado de la vía, al paso del vehículo. Se asigna similar interpretación a los signos de aplastamiento en la mitad superior del cuerpo, conforme a la regla de que "el suicida va al encuentro del vehículo, mientras el accidentado huye de él". En efecto, en el atropellamiento accidental suele haber lesiones correspondientes a la fase de choque en la mitad inferior del cuerpo, cuando el vehículo es un automóvil, las cuales faltan en el suicida.

En el caso de ser cometido por un automóvil, el atropello accidental suele tener las cuatro fases citadas. Puede faltar el choque y la caída cuando la víctima estaba tendida en la vía, como es el caso de personas en estado de ebriedad. En el atropellamiento accidental por bicicletas y motocicletas, generalmente sólo hay fases de choque y caída.

El atropellamiento homicida es raro y de difícil diagnóstico. Una excepción es el caso en que el automovilista deliberadamente pasó por encima de la víctima de forma reiterada, y la existencia de varias marcas de llantas permite que así se diagnostique en la autopsia. En el caso de una persona que lanza su carro contra un enemigo que sorprende en medio de la vía, los signos serán similares al atropellamiento accidental. En estos casos, la investigación en la escena y el testimonio de testigos que presenciaron cuando el automovilista se desvió de la línea recta para arrollar a la víctima, son los elementos con que se fundamentará el diagnóstico.

En otras ocasiones, puede tratarse de una víctima reducida a la indefensión debido a traumatismo craneoencefálico o intoxicación aguda, y luego lanzada al paso de un vehículo de gran masa y alta velocidad, por lo general de trayecto obligado como el ferrocarril.

Atropellamiento y alcohol

Se considera que cuando tiene desde 200 mg de alcohol cada 100 mililitros de sangre, el peatón no está en condiciones de reaccionar ante un peligro inminente, como puede ser un automóvil que se aproxima.

Determinación de la velocidad del vehículo

La velocidad de un automóvil puede establecerse a partir de la longitud de la huella de frenado. Para este cálculo se asume que la carretera es plana y que está seca y en buenas condiciones de conservación, y que el sistema de frenos del vehículo funciona adecuadamente. La fórmula empleada se basa en los siguientes principios:

1. La energía cinética (E) que lleva un vehículo es directamente proporcional a la velocidad de circulación.
2. Para detenerse, el vehículo debe efectuar un trabajo (T) igual al valor de la energía cinética que lleva.

De acuerdo con ese enunciado:

$$E = T$$

Por su parte:

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

$$T = F \cdot d \Rightarrow \mu \cdot N \cdot d \Rightarrow \mu \cdot m \cdot g \cdot d$$

Igualando:

$$\frac{mv^2}{2} = \mu \cdot m \cdot g \cdot d$$

De donde:

$$\frac{v^2}{2} = \mu \cdot g \cdot d$$

O sea:

$$v^2 = 2 \mu \cdot g \cdot d$$

Igual a:

$$v = \sqrt{2 \mu \cdot g \cdot d}$$

F = fuerza

m = masa del vehículo

N = normal o peso del vehículo

v = velocidad del vehículo

u = coeficiente de fricción de la carretera

g = gravedad

d = longitud de la huella de frenado

TRAUMATOLOGÍA DE LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO

Los traumatismos que pueden sufrir los ocupantes de un vehículo son menos sistematizables que los del peatón atropellado. En el automóvil, por ejemplo, los tres principales factores causantes de traumatismos en sus ocupantes son la expulsión del vehículo, el desplazamiento con impacto contra estructuras internas y la distorsión de la cabina, con lesiones por impacto directo.

Nos referiremos a los traumatismos de los ocupantes, causados por el impacto contra las estructuras internas del automóvil (fig. 20.18).

Fig. 20.18. Traumatismos en los ocupantes de un automóvil. El conductor se golpea la cara en el parabrisas, el tórax en el volante y las rodillas en el panel de instrumentos. El pasajero del asiento de atrás se golpea la cara y las rodillas en el respaldo del asiento delantero. Ambos sufren basculación del cuello.

TRAUMATISMOS EN EL CONDUCTOR

La identificación del conductor es importante por la responsabilidad penal, y eventualmente la civil, que pueden corresponderle en muchos accidentes de tránsito.

Swearingen y cols. (1962) estudiaron cinematográficamente los impactos que experimentan los ocupantes de un vehículo durante la desaceleración. Así se demostró que la mitad inferior del cuerpo es lanzada hacia adelante, mientras que posiblemente las rodillas se lesionen en el reborde inferior del panel de instrumentos. Luego, el cuerpo entero se levanta y la cabeza se golpea en el parabrisas, en tanto que el abdomen puede chocar contra la mitad inferior del reborde del volante o la columna de control. Después que la cabeza retroceda, el ocupante choca con el volante y la cabeza nuevamente se golpea en el parabrisas. A continuación se explicarán los traumatismos en: a) la cabeza, b) el cuello, c) el tórax, d) el abdomen, y e) óseos.

Traumatismos en la cabeza

La frente puede mostrar fractura expuesta en la mitad izquierda, al ser proyectada contra el ángulo formado por los marcos del parabrisas y de la puerta izquierda.

El rostro puede mostrar múltiples heridas cortantes al chocar con el cristal del parabrisas (fig. 20.19). A partir de 1970, la empresa Corning Glass Work introdujo el tipo de vidrio que al ser golpeado se desmenuza en pequeños fragmentos. Antiguamente, el parabrisas se fracturaba en pedazos puntiagudos que llegaban a causar degüellos.

Fig. 20.19. Lesiones por el vidrio del parabrisas. Múltiples heridas incisas pequeñas en el rostro y cuello. Se pueden observar en el conductor y en el acompañante del asiento delantero.

Traumatismos en el cuello

El cuello está expuesto a un movimiento de basculación contra el respaldo del asiento ("latigazo" o whiplash injury). Se producen lesiones en el nivel de la articulación occipitoatloidea, ruptura de ligamentos y cápsulas articulares, hemorragia interarticular y separación del revestimiento cartilaginoso. En el sobreviviente, el dolor residual es de difícil comprobación clínica.

En el cadáver, durante la autopsia debe seccionarse el arco posterior del atlas. Cabe destacar que el empleo de respaldos altos, que alcanzan el del occipucio, al parecer ha disminuido la incidencia de este tipo de lesión.

Traumatismos en el tórax

Estas lesiones pueden deberse al impacto sobre el volante o su eje. Constituyen una frecuente causa de muerte inmediata. La lesión externa en el pecho puede ser mínima o muy notoria, mientras que en otros casos está ausente. En nuestra experiencia, hemos observado una equimosis semicircular en la piel de la mitad izquierda del pecho, la cual corresponde a la mitad inferior del reborde del volante (fig. 20.20). En ocasiones, dicha marcarse extiende al brazo izquierdo.

Internamente, pueden encontrarse fracturas de costillas y de esternón, y laceraciones de corazón, aorta y pulmones. En los adultos jóvenes es posible hallar extensas rupturas de aorta y aun de corazón, mientras las costillas y el esternón están íntegros.

La aorta puede tener una ruptura de la túnica íntima en forma de "V" o una sección horizontal completa. Esta última suele ocurrir en el nivel del ligamento arterioso, residuo del conducto arterioso, donde producen tracción las fuerzas hidráulicas de dirección antagónica que se originan en el impacto. Mediante el uso del volante retráctil se pretende disminuir este tipo de lesión.

Las lesiones del corazón se observan en aproximadamente el 16 % de los conductores involucrados en accidentes fatales. Pueden variar desde focos de contusión en el miocardio superficial, rupturas de cuerdas y músculos papilares, perforaciones de tabique, hasta ruptura completa del corazón. Esta lesión raramente constituye la única mortal; lo usual es que ocurra junto con otras de igual gravedad. El lugar más frecuente de la ruptura es el atrio derecho, seguido por el ventrículo derecho.

Fig. 20.20. Identificación del conductor. Heridas contusas en la mitad izquierda de la frente al golpearse contra el marco del parabrisas, y equimosis semicirculares en el lado izquierdo del pecho por el impacto sobre el volante.

Las equimosis de la pared del corazón pueden originar trombosis coronaria traumática. La distribución de la equimosis en la pared vascular y a su alrededor fundamenta el diagnóstico. En un caso que hemos atendido, el conductor fue violentamente desplazado contra la puerta izquierda del automóvil, el cual sufrió la embestida perpendicular de otro vehículo sobre el costado derecho. Como consecuencia sufrió contusión precordial y en brazo izquierdo. No tenía antecedentes de afección cardiovascular. A partir de ese momento mostró dolor precordial y dificultad respiratoria. A los treinta días falleció. La autopsia puso en evidencia una trombosis en la coronaria descendente anterior, sin aterosclerosis. El miocardio vecino presentaba algunos linfocitos. Como peritos sostuvimos el carácter traumático de la afección, a pesar de la obvia oposición de la compañía aseguradora. Otros conceptos relativos al traumatismo cardiaco se presentan en el cuadro 20.1

Cuadro 20.1. Diagnóstico diferencial entre concusión y contusión cardiaca.

Datos	Concusión	Contusión
Sitio del trauma	Sólo precordial	Torácico, cualquier parte
Dirección del golpe	De esternón a vértebras	Sin importancia
Fuerza	No necesariamente violenta	Generalmente violenta
Caja torácica intacta	Esencial	No es esencial
Comienzo	Inmediato	Gradual
Curso	Transitorio	Duradero
Pérdida de conciencia	Es la regla	No es característico
Presión arterial	Frecuente descenso	Normal, raramente elevada
Trastorno del ritmo	Característica, inmediata	Ausente o tardía
Cambio en segmento ST y en onda T	Generalmente ausente	Siempre presente

Fuente: de Golikov y Borisenko, modificado por Línsey, 1978.

Los traumatismos pulmonares se observan en el 50 % de los conductores y otros ocupantes que sufren heridas mortales. Dichos traumatismos obedecen a dos mecanismos principales: a) Cambios súbitos en la presión intratorácica; y b) fracturas de costillas.

Los pulmones pueden presentar bulas traumáticas debido a un aumento en la presión negativa dentro del tórax después del impacto. Suelen estar en la zona subyacente al golpe, son subpleurales y se extienden a lo largo de los bordes del órgano. Su ruptura sólo excepcionalmente origina neumotórax importante.

En otras ocasiones, los pulmones pueden ser separados parcialmente de los bronquios o éstos lacerarse, con la hemorragia consiguiente. Con menor frecuencia puede ocurrir laceración de las áreas centrales de uno o más lóbulos. La laceración se da tanto con penetración de un fragmento de costilla fracturada como sin ella. La laceración en ausencia de lesión penetrante es más común cuando el pulmón está adherido.

Traumatismos en abdomen

Por orden de frecuencia, se encuentran en hígado, bazo y riñones; en algunos casos se observan en páncreas o en mesenterio.

La zona central del hígado suele ser la más frecuentemente dañada cuando el órgano se comprime contra la columna vertebral. Si la cápsula se ha mantenido íntegra, la ruptura puede producirse horas más tarde, cuando el hematoma ha crecido.

En lesiones severas del hígado es posible también la ruptura del diafragma, con la consiguiente hernia de vísceras abdominales al tórax.

El bazo resulta lesionado en un tercio de los accidentes de tránsito. Por lo común, se trata de pequeñas laceraciones alrededor del hilio. La lesión severa de un bazo sano se produce por impacto directo.

Los riñones se lesionan en el 20 a 25 % de los accidentes; por lo general, sufren laceraciones transversales.

Traumatismos óseos

Clásicamente se produce fractura de cadera. Su mecanismo es la transmisión del impacto al cuello del fémur, cuando el conductor pone sus miembros inferiores rígidos sobre los pedales, al percatarse de la inminencia del accidente.

En algunos casos la luxación de ambas articulaciones sacroiliacas, mientras las caderas quedan indemnes. La lesión puede sospecharse cuando hay un hematoma retroperitoneal en la parte superior de la articulación, a pesar de que el anillo pélvico en lo demás se presenta íntegro.

En los impactos laterales puede producirse fractura conminuta de la mitad de la pelvis, con fractura y dislocación de la cadera y laceración de los vasos pélvicos del mismo lado.

La fractura de los miembros superiores en el nivel del tercio distal de los antebrazos puede ocurrir en el 15 a 19 % de los conductores, debido a la actitud rígida con que éstos se apoyan en el volante.

TRAUMATISMOS EN LOS PASAJEROS

El ocupante del asiento delantero experimenta traumatismos similares a los que sufre el conductor, con excepción de los debidos al volante o a su eje. En los miembros, las contusiones semejantes a las de aquél se deben a la actitud instintiva que asume quien tiene el adiestramiento psicomotor de conductor, aunque viaje como pasajero.

Los ocupantes del asiento trasero sufren contusiones en los miembros superiores y en el lado correspondiente de la cabeza, al golpearse contra los costados del vehículo; en el rostro al ser propulsados contra el respaldo del asiento delantero, y en el cuello al bascular sobre su propio respaldo.

En términos generales, los pasajeros tienden a sufrir traumatismos en cabeza y cuello, con mayor frecuencia que los conductores.

TRAUMATISMOS OCASIONADOS POR LAS FAJAS DE SEGURIDAD

Faja abdominal o cinturón propiamente dicho. Puede causar lesiones intraabdominales, de columna lumbar baja y de pelvis. Por lo general, consisten en contusiones en la pared abdominal, que suelen dejar la impresión de la faja; laceración de intestino, especialmente el grueso; laceración de mesenterio; lesión de columna lumbar ocasionada por la flexión sobre el cinturón, que a veces resulta en separación horizontal del arco posterior de la vértebra, incluyendo pedículos, láminas v apófisis. Suele ocurrir en el nivel de la región lumbar media, y puede asociarse a fracturas de pelvis.

Faja de sostén del tórax superior o faja diagonal. Evita las lesiones por flexión descritas, pero a su vez causa traumatismos torácicos, intraabdominales v en columna cervical. Se ha asociado con lesiones de "latigazo" por hiperextensión-hiperflexión del cuello. Las lesiones torácicas están confinadas a costillas, esternón v clavícula.

Faja de tres puntos. Es una combinación de la faja horizontal sobre abdomen y la faja diagonal sobre tórax. Se le ha asociado con fracturas de clavícula, tórax y columna vertebral alta, así como con lesiones intraabdominales.

La clavícula y el esternón se fracturan en el nivel del trayecto del componente diagonal de la faja.

Faja abdominal con doble arnés en los hombros. Se ha utilizado en aviones, donde la combinación de fuerzas horizontales y verticales causan una verdadera estrangulación, semejante a la judicial.

Faja abdominal con una bolsa de aire de soporte. No ha merecido una aplicación práctica.

"A pesar de la variedad y severidad de las lesiones descritas, raramente, si hay alguna, la faja ha sido responsable por una lesión más severa de la que se habría sufrido si no se llevase puesta" (Cullen).

PROBLEMAS MEDICOLEGALES DE LA MUERTE DE LOS OCUPANTES

Identificación del conductor

De acuerdo con Horowitz y cols. (1987), para este fin es útil la presencia de fibras de la ropa, pelos o sangre en el volante o en el compartimiento delantero del vehículo, así como la impresión del pedal del acelerador o del freno en la suela de los zapatos (fig. 20.21). Además, debe considerarse la lateralidad, tipo y extensión de las lesiones.

Fig. 20.21. Identificación del conductor: Impresión de los relieves del pedal del freno en la suela del zapato.

Cuando no se llevaba puesta faja de seguridad, tanto el conductor como el pasajero de adelante, dentro del conjunto de lesiones muestran por lo menos una lesión intraabdominal.

Durante el vuelco que puede experimentar el vehículo, los ocupantes están expuestos a múltiples heridas pequeñas causadas por los vidrios de las ventanas laterales. Estas heridas se localizan en el dorso de la mano; en el conductor se encuentran en la mano izquierda, y en el pasajero de adelante en la mano derecha.

Etiología de la muerte del conductor

Se ha llamado la atención hacia la elevada incidencia de colisiones de automóviles que resultan en la muerte del conductor, y que ocurren durante el primer año de vigencia de pólizas con doble indemnización por accidente. Esta circunstancia ha hecho pensar en la posibilidad de que el automóvil se utilice como un medio de autoeliminación,

Para el diagnóstico de suicidio debe profundizarse en los antecedentes psiquiátricos de la víctima. En la escena del hecho, un indicio importante es la ausencia de huellas de frenado en la ruta hacia el punto de colisión. En el examen del cadáver es muy sugestiva la impresión del pedal del acelerador en la suela del zapato derecho. Con la ayuda del laboratorio toxicológico, es preciso descartar la presencia de monóxido de carbono -que podría haberse filtrado al interior de la cabina debido a defectos de la carrocería-, así como la existencia de niveles importantes de psicotrópicos y de alcohol, los cuales podrían hacer perder el estado de vigilia al conductor y causar un accidente con las características señaladas.

Más importante es la posibilidad de muerte súbita al volante. Peterson y Petty (1962) y Vargas y Breitenecker (1964) abordaron el tema en sendos trabajos. Los dos primeros autores encontraron esta forma de deceso en el 19 % de las muertes de automovilistas. Es llamativo que muchos de los conductores en tales circunstancias tuvieran tiempo de reducir la velocidad y evitar una grave colisión, cosa que no ocurre en quienes conducen bajo la influencia del alcohol (fig. 20.22). La autopsia es fundamental para establecer este diagnóstico.

Fig. 20.22. Muerte súbita al volante. Conductor que fue hallado muerto dentro del vehículo estacionado. La autopsia demostró infarto de miocardio reciente como causa determinante, e intoxicación alcohólica aguda como causa contribuyente de la muerte.

El homicidio de un conductor es una rara eventualidad. Puede consumarse mediante un disparo de arma de fuego que atraviesa vidrios u otras partes de la carrocería. En la época actual de terrorismo, podría llevarse a cabo haciendo denotar a distancia una bomba que se ha colocado en el vehículo.

Además de esas posibilidades, la forma de muerte accidental sigue caracterizando el deceso al volante. El estudio del vehículo por parte de peritos mecánicos permite confirmar o descartar un desperfecto como origen del infortunio.

Influencia del alcohol

Se ha demostrado que concentraciones moderadas como 50 miligramos por cada cien mililitros de sangre disminuyen notablemente la capacidad psicomotora de muchos conductores. A partir de 100 mg, la gran mayoría de las personas se convierten en verdaderos peligros públicos si conducen un vehículo.

En realidad, el nivel de alcohol en sangre permitido por la ley ha experimentado progresivos cambios a lo largo de la historia. Así, en los Estados Unidos de América, en acato a las recomendaciones de la American Medical Association y el National Safety Council, 39 estados y el Distrito de Columbia establecieron entre 1939 y 1964 que una alcoholemia superior a 150 miligramos por cada cien mililitros de sangre indica que un

conductor "estaba bajo la influencia del alcohol" y, por lo tanto, no puede manejar su vehículo.

En 1960, ambas organizaciones emitieron una nueva recomendación para bajar ese nivel a 100 miligramos, fundamentada en experimentos que habían demostrado impedimento para la conducción por encima de esa concentración. En 1965, la National Highway Traffic Safety Administration hizo ver la conveniencia de ajustar las leyes estatales a ese criterio, so pena de no otorgar ayuda federal para carreteras. La tendencia a descender la alcoholemia permitida ha continuado. En 1972, el Committee on Alcohol and Drugs of the National Safety Council sugirió llevarlo a 80 miligramos. Los estados de Idaho y Utah fueron los primeros en incorporarlo a sus leyes.

En países de Europa Oriental como la República Democrática Alemana, Polonia y Checoslovaquia, la alcoholemia máxima que permite la ley está en 30 mg; en Suecia y Noruega en 50 mg; en Austria 40 mg, y en Inglaterra en 80 mg.

Cuando se trata de conductores de motocicletas, los niveles de alcohol permitidos deben ser más bajos aún porque debido a la naturaleza del vehículo su manejo requiere de una mayor coordinación psicomotora.

La extracción de sangre para esta determinación debe hacerse en todos los sobrevivientes, tanto automovilistas como peatones atropellados, inmediatamente después de ocurrido el accidente. No debe perderse de vista que un peatón intoxicado que circule irresponsablemente por una autopista puede originar la muerte de un automovilista sobrio.

La verificación de la hora en que se extrae la muestra de sangre, así como la cadena de custodia de la misma, son elementos acerca de los cuales es poco cuanto se recomiende e insista.

TRAUMATOLOGÍA DEL MOTOCICLISTA

Los conductores de motocicletas constituyen un grupo importante de víctimas de accidentes de tránsito mortales.

Las motocicletas y otros vehículos motorizados de dos ruedas presentan problemas particulares en lo que toca a la prevención de traumatismos:

1. Tienen un elevado promedio de accidentes. En 1973, la mortalidad fue de 36 por cada 1 609 000 Km., mientras para los automóviles fue de 1.4. Durante el mismo periodo, la morbilidad fue de 642 para motocicletas y de 18 para automóviles.
2. La motocicleta tiene menos estabilidad que un vehículo de cuatro ruedas. Esto la hace más propensa a resbalar.
3. En los accidentes, el vehículo no se mantiene enhiesto y el conductor no tiene protección alguna. Por lo común, es lanzado al suelo, donde sufre mayores lesiones a causa del impacto (fig. 20.23).

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

En un análisis de 352 muertes de viajeros de motocicletas que Graham (1969) realizó en la oficina medicolegal de Los Ángeles, California, el 92 % resultaron varones. Los conductores eran de sexo masculino en el 98 %, mientras las mujeres constituían el 46 % de los pasajeros. Además, en dicho análisis se registró que el 73 % de las víctimas tenían menos de 30 años de edad.

Fig. 20.23. Muerte de motociclista. Fractura expuesta de cráneo con laceración cerebral en un motociclista cuyo vehículo tuvo colisión con un jeep. Nótese el daño en el parabrisas y las manchas de sangre en el marco del jeep.

La muerte se debió a traumatismos craneoencefálicos en el 77 % de los casos, a traumatismos toracoabdominales en el 20 % y a traumatismos de extremidades (embolia grasa cerebral o tromboembolismo pulmonar) en el 3 % de las víctimas.

En el 98% de los conductores, el análisis de referencia reveló que la alcoholemia fue superior a 150 mg %.

FASES EN LA COLISIÓN DE MOTOCICLETA

En un estudio realizado en el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, Baudrit (1978) ha tratado de sistematizar las lesiones que el conductor sufre en la colisión de su motocicleta:

Fase de colisión. A su vez, comprende:

Traumatismo craneoencefálico y en miembros inferiores: al ser proyectada la cabeza hacia arriba contra el obstáculo, se produce contusión en polos frontales y temporales, con hemorragia subaracnoidea, y, en ocasiones fractura de la base del cráneo.

Al mismo tiempo, debido a la energía cinética que traía en su vehículo, los miembros inferiores son impulsados hacia adelante y arriba, y chocan con la manivela. Este traumatismo lo sufre en especial el mudó.

Traumatismo toracoabdominal: al ser lanzado contra el obstáculo, la superficie anterior del tronco del motociclista sufre fracturas de esternón y costillas, y laceración de corazón y grandes vasos. A causa de trasmisión del vector de fuerza al diafragma, se producen laceraciones del hígado y riñones, y menos frecuentemente del bazo.

Hiperextensión cervical: el impulso de la cabeza hacia arriba causa hiperextensión del cuello, con luxación de atlas o de axis, fractura de la apófisis odontoides y sección medular.

Fase de caída. Al precipitarse el motociclista de su vehículo, queda expuesto a sufrir las lesiones de un peatón.

Fase de aplastamiento. Si el vehículo con el que tuvo la colisión, le pasa por encima mientras estaba en el suelo, se produce aplastamiento.

Fase de arrastre. Es similar al caso del peatón atropellado.

TRAUMATISMOS OCASIONADOS POR EL CASCO

Se han atribuido al casco las siguientes lesiones:

- a) Escoriación lineal o herida contusa horizontal en la frente.
- b) Escoriaciones lineales y paralelas en el rostro, en el nivel de la rama ascendente de la mandíbula.
- c) Fractura del hueso hioides.
- d) Estrangulación, puesto que la víctima queda suspendida del casco por medio de las fajas de sostén.

TRAUMATOLOGIA DE LA VICTIMA DE ATROPELLAMIENTO

1. Inmediatamente después de su ingreso al hospital, de todo peatón atropellado debe tomarse muestra de sangre para detectar alcohol, psicotrópicos y antihistamínicos.
2. Examinar las ropas que vestía en el momento del atropellamiento, en busca de indicios sobre el vehículo atropellador y el mecanismo del accidente.
3. Describir minuciosamente los traumatismos externos y tratar de correlacionarlos con las fases del atropellamiento, tanto en la persona viva como en el cadáver.
4. Localizar los traumatismos de la fase de choque, medir su altura sobre los talones en ambas piernas y describir su morfología.
5. Determinar si al ser atropellada la víctima estaba de pie, en marcha o acostada en la vía.
6. Establecer si hubo enfermedad preexistente o alguna complicación como causa de la muerte.
7. Sugerir, con base en el cuadro traumático, el posible tipo de vehículo atropellador.
8. Establecer o sugerir si se trata de un suicidio, homicidio, accidente o muerte natural.
9. Interpretar y correlacionar los análisis toxicológicos.
10. Tomar muestras de cabellos en la autopsia para una eventual comparación con pelos hallados en el vehículo atropellador.
11. Fotografiar y medirlas huellas de llantas en ropas o piel.
12. Con base en la evolución de las lesiones en el peatón sobreviviente a los fenómenos cadavéricos si muriera, establecer la hora aproximada del atropello.

TRAUMATOLOGÍA DE LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO

1. Identificar al conductor mediante contusiones del volante en tórax, fractura expuesta en mitad izquierda de la frente, heridas cortantes en el rostro, fracturas en miembros y examen de la suela de los zapatos.
2. Tomar muestra de sangre y orina para determinar niveles de alcohol, psicotrópicos, antihistamínicos y drogas de abuso.

3. Descartar la existencia de una enfermedad que pudiera haber ocasionado muerte súbita (especialmente en corazón y encéfalo), o impedimento transitorio.
4. Correlacionar los resultados de toxicología con los hallazgos de autopsia y las circunstancias del accidente.
5. En los pasajeros, ubicar y clasificar los traumatismos, a fin de descubrir si el verdadero conductor está entre los sobrevivientes.
6. Tomar muestra de sangre y orina en pasajeros para los análisis ya indicados.
7. Pedir información de peritos en tránsito y peritos mecánicos con el objeto de correlacionar mediante esos datos las conclusiones de autopsia y toxicología.
8. Descartar la posibilidad de traumatismos postmortem en los ocupantes, y de muerte por un mecanismo ajeno al accidente de tránsito (como sería el caso de un explosivo).
9. Cuando el conductor haya sobrevivido, determinar si su agudeza visual y auditiva le permiten manejar un vehículo.

TRAUMATOLOGÍA DEL MOTOCICLISTA

1. Determinar si la víctima portaba casco protector.
2. Establecer la distribución topográfica de los traumatismos.
3. Clasificar el caso de acuerdo con la concentración de las lesiones en un segmento, ya sea que abarquen dos o tres segmentos del cuerpo.
4. Verificar la localización de los traumatismos mortales.
5. Establecer el tipo de traumatismo en cada región.
6. Observar si las lesiones tienen reacción vital o son postmortem.
7. Tomar muestras para la determinación de alcohol, psicotrópicos y drogas de abuso.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

TRAUMATOLOGÍA DE LA VÍCTIMA DE ATROPELLAMIENTO

1. ¿Se trata realmente de un atropello?
2. ¿Estaba la víctima de pie, acostada o en marcha?
3. ¿En el momento del atropellamiento estaba intoxicada?
4. ¿Estaba en condiciones de reaccionar ante la proximidad del vehículo?
5. ¿Pudo haberse lanzado al paso del vehículo con intención suicida?
6. ¿Pudo haber estado ya muerta cuando el vehículo del acusado la aplastó?
7. ¿La muerte se debió a concausa preexistente o sobrevenida?
8. ¿Los traumatismos pudieron ser causados a una velocidad menor de 19 km/h?

9. ¿Los traumatismos pudieron ser causados a una velocidad mayor de 20 km/h?
10. ¿La víctima fue atropellada de frente, de costado o de espalda?
11. Correlación de las lesiones con las fases del atropellamiento.
12. Elementos para identificar el vehículo atropellador.

TRAUMATOLOGÍA DE LOS OCUPANTES DEL VEHÍCULO

1. ¿Se trata de un accidente de tránsito?
2. ¿Se identificó debidamente a la persona que conducía?
3. ¿El hecho se debió a factores tóxicos, cansancio, muerte súbita, suicidio u homicidio?
4. ¿Hubo sobriedad en el conductor o los pasajeros?
5. ¿Hubo algún factor preexistente o sobreviviente que causara la muerte?
6. ¿Fueron los traumatismos necesariamente mortales?
7. ¿Se descartó la posibilidad de que el conductor fuese muerto por otro medio, y su cadáver colocado en el vehículo para disimular el homicidio?
8. ¿Explican los resultados de toxicología la imprudencia del conductor?
9. En caso de muerte súbita, ¿pudo haber pasado inadvertida la enfermedad en examen médico realizado seis meses antes?
10. ¿En caso de un conductor que sobrevivió, son su vista y audición aptas para conducir?

TRAUMATOLOGÍA DEL MOTOCICLISTA

1. ¿Se trata de un accidente de motociclismo?
2. ¿Se identificó al conductor?
3. ¿Cuál fue la causa de muerte?
4. De haber llevado casco, ¿se habría evitado la muerte?
5. ¿Pudo deberse la muerte a otro tipo de trauma y simularse un accidente de motociclismo?
6. ¿Se descartó una concausa preexistente o sobrevenida?
7. ¿Se correlacionaron los resultados de toxicología con las circunstancias del accidente?

ACCIDENTES DE AVIACIÓN

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Fue Leonardo Da Vinci quien formuló los primeros diseños de aparatos voladores más pesados que el aire. Estudió el vuelo de los pájaros, construyó alas y comprendió la importancia de determinar el centro de gravedad. En el Código de vuelo de las aves (1505) consignó todas sus ideas al respecto.

En 1810, George Cayley sentó las bases de la ciencia aeronáutica. Estudió y calculó las fallas de las máquinas voladoras y reconoció el principio de producción de fuerzas sin acumular pesos, que dio origen a los tirantes diagonales del biplano. Cayley diseñó planeadores que volaban, pero que carecían de motores adecuados.

Otto Lillienthal fue el primer hombre que logró volar: desde lo alto de una colina se lanzó, en un planeador, a una ladera.

Hiram Maxim tuvo el mérito de demostrar que mediante un motor se podía vencer la resistencia del aire. Por su parte, Orville y Wilbur Wright, dos simples mecánicos, tras diez años de esfuerzos realizaron el primer vuelo seguro y controlado, el cual tuvo lugar el 17 de diciembre de 1903, y sólo duró doce segundos. Los mecánicos Levasseur y Voisin fundaron la primera fábrica de aviones del mundo.

En América Latina, las primeras exhibiciones de vuelos en aparatos de motor fueron brindados por pilotos europeos. Se presentaron en México en 1909; en Argentina, Brasil y Cuba en 1910, y al año siguiente en Costa Rica y otros países del Continente. En Argentina, el Aero Club se fundó en 1908, presidido por Aarón de Anchorena, quien había practicado ascensiones aerostáticas en Francia.

El 28 de julio de 1910 se creó la Escuela Aérea Argentina, cuyos primeros pilotos se graduaron en 1912. En 1927 se fundó la Fábrica Nacional de Aviones y Motores, en la provincia de Córdoba.

El primer accidente de aviación con consecuencias fatales de que se tenga conocimiento, ocurrió en 1908 en Fort Myer, Virginia, Estados Unidos de América. La armada estadounidense realizaba un vuelo de prueba en el avión de los hermanos Wright, con Orville Wright como piloto y el teniente Thomas Selfridge, miembro del Consejo de Evaluación de la Armada, como observador. El avión se estrelló cuando volaba a poca altura, ya que un aspa de la hélice se desprendió y dañó la estructura. El teniente sufrió fractura de cráneo, que le causó la muerte antes de arribar al hospital. Wright solamente tuvo una fractura simple de hueso largo.

En Costa Rica, el primer accidente en la aviación comercial se produjo el 20 de junio de 1937. Se trataba de un avión de cinco pasajeros, todos los cuales murieron. El aparato se precipitó en una zona selvática y sólo pudo ser localizado cuatro años más tarde.

Desde el punto de vista de la investigación médica de los accidentes de aviación, poco se hizo en el intervalo entre las dos grandes guerras mundiales. Fue en Alemania donde se realizaron los primeros estudios para correlacionar lesiones y daños.

En 1955, los estudios en torno a los accidentes de los aviones ingleses Comet abrieron una nueva era de la patología de la aviación. Poco después se establecieron departamentos de esta disciplina en el Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas, en Washington, y en el Instituto de la Real Fuerza Aérea inglesa, en Halton. Posteriormente, Canadá, Estados Unidos e Inglaterra constituyeron el Comité Conjunto de Patología de la Aviación. Este grupo ha servido de base para el intercambio de información científica y la divulgación de normas.

En la actualidad, la investigación de los accidentes de aviación en los Estados Unidos está a cargo de la Administración Federal de Aviación, y la responsabilidad por la investigación de todos los accidentes mortales en este campo es función del Consejo Nacional de Seguridad en el Transporte.

El equipo de investigaciones se divide en grupos: Factores Humanos, Estructuras, Clima, Control de Tránsito Aéreo, Testigos, Sistemas Registradores de Vuelo y Registros de Mantenimiento, etcétera.

Por lo común, los médicos forenses se asignan al grupo Factores Humanos, cuyas funciones principales son las siguientes:

- a) Investigación de las historias médicas y los hallazgos de autopsia de los tripulantes.
- b) Identificación de las víctimas en general.

Fig. 21.1. Escena de un accidente de aviación. La protección policial es indispensable para la preservación de indicios y la labor de los expertos.

EXAMEN DE LA ESCENA

Es fundamental la protección de la escena a fin de evitar que curiosos, periodistas y familiares de las víctimas interfieran en el trabajo de los expertos (fig. 21.1).

En el lugar en que se encuentra un cadáver debe clavarse una bandera, preferiblemente amarilla debido a su visibilidad y que tenga un número (fig. 21.2).

Este mismo número se asigna a la bolsa en que se colocarán las pertenencias y los restos de las víctimas que se enviarán a la morgue. Posteriormente se efectuará un diagrama en el que figure la ubicación de cada bandera en la escena.

ORGANIZACIÓN MÉDICA

Facilidades para operaciones mortuorias.

Cuando se trate de lugares alejados de la ciudad, conviene disponer de camiones con cámara de refrigeración; uno se destina a los restos identificados y otro a los restos por identificar.

Fig. 21.2. Señalamiento en la escena. En el lugar donde se encuentra un cadáver o sus restos, debe clavarse una bandera de color llamativo y numerada.

Secretariado de identificación. Su papel es coordinar las investigaciones médicas y policíacas.

Debe recabar de los familiares y odontólogos tratantes toda la información que facilite la identificación de las víctimas.

Secretariado de relaciones públicas. Atiende y canaliza las consultas de familiares y periodistas. Solicita la colaboración para identificar los cadáveres y explica los motivos de la demora en la entrega a los deudos.

EXAMEN DE LOS CADÁVERES

A continuación se describen los pasos que se deben seguir en el examen de los cadáveres:

1. Hasta completar su identificación, debe otorgarse un número a cada cadáver.
2. Los miembros o segmentos corporales aislados deben examinarse al final.
3. Cada cadáver debe ser desnudado para su inspección, y sus ropas y joyas deben ponerse aparte y bajo custodia.
4. Los cadáveres de tripulantes deben ser sometidos a autopsia completa, que incluya estudios radiológicos. Se tomarán muestras para determinar el grupo sanguíneo, alcohol, monóxido de carbono, medicamentos, drogas de abuso y ácido láctico (niveles superiores a 200 mg % son indicio de hipoxia).
5. Los cadáveres de pasajeros son objeto de examen externo con fines de identificación. Sin embargo, cuando ésta se hace difícil, o se sospeche sabotaje como causa del percance, es conveniente realizar autopsias completas de pasajeros para obtener más indicios.
6. En general, en cada víctima debe aclararse:
 - a) Nombre.
 - b) Edad.
 - c) Sexo.
 - d) Raza.
 - e) Peso. Talla.
 - g) Color y estilo del cabello.
 - h) Color de los ojos,
 - i) Características de la piel (color, cicatrices, tatuajes, nevos, estigmas profesionales, etc.).
 - j) Historia médica, que incluya intervenciones quirúrgicas, fracturas, anomalías congénitas, nombres y direcciones de médicos tratantes y de hospitales. Historia dental, incluyendo nombres y dirección de odontólogos y laboratorios dentales.
 - 1) Joyas que acostumbraba llevar la víctima. Ropa que la víctima usaba al abordar el avión.
 - n) Calzado: número, estilo, color, fabricante.
 - o) Fotografías de la víctima, de frente y de perfil.
 - p) Marcas de fábrica y marcas de lavandería de sus ropas.
 - q) Huellas dactilares.

Fig. 21.3. Lesiones postmortem circulares debidas a la dispersión del combustible por la explosión.

ASPECTOS TRAUMATOLÓGICOS

De acuerdo con Mason, los traumatismos en las víctimas de un accidente de aviación pueden clasificarse en dos tipos principales:

1. Quemaduras. Debidas a la intensidad con que arden los combustibles modernos (fig. 21.3).
2. Contusiones. Deben analizarse según la víctima haya sido expulsada del avión o, por el contrario, atrapada dentro del fuselaje, aunque rescatada antes de iniciarse el fuego.

En el primer caso, la víctima sufrirá lesiones atribuibles a las fuerzas primarias del choque, impactos de estructuras diferentes durante la expulsión e impactos secundarios contra el suelo. Son lesiones múltiples, impredecibles, y debidas a mecanismos de aceleración y desaceleración.

En el segundo caso, la víctima puede sufrir lesiones en la cabeza, columna vertebral y miembros inferiores, las cuales suelen impedirle escapar de la cabina.

Desde el punto de vista topográfico, las contusiones se ordenan de la manera siguiente:

1. Contusiones en miembros inferiores. Las más típicas son las fracturas de fémur. Se observan en accidentes de aviones que tienen el motor atrás o en los de la cola alta, configuración que supone fuerzas verticales muy intensas. Dichas fracturas son causadas por la barra frontal del asiento, al hundirse el pasajero en el hueco del mismo. Pueden producirse también fracturas en los huesos de las piernas, ocasionadas por el impacto contra la barra horizontal correspondiente al respaldo del asiento de adelante.
2. Contusiones de la columna vertebral. Las fracturas en la región dorsal de la columna constituyen la lesión más específica de los accidentes de aviación, y por lo común se localizan en la mitad superior. Con frecuencia se asocian con traumatismo del esternón, lo que indica que este tipo de fractura se debe a mecanismo de flexión violenta del cuerpo de la víctima.

Las fracturas de la columna cervical se observan en el 50 % de los accidentes, y se asocian con traumatismo craneofacial severo. Se producen por el impacto de la cabeza contra el asiento delantero.

3. Contusiones craneofaciales. Todas ellas son comunes, pero la más frecuente es la fractura del tercio medio del maxilar superior. Son producidas por el impacto del rostro contra el respaldo del asiento delantero.

Cuando hay fuerzas verticales severas, es posible encontrar fractura en anillo de la base del cráneo, alrededor del foramen magnum.

4. Contusiones torácicas. Las más frecuentes son las rupturas de corazón y de aorta. Se explican por la compresión de dichos órganos entre el esternón y la columna vertebral durante la flexión violenta, o a la sección del corazón en su unión con la aorta estática durante la desaceleración de todo el cuerpo en el plano vertical.

La existencia de rupturas endocárdicas y endovasculares indican aumento de la presión

Cuadro 21.1. Características de los traumatismos en tripulantes de aviones.

Circunstancias	Traumatismos
Rodaje del avión por terreno escabroso fuera de la pista	Quemaduras antemortem y ausencia de lesiones mecánicas severas.
Aterrizaje del avión fuera de la pista.	Lesiones severas en la cabeza, fracturas de extremidades y columna vertebral, laceraciones de órganos internos, quemaduras postmortem y ausencia de atrición
Precipitación del avión a baja velocidad en posición invertida (capotaje) o invirtiéndose al estrellarse	Fracturas múltiples de la base y la bóveda del cráneo con deformidad parcial de la cabeza, atrición y descuartizamiento.

Aterrizaje de ala en vuelo a poca velocidad v escasa altura*.	Quemaduras de conjuntos de piel y ropas con adherencia a partes del avión.
Avión que roza el suelo, se eleva y explota en el aire.	Amputación traumática de extremidades, atrición y descuartizamiento.
Precipitación en picada.	Descuartizamiento y aun fragmentos aislados de tejido.
Precipitación en barrera o tirabuzón.	Fracturas en sacabocados del macizo facial, múltiples fracturas de bóveda y base del cráneo, desarticulación de la pelvis y laceraciones múltiples en vísceras
Intento fallido de salir de la cabina o paracaídas que no se abrió.	Traumatismos múltiples con fracturas de pelvis y costillas, y atrición en extremidades.

En casos de destrucción del avión en el aire, las lesiones son semejantes. Fuente: modificado de Alpatov. interna debido a compresión violenta de miembros inferiores y abdomen, la cual actúa como factor adicional. Alpatov ha establecido una útil correlación entre las circunstancias del accidente y el tipo de traumatismos en los tripulantes, mediante la cual es posible reconstruir los hechos (véase cuadro 21.1)

CAUSAS HUMANAS

En ocasiones, el accidente tiene origen en fallas del piloto, de manera que las causas pueden ser toxicológicas v patológicas.

Causas toxicológicas. Destacan las intoxicaciones producidas por monóxido de carbono y por etanol. El monóxido de carbono se origina en el incendio que sigue al impacto del avión contra el suelo. En aviones pequeños, privados, puede inhalarse con intención suicida, caso en el cual la nave se precipita desde baja altura. La intoxicación alcohólica que también es causa de accidentes en aviones privados, no tiene importancia alguna en la aviación comercial debido a las normas que regulan la actividad de los tripulantes.

Causas patológicas. La más importante es la enfermedad coronaria. En este sentido, la costumbre de llevar dos pilotos en aviones comerciales constituye la mejor garantía de seguridad. En los casos en que la citada afección fue la causa del accidente, cada uno de los pilotos, estaba ocupado en tareas separadas, que impidieron que el otro pudiera asumir a tiempo el control de la nave.

Un ejemplo real de la primera situación ocurrió el 15 de marzo de 1979 en un Jumbo Jet Boeing que volaba a 11 000 metros de altura sobre el Océano Pacífico, hacia Dallas, Texas, en vuelo de regreso de Honolulu, y que traía 331 pasajeros a bordo. Después de haber conversado con el copiloto, observar los controles electrónicos de la nave y conectar el control de piloto automático, no se escuchó más al capitán de la nave. Una azafata lo encontró inmóvil en su asiento, con la barbilla sobre el tórax. De 59 años de edad, la víspera del vuelo se había quejado de dolores en el pecho, pero cuando su esposa le instó a consultar un médico, él replicó que probablemente se tratara de indigestión. El copiloto y el segundo oficial de vuelo asumieron los controles del avión, mientras dos médicos que viajaban como pasajeros aplicaron vanamente, durante cuarenta minutos, respiración artificial boca a boca y masaje cardiaco. El Jumbo Jet aterrizó en el aeropuerto de Fort Worth, Dallas, con sólo 19 minutos de retraso.

IDENTIFICACIÓN DE LAS VÍCTIMAS

Debido a la mutilación y a las quemaduras de las víctimas, la identificación es uno de los principales problemas en la investigación de un accidente de aviación.

De acuerdo con Stevens y Tarlton, la identificación debe fundamentarse en los siguientes elementos:

1. Documentos. Suelen ser destruidos por el fuego o hallarse en maletines separados de sus dueños.
2. Ropas. Cuando los familiares suministran sus características, pueden ayudar a la identificación.
3. joyas. La mayoría son resistentes al fuego y muchas tienen características personales.
4. Hallazgos médicos. Son especialmente útiles aquellos relacionados con intervenciones quirúrgicas. Puede tratarse de una prótesis que permita efectuar un estudio comparado mediante radiografías tomadas en vida del individuo.

Fig. 21.4. Sección de los maxilares para la identificación dental. En el maxilar inferior se prescinde de la rama ascendente mediante un corte vertical por detrás del último molar. Del maxilar superior sólo interesa el reborde alveolar junto con la apósis palatina.

5. Tatuajes. Son valiosos cuando los familiares los reconocen. Con frecuencia están en la dermis profunda, y esto permite visualizarlos mediante el raspado cuando la superficie de la piel se encuentra alterada por el fuego.
6. Radiografías. Demuestran cuerpos radiopacos o alteraciones esqueléticas congénitas o adquiridas que pueden identificar a una persona.
7. Identificación dental. Es quizá la más importante para la identificación de las víctimas de accidentes de aviación. Lo pertinente al tema se expuso en el capítulo 7 (fig. 21.4).
8. Por exclusión. Constituye un recurso no recomendable. Implica un elevado riesgo en incurrir en errores, sea porque el individuo cedió el boleto, como puede suceder en vuelos nacionales; o porque intencionalmente ha pretendido que se le dé por muerto o por desaparecido cuando él mismo provocó el siniestro (sabotaje o terrorismo).
9. Visual. Es el reconocimiento directo del cadáver por parte de familiares o amigos. Debe documentarse y ser respaldado por un acta debidamente firmada por quien reconoce y por testigos, e incluir la descripción de los elementos de juicio con que se realiza la identificación. Tiene un margen de error.

SINOPSIS PARA EL MÉDICO

1. Establecer la identidad de la víctima (dientes, cicatrices, intervenciones quirúrgicas, anomalías congénitas, estudio radiológico, etc.).
2. Si es tripulante, buscar posibles fallas orgánicas (cardíacas, cerebrales y pulmonares, entre otras).
3. Aclarar el carácter premortem de los traumatismos.
4. Tomar muestras de sangre para determinar la presencia de alcohol, psicotrópicos, antihistamínicos, monóxido de carbono; y de cerebro para detectar ácido láctico.
5. Buscar heridas provocadas por arma de fuego, arma blanca, asfixias mecánicas, contusiones, que expliquen el homicidio de un piloto.
6. Establecer la causa y la forma de muerte.
7. En pasajeros, describir la naturaleza y localización de los traumatismos externos. Si hay quemaduras, tomar muestra de sangre para monóxido de carbono.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

1. ¿Se trata de un accidente de aviación?
2. ¿Se descartó la muerte súbita del piloto?
3. Se descartó la intoxicación accidental o el homicidio del piloto?
4. ¿Se estableció el origen y momento del inicio del fuego, y el carácter antemortem y postmortem de las quemaduras?
5. ¿Se estableció la hora, causa y manera de muerte?
6. ¿Se descartó una explosión cerca de alguna de las víctimas?
7. ¿Se pudo identificar a todos los tripulantes y pasajeros?

ASFIXIAS MECANICAS

ASPECTOS GENERALES

La palabra asfixia proviene del griego (a, sin; sphizos, latido). Lacassagne la tradujo como ausencia o falta de pulso. En la práctica, se emplea para expresar interferencia en la función respiratoria.

De acuerdo con el medio que produzca esa interferencia, se distinguen: a) asfixias mecánicas; b) asfixias patológicas, y c) asfixias químicas.

Las asfixias mecánicas se deben a factores exógenos que actúan a través de mecanismos físicos, como la obturación de la nariz y la boca, la obstrucción o compresión de las vías respiratorias, el aplastamiento de tórax y abdomen, y el enrarecimiento del aire.

Las asfixias patológicas se deben a enfermedades broncopulmonares, del corazón y de la sangre.

Las asfixias químicas son causadas por tóxicos, como el monóxido de carbono, que al unirse con la hemoglobina bloquea el transporte de oxígeno a los tejidos; los cianuros, que interfieren en el aprovechamiento del oxígeno por parte de los tejidos; y los vapores de ácidos, que inflaman las vías respiratorias o destruyen el tejido pulmonar.

En el examen del cadáver, tres signos clásicos orientan hacia el diagnóstico de muerte por asfixia: a) cianosis; b) fluidez de la sangre, y c) manchas de Tardieu.

Cianosis. Es la tonalidad azulosa de los tegumentos, que se observa con mayor facilidad en los labios y en las uñas. En el examen interno, se aprecia especialmente en los órganos donde el lecho venoso y capilar está ingurgitado, como los pulmones, meninges, hígado, bazo y riñones. Se debe a concentraciones de hemoglobina reducida, superiores a cinco gramos por cada cien mililitros de sangre.

Fluidez de la sangre. En el cadáver ha merecido varias explicaciones. Se ha atribuido a la acción de enzimas proteolíticas y a modificaciones en el calcio sanguíneo, las cuales, al disolver la fibrina, impiden la coagulación o licúan los coágulos formados. Para Eliakis y colaboradores (1970), se debe a trastornos en las plaquetas, en tanto que Davis (1980) simplemente la interpreta como una manifestación de muerte rápida en individuos por lo demás sanos.

Manchas de Tardieu. Consisten en pequeños puntos hemorrágicos (petequias). Fueron descritos en 1855 por este autor francés, quien las observó debajo de la pleura, el pericardio y las meninges, y las consideró características de la asfixia por sofocación.

Liman (1867) las halló en casos de ahorcadura y de sumersión. Legroux, en 1877, por encargo de la Sociedad de Medicina Legal de París, las estudió y llegó a la conclusión de que sólo indican muerte rápida. Davis (1980), al restarles valor como signo de asfixia, recuerda que manchas similares se observan en condiciones patológicas como septicemias y diátesis hemorrágica.

Como mecanismo de la formación de estas petequias se ha invocado el estancamiento de la sangre y la oxigenación deficiente los cuales, al dañar la pared de los capilares, dejan salir la sangre.

No obstante los aspectos controversiales expuestos, consideramos que la tríada clásica de cianosis, fluidez de la sangre y petequias en piel o vísceras debe llevar al médico forense a la sospecha de muerte por asfixia, mientras no se demuestre lo contrario.

ASPECTOS ESPECIALES

Las asfixias mecánicas se clasifican en cuatro tipos: a) por sumersión; b) por ahorcadura; c) por estrangulación, y d) por sofocación (véase cuadro 22.1).

ASFIXIA POR SUMERSIÓN

Es la asfixia que se produce cuando el aire de los pulmones es reemplazado por un líquido que penetra a través de la boca y la nariz.

Incidencia. De acuerdo con la revisión que Jácome-Segovia (1984) efectuó con el material del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, en este país la asfixia por sumersión representa el 68.5 % de los casos de asfixia mecánica sometidos a autopsia medicolegal. Dicho autor atribuye esa frecuencia a la riqueza hidrográfica de ese país centroamericano.

Fig. 22.1. Sumersión completa. Cadáver completamente sumergido en el medio líquido.

Variedades. La sumersión puede ser completa e incompleta. Es completa cuando todo el cadáver está sumergido en el medio líquido (fig. 22.1). En cambio, es incompleta cuando sólo la boca y la nariz se encuentran bajo el nivel líquido (fig. 22.2).

Etiología. La más frecuente es la accidental, por impericia para la natación o por imprudencia (sumersión posprandial, baño en aguas de gran oleaje). Menos comunes son la sumersión suicida y la homicida. Es interesante acotar que durante la Revolución Francesa existió la forma judicial.

Fig. 22.2. Sumersión incompleta. Solamente la boca y la nariz están debajo del nivel líquido. Epiléptica que sufrió convulsiones cuando recogía agua.

Fases clínicas. Antes de que sobrevenga la muerte, la víctima experimenta esta serie de eventos:

- a) Fase de sorpresa, con profundas inspiraciones bajo el nivel líquido.
- b) Fase de resistencia, que se caracteriza por breve apnea producida por irritación vagal.
- c) Fase disneica, con enérgicas respiraciones durante las cuales se aspira e ingiere líquido, lo cual acentúa la sensación de falta de aire.
- d) Fase agónica, constituida por convulsiones, pérdida de la conciencia y relajación de esfínteres.

Cuadro 22.1. Características especiales de las asfixias mecánicas.

Asfixias mecánicas	Características
Sumersión Completa	Surco incompleto y oblicuo
Incompleta (Sólo cara)	Livideces en la mitad inferior del cuerpo Desgarros vasculares y

	laríngeos Equimosis retrofaringea Congestión esofágica debajo de la constricción
Ahorcadura <i>Nudo</i> : típica o atípica Suspensión; completa o incompleta Surco: duro o blando	Hongo de espuma Enfisema acuoso Manchas de Paltauf Plancton en médula ósea o corazón Dilución de la sangre en el corazón izquierdo
Estrangulación Por medio de lazo o mano	Surco completo y horizontal Estigmas ungueales Fracturas laríngeas
Sofocación Obturación de orificios Obstrucción de vías Compresión toracoabdominal Sepultamiento Confinamiento	Marcas de mordazas en el rostro. Trapos en la boca. Contusión de la mucosa labial Cuerpo extraño en las vías respiratorias Cianosis en cara y hombros Aplastamiento de tronco Medio sólido en las vías respiratorias Sudación Desgaste de uñas Deyecciones

Periodo mortal, en promedio, la muerte sobreviene a los cinco minutos de la interferencia respiratoria. Es más rápida en la llamada "agua dulce", en la que el desenlace fatal ocurre entre cuatro y cinco minutos. En agua salada puede suceder ocho y doce minutos (Parikn).

Pronóstico. Está determinado por la cantidad de líquido inhalado. Las posibilidades de éxito de las medidas de resucitación son pocas cuando la asfixia ha durado seis minutos, y la muerte prácticamente es inevitable cuando ese periodo ha sobrepasado los diez minutos (Polson). Sin embargo, Kvittingen y Naess (1963) informaron de un caso en que la resucitación se logró después de veinte minutos de sumersión.

Si bien el elemento asfíctico es el factor dominante, también es importante la presión arterial sistólica. De acuerdo con las experiencias de Swann, el nivel crítico está a 115 mm. Por encima de él la recuperación es posible, pero cuando desciende a 50 mm., el paciente muere (Rushton, 1961).

Finalmente, otro factor que debe tenerse en cuenta es el orden en que se presenten las insuficiencias respiratoria y cardiaca. Cuando el paro respiratorio precede a la falla del corazón, como ocurre en la tercera parte de los ahogados, la respiración artificial inmediata pueda tener éxito.

Síndrome postsumersión

Fuller (1963) estudió las complicaciones que generalmente aparecen en un sobreviviente de la asfixia por sumersión y que en algunos casos culminan con su muerte.

Este cuadro suele tener las siguientes características:

- a) Hipertermia, coma y otros síntomas neurológicos.
- b) Respiración superficial, dolor torácico, esputo sanguinolento y espumoso; y en las radiografías, sombras en ambos campos pulmonares.
- c) La hematuria por excesiva hemólisis puede causar una insuficiencia renal pasajera.
- d) Los vómitos son frecuentes.
- e) En algunos casos, hay arritmias cardiacas.

En los casos mortales, en el estudio microscópico de los pulmones puede encontrarse:

- a) Reacción descamativa, hemorragia e infiltración de leucocitos polimorfonucleares.
- b) Neumonitis por aspiración, con formación de membrana hialina en los duetos alveolares y reacción de cuerpo extraño a las partículas inhaladas.
- c) Bronconeumonía o formación de abscesos en los pulmones.

Fisiopatología de la sumersión

El mecanismo de la asfixia por sumersión es algo más complejo que la simple obstrucción mecánica de las vías respiratorias ocasionada por el líquido inhalado (Polson).

En la sumersión en agua dulce, debido a su bajo contenido de sal (alrededor del 0.5 %) hay desplazamiento de líquido a la sangre, a través de la pared de los alvéolos pulmonares. Esto origina aumento del volumen circulante (hiperolemia), hincha y rompe los glóbulos rojos (hemólisis), con liberación del potasio que contenían (hiperpotasemia). En un periodo de dos a tres minutos, la sangre puede bajar su densidad en el 50 % (hemodilución). De esta manera, el corazón sufrirá los efectos de la anoxia, hipervolemia, hiperpotasemia e hiponatremia. De la sobrecarga que constituye el aumento de volumen sanguíneo se origina el edema pulmonar, y de la anoxia y el exceso de potasio se produce taquicardia y fibrilación ventricular. Aunque el corazón puede continuar latiendo durante unos minutos después del rescate, se forma edema cerebral por anoxia, que es la inmediata causa de la muerte en el término de tres a cinco minutos.

En la sumersión en agua salada o marina, cuya salinidad está por encima del 3 %, esta marcada hipertonicidad produce el desplazamiento de líquido de la sangre hacia los pulmones. Se origina así un edema pulmonar fulminante con hipovolemia progresiva. El intercambio de electrolitos del agua de mar a la sangre tiene efectos adversos: aumento de la viscosidad de la sangre (hemoconcentración) y del nivel de sodio (hipernatremia). No hay hemólisis y la tensión arterial sistólica se mantiene durante algunos minutos. Hay, sin embargo, anoxia miocárdica, choque y eventual paro del corazón, dentro de un periodo que oscila entre ocho y doce minutos.

En términos generales, es posible afirmar que la sumersión en agua salada semeja más la muerte por asfixia, y que debido a la hemoconcentración que produce es dos veces más mortal que la sumersión en agua dulce.

Signos de sumersión

Se distinguen en signos externos e internos.

Los signos externos que muestra un cadáver recuperado de un medio líquido, a su vez, se subdividen en específicos e inespecíficos. Los signos específicos orientan hacia el diagnóstico de muerte por sumersión, mientras que los signos inespecíficos se observan en todo cuerpo que ha permanecido durante algún tiempo en un medio líquido, independientemente de la causa de su muerte.

Signos externos específicos

Fig. 22.3. “Hongo de espuma”. Bola de espuma que sale por boca y nariz.

Hongo de espuma. Es una bola de espuma blanca o rosada sobre la boca y la nariz (fig. 22.3). Se produce durante las inspiraciones agónicas. La entrada de líquido en las vías

respiratorias provoca la secreción de moco. La mezcla de aire, líquido, moco y, tal vez, surfactante de los pulmones, da lugar a la formación de esta espuma (Manktelow y Hunt, 1967).

Cianosis generalizada. Es propia del carácter asfíctico de la muerte.

Enrojecimiento de conjuntivas bulbares.

En ocasiones aparecen petequias, especialmente en la conjuntiva del párpado inferior.

Signos externos inespecíficos

Piel y ropas húmedas. Puede revestir importancia cuando están humedecidas por un material que no es propio del medio líquido en que se encontró el cadáver. Es el caso de un cuerpo recubierto de lodo que es recuperado de una piscina de aguas cristalinas.

Blanqueamiento y arrugamiento. De las palmas de las manos y plantas de los pies ("piel de lavandera"), y que es parte del fenómeno de maceración. Días después van seguidos del desprendimiento de uñas y epidermis (fig. 22.4).

Fig. 22.4. "Piel de lavandera", signo de maceración en cadáver que ha permanecido en medio líquido. Cutis anserina o "piel de gallina", signo inespecífico que se debe a rigidez cadavérica de músculos erectores de los pelos.

Cutis anserina "piel de gallina". Se debe a la rigidez cadavérica de los músculos piloerectores.

Livideces en el rostro y en la región esternal. Se deben a la posición en que el cadáver se hunde: en decúbito ventral ("boca abajo") y con la cabeza en un nivel inferior al resto del cuerpo.

Días más tarde, al sobrevenir la putrefacción, aparece el signo de la "cara de negro" descrito por Lecha Marzo, y que consiste en el aspecto negruzco e hinchado del rostro.

Contusiones simples. En la frente, dorso de las manos, rodilla y dorso de los pies. Se forman cuando el cuerpo toca el fondo del medio de sumersión (fig. 22.6).

Fig. 22.6. Dibujo para señalar las regiones en que el cadáver de un ahogado puede mostrar contusiones simples al tocar el fondo del medio de sumersión.

Signos internos

Espuma blanquecina. Se encuentra en todas las vías respiratorias (fig. 22.7). Se debe al mismo mecanismo del hongo de espuma, que es su exteriorización. Puede estar mezclada con lodo u otro material del medio líquido (cerveza, pintura, etc.).

Fig. 22.7. Espuma blanquecina en vías respiratoria. Nótese el aspecto turgente de los pulmones por la mezcla del líquido y aire que constituye el "enfisema acuoso de Brouardel"

Enfisema acuoso de Brouardel. Es el aspecto tumefacto, crepitante, pesado y con abundante espuma que los pulmones muestran al corte. Su mecanismo es el mismo del hongo y de la columna de espuma.

Manchas de Paltauf. Son manchas hemorrágicas en la superficie pleural de los pulmones. Se explican por la sobredistensión de estos órganos a causa del líquido.

Hemorragias en la base del cráneo. Hay dos signos: la hemorragia temporal y la etmoidal.

Hemorragia temporal o signo de Niles se describió en 1962. Sin embargo, su aplicación forense no se inició sino hasta 1969, cuando Mueller lo comentó en el Journal of Forensic Sciences. Consiste en la hemorragia en las celdillas mastoideas o en el oído medio. En esta última localización se visualiza como una zona azulosa en la parte media de la cara anterosuperior de la porción petrosa del hueso temporal. Se explica por los cambios de presión que se producen en esas estructuras al penetrar el líquido en el conducto auditivo externo.

Hemorragia etmoidal o signo de Vargas Alvarado (fig. 22.8). Fue descrito por nosotros en 1972. Inspirados en el trabajo de Niles, establecimos la hipótesis de que la entrada de líquido por las fosas nasales podía inducir hemorragia en las celdillas de las láminas cribosas del hueso etmoides, ubicado en el techo de dichas fosas. Se observa como una mancha azulosa a cada lado de la apófisis crista galli, en el comportamiento anterior de la base del cráneo.

Fig. 22.8. Hemorragia del hueso etmoides. Nótese la zona oscura en la línea media del compartimiento anterior de la base del cráneo.

En el caso ideal, coexisten hemorragias en ambos huesos temporales y en el etmoides, En otros, hay hemorragias en un hueso temporal y en el etmoides, o sólo en un temporal o en el etmoides. De cualquier modo, juntos o solos, en nuestra experiencia estos signos óseos son de gran utilidad para el diagnóstico de muerte por sumersión, sobre todo cuando el cadáver está en putrefacción avanzada y no es posible contar con los signos respiratorios y otras pruebas de laboratorio.

Deben también advertirse las limitaciones de estos signos. Una es que, a pesar de tratarse de una sumersión, pueden faltar si existen procesos inflamatorios crónicos que obstruyan el oído externo o las fosas nasales, respectivamente. La otra limitación es que pierden valor cuando ha ocurrido un fuerte traumatismo craneano, porque en este caso no es posible aclarar si la hemorragia ósea se debe a la sumersión o al trauma.

Pruebas de sumersión

El diagnóstico de laboratorio de la muerte por sumersión ha originado una serie de pruebas que merecen una referencia cronológica.

En 1902, Carrara propuso emplear las variaciones en la gravedad específica, el punto de congelación y la conductividad eléctrica debidas a la dilución de la sangre del corazón izquierdo.

En 1903, Placzek hizo énfasis en el valor del método de la gravedad específica.

En 1921, Gettler publicó el método de la determinación de la concentración de cloruros en sangre tomada de cada una de las mitades del corazón; una diferencia de 25 mg/100 ml indicaba sumersión.

En 1944, Moritz señaló que el magnesio era más confiable que los cloruros.

En 1955, Freimuth y colaboradores demostraron que la gravedad específica no era confiable porque, además de la sumersión, mostraba variaciones en otros casos.

En 1941, Incze publicó la prueba de las diatomeas (plancton) que durante veinte años mantuvo su validez como medio confiable para determinar muerte por sumersión. De acuerdo con su hipótesis, si se verifica la presencia de esas algas en órganos como el corazón, o en la médula de huesos largos como el fémur, se puede asumir que la víctima estaba viva al caer al agua, porque la circulación de la sangre las había transportado hasta allí luego de atravesar la pared de los alvéolos pulmonares.

Como dichas algas tienen un caparazón de sílice, era posible calcinar el corazón, el riñón, el hígado o la médula ósea, y encontrarlas para establecer el diagnóstico.

En 1963, Spitz y cols. cuestionaron esta prueba al demostrar que en el aire de Berlín pululan las diatomeas y, por lo tanto, era factible que sin haberse ahogado, cualquier berlinés las tuviese en su sangre.

Aunque esa circunstancia no se ha comprobado en otros ambientes, la prueba de Incze perdió confiabilidad. Peabody, en 1980, ha llamado la atención acerca de la necesidad de mayor investigación para dilucidar la controversia. Durante la misma época, los japoneses Terazawa y Takatori, así como Fukui y colaboradores, han sugerido nuevos métodos para aislar diatomeas de los tejidos, mediante el empleo de gradientes de sílice coloidal y radiación ultrasónica.

También debe recordarse que algunos autores han asignado cierto valor forense al contenido gástrico. Para ello habría que someterlo a un estudio químico y microscópico comparativo con el medio líquido en que se encontró el cuerpo. Otros le atribuyen valor a la ausencia de líquido en el estómago, porque la interpretan como signo de que la víctima ya estaba muerta al sumergirse o que la muerte ocasionada por la sumersión fue rápida.

Cronodiagnóstico en Costa Rica

De 3 a 5 días. El cadáver en el fondo de un remanso sale espontáneamente a la superficie. Esto se debe a que 1a fase enfisematosa de la putrefacción lo hace más liviano que el agua.

De 3 a 5 días. Caída de las uñas.

De 30 a 45 días. Desprendimiento de partes blandas.

A los 6 meses. Formación de adipocira.

Problemas medicolegales

1. Diagnóstico diferencial entre muerte por sumersión y lanzamiento de ira cadáver al agua. Recurrir a la determinación de plancton (diatomeas) en la médula ósea del fémur y a la comprobación de hemorragias en los huesos temporal y etmoides.

2. Establecer la causa de muerte. Tener en cuenta que en ocasiones personas vagotónicas sufren reflejo cardioinhibidor con los primeros sorbos de agua. Aunque

algunos autores hablan de sumersión con pulmón seco, estos casos deben considerarse como muerte sincopal y no como asfixia por sumersión.

3. Determinar la forma de muerte. Para sumersión accidental son útiles los antecedentes de impericia para la natación, alimentos en inicio de digestión gástrica que demuestran sumersión posprandial; amenazas o tentativas suicidas, autolesionismo para sumersión suicida; lesiones por terceros, mordazas y ataduras, así como grandes pesos para mantener a la víctima hundida, en la sumersión homicida.

4. Influencia del alcohol ingerido. En el análisis toxicológico debe considerarse el factor hemodilución.

5. Tanatocronodiagnóstico. En la apreciación de los fenómenos cadavéricos debe tenerse presente la temperatura local.

6. Descartar muerte súbita. Mediante el estudio anatomopatológico y los antecedentes clínicos y circunstanciales.

7. Identificación de la víctima. Ropas, características dentarias y óseas.

ASFIXIA POR AHORCADURA

Es la asfixia que se produce por la tracción del cuerpo de la víctima sobre un lazo que así comprime el cuello y que pende de un punto fijo.

Al nudo que sostiene la cuerda lo denominamos nudo distal, y el que está cerca del cuello nudo proximal. Este último puede ser fijo o corredizo.

Incidencia. En la ya citada revisión de Jácome-Segovia (1984), este tipo de asfixia mecánica aupó el segundo lugar, con el 14.4 % en la casuística del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica.

Variedades. Se clasifican de acuerdo con la ubicación del nudo proximal, por la suspensión del cuerpo y por la marca que deje la cuerda en la piel.

Según la ubicación del nudo proximal, es típica la ahorcadura cuando dicho nudo se encuentra sobre la línea media posterior del cuello (fig. 22.9). Todas las demás localizaciones, lateral y debajo del mentón, corresponden a ahorcadura atípica (fig. 22.10).

La suspensión es completa cuando el cuerpo no toca el suelo (fig. 22.11) e incompleta cuando se apoya en él (fig. 22.12).

Fig. 22.9. Ahorcadura típica. El nudo está en la línea media posterior al cuello.

Fig. 22.10. Ahorcadura atípica. El nudo esta por delante del ángulo de la mandibula.

Fig. 22.11. Ahorcadura con suspensión completa. Los pies de la víctima están distantes del suelo.

Fig. 22.12. Ahorcadura con suspensión incompleta. La víctima está apoyada en el suelo y solamente se reclinó para asfixiarse.

Fig. 22.13. Surco duro de ahorcadura, profundamente impresa la marca de la cuerda en la piel del cuello.

Fig. 22.15. Surco blando de ahorcadura. Casi es imperceptible la marca de la cuerda en la piel del cuello.

Fig. 22.14. Ahorcadura accidental autoerótica. Nótese el cuello protegido por una toalla:

Debido a la presión que la cuerda ejerce sobre la piel, el surco es duro si ha quedado una marca profunda (fig. 22.13), y es surco blando cuando la marca es superficial y aun deletable (fig. 22.15).

Etiología. La más frecuente es la suicida. La ahorcadura accidental puede observarse en niños y en individuos en estado de ebriedad. Durante los últimos años ha experimentado un acelerado incremento la ahorcadura accidental autoerótica de individuos que, con fines de placer solitario, mediante la suspensión pretenden estimular los centros de la erección, y la eyaculación a causa de la congestión de la médula lumbosacra (fig. 22.15).

La forma homicida es rarísima y suele diagnosticarse por los otros medios de agresión con que la víctima es reducida a la indefensión.

La ahorcadura judicial existió hasta hace algún tiempo en países como Inglaterra. Desde un punto de vista preventivo, debe destacarse el estudio de Jordan y cols. (1987), que ha demostrado que la ahorcadura suicida en las cárceles suele ocurrir poco después de la detención, durante las primeras horas de la madrugada y en individuos que tienen diversos grados de intoxicación alcohólica aguda.

Fases clínicas. Con base en los relatos de sobrevivientes y en los experimentos excepcionales del profesor Minovici (1905), quien se sometiera a esta forma de asfixia con fines académicos, ha sido posible establecer la sintomatología que experimenta la víctima antes de morir.

- a) Fase anestésica, con cefalea intensa, zumbidos, escotomas luminosos y centelleantes, parestesias en miembros y pérdida de la conciencia.
- b) Fase convulsiva, que afecta los músculos de cara y miembros, los cuales pueden sufrir contusiones al golpear contra muebles o paredes vecinas.
- c) Fase asfíctica con apnea y paro cardíaco.

Periodo mortal. La muerte, por lo común, ocurre dentro del término de cinco a ocho minutos. En la ahorcadura judicial con precipitación, la muerte era instantánea debido a la laceración de médula espinal, consecutiva a la fractura de la tercera y cuarta vértebras cervicales, aunque el corazón podía seguir latiendo durante quince a veinte minutos (Parikh).

Síndrome posahorcadura

Aparte del surco que puede ser visible por varios días, los sobrevivientes han mencionado disfonía, disfagia, dolor en el cuello, parestesias en miembros, vejiga y recto, confusión mental, amnesia y bronconeumonía. En un raro caso del que Thomas y Klzycskens (1962) informan, una mujer de 63 años, neurótica, que fue descolgada oportunamente,

falleció quince días después de su tentativa a causa del daño cerebral que se originó debido a la compresión de sus arterias carótidas durante la suspensión.

Fisiopatología de la ahorcadura

Las venas yugulares, las arterias carótidas las vías aéreas y los nervios vagos pueden ser afectados.

Los efectos dependen sobre todo del grado de suspensión. Basta una fracción del peso del cuerpo, en una posición semirreclinada, para ocluir los vasos sanguíneos del cuello y la vía respiratoria.

Experimentalmente, se ha demostrado que con un peso de 3.5 kilos es posible interrumpir la circulación entre la carótida primitiva y la carótida interna; con 2 kilos pueden colapsarse las venas yugulares externas; con 5 kilos las venas yugulares internas; con 15 kilos la tráquea y con 16.6 kilos las arterias vertebrales (Rezeter, 1901).

Cuando el nudo es de localización típica, la lengua se desplaza hacia atrás y la epiglotis se pliega sobre la entrada de la laringe (Langreuter, 1886).

Sin embargo, se considera que el factor fundamental de la muerte por ahorcadura en la suspensión completa o en la incompleta en posición de pie es la interrupción de la circulación cerebral.

En cambio, en la ahorcadura en posición sentada o semirreclinada el mecanismo principal de muerte es la obstrucción de la vía respiratoria. La obstrucción de las venas yugulares, mientras las arterias carótidas mantienen su permeabilidad, conduce a la ingurgitación y cianosis de la cabeza y del cuello, y explica el llamado ahorcado azul en el nudo atípico o de posición asimétrica.

Signos de ahorcadura

Son externos e internos. En los dos tipos, los signos de mayor importancia diagnóstica se localizan en el cuello.

Signos externos

Deben buscarse en el cuello, en el rostro, en los genitales externos y en la mitad inferior del cuerpo.

Cuello. Se halla el signo fundamental: el surco de ahorcadura.

- a) Está por encima del cartílago tiroides o "nuez de Adán", porque el peso del cuerpo hace deslizarse el lazo hasta donde lo detiene la mandíbula.
- h) Es oblicuo porque es tironeado por la suspensión.
- c) Es incompleto porque el nudo proximal lo interrumpe.
- d) El fondo es pálido (línea argentina o signo de Ambrosio Paré), apergaminado y tiene bordes congestivos (fig. 22.16).

Fig. 22.16. Surco de ahorcadura, con dirección oblicua, fondo de apergaminado y bordes conetivos.

Puede reproducir el trenzado o trama de la cuerda.

Rostro. Suele ser pálido (ahorcado blanco) cuando se trata de un ahorcado simétrico, como en el nudo de posición típica. En tal caso se comprimen por iguales las arterias y venas de ambos lados del cuello, y se produce una isquemia cefálica. En cambio, si el nudo es asimétrico se origina el rostro congestivo y cianótico del ahorcado azul. Es importante la presencia de saliva en la comisura labial del lado opuesto al nudo, pues constituye un signo antemortem que obedece a la estimulación de las glándulas salivales por medio del nudo. La lengua puede estar saliente debido a la presión del lazo sobre su base, en tanto que la cabeza se reclina hacia el lado opuesto al nudo.

Genitales externos. En las víctimas masculinas puede haber erección ocasionada por congestión pasiva de los centros en la parte baja de la médula espinal. También es posible observar la salida de semen debido a la relajación de los esfínteres (fig. 22.17).

Fig. 22.17. Mancha de semen en un ahorcado por eyaculación posmortem.

Mitad inferior del cuerpo. Se distribuyen las livideces, por debajo del ombligo, incluyendo las manos (fig. 22.18). A causa de la sobredistensión de la fuerza de gravedad pueden romperse capilares y explicar las livideces en punteado, con zonas de extravasación sanguínea.

Signos internos

Son vasculares, musculares, óseos, digestivos, laríngeos y neurológicos.

Fig. 22.18. Livideces en un caso de ahorcadura por suspensión completa. Se extiende por debajo del ombligo, incluyendo manos y miembros inferiores.

Vasculares. En la carótida primitiva, el desgarró es de dirección transversal de la túnica íntima (signo de Amussat) o en la adventicia (signo de Etienne Martín); en la carótida externa e interna, el desgarró de la túnica íntima (signo de Lesser); o en las venas yugulares, el desgarró de la túnica interna (signo de Ziemke). Una variante del signo de Amussat, que consiste en desgarró de dirección longitudinal de la íntima en la carótida primitiva, ha sido descrita por los cubanos Domínguez y Páez, quienes la atribuyen al sangrado de capilares neoformados en placa de aterosclerosis, debido a la presión del lazo.

Musculares. Consisten en desgarró y hemorragias en masas musculares del cuello, esternocleidomastoideo, cutáneo del cuello, tirohioideo y esternocleidohioideo.

Óseos. Son raros y pueden consistir en fracturas del hueso hioides, de los cartílagos tiroideos y cricoides, y menos frecuentemente de las primeras vértebras cervicales. En la ahorcadura judicial, en cambio, era frecuente la i fractura de la tercera y cuarta vértebras cervicales y, a veces, de la segunda.

Digestivos. Equimosis retrofaríngea (signo de Brouardel-Vibert-Descoust) y congestión esofágica por encima del surco (Vargas Alvarado).

Laríngeos. Ruptura de cuerdas vocales (signo de Bonnet).

Neurológicos. Ruptura de la vaina de mielina del neumogástrico (signo de Dotto) Y ruptura del nervio recurrente.

Problemas medicolegales

1. El cadáver estuvo suspendido del cuello.
Surco oblicuo y por encima del cartílago tiroideos en el cuello, y livideces en la mitad inferior del cuerpo.
2. La muerte se debió a asfixia. Cianosis, petequias y fluidez de la sangre.
3. La ahorcadura fue antemortem. Desgarros y hemorragias en vasos sanguíneos y músculos del cuello, signos histológicos de le antemortem en muestras del surco.

Para el diagnóstico diferencial entre ahorcadura suicida y la suspensión de un cadáver es importante el examen del punto de apoyo del lazo cuando éste es de madera, como señala Godefroy (1923), citado por Gisbert Calabuig. Para este autor, tiene importancia la dirección de las fibras de madera desprendidas. Según otro autor, Popp, es también útil la orientación de los trazos de deslizamiento de la cuerda.

El valor de estas observaciones se fundamenta en la hipótesis de que cuando se lanza el cabo de la cuerda sobre la viga o la rama y se iza el cadáver, el deslizamiento de la cuerda producirá del lado del ascenso el desprendimiento de fibras de madera orientadas hacia arriba y la formación de un surco vertical, y del lado del descenso de la cuerda el desprendimiento de fibras de madera orientadas hacia abajo, y la formación de un surco oblicuo.

En la ahorcadura suicida suele no haber deslizamiento de la cuerda sobre la viga o rama y, por lo tanto, faltan los surcos y el desprendimiento de fibras de madera o, a lo sumo, apenas, se insinúa un surco en las aristas superiores de la viga Además más si hay fibras de madera desprendidas, en ambos lados están orientados hacia abajo.

4. Etiología de la ahorcadura. Para suicidio, hay orden en la escena, ausencia de signos de agresión en el cadáver y en los antecedentes de la víctima.

Para la accidental autoerótica, se observa cuello protegido, cadáver desnudo o con ropas del sexo opuesto, y en ocasiones con aditamentos en los genitales; también suele haber libros, dibujos o fotografías pornográficos.

Accidental en niños: la escena es de juego, o puede tratarse de la cuerda del "chupón" enredada en un punto fijo de la cuna, etcétera.

Para homicidio: hay desorden en la escena, lesiones producto de la agresión o tóxicos inmovilizantes en el cadáver.

ASFIXIA POR ESTRANGULACIÓN

Es la asfixia producida por la compresión del cuello mediante una cuerda que lo rodea, por las manos del agresor o por objetos cilíndricos.

Variedades. Son la estrangulación por lazo, la estrangulación por las manos y la estrangulación por objeto cilíndrico.

Etiología. La más frecuente es la homicida, especialmente en la variedad manual. En el norte de la India existe la llamada bansdola, en la cual el cuello de la víctima se coloca entre dos tallos de bambú, que lo aprietan por medio de una cuerda.

La estrangulación suicida es posible en la variedad de asfixia ocasionada por lazo. A veces se lleva a cabo con la ayuda de algún dispositivo que permite aplicar el mecanismo de torniquete. La bibliografía científica registra fotografías en que el espasmo cadavérico mantuvo la mano asida al extremo de la cuerda.

La estrangulación accidental se ha descrito durante maniobras policiales de inmovilización de sospechosos y en la práctica de las artes marciales. El victimario ejerce la presión con el antebrazo. Un ejemplo clásico fue la muerte de la artista Isadora Duncan: la bufanda que llevaba al cuello la estranguló cuando el extremo libre se enganchó en la rueda posterior de la motocicleta en que viajaba como pasajera.

La forma judicial ha existido en Turquía. En España se llamó "garrote", y se empleó como forma de ejecución desde 1812, fecha en que por Decreto de las Cortes de Cádiz sustituyó a la ahorcadura, hasta 1978, cuando la nueva Constitución abolió la pena de muerte.

Fisiopatología de la estrangulación

En la estrangulación por medio de lazo intervienen los tres mecanismos citados en la ahorcadura: vascular, asfíctico propiamente dicho y cardioinhibidor. Sin embargo, prevalece la asfixia porque el lazo se coloca a la altura de la laringe o de la tráquea, cuya obturación sólo requiere una compresión de 15 a 20 kilogramos (Gisbert Calabuig).

En la estrangulación manual, la compresión laringotraqueal puede ejecutarse, de acuerdo con Härm y Rajs (1981), por alguna de las siguientes modalidades:

1. Por una mano, de frente a la víctima.
2. Por dos manos, de frente a la víctima.
3. Por una o dos manos, detrás de la víctima.
4. Por presión de los pulgares sobre la laringe.
5. Por antebrazo o codo alrededor del cuello.

Polson menciona la "estrangulación palmar", en un caso en el cual el victimario comprimió el cuello con el "talón" de la mano, al reforzar la presión que ejercía con la otra mano en la boca de la víctima para silenciarla.

Periodo mortal

Puede ser de segundos en la estrangulación por medio de lazo y hasta de veinte minutos en la estrangulación manual de un adulto que opone resistencia.

En los casos de reflejos vagales inhibidores del corazón, la muerte puede ser instantánea.

Signos de estrangulación

Pueden distinguirse en signos externos e internos. Los principales deben buscarse en el nivel del cuello.

Signos externos

En la estrangulación por medio de lazo se encuentra el surco de estrangulación, que se caracteriza por:

- a) Hallarse en el nivel o por debajo del cartílago tiroideos o "nuez de Adán".
- b) Es completo; circunda todo el perímetro del cuello, en una o más vueltas.
- c) Es horizontal; actúa por constricción y no por suspensión (fig. 22.19).

En la estrangulación manual, pueden encontrarse:

- a) Equimosis debido a la presión de los pulpejos de los dedos del agresor (fig. 22.20).
- b) Estigmas unguales o escoriaciones causados por las uñas del agresor.

Si el agresor estaba frente a la víctima, las marcas más numerosas siguen una línea oblicua de arriba hacia abajo y de adelante atrás, y si se encontraba detrás, la línea es oblicua hacia abajo y adelante (fig. 22.21).

Fig. 22.19. Surco de estrangulación horizontal, completo y a nivel o por debajo de la "nuez de Adán".

Rostro. Suele ser cianótico, debido al mecanismo predominante de asfixia, y con frecuencia también tumefacto por la compresión venosa que impide el drenaje de la sangre que afluye por las arterias que se mantienen permeables.

Fig. 22.20. Estrangulación a mano. Marca del pulgar sobre el lado derecho del cuello.

Lengua. Puede presentar como signo antemortem la mordedura, al ser proyectada entre los dientes (signo de Zitkov). Este autor soviético insiste en el valor de la hemorragia en el tejido conjuntivo papilar comprobado en el estudio microscópico, para verificar el carácter antemortem de la lesión (fig. 22.22).

Extremidades superiores. Especialmente en el dorso de las manos, la víctima puede tener lesiones producidas cuando intentaba su defensa.

Fig. 22.21. Dirección de las marcas de dedos para establecer la posición del agresor con respecto a la víctima: a) homicida frente a la víctima; b) marcas de dedos siguen la línea oblicua hacia abajo y atrás; c) homicida detrás de la víctima; d) marcas de dedos siguen la línea oblicua hacia abajo y adelante.

Signos internos

En el cuello son: hemorragias musculares y fracturas de hueso hioides y cartílagos laríngeos. Pese a su similitud con la ahorcadura, en la estrangulación por medio de lazo son raras las lesiones vasculares.

Fig. 22.24. Signo de Zitkov. Hemorragia en la punta de la lengua producida al ser proyectada entre los dientes durante la estrangulación.

Conviene destacar la importancia del hueso hioides. Es un hueso en forma de "U", que consta de un cuerpo que tiene un cuerno mayor y un cuerno menor a cada lado. El cuerno

menor es una pequeña eminencia cónica situada en el ángulo de unión del cuerpo con cuerno mayor.

Anatomía del hueso hioides: a) cuerpo, b) asta menor, c) asta mayor.

Las lesiones más comunes del hioides son las fracturas. Pueden ocurrir en la estrangulación, en la ahorcadura y en el aplastamiento del cuello ocasionado por un vehículo automotor. Después de los cuarenta años el hueso está completamente osificado y puede entonces fracturarse con facilidad.

Gordon y Shapiro (1976) han sugerido el siguiente procedimiento de disección para demostrar fracturas de los cuernos mayores del hioides y de los cartílagos tiroideos y crioides calcificados u osificados:

- a) Palpación de la estructura.
- b) Disección in situ para demostrar hemorragia en el lugar de la fractura.
- c) Fotografía in situ de la fractura.
- d) Remover el complejo hioides-laringe
- e) Después de separarlo conjuntamente con la lengua, disecar los tejidos faríngeos por detrás y por los lados, y separar el hueso hioides y la laringe sin ejercer tracción sobre el conjunto.
- f) Seccionar la tráquea por debajo del cartílago cricoides, eliminar los remanentes de faringe y esófago que hayan permanecido adheridos a la pared dorsal del complejo. Por su parte, la lengua se libera de sus inserciones en el paladar blando. Amputar la lengua y la epiglotis.
- g) Colocar el complejo hioides-laringe con la superficie ventral hacia arriba, sobre una lámina de poliestireno expandido que es radiolúcido, y fijarlo a ella con alfileres, que también dejan pasar los rayos X.
- h) Las incidencias recomendadas son anteroposterior, lateral derecha, lateral izquierda, oblicuas derecha e izquierda y axial craneofacial,
- i) Fotografiar la fractura confirmada mediante radiología.
- j) Fijar el hueso hioides y el cartílago tiroideos en solución de formaldehído al 10%.
- k) Descalcificar en ácido nítrico o ácido fórmico al 10 %.
- l) Cortar a cinco micras de espesor el tejido incluido en parafina y teñir con hematoxilina y eosina.

El mecanismo de la fractura del hueso hioides en la ahorcadura y en la estrangulación por medio de lazo, se produce por compresión anteroposterior. Compromete los cuernos mayores con la unión del tercio externo con los dos tercios internos. Los fragmentos se desplazan hacia afuera.

En la estrangulación manual los fragmentos se desplazan hacia adentro porque la compresión de los dedos se ejerce en este sentido.

De acuerdo con O'Halloran y Lundy (1987), para evitar diagnósticos erróneos de estrangulación manual fundamentados en una "fractura" del hueso hioides, el médico forense debe tener presentes los siguientes aspectos:

1. En la edad avanzada, suele fusionarse la articulación entre el cuerno mayor y el cuerpo del hueso hioides.

2. Sin embargo, en muchos ancianos eso no ocurre y el cuerno mayor conserva su flexibilidad.
3. En algunas personas, además, esa condición se presenta de un solo lado.
4. Esta falta de fusión unilateral del cuerno mayor se observa en más de un tercio de las mujeres. Puesto que en este sexo es más frecuente el homicidio por estrangulación manual, el médico forense debe ser muy cuidadoso para no confundir con fractura lo que en realidad es simplemente falta de fusión.
5. El diagnóstico de fractura antemortem requiere la presencia de hemorragia en el lugar de la movilidad anormal.

Problemas medicolegales

1. Establecer que la muerte se debió a estrangulación. Este diagnóstico implica algunas dificultades, sobre todo en la variedad por objeto cilíndrico, que puede ocurrir durante las maniobras policiales de inmovilización de un detenido o en la práctica de las artes marciales.

Las circunstancias del hecho, la investigación en la escena, el aspecto pálido o cianótico del rostro, y el examen cuidadoso del cuello y del corazón pueden aclarar el dilema.

2. En la estrangulación manual es necesario establecer si la compresión del cuello fue idónea para causar la muerte o si se debió a un reflejo inhibitor del corazón.
3. Establecer signos de defensa en el cadáver.
4. Examinar el borde de las uñas de la víctima en busca de fragmentos de epidermis o de pelos del agresor.
5. Identificar al autor de la estrangulación. Para ello pueden ser útiles las marcas de uñas que muestra en el rostro, hombro derecho, dorso de los antebrazos hacia el borde radial, y en dorso de las manos, especialmente sobre el pulgar y el índice (Härm y Raes, 1981).

ASFIXIA POR SOFOCACIÓN

Es la asfixia producida mediante la obturación de orificios respiratorios, la obstrucción de vías respiratorias, la inmovilización del tórax o por la carencia de aire adecuado.

Variedades. De acuerdo con la definición, las variedades de la sofocación son:

- a) por obturación de orificios respiratorios;
- b) por obstrucción de vías respiratorias;
- c) por compresión toracoabdominal;
- d) por carencia de aire respirable.

Sofocación por obturación de orificios respiratorios. La boca y la nariz pueden ser obturados por: a) mordazas, b) tela adhesiva sobre el rostro, c) almohadas, y d) manos del agresor.

Etiología. La asfixia por sofocación puede ser homicida y accidental, en orden de frecuencia. En adultos, el homicidio se comete amordazando a la víctima a la que al mismo tiempo se ata de manos y pies; o bien hundiendo su rostro contra una almohada mientras el agresor la mantiene en esta posición con las manos sobre la parte posterior de la cabeza. En niños, la obturación puede realizarse con la mano abierta del victimario, que así la dispone fuertemente sobre la boca y la nariz. Es un medio que hemos observado con cierta frecuencia en el infanticidio.

La forma accidental se observa en recién nacidos, ebrios y epilépticos que se quedan dormidos o inconscientes sobre objetos blandos (almohadas, colchones, etc.) en decúbito ventral ("boca abajo").

La forma suicida es rara. Se consume mediante el empleo de telas adhesivas, y con la ayuda de tóxicos depresores del sistema nervioso central.

Mecanismo. Es asfíctico puro: al organismo no ingresa aire oxigenado.

Signos. Los signos de obturación respiratoria se describen a continuación:

1. La investigación en la escena de la muerte es muy importante. En los casos en que la obturación se ha realizado en una cama, la presencia de ropas humedecidas de saliva o sangre pueden orientar al diagnóstico.

2. En el cadáver, además de los signos generales de asfixia, deben buscarse:

- a) Rastros de tela adhesiva en el rostro.
- b) Marcas de mordaza en rostro y cuello (fig. 22.23).
- c) Estigmas ungueales en torno a la boca y la nariz.
- d) En la parte interna de los labios, pequeñas heridas producidas por los bordes incisales de los dientes anteriores durante los esfuerzos por respirar que hace la víctima en los momentos en que logra liberarse de la opresión del agresor.

Fig. 22.25. Asfixia por obturación de orificios respiratorios con mordaza.

Fig. 22.26. Asfixia por obturación de orificios respiratorios con la mano del agresor: lesiones en labios de la víctima.

Sofocación por obstrucción de vías respiratorias

La asfixia es causada por un cuerpo extraño que se atora en las vías respiratorias.

La variedad de cuerpos extraños es muy amplia y tienen alguna preferencia etaria:

- a) En los niños puede tratarse de "chupetes", pequeños juguetes, semillas, botones, etcétera.
- b) En los adultos jóvenes y de mediana edad suelen ser alimentos poco masticados, como fragmentos de carne (fig. 22.27).
- c) En los ancianos, muchas veces se trata de prótesis dentarías.

Fig. 22.27. Asfixia por obturación de vías respiratorias por fragmento de carne poco masticada.

Etiología. Suele ser accidental; en niños debido a la imprudencia propia de la edad, y en adultos, inexcusables para la edad.

La modalidad suicida se ha descrito en enfermos mentales, que se introducen pañuelos y otras prendas.

La obstrucción homicida se logra mediante la introducción de trapos (en infanticidios), y de extremos de mordaza cuando se trata de muerte intencional de adultos.

Signos. Los signos de obstrucción respiratoria son los que se enumeran a continuación:

1. Signos generales de asfixia.
2. Cuerpo extraño en las vías respiratorias.
3. En ocasiones, inflamación aguda concomitante.

Sofocación por compresión toracoabdominal

La asfixia es causada por la inmovilización de la pared de tórax y abdomen debida al agente que la comprime.

Etiología. La más frecuente es la accidental. Se ha observado en accidentes de trabajo cuando un derrumbamiento deja al obrero con el tórax y el abdomen comprimidos por un terraplén, por un tronco de árbol o por una enorme piedra.

En accidentes de tránsito, el conductor puede quedar comprimido entre el volante y el respaldo de su asiento. En el caso con que se ilustra este tipo de asfixia, la víctima, quedó prensada entre dos coches en una colisión ferroviaria.

Multitudes presas de pánico o que han perdido el equilibrio han aplastado a personas atrapadas bajo su peso. Así, puede citarse el caso de un teatro de Sunderland, en 1883, donde alguien gritó "fuego" y los niños que asistían a la función corrieron asustados, para morir 202 de ellos asfixiados al encontrar cerradas las puertas de salida. Otra asfixia masiva de este tipo ocurrió en Moscú, durante las fiestas de coronación del zar, cuando la disputa por la comida servida al público dio como resultado la muerte de 1 500 personas.

En nuestros tiempos, el fútbol ha dado origen a dos desastres de esta naturaleza. Uno ocurrió en Ibrox Park, Escocia, en enero de 1971. Al finalizar un partido presenciado por ochenta mil aficionados se produjo una avalancha hacia las salidas, se derrumbó una barrera y resultaron asfixiadas 66 personas y centenares heridas. En 1964, en Lima, Perú, también en un juego de fútbol 350 personas murieron con motivo de una estampida.

La etiología homicida es rara. Históricamente, se menciona el caso de los ingleses Burke y Hale, quienes a principios del siglo XIX mataban a sus víctimas mediante este tipo de asfixia, con el propósito de vender los cadáveres a los anfiteatros de anatomía de Edimburgo.

Signos de compresión toracoabdominal.

Estos signos son los siguientes:

1. Mascarilla de Morestin; es la cianosis y tumefacción de cara, cuello y hombros. Se debe al impedimento en el desagüe de la vena cava superior (fig. 22.28).
2. Los signos de aplastamiento en tórax y abdomen. Consisten en el mínimo daño externo, con fracturas de costillas y laceraciones de pulmones, corazón, hígado, etc.).

Fig. 22.28. Asfixia por compresión toracoabdominal “Mascarilla de Morestin”, aspectos cianótico y tumefacto del rostro.

Sofocación por carencia de aire respirable

Comprende dos variedades: confinamiento y sepultamiento.

Confinamiento

Es la asfixia debida a la permanencia en un espacio cerrado sin ventilación.

Etiología. La más común es la accidental. Puede ocurrir en obreros atrapados por un derrumbamiento dentro de un túnel o una galería de mina; marineros en un submarino, o niños dentro de un refrigerador o un baúl.

En el caso que ilustra este tema, se trataba de un niño retrasado mental que se encerró en el compartimiento de un refrigerador abandonado. Su cuerpo fue hallado días después en estado de putrefacción (fig. 22.29).

Fig. 22.29. Asfixia por confinamiento. Niño retrasado mental que se encerró accidentalmente en el compartimiento de un refrigerador abandonado. Su cadáver fue hallado en putrefacción.

Las bolsas de material plástico han servido para que los niños se asfixien accidentalmente al meter en ellas sus cabezas. Pero también han sido el medio de asfixias accidentales autoeróticas en adultos, que al buscar un estado de hipoxia con fines de placer introducen la cabeza en la bolsa, la cual además cierran mediante una cuerda que la adapta al cuello.

Los gabinetes de refrigeradores también se han utilizado para confinamientos suicidas, como en el caso de la anciana de que informa DiMaio y que Spitz reproduce en su libro.

La etiología homicida se ha observado en casos de infanticidio. El recién nacido es colocado dentro de una bolsa plástica o en una caja. En los años setenta, el dictador de un país africano encerró a más de trescientos comerciantes prominentes que habían osado manifestar su oposición al régimen. Al día siguiente, a más de la mitad de ellos se los encontró muertos a causa del confinamiento.

Mecanismo. Es mixto. Además del factor mecánico, intervienen aspectos químicos; por ejemplo, el agotamiento de oxígeno y la acumulación de gases como el bióxido de carbono.

Signos.

Los signos de confinamiento son los siguientes:

- a) Signos generales de asfixia.
- b) Sudoración.
- c) Desgaste de uñas, en los casos accidentales, por los esfuerzos de la víctima para liberarse del encierro.
- d) Deyecciones debido a la dilatación agónica de esfínteres.

Sepultamiento

Es la asfixia que se produce al ser excluido el aire por medio de tierra u otro elemento pulverulento en que se ha hundido el rostro o todo el cuerpo de la víctima. Por esta razón, Thoinot la consideraba como "sumersión en un medio sólido".

Etiología: la más frecuente es la accidental. Se trata de ebrios, epilépticos o niños que se precipitan en silos para almacenar granos; o bien de personas sepultadas bajo desprendimientos, aludes, etcétera.

Hemos tenido ocasión de estudiar casos de accidente de trabajo, en los cuales obreros que laboran en excavaciones fueron sepultados completamente al derrumbarse uno de los costados (fig. 22.30).

Fig. 22.31, 22.32, 22.33. Asfixia por sepultamiento. Escena de derrumbamiento de un costado de excavación que enterró a dos obreros de la empresa constructora.

Como bien señala Gisbert Calabuíg, la etiología homicida, es casi exclusiva del infanticidio. Por estar habituados a un ambiente hipóxico, se ha informado de recién nacidos que han sobrevivido a un periodo de sepultamiento doloso.

Mecanismo: es asfíctico puro debido a la interferencia del cuerpo sólido finalmente dividido que se opone al paso del aire.

Signos. Los signos de sepultamiento se presentan a continuación:

- a) Signos generales de asfixia.
- b) Rostro o toda la superficie del cadáver recubierta por el medio pulverulento.
- c) Medio pulverulento en boca y nariz y, en ocasiones, en todas las vías respiratorias y aun en el estómago.

Problemas medicolegales

1. Diagnóstico de asfixia. Cianosis, manchas de Tardieu y fluidez de la sangre.
2. Diagnóstico de sofocación. Mordaza, almohada o marcas de uñas como medios de obturación de boca y nariz; cuerpo extraño que obstruye la boca o las vías respiratorias; cuerpos pesados que inmovilizan el tórax y el abdomen; cadáver encerrado en lugar sin ventilación; cuerpo hundido en medio pulverulento.
3. Diagnóstico de la manera de muerte. En niños, en trabajadores, multitudes, ebrios y epilépticos, hay posibilidad de accidente; en enfermos mentales, posibilidad de suicidio; pero la víctima atada de manos y pies, con signos de defensa, desorden en la escena, etc., debe hacer sospechar homicidio.

SINOPSIS PARA EL MÉDICO

ASFIXIA POR SUMERSIÓN

1. Ante todo, establecer que se trata de muerte por sumersión y no de cuerpo sin vida lanzado al medio líquido.
2. Observar hongo y columna de espuma, enfisema acuoso pulmonar y hemorragias (le huesos temporal y etmoides).
3. Investigar diatomeas en la médula ósea del fémur.
4. Descartar muerte súbita a causa de enfermedad de arterias coronarias, corazón, cerebro, aorta y pulmones, principalmente.
5. Buscar signos de defensa o de tentativa suicida.
6. Consignar datos para la identificación: características dentarías, intervenciones quirúrgicas antiguas, patología ósea, ropas, etcétera.
7. Indicar elementos de diagnóstico de intervalo postmortem: fenómenos cadavéricos y maceración, entre otros.
8. Interpretar estudios toxicológicos con base en la posible hemodilución.
9. Raspar el reborde de la uña en busca de indicios que puedan correlacionarse con las circunstancias del hecho.

ASFIXIA POR AHORCADURA

1. Ante un ahorcado, pensar en la posibilidad de suspensión de cadáver.
2. En suspensión completa, examinar el punto de apoyo de la cuerda, observar el mueble al que subió y ordenar que se p enerven los nudos distal y proximal para estudios o criminalístico.
3. Indicar que se descuelgue el cadáver sin deslizar la cuerda para evitar artificios en la viga o rama.
4. Establecer signos generales de asfixia.
5. Correlacionar la posición del nudo proximal con los cambios de color y volumen del rostro.
6. Observar si el cuello estaba protegido de la presión de la cuerda.
7. Establecer las características del surco: dirección, extensión, fondo y bordes.
8. Lesiones de agresión: presentes o ausentes.

9. Cicatrices compatibles con tentativas suicidas antiguas o heridas compatibles con vacilación.
10. Enfermedad incurable y mortal a corto plazo como motivación para el suicidio.
11. Escena y antecedentes psicopatológicos compatibles con ahorcadura autoerótica.
12. Presencia de tóxicos que explique el estado depresivo o el erotismo en torno, al hecho.

ASFIXIA POR ESTRANGULACIÓN

1. Ante una estrangulación, se debe sospechar homicidio, especialmente si aquella es manual.
2. En la estrangulación por medio de lazo es preciso establecer el diagnóstico diferencial con la ahorcadura (Bonnet). (Véase cuadro 22.2.)
3. Comprobar la naturaleza antemortem de las lesiones en el cuello.
4. Diseccionar mediante la técnica de Gordon y Shapiro, el complejo hioides-laringe.
5. Buscar signos de defensa en el cadáver.
6. Indicar e interpretar estudios toxicológicos.
7. Ante un sospechoso de ser el autor de la estrangulación, examinar cuidadosamente el rostro, el hombro derecho, los antebrazos y las manos (Härm y Rajs, 1981).

Cuadro 22.2. Asfixia por estrangulación.

Aspectos	Ahorcadura	Estrangulación por lazo
Dirección	Oblicua ascendente	Horizontal
Profundidad	Variable según las zonas	Uniforme en todo el cuello
Continuidad	Interrumpida por el nudo	Ininterrumpida
Número	Por lo común único	Frecuentemente múltiple
Ubicación	Encima del cartílago tiroideos	Debajo del cartílago
Fondo	Por lo general, apergaminado	Raramente apergaminado

ASFIXIA POR SOFOCACIÓN

1. Observar signos de asfixia: cianosis, petequias, fluidez de la sangre, edema pulmonar, dilatación del ventrículo derecho del corazón.
2. Buscar elementos que indiquen sofocación: estigmas ungueales alrededor de boca y nariz, mordazas o sus marcas, cuerpos extraños en boca y vías respiratorias; signos de aplastamiento de tórax y abdomen; signos de confinamiento, como sudoración o suciedad de la superficie corporal por medio pulverulento.
3. Asistir a la escena de la muerte, que proporciona elementos diagnósticos importantísimos: niño pequeño, adulto ebrio o epiléptico sofocado por permanecer con el

rostro contra el suelo o en coma; víctima con tórax y abdomen comprimido por un cuerpo pesado o terraplén; persona hundida en medio pulverulento.

4. Buscar signos de lucha en el cadáver y en la escena para establecer o descartar homicidio.

5. Buscar signos de tentativa suicida por otros medios, o de enfermedad crónica, incurable o mortal a corto plazo que justificaran la autoeliminación.

6. Interpretar resultados del análisis toxicológico: alcohol, anticonvulsivos, bióxido de carbono, etcétera.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

ASFIXIA POR SUMERSIÓN

1. ¿Se trata de una muerte por sumersión?
2. ¿Se descartó una muerte súbita mientras la víctima se encontraba en el medio líquido?
3. ¿Se descartó que el sujeto hubiese sido muerto por otro medio y luego lanzado al medio líquido?
4. ¿Se pudo establecer la causa de la sumersión accidental?
5. ¿Cuánto tiempo permaneció el cadáver en el medio líquido?
6. ¿A qué hora se produjo la muerte?
7. ¿Hubo influencia de alcohol u otro tóxico en la sumersión?
8. ¿Cómo se fundamentó la identificación?
9. ¿Puede descartarse con certeza una sumersión homicida?
10. Si el sujeto no falleció en el medio en que su cuerpo fue encontrado, ¿se tomaron indicios durante la autopsia que ayuden a ubicar el verdadero lugar en que se le dio muerte?

ASFIXIA POR AHORCADURA

1. ¿Se trata de una ahorcadura?
2. ¿La víctima estaba viva al suspenderse?
3. ¿Fue un suicidio, un accidente o un homicidio?
4. ¿Existía enfermedad crónica, incurable o mortal a corto plazo que explicara suicidio?
5. ¿Había signos de intentos previos de suicidio?
6. ¿Existía intoxicación en el momento del hecho?
7. Correlacionar hora de la muerte con la presencia de otras personas.
8. ¿Sobrevida posible?

ASFIXIA POR ESTRANGULACIÓN

1. ¿Se trata de una muerte por estrangulación?
2. ¿La estrangulación fue por lazo o manual?
3. ¿Se descartó el suicidio o el accidente?
4. ¿Había signos de defensa en el cadáver?
5. ¿Se descartó algún factor concausal?
6. ¿Se evaluó la influencia de tóxicos?
7. ¿Cuál fue la hora de la muerte?

8. ¿Se encontraron en el presunto homicida marcas de uñas que podría haberle causado la víctima en rostro, hombro derecho, antebrazo y manos?

ASFIXIA POR SOFOCACIÓN

1. ¿La muerte se debió a asfixia mecánica?
2. ¿La asfixia se produjo por sofocación?
3. ¿A cuál tipo de sofocación obedeció?
4. ¿Fue homicida, suicida, accidental o accidental autoerótica?
5. ¿Qué papel desempeñó el alcohol, los barbitúricos u otros anticonvulsivos?
6. ¿Se descartó la muerte súbita, el estado anterior o alguna complicación?
7. ¿Se descartó la combinación con otro tipo de asfixia mecánica?
8. ¿Los signos de defensa corresponden a posible sobrevida?
9. ¿Pudo haberse salvado de contar con atención oportuna?
10. A pesar de la confesión del presunto homicida, ¿pudo deberse la muerte a causas naturales?
11. ¿Coincide la hora de la muerte con la presencia del presunto homicida?
12. En el manejo de la obstrucción de vías respiratorias, ¿hubo impericia o negligencia hospitalaria?

HERIDAS OCASIONADAS POR ARMA BLANCA

Las armas blancas suelen estar constituidas por fina lámina metálica, con filo en uno o más bordes, y la cual puede tener un extremo agudo. En otros casos, consisten en un objeto cilíndrico o prismático que posee un extremo puntiagudo.

El brillo metálico podía a veces confundirse con el color blanco, de ahí el adjetivo con que se califica a estos instrumentos. Las lesiones que producen pueden distinguirse en: heridas extendidas predominantemente en superficie, heridas extendidas predominantemente en profundidad, y tipos particulares de heridas (cuadro 23.1).

Fig. 23.1. Herida incisa. Bordes lineales que se unen en una cola de entrada, corta y profunda, y otra cola de salida, larga y superficial.

HERIDAS EXTENDIDAS PREDOMINANTEMENTE EN SUPERFICIE

Son las incisas y las contusocortantes.

HERIDAS INCISAS

También denominadas heridas cortantes, constan de bordes lineales que se unen en extremos llamados colas o coletas. Hay una cola de entrada, que es corta y profunda, y una cola de salida, que es larga y superficial, debido a lo cual Lacassagne la llamó "cola de ratón" (fig. 23.1).

Estas heridas se producen por el deslizamiento del borde afilado de instrumentos que por lo general, tienen poco peso, como la hojilla de afeitar o un fragmento de vidrio. Por esta razón, deben hundirse en el comienzo de la incisión, lo que origina la cola de entrada; mientras que, por el contrario, son extraídos al finalizarla, y se explica así la cola de salida (fig. 23.2).

Sin embargo, ocasionalmente estas heridas pueden ser producidas por un instrumento pesado, como el machete, si actúa sólo por deslizamiento de su borde afilado. En este caso, ambas colas suelen ser largas y de profundidad semejante (fig. 23.3).

Fig. 23.2. Mecánismo de producción de una herida incisa.

Fig. 23.3. Herida incisa producida por machete. Ambas colas son largas y superficiales. Por el peso del instrumento no es necesario hundirlo en la cola de entrada. Esta misma razón explica la profundidad en la parte central de la herida, a lo cual contribuyó la convexidad propia de la espalda.

Por lo común, las heridas incisas son de carácter suicida. Como tales se les puede encontrar en el cuello, pliegue de flexión del codo, superficie anterior del antebrazo y superficie medial del tobillo (fig. 23.4).

Fig. 23.4. Herida incisa en la parte interna del tobillo. La localización de la cola de entrada (abajo) y la de la cola de salida (arriba) permitieron establecer el carácter suicida de la lesión.

Puesto que seccionan vasos sanguíneos superficiales, la hemorragia que originan es externa.

Heridas de vacilación. Constituyen una variedad de las heridas incisivas. Expresan el estado de titubeo o indecisión del suicida. Por lo regular, son heridas superficiales que acompañan a la lesión mortal (fig. 23.5).

Fig. 23.5. Heridas de vacilación. Son superficiales y paralelas a la herida principal. Indican el titubeo del autor.

Cuadro 23.1. Morfología de las heridas por arma blanca.

Características	Incisivas	Contusocortantes	Punzocortantes	Punzantes
Forma	Elíptica	Elíptica	“En pececito”	Circular, triangular
Bordes	Lineales	Lineales, equimóticos	Lineales	Anillo de contusión
Extremos	Cola de entrada: Profunda y corta Cola de salida: Superficial y larga	Agudos	Uno agudo y otro en escotadura	No hay
Profundidad	Piel, panículo y Vasos superficiales	Hasta el músculo En miembros, hasta el Hueso inclusive. Fondo regular	Cavidades y órganos profundos	Cavidades y órganos profundos
Paredes Otras	No hay Colas iguales si es por filo de arma pesada	Lisas, planas	Lisas	Lisas (conducto) En miembros o cuello a veces orificio de salida
Hemorragia	Hemorragia Externa	Hemorragia predominante Externa	Hemorragia predominante Interna	Hemorragia interna

Heridas de autolesionismo. Son otra variedad de las incisivas. Están localizadas en regiones del cuerpo accesibles al mismo individuo. Son múltiples, muy superficiales y paralelas entre sí. En zonas curvas siguen el contorno corporal y mantienen una profundidad uniforme. Estas heridas se abordan en el capítulo 54.

HERIDAS CONTUSOCORTANTES

Constan de bordes, que se continúan por paredes, las cuales se unen en un fondo. Los bordes son lineales y a menudo equimóticos. Las paredes son planas y lisas, características que las diferencian de las heridas contusas. El fondo suele ser uniforme, y cuando afecta el hueso reproduce la sección del instrumento (fig. 23.6).

Fig. 23.6. Herida contusocortante. Bordes lineales, equimóticos, paredes planas y fondo regular, que puede afectar hueso.

Las armas causales actúan por el impacto de su peso y el deslizamiento de su filo (fig. 23.7). Debido a que tienen una hoja metálica larga (machete) o un mango largo de

madera (hacha), confieren a quien las blande la ventaja de la distancia. Esto las convierte en armas de agresión.

Fig. 23.7. Mecanismo de acción de un instrumento contusocortante. Actúa por peso y luego por deslizamiento.

Las heridas contusocortantes son frecuentes en las zonas bananeras de América Latina, donde el machete es un instrumento de trabajo.

La hemorragia que se origina en estas heridas es predominantemente externa.

Heridas en colgajo. Constituyen una variedad de las contusocortantes. Son producidas por la penetración oblicua del filo. Esto da lugar, por una parte, a una pared oblicua, y, por otra, a una lámina de piel y otros tejidos blandos de sección triangular (fig. 23.8).

Fig. 23.8. Herida contusocortante “en colgajo” por corte oblicuo.

Cuando el corte oblicuo se realiza en una región convexa, es posible que se desprenda un disco de tejidos blandos (fig. 23.9).

Fig. 23.9. Herida contusocortante “en disco”, por corte oblicuo, región convexa.

Heridas de defensa. Representan otra variedad de las contusocortantes. Se observan especialmente en las manos de la víctima, entre los dos primeros dedos (fig. 23.10) o en la cara palmar de los cuatro últimos (fig. 23.11). Con menor frecuencia, se encuentran en el borde cubital de los antebrazos, en los codos (fig. 23.12) o en las piernas.

Son producidas durante los movimientos instintivos de la víctima, que trata de protegerse de la agresión usando sus miembros.

HERIDAS EXTENDIDAS PREDOMINANTEMENTE EN PROFUNDIDAD

Son las punzocortantes y las punzantes.

Fig. 23.10. Herida de defensa entre los dos primeros dedos de la mano de la víctima.

Fig. 23.11. Herida de defensa en la palma de la mano de la víctima.

Fig. 23.12. Herida de defensa en el codo.

Fig. 23.13. Herida punzocortante. Bordes llenales que se unen en un extremo agudo y otro extremo en escotadura. Su contorno asemeja un “pececito”

Fig. 23.14. Dibujo para mostrar la forma perpendicular a la piel en que el arma punzocortante es hundida en el cuerpo de la víctima.

Fig. 23.15. Herida punzante en la línea media del pecho. Fue producida por una aguja para obtener muestras de medula osea del esternon.

HERIDAS PUNZOCORTANTES

Constan de un orificio de entrada, un trayecto y, a veces, de un orificio de salida.

Orificio de entrada. Tiene bordes lineales, curvos, que se unen en un extremo agudo y otro extremo obtuso, en forma de muesca o escotadura. Estas características recuerdan el contorno de un pececito (fig. 23.13).

La escotadura o muesca suele atribuirse al movimiento de rotación que el agresor imprime al instrumento para extraerlo del cuerpo de la víctima. Así, se habla de escotadura o muesca de salida izquierda o derecha (en relación con el observador), según que el instrumento haya sido empuñado con la mano derecha o izquierda, respectivamente.

Estas heridas se infligen mediante instrumentos de hoja triangular con filo en uno o ambos bordes, los cuales se unen en un extremo agudo. Tomados por el puño, con la hoja debajo del borde cubital del antebrazo del agresor, se descargan con fuerza, de forma más o menos perpendicular, sobre el cuerpo de la víctima (fig. 23.14). Penetran por la separación sucesiva de tejidos.

Trayecto. De este modo se origina el trayecto, que puede constituir un conducto completo o terminar en fondo de saco, cualquiera de ellos único o múltiple, según el número de penetraciones sin que el arma se haya extraído totalmente.

Orificio de salida. No es constante. Por lo general, es más pequeño que el orificio de entrada y tiene los bordes evertidos. La hemorragia que se origina es predominantemente interna.

Fig. 23.16. Herida punzante del caso anterior en su entrada al saco pericárdico, que finalmente penetró en el corazón.

Por lo común, estas heridas son de carácter homicida (figs. 23.15 y 23.16). Entre los instrumentos que las producen se cuentan el puñal, el cuchillo de punta (de cocina) y el cortaplumas. Las heridas ocasionadas por tijeras constituyen una variedad de las punzocortantes. Se caracterizan por la forma del orificio de entrada, que puede asumir dos aspectos. Cuando se introducen las dos ramas cerradas, hay un orificio único, en forma de ojal o de rombo, pero si se introducen las dos ramas abiertas, se originan dos fisuras, a veces con una pequeña cola debida al borde cortante de cada rama. Las fisuras de entrada son continuadas por trayectos divergentes, que en conjunto dibujan una "V" invertida completa o incompleta, según se unan o no en el vértice (fig. 23.17).

Fig. 23.17. Herida por tijeras. Las dos ramas causan heridas de trayecto divergente en "V" invertida.

HERIDAS PUNZANTES

Estas lesiones pueden presentar un orificio de entrada, un trayecto y un orificio de salida. El orificio de entrada reproduce la sección del instrumento. Puede tener un anillo de contusión causado por la presión del mango.

El mecanismo de producción consiste en la separación de los diferentes planos de tejidos (fig. 23.18).

Fig. 23.18. Mecanismo de acción de un instrumento punzante. Es asestado sobre el cuerpo de la víctima en dirección perpendicular y va separando las fibras de los diferentes tejidos.

Las heridas punzantes son producidas por instrumentos de lámina de sección reducida, carente de bordes cortantes, la cual termina en un extremo agudo.

Ejemplo de este tipo de instrumento son el punzón, el picahielo, una espina, una aguja de tejer o los cuernos del ganado.

El problema medicolegal que suele presentar es que la lesión interna puede ser muy, severa (perforación del corazón o de vasos importantes), mientras el orificio de entrada es diminuto y puede pasar inadvertido, especialmente en regiones como la axila o el pliegue submamario en mujeres obesas.

TIPOS PARTICULARES DE HERIDAS DE GÜELLO

Son heridas en la parte anterior del cuello. Interesan las arterias y venas que corren a cada lado; en ocasiones comprometen también la tráquea.

Pueden ser suicidas y homicidas. En el degüello suicida, la herida empieza en la cara anterolateral izquierda en los diestros o en la derecha para los zurdos. Suele ser curva y no alcanza la tráquea. Por lo común, se producen con instrumentos cortantes y punzocortantes. Cuando se trata de los primeros, es importante orientar la dirección del corte por medio de las colas. En el punto de inicio puede haber heridas de vacilación (fig. 23.19).

Fig. 23.19. Degüello suicida. La herida principal en el cuello muestra heridas superficiales de vacilación o retomas.

En el degüello homicida, la herida suele ser más profunda y de dirección horizontal. Por lo general secciona la tráquea (fig. 23.20). Son producidas por instrumentos punzocortantes de hoja larga, o contusocortantes. Pueden acompañarse de heridas de defensa. A veces, la muerte se debe a la inundación del pulmón por sangre broncoaspirada.

Fig. 23.20. Degüello homicida. Se caracteriza por la profundidad de la herida que alcanza estructuras profundas del cuello, con la traquea.

La causa de muerte puede ser hemorragia, por bronquioaspiración de sangre que cae en la tráquea por la presión arterial, o por embolia gaseosa al aspirar aire la presión negativa de alguna vena yugular seccionada.

HARA KIRI O EVENTRACIÓN

Es una herida en la pared abdominal originada por instrumento punzocortante. Se realiza en dos tiempos: el primero para seccionar la pared, y el segundo para seccionar las asas intestinales y los elementos vasculares de sus mesos.

La forma de la herida de la pared es ligeramente curva o en línea recta, con inicio en el lado izquierdo para los diestros y en el derecho para los zurdos.

Es una herida de carácter suicida. Ha representado una tradición oriental, cuya ejecución se realiza conforme a un ritual. Sin embargo, puede encontrarse en individuos de cualquier otro ancestro.

HERIDAS PASIONALES

Se producen en el rostro, en las mamas y en los genitales externos, en víctimas femeninas. Son de carácter doloso y representan el final de un psicotrauma.

PROBLEMAS MEDICOLEGALES

1. Diagnóstico de herida ocasionada por arma blanca. Las incisivas, con sus Gulas suelen no ofrecer problema diagnóstico, y tampoco las punzocortantes. Las contusocortantes deben ser diferenciadas de las contusas. Hay que recordar que las primeras son de paredes planas y lisas, mientras que las segundas tienen los llamados "puentes dérmicos". Las heridas punzantes suelen confundirse con heridas por arma de fuego, especialmente porque el orificio es circular y muestra anillo de contusión. El estudio radiológico que no detecta partículas metálicas, al igual que la ausencia de pólvora y humo, aclaran el diagnóstico (véase cuadro 23.1).

Fig. 23.21. Líneas de Filhos-Langer o de clivaje de la piel. Las heridas paralelas a estas líneas coaptan fácilmente sus bordes. Las heridas transversales a esas líneas se deforman por separación de sus bordes.

2. El carácter antemortem de la herida. Se fundamenta en la hemorragia, el aspecto de los bordes, la reacción vital, la histología y la enzimología:

- a) Hemorragia: usualmente es copiosa y arterial.
- b) Coágulo sanguíneo: es laminado (líneas de Zahn), friable y firmemente adherido al revestimiento endotelial.
- c) Bordes de la herida: están entreabiertos, evertidos y algo tumefactos.
- d) Reacciones vitales macroscópicas: signos de inflamación y reparación, pus, etcétera.
- e) Reacciones vitales histológicas: infiltración por eritrocitos y leucocitos.
- f) Enzimología: aumento del contenido de serotonina e histamina libre.

3. La determinación del carácter homicida o suicida. Se basa fundamentalmente en la localización, tipo y dirección de la herida, y en las heridas de defensa.

En heridas ocasionadas por arma blanca, es conveniente pensar por qué esta herida no puede ser suicida, para arribar al diagnóstico de homicida y, eventualmente, de accidental.

a) Localización: la herida mortal suicida suele estar en regiones accesibles a la víctima. Una maniobra útil es la llamada "maniobra de Taylor", que consiste en colocar el arma empleada en la mano hábil del difunto y observar si habría podido causarse la lesión en estudio.

En homicidio, la herida o heridas mortales pueden localizarse en cualquier región. Son muy sugestivas aquellas ubicadas en la espalda y otras partes de difícil acceso para la víctima.

b) Tipo de herida mortal: la contusocortante suele ser homicida, mientras la incisa sugiere suicidio.

En nuestra casuística solamente hay un caso de homicidio por herida incisa. Se trata de un hombre que dormía cerca de una ventana. El homicida lo degolló con una hojilla de afeitador mientras dormía, para lo cual introdujo el brazo a través de la ventana.

La herida punzocortante suele ser homicida, aunque con menos frecuencia es suicida.

La punzante, producida por medio de picahielo, ha sido clásicamente una herida homicida. Tiene la gran ventaja de alcanzar órganos vitales a través de un orificio poco perceptible. En un caso que atendimos, un esquizofrénico se suicidó con un clavo que introdujo en el cerebro con la ayuda de una piedra.

La dirección de la herida es de importancia diagnóstica. Se ha explicado en relación con la herida incisa y sus colas. En las punzocortantes y punzantes, tiene valor en lo que al trayecto se refiere, como se describe en el capítulo dedicado a las armas de fuego.

c) Heridas de defensa: sugieren homicidio. Se les debe buscar en manos, antebrazos y piernas. Es necesario hacer el diagnóstico diferencial con las heridas de autolesionismo y las de "vacilación". Generalmente, las heridas de defensa son producidas por armas contusocortantes.

d) Número de heridas: su elevado número como criterio de homicidio tiene valor cuando se trata de heridas graves y distribuidas en diferentes regiones del cuerpo.

e) Daño en las ropas: el principio de que el suicida desnuda la región en que se va a infligir la herida mortal ha sido criticado como una de las falacias de la patología forense, por autores de prestigio como el colombiano César Augusto Giraldo.

Coincidimos con él en cuanto al valor absoluto de tal postulado. Sin embargo, reconocemos siempre algún mérito como sugestivo de homicidio al hecho de que las ropas estén seccionadas y haya coincidencia entre el daño que muestran y las heridas mortales en la víctima.

f) Sangre en las manos: la víctima de homicidio, especialmente cuando la herida mortal se localiza en la pared abdominal, suele llevarse instintivamente las palmas de las manos a la herida, y de este modo las mancha de sangre.

En cambio, el agresor puede tener manchada únicamente la mano con que empuñó el arma, sobre todo cuando se trata de una de poca longitud, como el puñal.

g) Signo del espejo: se ha descrito como degüello suicida ante un espejo. A causa de la presión arterial, la sangre salpica la superficie brillante.

4. Identificación del arma. La morfología de la herida permite establecer el tipo de arma. Mayor dificultad existe en cuanto a longitud y ancho de la hoja del arma específica. En general, dos clases de artificios pueden interferir en el diagnóstico correcto: unos sobre aspectos morfológicos y otros sobre aspectos métricos.

a) Artificios sobre aspectos morfológicos: obedecen principalmente a las líneas de Filhos-Langer o de clivaje de la piel (fig. 23.21). Dichas líneas indican la dirección de las fibras elásticas. En las caras laterales del cuello son oblicuas hacia abajo y adelante; en el tórax son paralelas a las costillas; en los miembros siguen el eje mayor; en el abdomen son oblicuas en las partes laterales y transversales en la parte anterior.

Si la herida es paralela a dichas líneas sus bordes se adosan fácilmente; si en cambio, se dispone transversal a esas líneas, la herida se deforma. Esto último puede inducir a la falsa creencia de que heridas producidas por la misma arma parezcan causadas por armas diferentes (fig. 23.22).

Fig. 23.22. Caso de heridas producidas por la misma arma punzocortante, donde la variedad de formas fue debida a la diferente dirección en que se seccionaron las líneas de Filhos-Langer en cada región.

b) Artificios sobre aspectos métricos: se refieren al diagnóstico del ancho y del largo de la hoja, especialmente en armas punzocortantes.

En relación con el ancho de la hola, la longitud de la herida no siempre, corresponde a esa dimensión. En efecto, en ocasiones la hoja se desplaza en sentido longitudinal, prolongando el largo de la herida más allá del verdadero ancho del arma (fig. 23.23).

En cuanto al largo de la hoja, no siempre guarda proporción con la profundidad de la herida. En regiones elásticas, depresibles, como la pared anterior del abdomen, cuando el arma se hunde ejerciendo gran presión, pueden alcanzarse planos profundos, que al tornar la pared a su posición de reposo, inducirán al error de diagnosticar una hoja de longitud mayor que la real (fig. 23.24).

Estas son las heridas que Lacassagne denominó heridas en acordeón.

5. Orden de las heridas. De dos heridas que se entrecruzan, la que se produjo primeramente es aquella cuyos labios se adosan con facilidad. Cuando se trata de muchas heridas graves, se considera que las últimas fueron las más exangües.

6. Identificación del agresor. Puede efectuarse a partir de alguna orientación que los grupos sanguíneos proporcionen. Para el' conviene hacer una adecuada recolección de indicios en la escena del hecho, en las ropas y en el cuerpo de la víctima. En ocasiones, como se observa en los duelos con machete en algunas regiones de Costa Rica, el agresor pudo haber resultado herido por el arma de la víctima, y las manchas que en ésta se recogieron suelen constituir una prueba importante.

Fig. 23.23. La longitud de la herida puede ser mayor que el ancho de la hoja del arma punzocortante. Esto ocurre cuando es desplazada a lo largo de la herida una vez hundida en el cuerpo de la víctima.

Fig. 23.24. El trayecto del arma puede alcanzar planos mas profundos que la longitud de la hoja. Esto ocurre en las heridas penetrantes cuando se hace presión en paredes elásticas del cuerpo, como la pared anterior del abdomen.

SINOPSIS PARA EL MÉDICO

1. Describir la ubicación de la lesión.
2. Describir bordes, extremos, paredes, trayecto o fondo.

3. Describir los planos de tejidos interesados.
4. Describir dimensiones de longitud, ancho o diámetro de la herida en el nivel de la piel.
5. Si hay costra de sangre, describir su color.
6. Si hay proceso reparativo, describirlo (pus, tejido de granulación, cicatriz rosada, cicatriz blanquecina, cicatriz queloide, etcétera).
7. En el primer reconocimiento, fijar incapacidad temporal.
8. En el segundo reconocimiento, evaluar secuela funcional o estética.
9. En las heridas faciales, practicar el segundo reconocimiento al cabo de seis meses, para evaluar la posibilidad de marca indeleble o deformación permanente del rostro.
10. En autopsias, recoger muestra de sangre de la víctima, de la escena, de las ropas y de las armas.
11. En homicidios, buscar heridas de defensa.
12. En suicidios, buscar heridas de vacilación.
13. Correlacionar la ubicación y forma de la herida con el daño en las ropas.
14. Aclarar si la muerte se debió a la herida o heridas, u obedeció a factores concausales.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

1. ¿Cuál tipo de arma blanca que causó las heridas?
2. ¿Cuántas heridas mortales hay y dónde se localizan?
3. ¿Cuáles son los planos y órganos afectados?
4. ¿Había heridas de defensa o de vacilación?
5. ¿Hubo factores concausales que modificaron la cicatrización?
6. En personas vivas, insistir en el nuevo reconocimiento a los seis meses, a fin de evaluar las secuelas en el rostro.
7. ¿La cicatriz produjo simple asimetría o más bien afeamiento?

HERIDAS CAUSADAS POR ARMAS DE FUEGO

Las armas de fuego son instrumentos que disparan un proyectil por la acción de una carga explosiva u otro medio de impulso, a través de un cilindro metálico.

Para fines medicoforenses interesan, en particular, las armas portátiles, las cuales comprenden cinco categorías: las armas manuales; b) rifles; c) escopetas; d) subametralladoras, y e) ametralladoras, También se explica el calibre y la munición.

ARMAS MANUALES

Se distinguen cuatro tipos básicos: a) pistolas de un solo proyectil; b) derringers; c) revólveres, y d) automáticas.

Pistolas de un solo tiro. Constan de una cámara integrada con el cañón. Esta arma debe ser cargada manualmente para cada disparo.

Derringers. Constituyen una variante de las pistolas de un tiro. Son pequeñas armas de bolsillo que tienen múltiples cañones, cada uno de los cuales se carga y dispara separadamente. La derringers tradicional tiene dos cañones.

Revólver. Es el tipo más empleado de arma manual. Debe su nombre a un cilindro giratorio que contiene varias cámaras donde se alojan los proyectiles (fig. 24.1) El cilindro rota mecánicamente y de forma sucesiva alinea cada cámara con el cañón y el disparador.

Fig. 24.1. Partes principales del revolver:
a) revolver o mazorca; b) empuñadura;
b) c) gatillo; d) martillo.

Fig. 24. 2. Conte transversal del cañón para mostrar: a) crestas; b) valles; c) calibre.

Delante del cilindro está el cañón y detrás la empuñadura, que permite que el arma sea sostenida por una mano.

En su superficie interna o ánima, el cañón muestra hendiduras en espiral, que tienen por finalidad comunicar al proyectil un movimiento de hélice que le da estabilidad y precisión. Dichas hendiduras comprenden crestas y valles (fig. 24.2), elementos ambos constituyen las estrías (fig. 24.3) La abertura anterior del cañón se llama boca de fuego.

El número de estrías, su giro hacia la derecha o hacia izquierda, el ángulo de giro la profundidad de la estrías el ancho del valle y el de la cresta son características propias de cada tipo de arma. En cambio, las estrías que se graban en la superficie lateral del proyectil al pasar por: el ánima, son las características accidentales del arma y permiten identificarla.

Entre la empuñadura y el cilindro se encuentra el guardamonte, en cuya parte inferior se ubica el gatillo con el dedo índice se acciona el martillo, que percute la base del casquillo. Al halar el gatillo con el dedo índice se acciona el martillo, que percute la base del casquillo (fig. 24.4)

Fig. 24. 3 Anima o superficie interna del cañón para mostrar la dirección de las estrías.

Fig. 24. 4 Partes principales de la pistola:
a) empuñadura; que aloja el cargador o Magazine; b) gatillo; c) tope de recámara; d) recámara.

Pistola automática. No tiene cilindro. En su lugar, consta de un autocargador o magazines que se aloja en la empuñadura. Este cargador tiene un muelle elástico de metal que va impulsando los proyectiles uno a uno para ser percutidos (fig. 24.5). Para este desplazamiento utiliza las fuerzas generadoras por el cartucho disparado, las cuales operan el mecanismo que extrae y eyecta los cartuchos vacíos, carga los nuevos y coloca el mecanismo en posición de tiro. El espacio que se localiza al inicio del cañón, donde se coloca el proyectil, se llama recámara. Otras partes de la pistola automática son el carro deslizador, el obturador, el extractor y el eyector (fig. 24.6).

Fig.24. 5. Cargador o magazine de la pistola con su fuelle metalico.

FIG. 24.6 Carro deslizador con obturador (a y b); y carro deslizador con extractor(c).

El extractor es una especie de uña cuya función es extraer el casquillo percutido o el tiro sin percutir. Lo primero se hace de forma automática, y lo segundo manualmente. Por su parte, el eyector impulsa el casquillo percutido o el tiro sin percutir a través de la abertura del carro deslizador.

La primera pistola automática comercial fue fabricada por Borchard, en 1893.

Se llama armas semiautomáticas a aquellas en que es necesario oprimir el gatillo cada vez que se desee disparar.

RIFLES

Son armas de cañón estriado. En los Estados Unidos, la ley exige una longitud mínima del cañón de 16 pulgadas (40 centímetros, Los rifles deben apoyarse en el hombro para ser disparados.

ESCOPETAS

Tienen un cañón liso y disparan perdigones. Las leyes estadounidenses exigen una longitud mínima del cañón de 18 pulgadas (45 centímetros). Para ser disparadas, también se apoyan en el hombro.

SUBAMETRALLADORAS

Son armas con capacidad de disparo automático. El cañón es estriado y disparan munición de pistola. Pueden apoyarse en el hombro o en la cadera para ser disparadas.

AMETRALLADORAS

Tienen capacidad de disparo automático completo. Emplean munición de rifle, que puede suministrarse en fajas y, algunas, en magazine. Por lo general deben ser operadas por una dotación de varias personas.

CALIBRE

Es el diámetro interno del cañón, medido de una cresta a otra. Corresponde a su lumen antes de grabar las estrías.

El calibre puede expresarse en centésimas o milésimas de pulgada o en milímetros.

El sistema estadounidense emplea milésimas de pulgada. Tiene gran anarquía. El calibre de Savage 303 dispara proyectiles de 308 milésimas pulgadas de diámetro mientras el proyectil británico 303 tiene un diámetro de 312 milésimas de pulgada.

El sistema europeo sigue el sistema métrico y es más lógico. Expresa el diámetro del proyectil y la longitud del cartucho en milímetros, e incluye una letra mayúscula que identifica el tipo de cartucho. Así, el 7.62x54 mm R significa: 7.62 es el diámetro del proyectil, 54 mm es la longitud del cartucho, con reborde que se expresa por la letra R. Para casquillos con semirreborde se emplea SR; para los casquillos con pretina se agrupa la B (belted). Los casquillos sin reborde no se designan con letra alguna. El término magnum para munición de rifle se refiere a carga extrapoderosa en un proyectil, ya sea por el empleo de mayor cantidad de pólvora o por el uso de un tipo diferente de ésta.

MUNICIÓN

El proyectil de las armas portátiles consiste en: a) cartucho o casquillo; b) fulminante c) pólvora o propulsor, y d) bala o proyectil propiamente dicho.

Cartucho o casquillo

Por lo general se fabrican de latón (70 de cobre y 30 % de cinc), y con menos frecuencia, de acero. La principal función del cartucho es expandirse y sellar la cámara para evitar que los gases escapen cuando el proyectil se dispara. En este momento, la presión de los gases producidos por la combustión de la pólvora expande el cartucho contra las paredes de la cámara.

El cartucho consta de cabeza (o base), bordes, cuerpo, cuello y boca (fig. 24.7).

Se distinguen tres formas de cartuchos: cilíndrico, en cuello de botella y en huso. Los primeros se emplean en la mayoría de las pistolas, mientras los de cuello de botella se utilizan en los rifles. Los cartuchos en forma de huso son casi obsoletos.

De acuerdo con la configuración de la cabeza, se clasifican de la siguiente manera: Estos signos corresponden al percutor, extractor, eyector y obturador (fig. 2.4.7).

FIG. 24.7 Casquillo: a) marca del percutor, b) cara de la cabeza donde marca el percutor, c) marca del eyector; d) marcas del obturador.

1. Cartuchos con borde. Tienen una pestaña extractora mayor que el diámetro del Casquillo: a) marca del percutor; b) cara de la cabeza donde marca el percutor; c) marca del eyector; d) marcas del obturador, cuerpo del cartucho, la cual se designa mediante la letra R al final del calibre,
2. Cartuchos con semiborde. Cuya pestaña extractora es también mayor que el diámetro del cuerpo del cartucho, pero tiene, además, un surco alrededor del cuerpo, enfrente de la pestaña. En la designación métrica se emplea la letra SR.
3. Cartuchos sin borde. Tienen una pestaña extractora cuyo diámetro es igual al del cuerpo del cartucho, también tienen un surco alrededor del cuerpo, frente a la pestaña. En el sistema métrico no se emplea letra alguna para este tipo.
4. Cartuchos con cintura o rebajado. Tienen una pestaña extractora cuyo diámetro es menor que el del casquillo. Hay un surco alrededor del cuerpo, frente a la pestaña. En la designación métrica le corresponde RB.
5. Cartuchos encintados. Tienen un cinturón pronunciado, que circunda el cuerpo del cartucho, frente al surco del cuerpo. El diámetro de la pestaña es imperceptible. Su

designación métrica es B.

En la cabeza del cartucho, las fibras acostumbran estampar letras., números, símbolos y marcas. Los cartuchos militares suelen incluir además el año de fabricación y el calibre, aunque en época de guerra pueden prescindir de todo signo. Para la identificación del arma, el cartucho puede mostrar marcas útiles, sobre todo en la cabeza y los bordes. Estos signos corresponden al percutor, extractor y eyector y obturador (fig. 24.7)

Fulminantes

De acuerdo con la localización, los cartuchos de armas portátiles se clasifican como de percusión central y de percusión lateral. En los primeros el fulminante está en el centro de la cabeza, mientras que en los segundos se encuentra en los bordes.

Hay dos tipos de fulminantes: Boxer y Berdan. Los cartuchos estadounidenses de percusión central tienen fulminante Boxer. Este consiste en una copa de latón o metal dorado, un perdigón con un explosivo sensible, un disco de cartón y un yunque de latón. El fulminante Boxer tiene un solo orificio de llama grande en el fondo del casquillo.

Tradicionalmente, los cartuchos europeos tienen fulminante Berdan. No poseen yunque integral, sino que éste está construido en el cartucho y forma una proyección dentro de la bolsa del fulminante. Presenta dos orificios de fuego.

Al accionarse el arma, el pin disparador golpea el centro de la copa del fulminante, comprime su contenido entre la copa y el yunque, y provoca la explosión, Las salidas en el yunque permiten a la llama pasar a través del orificio u orificios del cartucho. Y encender la pólvora.

El contenido del fulminante originalmente consistía en fulminato de mercurio, que era corrosivo; en la actualidad, está compuesto de sales de plomo, bario y antimonio.

Pólvoras

Hasta fines del siglo XIX se empleó la pólvora negra, que era una mezcla de carbón, azufre y nitrato de potasio. El carbón actuaba como combustible; el nitrato de potasio como suministrador de oxígeno, y el azufre facilitaba la ignición. Al quemarse en condiciones adecuadas, la pólvora negra produce el 44% del peso original en gases y el 56% en residuos sólidos, que se manifiestan como humo blanco, denso.

La pólvora blanca, conocida como pólvora sin humo o pólvora piroxilada, tiene dos tipos fundamentales: la nitroglicerina o dinamita y la nitrocelulosa o algodón pólvora.

Las pólvoras de nitroglicerina poseen una energía superior a las de nitrocelulosa. Sin embargo, presentan el inconveniente de deteriorar rápidamente el cañón a causa de la oxidación, el calor las grandes presiones.

La pólvora sin procedimientos especiales puede variarse el diámetro de la forma de los granos y alterar la velocidad de la combustión. De una manera general, entre la forma esférica clásica y la forma aplanada hay numerosas variedades, Teóricamente, la pólvora sin humo se convierte en su totalidad en productos gaseosos.

Si se le aplican revestimientos especiales se logra que al principio se queme lentamente y de forma rápida al final. El grafito se emplea como envoltura para eliminar la electricidad

estática facilitar el flujo de pólvora mientras se cargan los cartuchos. Los granos de pólvora sin detonar tienen un tinte verde pálido.

El peso de la carga propulsora en un proyectil está ajustada a la velocidad en el cañón, y considerando una presión de cámara dentro de los límites del arma.

Debido a las restricciones en la venta y depósito de pólvora negra, que tiene gran riesgo explosivo, se desarrolló el "Pirodex" para las armas que sólo pueden emplear pólvora negra. En realidad, es una variante "sintética" que tiene alrededor de 88% de peso de pólvora negra. Es más segura y no está sometida a las restricciones de aquélla. El humo fue sintetizado por primera vez por el químico francés Veille, en 1884. Mediante alcohol y éter redujo la nitrocelulosa o un coloide gelatinoso que podía enrollarse en láminas y cortar en hojuelas. En 1887, Alfredo Nobel desarrolló una forma algo diferente. En 1933, Winchester introdujo la pólvora en bolas, en la cual la nitrocelulosa, en vez de ser coloidal está disuelta completamente, y al ser agitada constituye los granos de pólvora, que pueden presentarse en discos, hojuelas o cilindros.

Bala o proyectil propiamente dicho, es la parte de la munición que abandona el cañón cuando el arma es disparada.

Originalmente consistía en esferas de plomo cuya precisión y alcance eran limitados. El capitán francés Charles Minie desarrolló el primer proyectil de forma cónica. Su diámetro era algo menor que el cañón, pero al ser disparado se expandía y sellaba por detrás la posibilidad (de fuga de los gases propulsores).

De una manera general, la bala o proyectil propiamente dicho consta de base, cuerpo, ojiva, y nariz (fig. 24. 8).

Fig.24.8 Tiro o proyectil con a) base de cartucho, b) reborde del cartucho, c) cuello del cartucho, d) boca del cartucho, e) base o cabeza de bala, f) cuerpo y ojiva de la bala, g) nariz de la bala.

Los proyectiles modernos se clasifican en dos categorías: a) de plomo, b) blindados.

Proyectiles de plomo. Se han empleado tradicionalmente en el revólver y en el rifle calibre 22, en tanto que los blindados se usan en las pistolas automáticas y en los rifles de alta velocidad.

De acuerdo con la forma de la nariz, los proyectiles pueden ser cónicos, hemisféricos, en cono truncado, o punta blanda, y en tonel.

Proyectiles blindados. Tienen un núcleo de plomo o acero recubierto por metal dorado (cobre y cinc), cobre-níquel, o aluminio. Su espesor varía entre 0.0165 y 0.030 pulgadas. El blindaje puede ser completo o parcial. Este último tipo se observa en la munición de rifle de alta velocidad empleado en cacería, y en las nuevas pistolas automáticas y revólveres de alta velocidad.

En el proyectil disparado, las marcas útiles para identificar el arma están en las caras laterales del cuerpo. Esta superficie, que es lisa en el proyectil no usado, muestra estrías después de que ha pasado ajustadamente por el cañón.

El médico que extrae un proyectil del cuerpo de la víctima debe evitar hacerlo con pinzas, las cuales pueden alterar esas estrías. Posteriormente es necesario que mediante un

objeto duro punzante estampe algún signo especial en la base, que le permita reconocer el proyectil durante el desarrollo del juicio.

ASPECTOS DE BALÍSTICA

La balística se define como la ciencia que estudia el movimiento de los proyectiles. Se acostumbra dividirla en:

1. Balística interior. Es el estudio del proyectil en el arma.
2. Balística exterior. Es el estudio del proyectil en su travesía por el aire.
3. Balística criminal. Es el estudio de la penetración de cuerpos sólidos por el proyectil.

Dentro de ella, el estudio de las heridas puede considerarse como una subdivisión de la balística terminal, que aborda los movimientos y efectos del Proyectil en los tejidos.

En virtud de su movimiento, un proyectil disparado por lila arma de fuego posee energía cinética. Dicha energía depende ole su peso y de su velocidad:

$$E = \frac{mv^2}{2g}$$

m = peso de proyectil
v = velocidad
g = gravedad

El papel principal lo desempeña la velocidad, por estar al cuadrado.

Al atravesar el cuerpo, el proyectil imparte la energía cinética en dirección radiada y produce una cavidad temporal considerablemente más grande que su propio diámetro. Esta cavidad tiene una vida efímera: de 5 a 10 milisegundos, desde el rápido crecimiento inicial hasta su colapso, Experimenta pulsaciones y contracciones que se hacen gradualmente más pequeñas hasta desaparecer y dejar el trayecto permanente

Este fenómeno de la cavidad temporal es importante para determinar las dimensiones de la herida. En el caso de proyectiles de baja velocidad, la bala produce un trayecto directo de destrucción con muy poca extensión lateral en los tejidos circundantes. La cavidad temporal es pequeña y la cantidad de energía cinética perdida en los tejidos por un proyectil de pistola es insuficiente para causar las lesiones remotas que produce un proyectil de rifle de alta velocidad.

En cambio, en el caso del proyectil de alta velocidad, conforme penetra en el cuerpo hay un “chapoteo de cola” o lanzamiento hacia atrás de tejido lesionado. En un recorrido por el cuerpo, el proyectil crea una cavidad temporal cuyo diámetro máximo puede ser hasta treinta veces el diámetro del proyectil original. El diámetro mayor de esa cavidad sé produce en el lugar de promedio máximo de pérdida de la energía cinética, Dicha cavidad ondula durante 5 a 10 milisegundos antes de quedar reducida al trayecto permanente. En los rifles de alta velocidad, la expansión de las paredes de la cavidad temporal es capaz de causar severo daño. Se pueden desarrollar presiones de 100 a 200 atmósferas, que lesionan vasos sanguíneos, nervios y órganos, a una distancia considerable del trayecto del proyectil. Así pueden producirse fracturas sin que haya existido contacto directo entré el hueso y el proyectil. En la herida alternan presiones positivas y negativas, con succión de material extraño y bacterias en el nivel del orificio de entrada y del de salida.

El tamaño de la cavidad temporal y del trayecto permanente se determina no solo por cantidad de energía cinética depositada en los tejidos, sino también por la densidad y cohesión elástica de los mismos. Por ejemplo, el hígado y el músculo, que tienen

densidades similares (1.01-1.02 y 1.02-1.04), absorben la misma cantidad de energía cinética por centímetro de tejido atravesado. El músculo sin embargo, tiene una estructura cohesiva elástica mientras que la estructura del hígado débil, menos cohesiva. En consecuencia las cavidades temporal y permanente producidas en el hígado son más grandes que las que se forman en el músculo. En el pulmón que tiene una densidad muy baja (de 0.4 a 0.5) y un elevado grado de elasticidad, se forma una pequeña cavidad temporal, se forma muy poca destrucción de tejido.

La pérdida de energía a lo largo del trayecto no es uniforme, las variaciones dependen del trayecto del proyectil, o de los cambios en la densidad de los tejidos. Un aumento en la pérdida de energía cinética se refleja en el agrandamiento del diámetro de la cavidad temporal.

Cuando el proyectil perfora el cuerpo, solamente una parte de su energía cinética se emplea en la formación de la herida. La pérdida de la energía de un proyectil depende de cuatro factores principales:

1. Cantidad de energía cinética que el proyectil poseía en el momento del impacto.
2. Angulo de desviación del proyectil en el momento del impacto. Como tal se define la desviación del eje mayor del proyectil con respecto a su línea de vuelo: cuanto mayor sea este ángulo con al chocar con el cuerpo, más grande será la pérdida de energía.
3. El proyectil mismo: su calibre, construcción y configuración. Los proyectiles de nariz roma son retardados por los tejidos y, pierden consecuentemente, mayores cantidades de energía cinética que los proyectiles puntiagudos.
4. Densidad, fuerza y elasticidad del tejido. A mayor densidad, más retardo y mayor la pérdida de energía cinética. El aumento en la densidad aumenta la desviación, así como el acortamiento del periodo de rotación. Todo ello conduce a un retardo mayor y a una mayor pérdida de energía cinética.

DISPARO DEL ARMA

Al halar el gatillo, el martillo se libera, el cual golpea al fulminante y da origen a la ignición, que produce una intensa llama. Esta alcanza la cámara principal del cartucho a través de uno o varios orificios, y deflagra la pólvora que así da lugar a una gran cantidad de gas y calor. El gas puede alcanzar temperaturas de 2 871 °C, y ejerce presión sobre la base del proyectil y los costados del cartucho, presión que oscila entre unas pocas y 25 toneladas por pulgada cuadrada. Esa presión propulsa el proyectil a través del cañón. Parte del gas emerge por delante, pero la mayor cantidad lo hace detrás del proyectil.

En su salida del cañón, la bala se acompaña de llama, gas, granos de pólvora, negro de humo, residuos de fulminante, partículas metálicas desprendidas del proyectil y metal vaporizado de éste y del cartucho.

La cantidad de pólvora no quemada o parcialmente quemada que emerge por el cañón depende en mucho de las propiedades de combustión de la pólvora o de la longitud del cañón.

El promedio de combustión puede controlarse en la fabricación variando el tamaño de la forma de los granos de pólvora, así como su revestimiento con sustancias que retardan el quemado. Cuanto mayor sea la superficie expuesta a la llama, más rápida será la

combustión. En cuanto al cañón, a mayor longitud será menor la cantidad de pólvora no quemada que emerja.

La llama que producen los gases incandescentes tiene una longitud que oscila entre 2.5 y 5 cm en las armas manuales. Sólo reviste importancia en los disparos de contacto y en los efectuados a corta distancia.

Los gases producidos por ignición de la pólvora carecen de oxígeno. Al salir por la boca de fuego a elevadas temperaturas reaccionan con el oxígeno de la atmósfera y producen el llamado “destello del cañón”, que no debe confundirse con la llama.

El negro de humo y los granos de pólvora no quemados originarán el ahumamiento y el tatuaje, respectivamente cuando el arma está próxima a la víctima. Cuando hay defecto en el alineamiento del cilindro giratorio con el cañón, también los fragmentos de plomo desprendidos del proyectil pueden incrustarse en la piel.

FUNCIONES DEL LABORATORIO DE BALÍSTICA

Entre las tareas de este laboratorio se incluyen:

1. Examen de proyectiles y cartuchos para identificar el arma que los disparó,
2. Examen de dos o más proyectiles y cartuchos, con el objeto de establecer si fueron disparados por la misma arma.
3. Examen de proyectiles y cartuchos a fin de determinar el fabricante y el modelo del arma que los disparó,
4. Examen de cartuchos, proyectiles y otros componentes de la munición para precisar la identidad del fabricante
5. Disparos de prueba para establecer patrones de residuos de pólvora y de combustión, destinados a determinar distancia que mediaba entre la boca de fuego y la víctima o el blanco en el momento del disparo.
6. Disparos de prueba para establecer patrones que permitan determinar la posible distancia.
7. Pruebas de la tensión del gatillo y del funcionamiento y seguridad general del arma (son importantes para evitar disparos accidentales).
8. Análisis de las causas de las fallas de cartuchos y armas.
9. Análisis de las características de operación y del diseño de las armas

EQUIPO BÁSICO DE LABORATORIO

El instrumento fundamental del laboratorio de balística es el microscopio estereoscópico, que permite trabajar a distancia y obtener un campo amplio de examen con imágenes tridimensionales.

Puede emplearse para examinar proyectiles, cartuchos, pólvora y otros componentes del cartucho: heridas ocasionadas por arma de fuego y la superficie adyacente, así como la

superficie de las armas y sus partes.

Para la identificación de proyectiles y cartuchos, el instrumento básico es el microscopio de comparación, el cual consiste en dos microscopios unidos por un puente de comparación que permite la observación de una parte del campo de cada microscopio. De esta manera puede examinarse simultáneamente una porción de dos proyectiles o cartuchos diferentes en un solo campo microscópico y determinar puntos de similitud y diferencias entre ellos.

HERIDAS

Las lesiones producidas por los proyectiles que disparan las armas de fuego pueden diferenciarse en heridas por proyectil simple: y heridas por proyectil compuesto (perdigones de escopeta). Se considera como una variante de las heridas por proyectil simple aquellas por proyectil de alta velocidad.

HERIDAS POR PROYECTIL SIMPLE

El proyectil simple produce una herida que puede constar de: a) orificio de entrada, b) trayecto y c) orificio de salida.

Orificio de entrada

El orificio de entrada tiene características generales y características especiales véase el cuadro 24.1.

Características generales

Son producidas por la acción mecánica del proyectil al perforar la piel. Comprenden: a) orificio propiamente dicho b) anillo de enjugamiento, y c) anillo de contusión. También se explicaran otras características (fig. 24.9.)

Fig. 24 9. Características generales del orificio de entrada: a) orificio propiamente dicho, b) anillo del enjugamiento, c) anillo de contusión.

Orificio propiamente dicho

Resulta de la presión del proyectil sobre la superficie del cuerpo de víctima primero deprime la piel “en dedo de guante” y luego la rompe al vencer su elasticidad.

La forma del orificio circular cuando el proyectil integro incide perpendicularmente, sobre la piel, y alargado cuando lo hace en dirección oblicua. Si esta inclinación forma un ángulo menor de 15° el proyectil no penetra en el cuerpo sino que sólo origina una excoriación o una herida contusa superficial.

En ocasiones el proyectil puede entrar por un orificio o cavidad orgánica, como los orificios nasales, el conducto auditivo, la boca, el recto o la vagina, se habla entonces de orificio de entrada natural. (figs. 24.10 y 24.11)

Fig. 24.10 Orificio de entrada natural en conducto auditivo externo. En un caso de suicidio. Hay orificio en forma estrellada con ahumamiento.

Fig. 24 11 Orificio de entrada natural en el paladar duro, en un caso de suicidio.

Fig. 24 12 Anillo de enjugamiento en manga de camisa. Disparo sobre el brazo derecho que laceró el arco aórtico.

Anillo de enjugamiento

Circunda el orificio y tiene la forma de un reborde negruzco. Se debe al polvo y al lubricante que el proyectil arrastra a su paso por la superficie interna (ánima) del cañón de los cuales se enjuga la piel.

Este anillo puede estar ausente cuando el proyectil ha atravesado ropas en las que se limpió antes de perforar la piel. En la figura 24.12 se ilustra dicha situación. El orificio de entrada en el brazo derecho carecía del anillo en cuestión porque el proyectil se había enjugado en la manga de la camisa.

Anillo de contusión

También se conoce como cintilla erosiva.

Es una zona rojiza de piel desprovista de epidermis, situada por fuera del anillo de enjugamiento. Se produce por la fricción del proyectil sobre los bordes del orificio al penetrar a la piel.

En la herida fresca, el anillo de contusión tiene un aspecto húmedo y carnoso (fig. 24.13). Posteriormente se deseca y la herida se recubre con una costra pardo rojiza de sangre coagulada.

Fig. 24 13 Anillo de contusión o tintilla erosiva con su aspecto carnoso y húmedo

El anillo puede ser concéntrico o excéntrico, de acuerdo con el ángulo formado por el trayecto del proyectil al llegar a la piel, si lo hizo perpendicularmente, el anillo de contusión será concéntrico pero si el proyectil penetró oblicuamente, el anillo resulta excéntrico, con la zona más ancha del lado del cual procedía aquél.

En el estudio microscópico, la porción periférica del anillo de contusión muestra células de la epidermis con núcleos deformados en empalizada.

Hacia la porción central, hay pérdida progresiva de células epiteliales, hasta quedar la piel en papilas dérmicas en la zona que circunda al orificio propiamente dicho. En las heridas producidas por disparos de contacto y de corta distancia existe además, ahumamiento en este anillo. El anillo de enjugamiento y el anillo de contusión juntos constituyen el halo de Fisco.

Otras características generales

Se han descrito en el cráneo y en algunas vísceras. En el primero puede hallarse el signo del cono truncado de Bonnet el origen de fracturas.

El cono truncado se observa en disparos que atraviesan el cráneo de lado a lado. La base menor del cono se ubica en la perforación de entrada, y la base mayor en la salida.

Esto significa un bisel a expensas de la tabla interna del cráneo en el nivel de la entrada, y a expensas de la tabla externa en el nivel de la salida. También se le conoce como signo de Bonnet y útil en el estudio de cadáveres que se encuentran en la fase de reducción

esquelética.

En cuanto a las fracturas provocadas por disparos en el cráneo, se considera que las armas de fuego suelen originarlas en la perforación de entrada (fig, 24.14).

En lo que toca a las vísceras, se han descrito el halo hemorrágico en el pulmón (fig. 24.15) la laceración estrellada en el bazo (fig. 24.16), Ambos signos corresponden al lado por el cual penetró el proyectil El primero consiste en un aro de sangre coagulada alrededor de la perforación en la periferia del pulmón, El segundo, como su nombre lo indica, es la laceración de líneas divergentes en el polo inferior del bazo.

Características especiales

Dependen de la distancia que media entre el arma y la víctima, y permiten agrupar los orificios de entrada en los siguientes tipos: a) orificio por disparo de contacto; b) orificio por disparo de corta distancia c) orificio por disparo de distancia intermedia, d) orificio por disparo de larga distancia, e) orificio por proyectiles de rebote.

Fig. 24.15) Signo de halo hemorrágico en pulmón. Corresponde al orificio de entrada.

Orificio por disparo de contacto

Se produce cuando la boca del arma se sostiene contra la superficie del cuerpo en el momento del disparo. Este contacto puede ser firme, laxo, angulado e incompleto.

Contacto firme. La boca de fuego está de tal modo apoyada contra la piel que ésta tiende a envolverla. Los bordes del orificio están chamuscados por los gases calientes de la combustión y ennegrecidos por el humo.

Contacto laxo. La boca de fuego es sostenida sobre la piel con poca presión. De esta manera, queda un espacio entre ambas que permite el depósito de humo alrededor del orificio.

Contacto angulado. El cañón se apoya en ángulo agudo sobre la piel. En los puntos donde no hay contacto completo, los gases y el humo se escapan, y así se produce un ahumamiento excéntrico en torno al orificio.

Contacto incompleto. Es una variante del contacto anulación. Se presenta cuando la boca de fuego se apoya en regiones del cuerpo que no son planas, como la cabeza. Por esta razón, quedan puntos donde la boca de fuego y la piel están: separados. Esto permite el escape de gases y la formación de una zona chamuscada en negrecida.

Fig. 24.16 Signo de laceración estrellada en el bazo. Corresponde al orificio de entrada.

En todos los orificios de entrada producidos por disparos de contacto, el humo, las partículas de pólvora, los vapores metálicos del proyectil, del fulminante y del casquillo, así como el monóxido de carbono, se depositan a lo largo del trayecto. Todos aquellos son poco frecuentes.

Otros signos de disparo de contacto se han descrito en las ropas, en la piel y en el todos ellos son poco frecuentes.

En las ropas pueden encontrarse el signo del calcado de Bonnet, el signo del

deshilachamiento crucial de Nerio Rojas es el signo de la escarapela de Camilo Simonin. Signo del calcado de Bonnet. Se observa cuando el disparo se efectuó sobre ropa de trama laxa. En este caso, el humo reproduce la trama sobre otro plano profundo de ropas e incluso sobre la misma piel (fig. 24.17).

Fig. 24.17. Signo del calcado de Bonnet. El ahumamiento calcó la trama del encaje del sostén. Disparó de contacto en el pecho.

Signo del deshilachamiento crucial de Nerio Rojas. Consiste en el desgarró en forma de cruz que se hace en la ropa, y tiene los bordes ennegrecidos (fig. 24.18).

Fig. 24.18. Signo del “deshilachamiento crucial” de Nerio Rojas. La ropa está deshilachada en forma de cruz con sus bordes ennegrecidos por el humo, en un disparo de contacto.

Signo de la escarapela de Camilo Simonin. Consiste en dos anillos concéntricos de humo en la ropa, alrededor de la perforación de entrada.

En la piel se ha descrito el signo de Puppe-Wergartner y el signo de orificio en “boca de mina” de Hofmann.

Signo de Puppe-Wergartner. Es la reproducción del contorno de la boca de fuego sobre la piel. Fue descrito por Puppe (1914) en disparos sobre la región temporal, por Wergartner diez años más tarde. Se presenta como un anillo de color rojo pálido, cuya forma y tamaño corresponden a la boca de fuego: Esta dispuesto concéntricamente en relación con el orificio propiamente dicho (fig. 24. 19). En ocasiones, puede incluir la impresión de la bagueta o eje que sostiene el tambor, y que en algunas armas esta a la altura de la boca de fuego.

Fig. 24.19. Signo de Puppe-Werkgarther en la sien derecha. La boca de fuego y la bagueta han quedado marcadas en torno al orificio de entrada. A la derecha las partes correspondientes del arma empleada en este disparo de contacto suicida.

Según Bonnet, el anillo se debe al recalentamiento del cañón a causa del disparo, en tanto Adelson lo atribuye que la onda explosiva se introduce debajo de la piel y la aplica fuertemente y la aplica fuertemente contra la boca de fuego. En nuestra opinión lo originan el término y el mecánico.

Signo de la “boca de mina”, de Hofmann. Consiste en el aspecto desgarrado de bordes irregulares y ennegrecidos del orificio de entrada, cuando se trata de disparos de contacto sobre la frente (fig. 24.20).

Fig. 24.20. Signo de orificio en “boca de mina” de Hofmann. Disparo de contacto sobre la frente. La piel se desgarró en forma estrellada con los bordes ennegrecidos por el humo.

En esta región hay piel resistente que se encuentra muy unida al hueso. Los gases que salen junto con el proyectil se introducen debajo de la piel, y al buscar una salida la desgarran y ennegrecen.

No debe confundirse con un orificio de salida, del cual se diferencia por el ahumamiento y las características de la fractura del cráneo, que están ausentes y son distintas en aquél.

En el cráneo se ha descrito el signo de Benassi. Consiste en un anillo negrozco de humo en el epicráneo, alrededor de la perforación de entrada (fig.24.21). Julio Benassi, profesor

de medicina legal en la Universidad de Cagliari (Cerdeña) lo comunico en 1924, al hallarlo en la región temporal (sien) del cráneo de en suicida que preparaba para pieza de museo.

Entre nosotros. Roldán y Rojas (1981) lo observaron en la costilla, y Ugalde (1981) en tráquea, a causa de disparos de contacto en la región precordial y en la cara anterior del cuello, respectivamente.

Es un signo sumamente útil, cuando las partes blandas se hallan en putrefacción o ya no existen.

Fig. 24.21 Signo de Benassi en la porción escamosa del hueso temporal. Circulo de ahumamiento alrededor de la perforación de entrada en un disparo suicida de contacto en la sien derecha.

Orificio por disparo de corta distancia

Es aquel que se produce sin que la boca de fuego esté en contacto con la piel, pero tampoco muy alejada de ésta, de modo tal que impide la dispersión de los granos de pólvora y del humo que salen junto con el proyectil.

Respecto de este orificio, deben considerarse tres elementos de valor medicolegal: el tatuaje, el ahumamiento y el área chamuscada.

El tatuaje de pólvora o taraceo se constituye de los granos de pólvora que se incrustan en la dermis. Por su parte, el ahumamiento se debe al depósito de negro de humo. Finalmente, el área chamuscada se origina por la acción de los gases calientes.

Esta zona es más ancha que la observada en el orificio producido por el disparo de contacto laxo.

Para establecer el diagnóstico diferencial resulta valiosa la superposición del tatuaje y del ahumamiento en el área chamuscada, lo cual es característico de este tipo de orificio (fig. 24.22).

Fig. 24.22. Superposicion de tatuaje y ahumamiento en el área chamuscada en orificio de entrada correspondiente a disparo de corta distancia.

Orificio por disparo de distancia intermedia

En este caso entre la boca de fuego del arma y la piel de la víctima média un espacio tal que permite la formación del tatuaje de pólvora para fuera de la zona chamuscada.

Hay, pues, tres signos de valor medicolegal que han de considerarse: el tatuaje de pólvora, el ahumamiento y la quemadura.

El tatuaje de pólvora o taraceo. Se presenta bajo la forma de lesiones puntiformes, pardo rojizas o rojo anaranjadas, en torno al orificio propiamente dicho (fig. 24.23) De acuerdo con el ángulo de tiro, puede ser simétrico o asimétrico (fig. 24.23).

Fig. 24.23. Orificio de entrada en disparo de distancia intermedia. El tatuaje de pólvora se dispone como una constelación de granos incrustados en la piel por fuera del orificio propiamente dicho.

El tatuaje constituye un fenómeno antemortem: indica que la víctima estaba viva cuando recibió el disparo. En el caso de que las partículas de pólvora se hayan incrustado después de la muerte, las marcas tendrán un tono amarillento o grisáceo.

Se trata de heridas punzantes y no de quemaduras, lo cual se ha demostrado al obtener una imagen semejante mediante partículas no combustibles como los granos de polietileno (DiMaio)

La distancia mínima entre la piel y la boca de fuego, a partir de la cual aparece el tatuaje de pólvora, es de un centímetro.

Ahumamiento. Se manifiesta por una zona ennegrecida, por fuera del orificio propiamente dicho. Se debe al depósito del humo que en el momento del disparo sale junto con las partículas de pólvora y con el proyectil. Sólo ensucia superficialmente la piel y puede desaparecer al manipular el cadáver (fig. 24.24). Por esta razón, se le ha llamado seudotatuaje o falso tatuaje. Como el enjugamiento, puede quedar en las ropas interpuestas, detalles éstos que hacen importante su observación en la escena de la muerte y durante el examen del cuerpo al inicio de la autopsia.

Fig. 24.24. Ahumamiento en orificio de entrada correspondiente a disparo de distancia intermedia. Se dispone como zona negruzca por fuera del orificio propiamente dicho.

Quemadura o zona chamuscada. Se presenta como un área de piel apergaminada, parduzca o amarillenta, en la que los pelos existentes están quemados. Se produce por la acción de los gases calientes que emergen de la boca de fuego.

De valor para el diagnóstico diferencial es la disposición del tatuaje y del ahumamiento por fuera del área chamuscada, lo cual es característico de este tipo de orificio,

Orificio por disparo de larga distancia

Sólo presenta los signos correspondientes a la acción mecánica del proyectil al perforar la piel; esto es, los signos generales de orificio de entrada.

Orificio por proyectiles de rebote

En el caso del agua y de las superficies sólidas hay un ángulo crítico de impacto por debajo del cual un proyectil que choca usualmente, rebotara en vez de penetrar. En el agua, el ángulo de rebote es de dos o tres veces mayor que el ángulo de impacto. Por el contrario, en las superficies sólidas el ángulo de rebote es generalmente menor que el ángulo de impacto.

El orificio de entrada producido por un proyectil que ha rebotado en superficie dura tiende a ser más grande y de forma más irregular. Los bordes rasgados y el anillo de contusión es grande e irregular (fig. 24. 25).

Fig. 24.25 Orificio de entrada por proyectil de rebote: a) el anillo de contusión es más ancho e irregular; b) piedra donde reboto el proyectil.

La herida es más penetrante que perforante debido a dos razones: a) la pérdida de la velocidad a causa del rebote, y b) la inestabilidad propia de un proyectil deformado, que tiende a dar tumbos y a perder su energía cinética poco después de penetrar.

Se debe sospechar una lesión ocasionada: por rebote cuando se encuentre un orificio de entrada irregular concomitante con una herida penetrante poco profunda, y se recupere un proyectil aplanado y liso en uno de sus costados.

En el rebote se pueden desprender fragmentos del material de la superficie sólida y del proyectil. Si la víctima se encontraba a poca distancia esos fragmentos pueden causar heridas secundarias al incrustarse en su cuerpo.

Se diferencian del tatuaje de pólvora porque las heridas son más grandes e irregulares que las producidas por los granos de pólvora.

En ocasiones, un proyectil que sale del cuerpo choca con una superficie dura se aplana y rebota en la ropa. DiMaio ha visto tres casos de este tipo. En dos de ellos la víctima estaba apoyada en una pared de concreto, y en el tercero yacía sobre un piso del mismo material. Este autor ha aplicado el análisis de partículas por medio de la microscopia electrónica de la energía dispersa de rayos X (SEM-EDXA), en uno de los cuales la presencia de partículas minerales sobre la nariz del proyectil permitió establecer que había rebotado, en una chimenea antes de penetrar en la víctima (DiMaio y Cols., 1987).

Trayecto

Es el recorrido del proyectil en el cuerpo de la víctima. Por lo común, sigue una línea recta que une el orificio de entrada con el de salida, o, en ausencia de este último con el lugar en que se aloja el proyectil. Hay dos excepciones a esta regla, las desviaciones y las migraciones.

Desviaciones

Consisten en alteraciones en la trayectoria del proyectil dentro del cuerpo, al chocar con estructuras de mayor consistencia o densidad, como puede ser una costilla o una vértebra. Son los llamados proyectiles circungirantes. En ocasiones, el trayecto puede formar una "V" como si se devolviera después de la colisión.

Migraciones

Consisten en el traslado pasivo del proyectil por medio de la corriente sanguínea, cuando penetra en un vaso. Este tipo de embolismo ocasionado por un proyectil ocurre principalmente en la aorta y en la circulación pulmonar. DiMaio y DiMaio (1972) han descrito un síndrome en el cual un proyectil que ha penetrado por el tórax o el abdomen no es hallado mediante el estudio radiológico en la región correspondiente, y repentinamente se manifiestan enfriamiento y pérdida de pulso en uno de los miembros inferiores. El proyectil que penetra en la aorta suele detenerse en la arteria femoral izquierda, debido a la mayor verticalidad,

Symbas y Harlaftis (1977) informan de una situación similar en el territorio pulmonar. En su casuística, el proyectil penetró por la mitad derecha del corazón y embolizó una rama de la arteria pulmonar. En dos casos hubo dolor torácico, disnea y hemoptisis, y en tres no existieron manifestaciones clínicas.

Dirección

La dirección del trayecto en el cuerpo depende de la posición en que se encontraba la víctima en el momento de recibir el disparo (fig. 24.26). Sin embargo, de manera general,

se admite que en los disparos suicidas por armas cortas el trayecto sigue frecuentemente una dirección de abajo hacia arriba

Fig. 24.26. Dibujo para demostrar que la dirección del trayecto del proyectil dentro del cuerpo de la víctima varía de acuerdo con la posición en que esta se encontraba al recibir el disparo.

Orificio de salida

Si se lo compara con el orificio de entrada, sus características más frecuentes son las que se citan a continuación: a) tamaño mayor; b) forma irregular; c) bordes evertidos; d) ausencia de anillos de enjugamiento, y de contusión, y e) ausencia de tatuaje y ahumamiento.

Tamaño

Por lo común, es más grande que el orificio de entrada, fenómeno que se explica mediante dos razones principales: a) el movimiento giratorio que mantiene la estabilidad del proyectil en el aire y el cual, al no ser efectivo dentro del cuerpo debido a la mayor densidad de los tejidos, lo hace dar tumbos; y b) la deformación que experimenta en su travesía corporal, que lo lleva a presentar una mayor superficie a la salida.

Como excepciones, pueden darse dos eventualidades. La primera es que el orificio de salida sea mas pequeño que el de entrada porque el proyectil que penetró en ángulo agudo emergió en ángulo recto, La segunda es que ambos orificios sean de dimensiones similares, lo que ocurre cuando los tejidos afectados son de consistencia semejante,

En cuanto a la relación con el diámetro del proyectil, debe advertirse que el orificio de salida puede ser más pequeño a causa de la elasticidad de la piel.

Forma

El orificio de salida suele ser irregular (estrellado, semilunar, en hendidura, etc.) (fig. 24.27), Al igual que ocurre con el tamaño, la localización de la herida también puede influir en su forma. En piel laxa, el orificio de salida tiende a ser pequeño y en forma de hendidura; por el contrario, donde la piel está ceñida a una superficie ósea (como es el caso de la piel cabelluda), el orificio tiende a ser más grande y de forma irregular, a menudo estrellada.

Fig. 24.27. Orificio de salida en forma de hendidura, detrás del pabellón de la oreja izquierda. El proyectil entró por la mejilla derecha.

Debe recordarse que no existe correlación entre la forma del orificio de salida y el tipo de proyectil empleado.

Bordes

Los bordes evertidos; es decir, hacia afuera, corresponden a la ruptura de la piel al superar el proyectil el límite de elasticidad de ésta,

En grado menor, el proyectil apenas alcanza producir una o dos hendiduras pequeñas en la piel y permanece en el tejido subcutáneo. En grado extremo, conserva velocidad suficiente como para producir un orificio de salida.

De acuerdo con la energía cinética el proyectil que ha emergido de la piel quedara atrapado en las ropas; las perfora y aun puede incrustarse en una pared.

Ausencia de anillos

El anillo de enjugamiento siempre falta en el orificio de salida. En cambio, el anillo de contusión puede existir en casos excepcionales, como sucede cuando el cuerpo de la víctima está apoyado en una superficie dura (respaldo de un asiento, pared o piso de concreto, ropas apretadas, cinturón de cuero), etc. El proyectil trata de salir, encuentra resistencia y en este retroceso puede originar un rebote de contusión.

Ausencia de tatuaje y ahumamiento

Los granos de pólvora y el negro de humo agotan su energía cinética en la piel, o a lo sumo, en la parte inicial del trayecto.

HERIDAS POR PROYECTIL DE ALTA VELOCIDAD

En la energía cinética que desarrolla un proyectil disparado por un arma de fuego, el factor velocidad está al cuadrado, lo cual explica la gran capacidad de destrucción que caracteriza el proyectil de alta velocidad,

Dicha velocidad sobrepasa los 1 000 metros por segundo, mientras los proyectiles de revólver o de pistola oscilan entre 200 y 300 metros por segundo, y los rifles entre 600 y 700 metros por segundo.

De acuerdo con la distancia que media entre la boca de fuego y la víctima, estas heridas se distinguen en: a) heridas por disparo de contacto; b) heridas por disparo de distancia intermedia, y c) heridas por disparo de larga distancia.

Heridas por disparo de contacto

En la cabeza, el orificio de entrada tiene la forma de una herida contusa irregular cuyas ramificaciones irradian del punto de perforación, y que muestra ahumamiento y áreas chamuscadas.

Cuando el contacto es firme, la gran destrucción de tejidos hace difícil la identificación como orificio de entrada. Hay fragmentación del cráneo, evisceración del encéfalo con licuefacción de la porción que pueda quedar dentro de la cavidad craneal. Este efecto se debe a los gases que resultan de la combustión del explosivo propulsor.

Las heridas de contacto en tórax y en abdomen son circulares y tienen bordes chamuscados por los gases calientes del disparo. Alrededor del orificio se dispersa el negro de humo, cuya densidad es menor que en los disparos de la mayoría de las pistolas.

Con frecuencia hay impresión de la boca de fuego al aplicarse la piel contra ella, debido al abombamiento que originan los gases.

Internamente, hay severo daño visceral y tinte rosado cereza de los músculos, lo cual obedece a la formación de carboxihemoglobina.

Heridas por disparo de distancia intermedia

En la cabeza, el daño mayor se origina en los huesos de gran espesor como el occipital, que en los huesos delgados como el temporal.

Alrededor del orificio de entrada hay tatuaje de pólvora.

Especialmente con munición de cacería, el daño es mayor debido a la cavidad temporal que la elevada presión origina dentro de la estructura rígida del cráneo. En ocasiones, es difícil distinguir el orificio de entrada del orificio de salida, y es necesario proceder a una meticulosa reconstrucción de los huesos, con realíneamiento de los bordes de la piel cabelluda.

El proyectil de blindaje completo es menos devastador.

Heridas por disparo de larga distancia

Cuando hay hueso subyacente se producen orificios de entrada muy irregulares, de forma estrellada, que suelen requerir el diagnóstico diferencial con orificios de contacto.

En el tronco, el orificio de entrada del disparo de larga distancia es muy parecido al que originan los disparos de pistola. Las diferencias consisten en pequeñas fisuras que irradian del orificio propiamente dicho y en el anillo de contusión, que puede ser más angosto o estar ausente en el disparo de rifle.

Tanto en el disparo de larga distancia como en el de distancia intermedia hay gran destrucción de órganos internos, que algunas veces llega a la licuefacción. En cuanto al orificio de salida en tórax o en abdomen, su aspecto es independiente de la distancia del disparo. En comparación con el orificio de entrada, el orificio de salida suele ser más grande e irregular.

HERIDAS POR PROYECTILES COMPUESTOS (PERDIGONES)

Bajo este título se estudiarán las heridas que producen los perdigones disparados por escopetas.

Desde las postrimerías del siglo XIX hasta 1960, los proyectiles de escopeta conservaron una estructura básica: un cilindro de cartón con una base metálica de latón, en la cual estaba el fulminante. Dentro del cilindro, en la parte inferior se hallaba la carga explosiva (pólvora), separada de las pequeñas esferas de plomo (perdigones) mediante discos de cartón (taco) (fig. 24.28).

A partir de 1960, la casa Remington introdujo el cartucho SP, que es un cilindro de polietileno con una cabeza de latón revestido de acero, y una base de material semejante al asbesto, moldeado bajo presión. En 1972, esa misma fábrica introdujo el cartucho de plástico.

Fig. 24.28. Proyectil de escopeta: a) perdigones; b) taco; c) carga explosiva; d) taco de la carga explosiva; e) fulminante

Desde 1961, la casa Federal codificó los colores de los cartuchos. En la actualidad, los de calibre 12 son rojos, los 16 púrpura y los 20 amarillos. En este último calibre han coincidido Remington y Winchester-Western. La importancia de este método radica en evitar el empleo de munición errónea. En particular, es peligroso el uso de munición calibre 20 en un arma calibre 12, ya que puede causar la explosión del cañón.

Históricamente, el calibre de la munición de escopeta se indicaba mediante el número de esferas de plomo que pesaban una libra. De este modo, el calibre 12 se alcanzaba con una docena de esferas, mientras el calibre 24 requería dos docenas de esferas de la mitad de diámetro que en aquél.

En las escopetas de caza, los calibres 12 y 16 son los más frecuentes. Calibres menores como (20, 24 y 28) se emplean para cazar aves pequeñas, y los mayores (4, 8 y 10) para aves acuáticas.

Características de los orificios en disparos a menos de un metro

En el primer metro de distancia, los perdigones actúan como en proyectil simple. Puede darse el contacto firme, el contacto laxo y el disparo de corta distancia.

El disparo de contacto en la cabeza, producido por escopeta, origina una de las heridas mutilantes más severas: hay atrición del cuero cabelludo, con fragmentación del cráneo evisceración del encéfalo. La severidad de las lesiones se debe a la energía del disparo y a la brusca expansión de los gases propulsores.

En el tronco, el disparo de contacto por escopeta es comparativamente menos traumatizante. El orificio de entrada suele ser circular, con un diámetro semejante al calibre del arma empleada.

En el contacto firme, los bordes eran chamuscados y ennegrecidos a causa de los gases calientes, pero no hay ahumamiento. La piel no sufre el efecto de estallido como ocurre en los disparos en la cabeza, porque los gases se dispersan en los tejidos y cavidades subyacentes. El orificio de entrada puede estar circundado por piel escoriada debido a que los gases la abomban y adosan contra la boca de fuego del arma en el momento del disparo.

En el contacto laxo y en el disparo de corta distancia hay una zona circular de ahumamiento, Conforme aumenta la distancia es mayor el ancho del ahumamiento. Aunque menor su densidad. El depósito de humo se observa en disparos efectuados desde una distancia aproximada de 30 cm.

El tejido muscular subyacente al orificio de entrada y en parte del trayecto tiene un tono rosa cereza causado por la carboxihemoglobina formada por el monóxido de carbono, que es uno de ms gases de la combustión de la pólvora.

En la experiencia del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica, en los disparos de escopeta efectuados sobre el tronco a distancias menores de un metro, el orificio de entrada tiene un contorno ondulado y, por lo común, carece de anillo de enjugamiento.

DiMaíó cita lesiones producidas por el carrucho o cilindro que, en disparos de corta distancia con munición moderna calibre 12, 16 y 20, puede dejar estampada en la piel una cruz de Malta, con un orificio circular en el centro. Los brazos de la cruz se forman por la

escoriación que origina cada uno de los pétalos en que se abre en el aire el tipo plástico de cilindro. Para ese autor, dichas marcas co-existen con el tatuaje de pólvora, y las ha observado en disparos efectuados a una distancia que oscila .305 y .915 m, A menores distancias, puede encontrarse el cilindro dentro del cuerpo.

Características de los orificios en disparos a más de un metro

Conforme el arma se aleja de la víctima, el diámetro del orificio de entrada aumenta y a partir de un metro de distancia, los perdigones empiezan a dispersarse. Esta dispersión asume la forma de un cono se denomina rosa de dispersión de Cevidalli.

De acuerdo con Bonnet, para efectos prácticos el diámetro de esta dispersión equivale a la longitud de la cabeza en disparos efectuados a 5 metros (le distancia: a la cabeza y el cuello a los 10 metros; a la cabeza y la mitad superior del tórax a los 15 metros, y a la mitad del cuerpo a los 25 metros (fig. 24.29).

Fig. 24.29. Dibujo para demostrar la “rosa de dispersión” de Cevidalli. A 5 m de su diámetro equivale a la altura de la cabeza de la víctima; a 10 m, a la cabeza y el cuello; a 15 m, a la cabeza y a la mitad superior del tórax, y a 25 m, a la mitad del cuerpo (Bonnet)

Dentro de este cono de dispersión, cada perdigón actúa como un proyectil independiente produce su propio orificio de entrada con anillo de contusión y en las respectivas distancias, tatuaje de pólvora y ahumamiento.

En distancias menores, hay un orificio de entrada principal producido por el haz central de perdigones, y a su alrededor orificios satélites causados por perdigones periféricos (fig. 24.30)

Fig. 24.30. Orificio de entrada en disparo de escopeta de algo más de un metro. En torno al orificio principal hay heridas satélites.

En distancias cortas, el taco puede introducirse en el cuerpo. A medida que aumenta la distancia, se separa de la masa principal de perdigones. Según DiMaio cuatro m 575 cm o 6 m 100 cm de distancia puede originar una excoriación circular (fig. 24.31); a distancias mayores su escasa energía le impide dejar marca alguna.

Fig. 24.31. Orificio de entrada en disparo de mayor distancia. Nótese que cada perdigón origina un orificio con anillo de contusión. Debajo del patrón métrico se aprecia la marca del taco, como una escoriación circular.

El médico debe registrar, y si fuese posible, fotografiar con un patrón métrico, el área afectada por los perdigones. Esta información permitiera que el técnico en balística establezca con gran aproximación la distancia a que fue realizado el disparo, Para ello debe emplear el arma sospechosa y con el mismo tipo de munición, y disparar sobre blancos colocados a diferentes distancias, hasta obtener una dispersión similar a la verificada en la piel de la víctima.

También es importante recolectar perdigones y tacos. Las medidas de los perdigones sirven para establecer el tamaño original. El examen del taco suministra el calibre del arma e identifica al fabricante de la munición.

Otras lesiones por perdigones

Las lesiones viscerales dependen de la distancia del disparo. En los disparos de contacto, los perdigones y los gases casi desintegran los órganos. Conforme aumenta la distancia, el efecto es similar al del proyectil simple de armas portátiles manuales.

En cuanto a los orificios de salida en el tronco, son poco frecuentes. La mayoría de los perdigones agotan su energía dentro del cuerpo. Algunos quedan debajo de la piel, y solamente en personas delgadas víctimas de disparos de contacto o de corta distancia es posible observar heridas de salida en forma de hendiduras, producidas por perdigones aislados.

SITUACIONES ESPECIALES

BLANCOS INTERMEDIOS

Cuando el proyectil atraviesa un objeto intermedio antes de lesionar a la víctima, se puede alterar la forma del orificio de entrada. En el caso de disparos de escopeta, se anticipa la dispersión de los perdigones.

En cuanto al proyectil simple, pueden ocurrir varios cambios:

a) Fragmentos del blanco intermedio son propulsados fuera del trayecto del proyectil. Si la víctima está cerca, algunos fragmentos pueden alcanzarla, incrustarse en ropas y piel y originar un seudotatuaje.

b) Pérdida de estabilidad y violento tambaleo.

c) Deformidad.

Como consecuencia de estas alteraciones, el proyectil simple da lugar a un orificio de entrada más grande e irregular, cuyos bordes son rasgados. El anillo de contusión es más ancho e irregular.

Cuando se trata de un proyectil semiblandado, el blindaje se separará del núcleo, Este último debido a su mayor masa, seguirá el trayecto original y puede alcanzar a la víctima, mientras el blindaje, a causa de su menor peso, pierde rápidamente velocidad y se aparta.

Los blancos intermedios más frecuentes en la práctica forense son los miembros superiores y las puertas y ventanas de automóviles. Los vidrios pueden ser desintegrados, y originarse fragmentos de plomo, blindaje y vidrio.

En disparos de rifle a través de puertas de automóvil, el proyectil se desintegra y produce múltiples orificios de entrada más penetrantes que perforantes en el cadáver.

SEUDOTATUAJE

Los fragmentos de proyectil, trozos de blancos intermedios, picaduras postmortem de insectos, hemorragias en los folículos pilosos y maniobras médicas en el tratamiento de una herida producida por arma de fuego, pueden simular tatuaje de pólvora.

En un disparo a través de un parabrisas, pueden incrustarse en la piel o adherirse a las ropas pequeños fragmentos de vidrio, El examen mediante un microscopio para cuerpos opacos demostrará partículas de vidrio en la superficie del proyectil,

Los fragmentos de cartuchos plásticos, en ocasiones muestran un aspecto similar, aunque las marcas son más grandes e irregulares que el verdadero tatuaje. Una situación análoga dan los fragmentos de madera y metal en proyectiles de rebote. Sin embargo, se distinguen por constituir marcas más grandes, irregulares y esparcidas.

Los insectos que actúan sobre el cadáver producen lesiones con un patrón lineal que corresponde al recorrido que siguen en la piel. Al desecarse, el líquido serosanguíneo comunica a las mareas un tono pardo oscuro.

Al rasurar las arcas pobladas de pelos que han recibido un disparo, las hemorragias en los folículos simulan un tatuaje, que es distinguible mediante un examen cuidadoso.

Cuando las heridas se han suturado, los puntos que dejan los hilos al ser retirados pueden confundirse con el tatuaje de pólvora.

SEUDOHUMAMIENTO

La confusión con el depósito de negro de humo puede originarla: el polvo empleado en dactiloscopia, el grafito del lápiz que portaba la víctima, las partículas de asfalto desprendidas por el disparo, y las hemorragias subcutáneas.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

RADIOGRAFÍAS

El estudio radiológico de una víctima de disparos por arma de fuego tiene los siguientes objetivos:

- a) Establecer la existencia de un proyectil o sus fragmentos.
- b) Determinar su localización.
- c) Recobrar fragmentos que hayan quedado en los tejidos cuando salió la masa principal del proyectil.
- d) Identificar el tipo de munición empleada antes de iniciar la autopsia o como único método diagnóstico cuando no es posible practicarla.
- e) Documentar el trayecto seguido por el proyectil.

El hecho de que exista un orificio de salida no excluye la conveniencia de la radiografía, ya que puede tratarse de una salida incompleta o de un proyectil que halló resistencia al emerger y, por lo tanto, permanece en el cuerpo.

ANÁLISIS DE RESIDUOS

La determinación de residuos de sustancias que pueden producirse en un disparo es un importante aspecto en la investigación de toda muerte ocasionada por arma de fuego. La presencia de tales residuos en las manos de una persona se ha considerado como indicio de que fue la autora del disparo o estuvo expuesta a sus efectos.

El primer método empleado con tal propósito fue la llamada prueba de la parafina, creada

por un científico cubano, Gonzalo Iturrioz, en 1914. e introducida en los Estados Unidos por un criminalista mexicano, Teodoro González, en 1933.

Por medio de parafina fundida que se vertía sobre las manos del sospechoso de haber disparado un arma de fuego, se recogían las partículas de pólvora. El guantelete así obtenido se trataba con el reactivo de "Lunge" que es difenilamina ácido sulfúrico. Se creía que solo tenía los nitratos y nitritos derivados de la pólvora. La realidad es que, además de ellos reaccionaba toda sustancia que posea propiedades oxidantes, como permanganatos, cloratos, peróxidos, algunas sales férricas. etc. Por otra parte, la prueba requería parafina y reactivos de óptima calidad, y que la practicara un técnico de experiencia. En 1967, la Academia Americana de Ciencias Forenses recomendó que se abandonara en vista de su inespecificidad

En 1959, Harrison y Gilroy idearon otro método que basaba en la identificación de bario, antimonio y plomo originados en el fulminante. Mediante algodón humedecido en ácido clorhídrico se recogían las partículas de las manos del sospechoso. Seguidamente por medio de yoduro de trifenilmetilarsonio se determinaba la presencia de antimonio, y con rodizonato de sodio la de bario y plomo.

La prueba no llegó a difundirse debido a su limitada sensibilidad.

En la actualidad se emplean tres métodos para el análisis de residuos de un disparo de arma de fuego: la activación de neutrones. FAAS (Flaméeles atomic absorption spectroscopy) y la microscopía electrónica de barrido (SEM).

Los residuos se recogen de las manos del sospechoso, mediante hisopos de algodón humedecido en ácido clorhídrico, o en ácido nítrico. Para la microscopía electrónica se emplea material adhesivo,

La activación de neutrones permite determinar solo antimonio y bario en canibio, latecnicas del FAAS. Además de identificar a los tres elementos, permiten reconocer el cobre vaporizado del casquillo. El bajo costo, la facilidad del análisis y la sensibilidad adecuada han contribuido a popularización de esta segunda prueba.

Según DiMaio, los resultados tienen valor cuando están por encima de 35 ng para el antimonio, de 15% ng., para el bario y de 800 ng para el plomo. No obstante, ambos métodos tienen dos defectos: el elevado porcentaje de falsos positivos y la imposibilidad de aclarar el origen de los elementos determinados.

En el tercer método se emplea el microscopio electrónico de barrido (SEM) que tiene capacidad de análisis por rayos X, de manera que las partículas se identifican por sus características y por su naturaleza química. Los resultados son positivos en el 90% (de los casos para armas cortas y en el 50% cuando se trata de rifles y escopetas. El inconveniente es el tiempo que el procedimiento insume, que puede ser de hasta ocho horas para algunas muestras. Esto ha llevado a Matriacardi y Kilty a decir "... la automatización del proceso de búsqueda es uno de los desarrollos que se necesitan para que esta prueba sea utilizada en forma rutinaria". En tal sentido, Tracor Northern ha diseñado un programa de reconocimiento y caracterización de partícula (PRC) cuyos detalles han sido expuestos por Tilman (1987): al microscopio electrónico de barrido y a su sistema de rayos X, se agrega un control de rayo digital Microscan y un controlador de automatización programable.

En el Departamento de Laboratorios de la Corte Suprema de Justicia de Costa Rica los

residuos de pólvora deflagrada se recogen en papel fotográfico desensibilizado y humedecido en una solución de ácido acético, alfa-naftil-amina y ácido sulfanílico. Las partículas de nitritos aparecen con un tono rojo naranja.

PROBLEMAS MEDICOLEGALES

DISTANCIA A QUE SE HIZO EL DISPARO.

1. Disparo de contacto. Se observa lo siguiente:

- a) En la ropa, puede encontrarse el deshilachamiento crucial descrito por Nerio Rojas, el signo de la escarapela de Camilo Simonin o el signo del calcado de Bonnet.
- b) En la piel, se halla el signo de Puppe-Wergartner y el signo de orificio "en boca de mina de Hofmann.
- c) En el hueso, el signo de Benassi.

2. Disparo de corta distancia. Hay que considerar lo siguiente:

- a) En la ropa, hay ahumamiento.
- b) En la piel, tatuaje de pólvora y ahumamiento, que están sobre la zona chamuscada que circunda el orificio de entrada.

3. Disparo de distancia intermedia. Se debe observar:

- a) En la ropa, suele haber ahumamiento.
- b) En la piel, tatuaje de pólvora y ahumamiento que están por fuera de la zona chamuscada que rodea el orificio de entrada.

4. Disparo de larga distancia. En este disparo se localizará:

- a) En la ropa, enjugamiento.
- b) En la piel, orificio con anillos de enjugamiento y de contusión solamente.

DIRECCIÓN DEL DISPARO

Para determinar la dirección de disparo conviene prestar atención a los siguientes aspectos:

1. Orienta la forma del anillo de contusión y del tatuaje de pólvora, que varía de acuerdo con el ángulo de incidencia del proyectil sobre la piel.
2. Si se conoce la posición de la víctima en el momento de ser herida, la dirección del trayecto del proyectil en su cuerpo puede resultar un dato decisivo, con la excepción que representan los proyectiles migradores o circundantes y los proyectiles que actúan por rebote.

POSICIÓN PROBABLE DEL AGRESOR Y DE LA VÍCTIMA

1. Localización de la herida. La localización puede ser.

- a) Si se ubica en la parte anterior del tronco, señala que el agresor estaba frente a la víctima,
- b) Cuando se halla en la espalda, indica que el agresor se encontraba detrás,

2 Trayecto del proyectil.

a) De adelante hacia atrás o viceversa, indica que el agresor disparó de adelante o al contrario, respectivamente.

b) De derecha a izquierda o viceversa, corresponde a un disparo efectuado desde un punto ubicado a la derecha de la víctima o al contrario, respectivamente.

c) De arriba hacia abajo o viceversa, demuestra que el agresor disparó desde un punto elevado o al contrario, respectivamente, cuando se sabe que la víctima estaba en posición vertical. Este aspecto de la orientación de un disparo siempre debe correlacionarse con la posición que tenía la víctima en el momento de ser herida.

ORDEN DE LAS HERIDAS

En el cráneo. Las fracturas producidas por el segundo disparo estarán interrumpidas por las que originó el primero (Chavigny).

Otros criterios son más empíricos. Hay que tener en cuenta a lo siguiente:

a) Si hay dos heridas, una con hemorragia y otra casi exangüe, aquélla será la primera.

b) De varias heridas, puede considerarse como última a la más grave (Piga).

GRADO DE SUPERVIVENCIA

En ocasiones, se solicita al perito aclarar la posibilidad de alguna forma de actividad física (herir, caminar, etc.), en la víctima de un disparo mortal.

En orden decreciente, la muerte o la inmovilidad sobrevienen más rápidamente cuando se trata de disparos que interesan:

Disparos antemortem vs disparos postmortem

Los signos de herida ocasionada por un disparo cuando la víctima aún estaba viva se distinguen en macroscópicos microscópicos.

Signos macroscópicos. Son los siguientes.

a) Anillo de contusión.

b) Hemorragia.

c) Sangre aspirada en pulmones.

d) Emholismo pulmonar.

Signos microscópicos. Estos signos son:

a) Interrupción en la continuidad de los tejidos que tienen fibras elásticas contraídas.

b) Lesión de capilares vasos sanguíneos mayores, con escape de sangre hacia los tejidos dañados, las cavidades naturales o hacia el exterior.

c) Edematización del tejido dañado y del circundante.

d) Histoquímica positiva para adenosintrifosfatasa, esterases inespecíficas y aminopeptidasa.

e) Según la misma técnica, en la sobrevida mayor de una hora se demuestra aumento en la histamina serotonina y alfa-esterasas.

f) En los trombos, hay agregación compacta de plaquetas, dispuestas en estratos o de forma festoneada, en el trombo blanco. Hay también predominio de eritrocitos, con escasa fibrina y pocas plaquetas, en el trombo rojo.

Manera homicida o suicida del disparo

Escena de la muerte. Hay que observar lo siguiente:

a) El desorden es indicio de lucha o de tentativa de huida de la víctima: y debe orientar a homicidio.

b) Las manchas de sangre en forma de regueros e impresiones sangrientas pueden ayudar a reconstruir los hechos.

c) La ausencia del arma debe correlacionarse con el tipo de herida, de manera que explique la posibilidad o imposibilidad de movimientos de sobrevida por parte de la víctima, ya sea para guardarla o dejarla abandonada lejos del lugar donde murió.

d) Una habitación cerrada por dentro ordenada debe orientar a suicidio.

e) Las notas suicidas deben someterse a detenido estudio grafoscópico y ser correlacionadas con otros datos del caso, antes de ser aceptadas como indicio de autoeliminación.

Examen del cadáver. En el examen del cuerpo de la víctima es necesario observar los aspectos que a continuación se detallan.

a) Localización de la herida mortal. Cuando se encuentra en puntos accesibles a la víctima, como la región temporal (sien), el paladar y la región precordial, sugieren suicidio, mientras lo excluye su ubicación en regiones inaccesibles.

Para verificar este punto se aconseja efectuar la maniobra de Taylor. Una vez vencida la rigidez cadavérica, el arma empleada se coloca en la mano hábil de la víctima y se prueba si pudo inferirse la herida mortal.

b) Número de heridas mortales. Hasta dos pueden ser suicidas. Hemos observado casos en que la víctima se disparó en primer término en la región precordial y luego en la región temporal.

c) Dirección del trayecto. Si se observa de arriba hacia abajo, prácticamente excluye el suicidio, pero a la inversa es compatible con él. Este dato debe correlacionarse con la posición de la víctima en el momento de recibir el disparo.

d) Heridas de defensa. Cuando se detectan en manos y antebrazos indican homicidio.

e) Características del orificio de entrada. Los disparos suicidas suelen ser de contacto, mientras que aquellos efectuados a corta distancia y larga distancia lo descartan.

Al igual que ocurre con otros aspectos, la correlación con la escena es fundamental. Se han descrito casos en que un suicida montó un dispositivo que acciona a distancia.

f) Examen de las manos. En el suicida, puede haber salpicaduras de sangre en el dorso de la mano que empuñó el arma y ahumamiento o pólvora en la palma de la mano que sostuvo el cañón (figs. 24.32 y 24.33).

Fig. 24.32. Signos en manos de suicidas. Salpicaduras de sangre en el dorso de la mano que empuñó el arma.

Fig. 24.33. Signos en manos de suicida. Ahumamiento en la palma de la mano que sostuvo el cañón aplicado a la sien derecha.

g) Otros signos como el espasmo cadavérico, que permite hallar el arma sostenida por la mano rígida mientras el resto del cuerpo está aún flácido y tibio, son poco frecuentes. El hecho de descubrirse la región, si el sujeto tenía ropas, debido a su rareza va convirtiéndose más en mito que en signo confiable (Giraldo).

Investigaciones complementarias. En casos dudosos, conviene estudiar exhaustivamente los siguientes aspectos:

a) Antecedentes de la víctima, como su estado de salud física y mental, finanzas, vida romántica, amistades y negocios de mala reputación.

b) Examen del arma, el cual puede explicar la salida de hasta tres proyectiles seguidos con un solo disparo, en un caso que inicialmente pudo confundirse con homicidio. En nuestra experiencia, esto ocurrió en una ocasión debido a un defecto de fabricación del arma, confirmado lo cual se pudo establecer la forma de muerte como suicida.

En otro caso, de un bolígrafo la víctima fabricó una pistola rudimentaria calibre .22. Su inseguro mecanismo hizo que se dispa rara accidentalmente mientras la manipulaba. En la escena de la muerte, el proyectil atravesó la sábana de la cama antes de penetrar en la parte media del pecho.

c) Microscopia electrónica del proyectil. *DiMaio* (1987) ha recomendado el estudio de SEM (Scanning Electro Microscopy) EDXA (Energy Dispersive X-Ray Analysis) para el análisis de partículas extrañas en la superficie de los proyectiles. El estudio reviste especial importancia en proyectiles de rebote, puesto que permite establecer el tipo de superficie en que pudo haber chocado antes de penetrar en el cuerpo de la víctima.

CUIDADOS EN LA AUTOPSIA

Spencer (1979) y Clark (1987) han señalado el peligro potencial que para el patólogo o el médico forense representan las autopsias en que haya munición de artillería en el cadáver. Estos dispositivos deben ser siempre considerados “vivos” y capaces de explotar en cualquier momento.

En tales casos, es recomendable consultar previamente con el personal especializado en explosivos.

SINOPSIS PARA EL MÉDICO

EN EL INDIVIDUO VIVO

1. Describir las características del orificio de entrada, forma y dimensiones del orificio propiamente dicho y de los anillos.
2. Establecer su ubicación de acuerdo con la región anatómica y medir la distancia respecto a la línea media y a los talones.
3. Proceder de la misma forma con el orificio de salida.
4. Orientar anatómicamente el trayecto del proyectil.
5. Mencionar el daño visceral de acuerdo con la información hospitalaria.
6. Establecer incapacidad temporal e indicar la necesidad de un segundo reconocimiento una vez incluido el tratamiento médico, a fin de evaluar posibles secuelas.
7. Explicar si la herida fue de agresión o autoproducida.
8. Aclarar si pudo ser hecha por un proyectil de rebote.
9. Tratar de obtener las ropas que la víctima vestía al ser hospitalizada, y correlacionar daños y lesiones.

EN EL CADÁVER

1. Diagnosticar el tipo de herida (distinguir la de herida contusa y/o punzante).
2. Identificar el orificio de entrada, describir sus características generales, así como el tatuaje de pólvora y el ahumamiento, si los hay, y medirlo cuidadosamente.
3. Si hay tatuaje o ahumamiento, sospechar homicidio.
4. Si hay signo de Puppe-Wergartner, orificio "en boca de mina" o signo de Benassi, inclinarse por el suicidio.
5. Establecer la ubicación del orificio de entrada en relación con regiones anatómicas, y su distancia desde la línea media y los talones.
6. Proceder de la misma forma con el orificio de salida.
7. Orientar anatómicamente el trayecto.
8. Describir lesiones viscerales.
9. Establecer las heridas según el orden de su gravedad.
10. Examinar y describir los hallazgos efectuados en las manos (manchas de sangre, ahumamiento, pólvora o lubricante).
11. Examinar y describir los daños en las ropas. Correlacionar con lesiones en la superficie del cadáver.
12. Establecer la causa y la manera de muerte.
13. Evaluar el papel que podrían desempeñar las condiciones preexistentes o las complicaciones de la herida o heridas.
14. Establecer la posibilidad de que la víctima pudiera tener actividad posterior a la herida mortal.
15. Distinguir las heridas directas y las heridas por blanco intermedio.
16. Interpretar los resultados del estudio radiológico.
17. Interpretar los resultados del estudio balístico.
18. Interpretar los resultados del estudio toxicológico.
19. Recuperar, marcar y asegurar la cadena de custodia de los proyectiles recuperados durante la autopsia.
20. Determinar si hubo heridas ocasionadas por disparos después de la muerte.
21. Aclarar si hubo heridas por otro tipo de arma u otro tipo de trauma.
22. Redactar el informe a la justicia con palabras que resulten comprensibles para los abogados, y acompañarlo con diagramas en los que se escoja un color para distinguir los orificios de entrada y otro para los orificios de salida.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

EN EL INDIVIDUO VIVO

1. ¿Se trata de heridas ocasionadas por arma de fuego?
2. ¿Corresponden a agresión o a tentativa suicida?
3. ¿A qué distancia se hizo el o los disparos?
4. ¿Pusieron en peligro la vida?
5. Si hubo más de una herida. ¿cuál fue la más grave?
6. ¿Fueron producidas por disparos directos o de rebote?
7. ¿Se pudo descartar el autolesionismo?
8. ¿Hubo incapacidad temporal?
9. ¿Hubo secuelas?, ¿cual es su porcentaje?
10. ¿Se detectó alguna condición preexistente o complicación sobrevenida que influyera en las incapacidades temporal y permanente?
11. ¿Hubo signos de algún otro tipo de trauma?

EN EL CADAVER

1. ¿Se debió la muerte a herida provocada por arma de fuego?
2. ¿Fue dicha herida homicida, suicida o accidental?
3. ¿A qué distancia se hizo el o los disparos?
4. ¿Hubo disparos postmortem?
5. ¿Con atenciones médicas oportunas y adecuadas, ¿se hubiese podido salvar la vida?
6. ¿Existió alguna causa que influyera en la muerte?
7. ¿Se debió la muerte a negligencia médica?
8. ¿Fueron todas las heridas producidas por el mismo tipo de arma?
9. ¿Habrían sido posibles los movimientos de sobrevivencia de defensa?
10. ¿Cuál fue la hora de la muerte?
11. ¿En qué orden se produjeron las heridas?
12. ¿Fueron producidas por disparo (s) directo (s), o por rebote y luego de atravesar blancos un intermedio.
13. ¿Hubo lesiones por otro tipo de agente traumático?
14. ¿Había tóxicos en el organismo de la víctima?
15. ¿Demostró la autopsia alguna enfermedad crónica o incurable que motivara el suicidio?
16. ¿Se recuperaron los proyectiles y se marcaron?

BIBLIOGRAFÍA

BARNES, F. C. Y HELSON, R. A., "An empirical study, of gunpowder residue patterns", Journal of Forensic Sciences, 19(3):448, 462, 1974.

CLARK, M. A., "A fatal wound from an unusual military projectile: potential danger of live military ordnance to the autopsy pathologist", Journal of Forensic Sciences, 32(3):793-797, 1987.

COWAN, M. E. Y PURDON, P. L., "A study of the paraffin test", Journal of Forensic Sciences, 12(1):19-36, 1967.

DIMAIO, V. J. M., Gunshot wounds, Elsevier, Nueva York, 1985.

DIMAIO, V. J. M., DANA, S. E., TAYLOR, W. E. Y ONDRUSEK, J., "Use of Scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray analysis (SEMEDXA) in identification of foreign material on bullets", *Journal of Forensic Sciences*, 32(1):38-47, 1987.

DIMAIO, V. J. M. Y DIMAIO, D. J., "Bullet embolism", *Journal of Forensic Sciences*, 17(3):394-398, 1972.

JAUHARI, M., CHATTERJEE, S. M. Y GHOSH, P. K., "Statistical treatment of pellet dispersion data for estimating range of firing", *Journal of Forensic Sciences*, 17(1):141-149, 1972.

KRISHNAN, S. S., "Detection of gunshot residue on the hands by neutron activation and atomic absorption analysis", *Journal of Forensic Sciences*, 19(4):789-797, 1974.

MATRICARDI, V. R. Y KILTY, J. W., "Detection of gunshot residue particles from the hands of a shooter", *Journal of Forensic Sciences*, 22(4):725-738, 1977.

PETTY, C. S. Y HAUSER, J. E., "Rifled shotgun slugs", *Journal of Forensic Sciences*, 13(1):114-123, 1968.

SYMBAS, P. N. Y HARLAFTIS, N., "Bullet emboli in the pulmonary and systemic arteries", *Ann. of Surgery*, 185(3):656-659, 1977.

TILLMAN, W. L., "Automated gunshot residue particle search and characterization", *Journal of Forensic Sciences*, 32(1):62-71, 1987.

WHELEN, T., "Small arms design and ballistic", Small Arms Technical Publishing Co, Georgetown, Carolina del Sur, 1946.

TRAUMA TERMICO.

El frío y el calor pueden tener efectos generales y efectos locales en el organismo humano.

Para fines medicoforenses conviene destacar el cadáver carbonizado como una variante de los efectos locales del calor.

ACCIÓN DEL FRÍO

EFFECTOS GENERALES

La hipotermia sistèmica se produce cuando el enfriamiento del cuerpo humano està por debajo de 35°C. El mecanismo de muerte por hipotermia es el cese de la circulacion usualmente precedido por la fibrilación ventricular. En la autopsia, los hallazgos internos consisten en la dilatación de las cavidades derechas del corazón, congestión de la vena cava, espuma sanguinolenta en traquea y bronquios: edema, congestión y hemorragia en pulmones, y congestión de hígado y bazo. La mucosa del estómago puede presentar pequeñas hemorragias y ulceraciones (úlceras de Wischnewski) que indican estrés padecido durante varias horas. El laboratorio puede registrar aumento de las catecolaminas en orina. Con predominio de la adrenalina sobre la noradrenalina más de 0.1 g/ml), que se explica por la activación del sistema nervioso simpático debida al estrés que representa el frío.

La etiologia de la muerte ocasionada por frío es frecuentemente accidental: se trata de ebrios y vagabundos que se quedan dormidos a la intemperie. La manera homicida se observa en recién nacidos y niños pequeños o inválidos abandonados sin el abrigo adecuado.

Con el nombre de desnudo paradójico. Wedin, Vanggaard y Hirvonen (1979) han descrito una reacción agónica que el frío puede producir en algunas personas. Debido si la repentina vasodilatación periférica, experimentan una desagradable sensación de calor que las lleva al deseo irresistible de despojarse de sus ropas, para luego perder la conciencia y morir. El cuadro tiene importancia para el diagnóstico diferencial medicolegal ante el hallazgo de cadáveres desnudos, especialmente de mujeres, en época de frío extremo y en quienes el examen no encuentra signos de la violencia sexual que la escena sugeriría.

EFFECTOS LOCALES

Los efectos locales del frío constituyen las heladuras (fig. 25.1), que pueden ser:

Fig. 25.1. Grados de heladura, de acuerdo con la profundidad. Las zonas ulceradas corresponden a flicteas rotas (heladuras de segundo grado), y las zonas negruscas a escaras (heladuras de tercer grado).

1. Heladuras de primer grado o eritema, producto de la vasodilatación que sigue a la constricción inicial.
2. Heladuras de segundo grado o flictena, representadas por vesículas de facil

cicatrición.

3. Heladuras de tercer grado, o escaras representadas por zonas de necrosis.

El mecanismo principal de estos trastornos es el traumatismo del endotelio capilar, que permite la salida de líquido y la formación de edema, el cual puede conducir a la aparición de vesículas en la superficie del cuerpo. Como consecuencia hay hemoconcentración, que origina la obturación de los vasos por trombos, y por este camino la necrosis isquémica de las partes blandas (escaras).

Como se ha señalado la etiología de las heladuras suele ser accidental. Durante la Primera Guerra Mundial (1914-1918) se observó este tipo de gangrena en los soldados destacados por periodos prolongados en las trincheras durante la época invernal. De ahí el nombre de pie de trinchera con que se han denominado también dichas alteraciones.

ACCIÓN DEL CALOR

El cuerpo humano es más susceptible a la elevación que a la disminución de la temperatura.

EFFECTOS GENERALES

La homeostasis térmica se mantiene por medio de un balance entre la carga de calor y la disipación del calor.

La carga térmica resulta de la combinación del calor ambiente y del calor interno. El calor ambiente procede del sol y sus efectos son influidos por la humedad del aire. Su longitud de onda, la distribución espectral, la reflexión y absorción del polvo y de las ropas, etcétera. Por el contrario, el calor interno es la cantidad de calor generado por la oxidación de productos del metabolismo.

La perspiración insensible es la pérdida no sudoral de humedad del cuerpo. Cuando la temperatura ambiente alcanza los 30°C se inicia la sudoración, que en el 99% está constituida por agua.

La temperatura corporal superior a los 42.5°C trae consigo trastornos funcionales profundos como los que se enumeran a continuación:

- a) Vasodilatación generalizada, con reducción del volumen sanguíneo.
- b) Pulso rápido y dilatación del corazón, con disminución del trabajo cardíaco.
- c) Estimulación del centro respiratorio, con taquipnea, irregularidad y paro respiratorio.

En algunos casos, se agrega la elevación del potasio en el plasma debido al daño de eritrocitos, en especial cuando la temperatura es superior a 50°C. Hay trastornos tardíos en otros órganos, principalmente en el cerebro.

La excesiva exposición al calor puede causar un cuadro clínico conocido como insolación. Comprende dos variedades que son el agotamiento por calor y la hiperpirexia por calor. La primera se debe a la deshidratación y pérdida de sal, mientras la segunda obedece a una falla transitoria en los mecanismos termorreguladores (Ladell, 1943).

Las condiciones predisponentes son: de la muerte por calor la *edad* (niños y ancianos), los estados debilitantes (tuberculosis, farmacodependencia, actividad muscular, las *ropas* (gruesas y ceñidas) y la escasa ingestión de líquido y sal.

La anatomía patológica de la muerte ocasionada por calor fue descrita por Chao y cols. (1981). En lo fundamental consiste en una coagulación intramuscular diseminada. Los hallazgos más llamativos en la autopsia son grandes áreas hemorrágicas del pulmón. El cerebro aparece edematoso y congestivo, con petequias en la sustancia blanca. Puede haber hemorragias en estómago, intestinos, miocardio, pelvis renal y suprarrenales. Microscópicamente, hay microtrombos en los pequeños vasos de diversos órganos y focos de necrosis de células parenquimatosas.

EFFECTOS LOCALES

Están constituidos por las quemaduras, las cuales se definen como traumatismos debidos a la acción sobre el organismo humano de la llama, del calor radiante, de líquidos o vapores a elevada temperatura y de los sólidos al rojo o en fusión.

Clínicamente, de acuerdo con su extensión en profundidad, las quemaduras se clasifican en cuatro grados (fig. 25.2)

Fig. 25.2. Grados de las quemaduras, de acuerdo con la profundidad: 1) eritema; 2) flictema; 3) escara y 4) carbonización.

1. Quemaduras de primer grado o eritema (signo de Christinson). Consiste en enrojecimiento, tumefacción y dolor local.

2. Quemaduras de segundo grado o flictena. Consisten en vesículas intraepidérmicas, con halo congestivo, que contiene un líquido albuminoso, amarillento (*signo de Chambert*). Curan a partir de los márgenes y restos de epidermis; Solo en ocasiones dejan cicatriz.

3. Quemaduras de tercer grado o escara. Interesan todo el espesor de la piel (epidermis y dermis). Son indoloras porque hay destrucción de terminaciones nerviosas. Curan a partir de los bordes si dejan cicatriz. Por lo general, requieren injertos de piel.

Quemaduras de cuarto grado o carbonización. Además de la piel y tejidos blancos subyacentes (grasa subcutánea, músculo, etc.), estas lesiones interesan el hueso, a los dos los cuales destruyen.

Después de producidas las quemaduras, en el paciente aparece una serie de trastornos que cuando no se tratan pueden culminar en un estado de choque.

Los capilares se dilatan y aumenta la permeabilidad de su pared. Hay paso de líquido de plasma al espacio extracelular. Se origina edema y disminuye el volumen sanguíneo. Si la superficie quemada es húmeda, habrá mayor pérdida de líquido debido a la formación de flictenas. Esta pérdida es cuantiosa (durante las primeras horas y disminuye a partir del segundo y tercer días. El volumen sanguíneo puede restituirse mediante transfusiones endovenosas de plasma, dextran o solución salina, cuando el área de quemadura es mayor al 15% en el adulto o del 10 en el niño.

En el anciano, las quemaduras de gran espesor no causan hipovolemia porque el edema intersticial es mínimo. Estos pacientes sobreviven varios días sin transfusiones y eventualmente sucumben a causa de infección.

El pronóstico de una persona que sufre quemaduras depende de la superficie y no de la profundidad. Para calcular la superficie quemada es útil la llamada regla de los nueve, que distribuye la superficie del cuerpo en los siguientes porcentajes: 9% a la cabeza, lo mismo que a cada una de las extremidades superiores: 18% a cada una de las extremidades inferiores: para el tronco. 18% a la superficie anterior Y 18 a la superficie posterior. 1% al área genital.

Hasta el comienzo de la Segunda Guerra Mundial se consideraba que un área quemada mayor al 50% de la superficie corporal era mortal. Actualmente se logran sobrevivir en casos que alcanzan hasta el 80%.

El mecanismo de muerte puede ser:

- a) Choque primario o neurogénico, con colapso circulatorio que lleva al síncope y a la muerte.
- b) Choque secundario, con hemoconcentración ocasionada por pérdida de plasma.
- c) Trastornos en riñones (nefrosis hemoglobinúrica) y suprarrenales (por síndrome de adaptación).
- d) Septicemia, como causa tardía de muerte.

Entre las quemaduras por distintos agentes se consideran los que actúan por medio de mecanismos físicos, como es el caso de la llama, los gases en ignición, los vapores a elevadas temperaturas, los líquidos hirvientes, y los sólidos al rojo. Cada uno de ellos origina quemaduras con características propias.

Llama y materias inflamables. Abrasan y carbonizan pelos, pero respetan áreas ceñidas por fajas, ligas, corpiños o cuellos (fig. 25.3). Las quemaduras son anchas, de superficie irregular, con contorno geográfico. Muestran flictenas y a veces llegan a la carbonización; El reborde es eritematoso.

Fig. 25.3. Quemadura por llama. La zona de piel a nivel de cinturón permanece indemne.

Gases en ignición. Frecuentemente invaden las vías respiratorias superiores. Al igual que la llama, pueden carbonizar pelos, pero respetan las partes cubiertas por ropas. Las heridas son muy extensas y profundas. En el sentido literal, "cocinan a la víctima".

Líquidos hirvientes. Respetan los pelos y acentúan su efecto en las áreas de ropa ceñidas. Por correr de acuerdo con la gravedad, estas quemaduras tienen una forma alargada y suelen ser poco profundas (fig. 25.4). Cuando se trata de niveles hirvientes, su naturaleza viscosa agrava la quemadura debido a la adherencia a la piel.

Fig. 25.4. Quemadura por líquido caliente, poco profunda y en banda descendente.

Sólidos al rojo. Provocan quemaduras limitadas, que reproducen la forma del agente. Pueden ser profundas e incluir pelos retorcidos, aunque no totalmente carbonizados.

En el 80% de los casos, las quemaduras constituyen accidentes domésticos. Los grupos

de alto riesgo los constituyen los niños cuyas edades oscilan entre uno y tres años, y los adultos mayores de 65 años. Como accidente de trabajo, se observan en individuos entre 15 y 64 años, con una ligera prevalencia de hombres.

La etiología suicida o inmolación es propia de algunos grupos raciales. En nuestra casuística, se incluye el caso de un padre joven que sufría alteraciones emocionales y que como reacción ante la infidelidad de la esposa se roció con gasolina él mismo se prendió un cerillo que carbonizó a los dos cuerpos abrazados. En este caso el hombre cometió suicidio y al mismo tiempo incurrió en homicidio de la hija.

Un caso más dramático de homicidio por quemaduras de llama fue el de un hombre que “inmovilizó” a su esposa y sus hijos mediante los golpes que con un leño les propinó en la cabeza. Luego los roció a todos, incluyéndose él, con líquido inflamable, para encender las llamas con un cerillo que los mató a todos y destrulló la vivienda.

EL CADAVER CARBONIZADO

Los incendios de vehiculos, casas y edificios merecen una investigación policial para aclarar los siguientes aspectos:

- a) ¿Se ha cometido un delito, de que forma y quién es el responsable?
- b) ¿Hay indicios de negligencia, como, por quién y en qué grado?
- c) Tomando como base este incendio. ¿Podría aprenderse la manera de evitar o atenuar futuras conflagraciones?

MOTIVOS DELIBERADOS

Entre los moviles que incitan a ocasionar un incendio figuran:

- a) Cobro fraudulento de un seguro contra incendios.
- b) Disimular otro delito (homicidio, robo, malversación de fondos).
- c) Razones psicológicas (venganza, celos, envidia).
- d) Razones políticas (recurso contra un individuo, organización, gobierno, credo o raza, incluyendo acciones terroristas y sabotaje).
- e) Razones patológicas (piromanía, paranoia, desviaciones sexuales)
- f) Cometer suicidio o suicidio-homicidio.

CAUSAS DE INCENDIOS

Para que se inicie un incendio deben concurrir tres condiciones: La presencia de material combustible y oxígeno, y la activación del sistema.

Ante la realidad de un siniestro, es obvio que existan las primeras condiciones, por lo tanto la investigación relativa a la causa de la conflagración debe necesariamente dirigirse a la tercera condición.

Al respecto, deben destacarse dos grupos de causas: químicas y eléctricas.

Causas químicas

Gases y líquidos inflamables. Pueden desempeñar un papel importante en el inicio y

propagación del fuego. Suelen emplearse sustancias comunes como gasolina, Kerosene, diesel, alcohol desnaturalizado, acetona y varios tipos de adelgazador de pinturas (thinner) .En contra de la creencia popular, aun los líquidos muy volátiles pueden ser a menudo localizados, aislados e identificados después de un gran incendio.

Sustancias químicas peligrosas y de combustión espontánea. Su peligrosidad radica en a) son fácilmente inflamables; b) con agua y oxígeno producen espontáneamente reacciones exotérmicas; c) son sustancias oxidantes y que por ende, pueden intensificar el fuego; d)son inestables y en ciertas condiciones conducen a polimerización o a descomposición exotérmica y espontánea e) son explosivas al calor, la presión o un impacto.

Entre estas sustancias hay aceites no saturados, fósforo, metales alcalinos (litio, sodio, potasio, cesio, rubidio), óxido de calcio, carburo de calcio, peróxido de hidrógeno, nitratos y cloratos.

Mezclas peligrosas. Muchas veces se trata de sustancias que aisladas son inertes, pero que combinadas con otras pueden constituir un riesgo de incendio. En este grupo pueden mencionarse el (cloro, acetileno: glicerol, glicol y formaldehído con permanganatos; bromato de potasio y ácido tioglicólico; nitrato de plata, magnesio y agua.

Causas eléctricas

Fallas técnicas en los componentes e instalaciones eléctricas, por sobrecarga de cable o de equipo eléctrico, mal contacto y resistencia al contacto, cortocircuito parcial, arcos eléctricos, falla en el funcionamiento de los dispositivos de seguridad. y errores humanos (por ejemplo. estufas y calentadores eléctricos cubiertos por cortinas).

Electricidad atmosférica. Un relámpago puede dañar el aislamiento de las redes eléctricas de los edificios y originar los cortocircuitos que causan el incendio

Electricidad estática. La carga electrostática puede acumularse en materiales sólidos, líquidos y gaseosos por fricción interna o externa por inducción. En una atmósfera enriquecida con oxígeno estos materiales pueden entrar en combustión.

EFFECTO DEL HUMO EN INCENDIOS.

El humo es suspensión de pequeñas partículas en gases de pequeñas partículas en gases de aire calientes. Las partículas son de cartón y están revestidas por sustancias combustibles como ácidos orgánicos y aldehídos. Los gases tienen una composición variable, aunque el monóxido y el dióxido de carbono siempre están presentes.

Otros gases son el cloro, el fosgeno y el ácido clorhídrico, los cuales resultan de la degradación térmica del cloruro de polivinilo, que es un material muy empleado en la actualidad como aislante de cables eléctricos y telefónicos, estructuras de muebles, revestimiento de pisos y paredes, textiles y otros elementos de construcción.

Los vapores de ácido clorhídrico se producen al calentarse un conductor eléctrico a 93.5°C. y entre 232 y 321°C el gas se hace invisible. Es irritante de mucosas de ojos y vías respiratorias.

En concentraciones de 50 a 100 ppm es tolerable durante una hora por seres humanos. En concentraciones de 1000 a 2000 suelen ser peligrosas aun por breves periodos. En el

pulmón, el gas se combina con el agua y se reconstituye el ácido que destruye el parénquima. También suele irritar el miocardio.

Los vapores tóxicos pueden producirse aun una hora después de extinguido el incendio razón por la cual debe aconsejarse a los bomberos no despojarse de sus mascarar antes de ese periodo.

El tratamiento específico incluye oxígeno intranasal, broncodilatadores, antihistamínicos y descongestionantes en suspensión oral, y en algunos casos de trastorno respiratorio severo, corticoesteroides endovenosos.

EXAMEN DEL CADÁVER CARBONIZADO

El hallazgo de un cadáver total o casi totalmente carbonizado en la escena de un incendio plantea los siguientes problemas para el médico forense:

1. ¿Estaba la víctima viva cuando inició el fuego?
2. ¿Medió de su parte alguna condición patológica o tóxica que pudo haberle impedido escapar del incendio?
3. Aparte del fuego ¿Hubo otra condición que causara su muerte?
4. Identificación de la víctima.

¿Estaba la víctima viva cuando se inició el fuego?

Dos signos permiten establecer que la víctima estaba viva al quemarse:

Carboxihemoglobina en su sangre. Se forma al combinarse el monóxido de carbono originado en el incendio, con la hemoglobina. Comunica a la sangre y a los órganos un tono rosado cereza. Esto requiere que la persona inhalara el aire cargado de ese gas. La muestra de sangre debe tomarse con las precauciones necesarias para evitar su oxigenación. Conviene hacerlo en tubos al vacío.

Signo de Montalti. Consiste en la presencia de humo en las vías respiratorias, especialmente en la tráquea (fig. 25.5). También corresponde a respiración durante el incendio.

Fig. 25.5. Signo de Montalti. Depósito de humo en las vías respiratorias. Indica que la víctima estaba viva cuando se quemó.

Medió alguna condición patológica o tóxica que le impidió escapar

Algunas veces dicha condición no sólo impidió que la víctima se pusiera a salvo, sino que puede aun ser la causa de la conflagración. Tal el caso de la mujer que embriagada, se acostó mientras todavía tenía el cigarrillo en la boca: al quedarse dormida, éste cayó sobre la cama y produjo el incendio del cual la intoxicación alcohólica le impidió escapar. En ocasiones puede tratarse de un epiléptico que durante una convulsión vuelca una lámpara de gas o un candelero, que inicia la conflagración que lo sorprende inconsciente.

Aparte del fuego, ¿hubo alguna condición que causara la muerte?

Esta interrogante exige del perito aclarar eventualidades.

El incendio como causa concomitante o contribuyente de la muerte. En una persona moribunda por causa natural o violenta. Sería el caso de un individuo que agonizara de un "ataque cardíaco (enfermedad coronaria, trastorno del ritmo, etc.) o de una herida ocasionada por arma de fuego o arma blanca, o un traumatismo en la cabeza y que al sorprenderlo el incendio, espontáneo o provocado por tercero, inhalara humo. En este caso, sólo el hallazgo de la afección cardíaca o de las lesiones permitiría la adecuada interpretación de la carboxihemoglobina y del signo de Montalti.

El diagnóstico diferencial entre lesiones antemortem y artificios postmortem. La más importante de estas situaciones la constituye el hematoma epidural que la acción de fuego puede formar sobre la bóveda del cráneo el cual hace sangrar vasos del diploe y senos venosos. Dicha colección sanguínea y las grietas de origen térmico en el hueso constituyen un desafío diagnóstico, que incluye la posibilidad de un traumatismo homicida. Sin embargo Polson afirma que "la pariencia es tan característica" que si uno lo ha visto una vez no tendrá dificultad en reconocerlo en una futura ocasión.

Este hematoma se produce cuando la cabeza ha estado expuesta a muy intenso calor por llama. Algunas veces la bóveda del cráneo se destruye, y debido al calentamiento el encéfalo puede desbordarse y asumir una forma de gorro de cocinero.

Otros artificios que puede generar el fuego y que deben diferenciarse de lesiones producidas por arma blanca son las grietas de la piel en el nivel de los pliegues de flexión; las amputaciones, que suelen originarse en el tercio medio de brazos y piernas, y la abertura de tórax abdomen con salida de corazón e intestinos, mientras los pulmones tienden a retraerse. El corazón, el útero y la vejiga son muy resistentes al calor.

Identificación de la víctima

La actitud, la fisonomía, la talla y la raza pueden ser notablemente alteradas por el fuego.

Actitud. El cadáver carbonizado se presenta encorvado y con las extremidades semiflexionadas. Puesto que predomina la acción de los músculos flexores. A esta apariencia se le ha denominado actitud de pugilista, esgrimista, o saltimbanqui (fig. 25.6)

Fig. 25.6. Actitud de pugilista del cadáver carbonizado por semiflexión de los miembros.

Fisonomía. También está alterada por el fuego. Las partes blandas de la cara y gran parte del macizo facial son en ocasiones destruidos.

Talla. El cadáver carbonizado se presenta más pequeño debido a las amputaciones térmicas y a la actitud encovada.

Raza. La piel adquiere una tonalidad pardo negruzca y consistencia acartonada. El color original puede preservarse en la región axilar o en las zonas cubiertas por ropas ceñidas.

El pelo suele desaparecer o estar chamuscado.

Los elementos más confiables de identificación son las características dentarias y las anomalías óseas congénitas o adquiridas (por ejemplo, prótesis y dispositivos y osteosíntesis).

TIEMPO PARA DESTRUIR UN CUERPO

En un horno familiar, el cadáver de un adulto se destruye en un lapso que oscila entre 15 y 40 horas, y el de un feto a término entre 50 y 70 minutos (la mitad de ese periodo si está descuartizado). En la cremación autorizada, con temperaturas de 800 a 1000°C, al cabo de una hora y media el cadáver de un adulto se reduce a un kilo o kilo y medio de cenizas, entre las cuales pueden identificarse algunos fragmentos óseos.

1. Diagnóstico de quemadura. Se efectúa a partir de las características descritas en la clasificación según profundidad.
2. Diagnóstico del agente. Se basa en características de las quemaduras según los diversos agentes.
3. Diagnóstico de quemadura antemortem o postmortem. Son signos antemortem el eritema, la flictena con líquido albuminoso, la carbonización en la base (de la vesícula y el halo congestivo; la metahemoglobina, el signo de Montalti y la carboxihemoglobina.
4. Diagnóstico cronológico. En las quemaduras recientes puede estar ausente el pus durante las primeras 36 horas, y haberlo en los primeros días; a la semana hay caída de la costra, y después de dos semanas se encuentra tejido de granulación.
5. Etiología del incendio. Accidental (alcohol y psicotrópicos en sangre de la víctima a espontáneo epilepsia).
6. Reconstrucción de los hechos. Distribución de las quemaduras, etc.
7. Identificación de la víctima. Características, dentarias, longitud y anomalías, de huesos largos, joyas, ropas, número de calzado, cabello, intervenciones quirúrgicas, enfermedades articulares, etc.

SINOPSIS PARA EL MÉDICO

1. En quemaduras y en heladuras, describir los grados y localización de las lesiones.
2. En quemaduras calcular la superficie afectada sirviéndose de la regla de los nueve.
3. Establecer las características antemortem.
4. Si hay sobrevida, describir si en las quemaduras hay pus, costra o tejido de granulación.
5. En sobrevivientes descubrir las quemaduras y ordenar nuevo reconocimiento al terminar el tratamiento, con el propósito de evaluar secuelas.
6. En cadáver carbonizado, establecer la identidad por medio de dientes y anomalías óseas; aclarar si la víctima estaba viva al quemarse (mediante carboxihemoglobina y signo de Montalti), y si medió crisis epiléptica o intoxicación aguda.
7. Nunca considerar improductivo cadáver carbonizado.
8. Si no hay sangre disponible, obtener médula ósea del largo para investigar monóxido de carbono, metahemoglobina y alcohol.
9. Desprender partes blandas del cráneo a fin de descartar orificio de arma de fuego, y

observar el cuello para observar si hay surcos de constricción.

1. Observar cabellos y pelos en general así como las zonas ceñidas por ropa, con el objeto de investigar el agente causal de las quemaduras.
11. Tomar muestras para estudio microscópico de bordes de las quemaduras y de órganos vitales (especialmente cerebro, corazón, pulmón y riñón)
12. En cadáver carbonizado, tomar radiografías de todo el cuerpo para pesquisar proyectiles de arma de fuego o deformidades esqueléticas que ayuden a la identificación.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

1. ¿Se trata de quemaduras o de heladuras?
2. ¿Estaba viva la víctima al quemarse?
3. ¿Cuál fue el agente causal de las quemaduras?
4. Elementos para identificar a la víctima.
5. ¿Se descarta muerte por causas naturales?
6. ¿Se descarta un homicidio o un suicidio?
7. En sobrevivientes, ¿incapacidad temporal o secuelas?
8. ¿Se debió la muerte a exposición al frío o calor?
9. ¿Cuál fue la interpretación de los resultados de toxicología?

EXPLOSIONES

La explosión es la elevación brusca de temperatura y de presión locales producida por el estallido de un explosivo.

EXPLOSIVOS

Los explosivos pueden clasificarse en dos categorías principales: a) de baja potencia o deflagrantes, y b) de alta potencia o detonantes.

Explosivos de baja potencia. Deben estar confinados para producir una explosión al deflagrarse; de lo contrario, su energía se disipa debido a la producción lenta de calor y de presión. El ejemplo más conocido es la pólvora, que consiste en una mezcla de nitrato de potasio, carbón y azufre. El nitrato de potasio suministra el oxígeno, y los otros dos ingredientes el combustible. Su acción origina grandes fragmentos.

Explosivos de alta potencia. Producen detonación, que es un fenómeno caracterizado por la elevada presión y reacción muy rápida. Genera una onda de choque, que al difundirse causa el efecto destructor. Estos explosivos se subdividen en primarios y secundarios.

Los explosivos de alta potencia primarios. Son materiales muy sensibles. Cuando son deflagrados detonan, de manera que se les usa como detonadores. Son ejemplo: fulminantes de mercurio y la azida de plomo.

Los explosivos de alta potencia secundarios. Son materiales menos sensibles, cuando son deflagrados no explotan y a menudo no se queman bien. Para explotar deben recibir una onda de choque generada por otro explosivo que se aplica como detonador. Como ejemplo está la nitroglicerina, que es un líquido amarillento y viscoso. Debido a que es muy inestable no se usa solo, con la nitrocelulosa forma un gel estable, que es la base de todos los explosivos de nitroglicerina.

En la práctica medicoforense la bomba es el aparato explosivo más frecuente. Sus componentes básicos son:

- a) Iniciador o mecha.
- b) Detonador o cebo.
- c) Carga principal.

Después de activarse el iniciador se produce la explosión del detonador éste, a su vez, deflagra o detona la carga principal.

La Clasificación de las bombas puede hacerse a partir de diversos criterios.

1. Según su presentación:

- a) Bomba corriente.
- b) Bomba disimulada.
- c) Bomba oculta,

La bomba corriente es un aparato explosivo fácilmente reconocible. Ejemplos son el

cartucho de dinamita, con una mecha y un detonador; la bomba tubo que consiste en un tubo cargado de pólvora negra, al que se le adosan una mecha y un cebo.

La bomba disimulada, como su nombre lo indica, pasa inadvertida por cuanto puede alojarse en una maleta o en un paquete. Tiene un mecanismo disparador que funciona por medio de un impulso que se genera al aplicar o liberar la presión, o por un circuito de efecto retardado que al cerrarse acciona el detonador eléctrico.

La bomba oculta puede ser uno de los tipos descritos; se esconde dentro de un recipiente grande o en un automóvil.

2. De acuerdo con sus ingredientes activos:

- a) Bomba incendiaria.
- b) Bomba explosiva.

3. Por forma de empleo:

- a) Para ser lanzada.
- b) Para ser colocada.

EFFECTOS DE LA EXLOSIÓN

Los efectos de una explosión pueden distinguirse en los siguientes tipos: a) primarios b) secundarios por los fragmentos sólidos c) terciarios por escombros y gases.

EFFECTOS PRIMARIOS

Los efectos primarios de una explosión: se deben a la onda explosiva; su severidad es proporcional al volumen del aparato explosivo y a la proximidad de la víctima con el centro de la explosión. Las lesiones causadas se caracterizan por ser internas.

Según el medio de propagación, la onda explosiva se clasifica en aérea, acuática y sólida.

Onda explosiva aérea

Durante la Guerra Civil Española se observó que la onda explosiva puede matar sin producir lesiones externas. El mecanismo de este fenómeno se estableció mediante experimentación y estudio clínico durante la Segunda Guerra Mundial.

Principios físicos

La explosión aérea es una onda sonora de gran intensidad o presión acústica, que se difunde de forma concéntrica a partir del centro de la explosión. Su velocidad disminuye hacia la periferia.

La onda sube verticalmente en menos de una millonésima de segundo, y luego desciende hasta hacerse negativa y tener un breve efecto de succión. En general, la duración de toda la onda es corta. El componente succión puede durar unas cinco veces más que el componente presión.

Las partículas de aire dentro de la onda explosiva producen también un viento explosivo que empuja en una dirección durante la fase de presión, y hala en otra dirección en la fase de succión. Este viento suele ser fugaz y no se percibe. Sin embargo, en algunas ocasiones puede desplazar objetos y aun derribar edificios, como ocurre cuando interviene otra fuerza llamada “ground shock”, es el caso de una bomba lanzada desde un avión que penetra en la tierra para generar ondas similares a las de un terremoto.

Biofísica

Cuando una onda explosiva golpea la superficie de un cuerpo, parte se refleja, parte se desvía y el resto es absorbido. La fracción absorbida sigue una vía compleja. En órganos relativamente homogéneos como el corazón y otras vísceras sólidas pasa sin mucha modificación. Los órganos que contienen aire, en cambio, son muy vulnerables.

Daño de tejidos

Suelen afectarse principalmente el oído y el pulmón. Como órgano destinado a la recepción de sonidos, es obvio el daño del oído a causa de la onda explosiva aérea, que es una onda sonora de gran intensidad. En cuanto al pulmón, las causas de su lesión residen en la aceleración de partes de densidad diferente, y la compresión y reexpansión de alveolos al paso de la onda. También se explicarán los daños ocasionados al aparato digestivo.

Oído. Puede mostrar un gradiente de lesiones.

- a) Hiperemia de membrana timpánica intacta.
- b) Extravasación puntiforme de la membrana timpánica intacta.
- c) Ruptura de la membrana timpánica.
- d) Daño de la cóclea.

Un síntoma importante es la sordera, que puede ser completa y con tinitus en el momento de la explosión, para recuperarse horas después en algunos casos. La sordera residual asume alguna de las tres formas siguientes:

1. Sordera neurosensorial. Cuando la onda explosiva es de duración relativamente corta, como la proveniente del disparo de un rifle o de un proyectil antiaéreo de menos de tres pulgadas de calibre. Es similar a la sordera ocupacional ocasionada por ruido, con una caída de la audición en los 4 000 ciclos, con retención de la audición para frecuencias por encima y por debajo de dicho nivel.

En cambio, cuando la onda es más durable, como sucede con las armas pesadas y con las bombas, el impulso más grande y el mayor contenido de tonos de baja frecuencia causan una pérdida de la audición para todos los tonos altos de alrededor de 4 000 Hz o más.

2. Sordera de conducción. Afecta todas las frecuencias. Está asociada con ruptura de la membrana del tímpano y algunas veces con dislocación de estructuras óseas del oído medio. Cuando el tímpano es el único afectado, la recuperación de la audición es buena, pero si los huesecillos están dañados, la recuperación sólo es posible por medios quirúrgicos.

3. Sordera mixta. Combina los tipos neurosensorial y de conducción.

Pulmón. Es dañado en la forma de hemorragia alveolar. Su severidad varía directamente con el tamaño de la carga explosiva y la proximidad de la víctima al centro de la explosión.

Las hemorragias se deben a la ruptura de tabiques alveolares, y se originan inmediatamente después de la explosión. En los casos de sobrevida, el flujo de sangre se extiende durante las horas siguientes.

Cuando la hemorragia es severa, las vías respiratorias pueden estar llenas de sangre y espuma, las cuales producen sofocación. Microscópicamente, la hemorragia puede verse hasta en el intersticio, y en los bronquiolos entre el epitelio y la lámina propia; También se observa dilatación enfisematosa de algunos conductos alveolares y líquido de edema en los alveolós.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta, que no todas las hemorragias pulmonares que sobrevienen después de una explosión se deben a la onda explosiva aérea. Otras causas son el traumatismo de torax ocasionado por fragmentos y restos solidos de la bomba y la broncoaspiración de sangre.

Aparato digestivo. Puede mostrar hemorragias en el peritoneo intestinal, en el mesenterio y en los omentos, sobre todo en el nivel del ciego y del colon. Consisten en petequias o equimosis.

Efectos sistémicos

Son el choque, la palidez, la cianosis y el decaimiento. La presión sanguínea desciende, el pulso es rápido hay disnea, algunas veces con el dolor en el pecho y hemoptisis.

La muerte que sobreviene dentro de la hora subsiguiente a la explosión puede deberse a:

- a) Hemorragia pulmonar extensa,
- b) Espuma sanguinolenta en vías respiratorias.
- c) Reflejos vagales o de los presorreceptores en la arteria pulmonar
- d) Embolismo pulmonar aéreo, originado en los alveolos dañados y a través de las venas pulmonares.

Onda explosiva acuática.

En épocas de guerra, los efectos de este tipo de onda explosiva se observan en los tripulantes que deben abandonar un barco que fue torpedeado o en el cual detonó su propia carga de explosivos.

Debido a los gases de la explosión, en el agua se forma una onda que se expande excéntricamente.

La presión y la temperatura del agua es mayor hacia el centro. En aguas poco profundas la onda es reflejada por el lecho, y la persona que flote en la superficie experimenta el efecto directo y el efecto reflejo con un corto intervalo entre ambos.

Daño de tejidos. Se manifiesta en las vísceras que contienen aire, en la interfase de transición entre la pared y la cavidad, Las lesiones son constantes en el tracto gastrointestinal y poco frecuentes en los pulmones. Cuando éstos son afectados, hay que suponer que hubo presión transmitida desde el abdomen a través del diafragma.

Durante la autopsia se pueden comprobar dos tipos de lesiones: hemorragias y perforaciones.

Hemorragias. Suelen ser múltiples, la mayoría de hasta 3 cm de diámetro. Se encuentran debajo del peritoneo en la pared abdominal, en el mesenterio, debajo de la mucosa intestinal y de la túnica serosa de estómago e intestinos,

Perforaciones. Son intestinales y suelen medir de 1 a 2.5 cm de diámetro, con prolapso de mucosa,

Efectos sistémicos. En sobrevivientes consisten en sensación de opresión del tronco o de puntapie en abdomen o espalda, seguida de dolor abdominal, leve y de pocos minutos de duración, que impide sólo temporalmente la natación.

En casos severos puede presentarse parálisis de los miembros inferiores, con recuperación a la media hora.

La mayoría de las víctimas suele recuperarse. El dolor abdominal regresa y puede propagarse a los testículos. En algunos casos hay náuseas, vómitos, en ocasiones sanguinolentos; y diarrea.

Onda explosiva sólida.

Es aquella que se propaga a través de una estructura sólida, y afecta a quienes estén en contacto con ella. La madera es un pobre conductor, mientras las estructuras metálicas de tanques y barcos de guerra son magníficos conductores. De este modo, una persona parada sobre este tipo de instalaciones experimentará en los pies una sensación de golpe por martillo de vapor. El pequeño desplazamiento debido a la aceleración inicial puede causar fracturas expuestas en los pies, y la flexión y oscilación de toda la estructura metálica siguiente, si alcanza gran magnitud, puede lanzar a la víctima a considerable distancia.

Daño de tejidos. La onda explosiva sólida suele afectar el esqueleto. La localización de la lesión depende de la posición de la víctima en el momento de la explosión: si estaba de pie sufrirá fracturas en miembros inferiores, y si se encontraba sentada, se lesionará la columna vertebral.

Las fracturas más comunes son las del calcáneo, astrágalo y epífisis inferiores de tibia y fibula. En la mitad de los casos, las fracturas son múltiples, conminutas y compuestas.

La piel en tobillos y pies muestra equimosis y, a veces, heridas contusas. La rodilla puede luxarse y sufrir o no fractura. En este último caso, los vasos poplíteos se laceran o trombosan, de manera que debe amputarse. Las fracturas de fémur y de pelvis son menos comunes.

La columna vertebral, en cambio, es vulnerable. Generalmente se fractura entre la novena vértebra dorsal y la cuarta vértebra lumbar. Algunas veces se asocia paraplejia parcial o completa.

Una lesión tardía interesante es la necrosis aséptica de las superficies articulares de miembros inferiores, producida por desprendimiento parcial del cartilago debido al impacto de la onda explosiva sólida,

Efectos sistémicos. Están representados por la pérdida del conocimiento que se observa en muchas víctimas al producirse la explosión. En algunos se explica por la concusión ocasionada por la onda explosiva transmitida hasta la columna vertebral; en otros, se debe a lesión encefálica secundaria.

EFFECTOS SECUNDARIOS

En las explosiones, las lesiones severas y la muerte suelen deberse al efecto secundario que representan los fragmentos sólidos disparados en todas direcciones. A menudo, este material procede del recipiente que contenía el explosivo, como la granada de mano cuyo continente está diseñado para fragmentarse.

En bombas caseras se añaden clavos y otros materiales sólidos que al ser lanzados con la fuerza que les comunica el explosivo, se convierten en múltiples proyectiles. Otros materiales propulsados son tierra, madera, ladrillos o plásticos. En general, los proyectiles de un explosivo siguen las reglas de la balística.

El daño de tejidos, por lo común, consiste en una lesión básica, la tríada de la explosión, contusiones severas, tatuajes y quemaduras.

Lesión básica. Es causada por fragmentos sólidos, tiene una tonalidad morada, y la raíz de sus componentes se conoce como tríada de la explosión (fig. 26.1). Esta lesión consiste en:

Fig. 26.1 Tríada de la explosión. Equimosis, escoriaciones y heridas punzantes.

- a) Equimosis.
- b) Heridas punzantes.
- e) Escoriaciones.

Contusiones severas. Se superponen a la lesión básica, y pueden ser:

- a) Heridas contusas.
- b) Laceraciones de vísceras.
- c) Atrición.
- d) Amputaciones.
- e) Descuartizamiento

Debido a su gran poder de penetración, los fragmentos sólidos de un explosivo suelen seguir trayectos de difícil diagnóstico. Así, un fragmento que penetra por un costado izquierdo del abdomen y lacera las vías biliares, puede pasar desapercibido para el médico y sobrevenir más tarde la muerte a causa de una rionitis biliar.

Tatuaje. Debido al polvo impulsado por la explosión, se produce cuando la cantidad de polvo es grande. Este tatuaje sólo es visible en las partes expuestas, característica que lo diferencia de la triada de la explosión, la cual puede observarse aun en partes cubiertas porque los fragmentos sólidos que la originan tienen la capacidad de atravesar las ropas.

En las partes expuestas, la zona de triada puede estar oscurecida por el tatuaje.

Quemaduras. Pueden ser de dos tipos: por llama y por destello. Al explotar una bomba, los gases resultantes alcanzan una temperatura de hasta 3000°C.

Las quemaduras producidas por llama. Son poco uniformes. Tienen un característico contorno geográfico y en ocasiones llegan a la carbonización del cuerpo.

Las quemaduras por destello. Se deben al calor radiante, cuyo efecto puede ser detenido por elementos sólidos, como una pared, las ropas, especialmente las blancas. Este tipo de quemadura afecta de manera más o menos uniforme un área, como la cara o un lado de un miembro. La piel lesionada tiene aspecto seco, apergaminado, y una tonalidad pardo rojiza.

Es poco probable que las bombas de alta potencia explosiva causen quemaduras. Ello sólo ocurre en explosiones en lugares confinados. Una bomba de terrorismo urbano de 13.5 kilogramos puede originar una bola de fuego hasta los dieciocho metros. Al aire libre este efecto se disipa de inmediato, pero en espacios cerrados con paredes sólidas el calor se refleja sobre la víctima, al mismo tiempo que eleva la temperatura del aire.

EFECTOS TERCIARIOS

Estos efectos se deben a los escombros que se desploman sobre la víctima y a la inhalación de gases tóxicos acumulados en el lugar. Los efectos mecánicos sólo pueden apreciarse después de lavar el polvo de cemento y de ladrillo que suele recubrir el cuerpo de la persona así atrapada. Se clasifican en:

- a) Contusiones por escombros desprendidos.
- b) Aplastamiento.
- c) Asfixia por compresión toracoabdominal.

Los efectos tóxicos se observan en las ciudades en las que el gas de uso doméstico se suministra por medio de cañerías, que pueden experimentar fugas durante una explosión.

Sin embargo, la situación de mayor riesgo la constituyen las explosiones en minas, donde la mezcla de monóxido de carbono, bióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno pueden causar muertes.

INVESTIGACIÓN MEDICOLEGAL

Comprende la escena del hecho y la autopsia medicolegal. En la escena, el médico interviene una vez que los expertos en descubrir y desactivar bombas declaran segura el área. Debe tenerse en cuenta que en ocasiones el blanco de los terroristas son los investigadores policiales y judiciales, de modo que provocan una explosión pequeña para obligarlos a presentarse y una vez en el lugar, pueden hacer detonar cargas mayores en la escena.

Fig. 26.2. Escena de explosión. La víctima ocupaba el asiento a a derecha del conductor cuando explotó la bomba que llevaba sobre los muslos.

En el caso que se ilustra, la víctima fue el propio terrorista, quien transportaba la bomba en un automóvil (fig 26.2).

Los objetivos de la investigación pueden agruparse en tres categorías: a) relación con la explosión; b) en relación con el explosivo, y c) en relación con las víctimas.

EN RELACIÓN CON LA EXPLOSIÓN

Interesa:

- a) Establecer si la explosión fue dispersa o concentrada.
- b) Buscar residuos para esto el área se divide en sectores y a cada uno de ellos lo examina un grupo de expertos.

EN RELACIÓN CON EL EXPLOSIVO

Deben realizarse las siguientes tareas:

1. Pesquisa radiológica. Con placas anteroposteriores y laterales para localizar material radiopaco, como fragmentos de aluminio o cobre, finos o retorcidos, que pudieran corresponder al detonador y a la envoltura del explosivo.
2. Pesquisa de material radiotransparente. En el examen de ropas y de la superficie del cadáver, y en sus orificios, conductos y heridas.
3. Pesquisa de residuos de explosivo. Sin detonar o detonados.

Se puede practicar mediante escobillas en áreas de manchas con residuos o en áreas sin residuos visibles, pero con efectos de explosión, y en las manos de la víctima que pudo haber manipulado el explosivo.

En los casos de explosivos desconocidos conviene pasar algodón humedecido en metanol o etanol a fin de recoger compuestos orgánicos, algodón humedecido en agua destilada para recoger *compuestos* inorganicos y, finalmente, algodón seco.

Las ropas deben envolverse con lámina de plástico, luego papel aluminio y finalmente en bolsa de polietileno. Con el objeto de evitar el escape de gases explosivos.

Los materiales radiopacos y radiotrasnparentes deben secarse al aire y luego guardarse en frascos de vidrio o envases de hojalata hermeticamente cerrados.

EN RELACIÓN CON LAS VICTIMAS.

Es necesario establecer:

- a) Si sus lesiones corresponden a una explosión.
- b) La ubicación respecto al centro de la explosión.
- c) Lesiones debidas al efecto primario.

- d) Lesiones debidas al efecto secundario.
- e) Lesiones debidas al efecto terciario.
- f) Causa de muerte.
- g) Identificación

La ubicación de la víctima respecto al centro de la explosión puede determinarse mediante la distribución, severidad y características de las lesiones:

a) Las amputaciones de miembros superiores y de la parte media del tronco sugieren que la bomba era transportada en las manos de la víctima. En casos severos, el explosivo puede originar descuartizamiento.

b) Cuando las lesiones se localizan principalmente en la pelvis, sugieren que la bomba se transportaba en el regazo. Tal el caso estudiado en el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica: un terrorista que viajaba en un automovil llevaba la bomba en esta posición. Al explotar accidentalmente, lanzo sus genitales al techo de un edificio situado a cincuenta metros de distancia (Fig.26.3.)

Fig. 26.3. Genitales de la víctima del caso ilustrado en la figura 26.2, que fueron lanzados a techo de un edificio situado en a calle de enfrente.

c) Las lesiones de mayor severidad en las piernas sugieren que la bomba se encontraba en el suelo (Fig. 26.4.).

Fig. 26. 4. Lesiones en las piernas por efectos secundarios de la explosión. La victima estaba de pie cuando estalló el explosivo que habia sido colocado en el suelo por un terrorista.

d) Si las lesiones se localizan en la región anterior, indican que la bomba estaba frente a la víctima, y si predominan en la región posterior corresponden a un explosivo colocado detrás; otro tanto puede afirmarse respecto de la distribución lateral.

e) Las lesiones lineales de trayecto radial corresponden a una bomba que exploto muy cerca de la víctima.

En todos los casos, el perito debe ser muy prudente al emitir su opinión acerca de estos aspectos, en vista de que algunas lesiones escapan a los principios expuestos.

Es conveniente recordar que para la identificación de las víctimas, interesa el estudio de grupos sanguíneos, pelos, fibras y piezas dentarias.

SINOPSIS PARA EL MÉDICO

1. La escena de una explosión debe ser inicialmente examinada por personal especializado explosivos, con el propósito de garantizar que no haya riesgo de nuevas explosiones.
2. En segundo lugar, deben intervenir ingenieros que comprueben si las condiciones de las estructuras dañadas no constituyen un riesgo adicional.
3. Solamente después de que dichos expertos hayan dado su aprobación, el médico y las autoridades judiciales pueden proceder a la investigación en la escena del hecho.

4. Establecer los efectos en las víctimas de acuerdo con la clasificación que los distingue en primarios, secundarios y terciarios.
5. En el caso de efectos primarios, examinar minuciosamente el oído, el pulmón, el intestino y los huesos,
6. En los efectos secundarios reconocer la “tríada de la explosión” y las contusiones severas que se le superponen.
7. Diferenciar los efectos terciarios de las contusiones severas, que pertenecen a los efectos secundarios
8. No olvidar los estudios radiológicos y el examen así *como el* algodón humedecido en alcohol metílico o etílico para recoger residuos.
9. Envolver las ropas en plástico y en papel de aluminio y además, en bolsas de polietileno para evitar el escape de gases.
10. Hacer una descripción minuciosa acerca de la naturaleza, localización de las lesiones externas, que permita establecer la relación topográfica entre la víctima y el explosivo.

SINOPSIS PARA EL ABOGADO

1. ¿Se trata de una explosión?
2. ¿Se tomaron las precauciones técnicas necesarias para garantizar la seguridad de los funcionarios judiciales en la escena?
3. ¿Se tomaron muestras para identificar el tipo de explosivo?
4. ¿El médico forense estableció en las víctimas los efectos primarios, secundarios y terciarios?
5. ¿Se complementó el examen de autopsia con el estudio radiológico pertinente?
6. ¿Se procedió a la identificación de las víctimas?
7. ¿Se embalaron las ropas que las víctimas vestían, cada una de la forma adecuada para el análisis toxicológico?

BIBLIOGRAFÍA

- KEMPE, C. R. Y TANNER, W. T., “Detection of dynamite residues on the hands of bombing suspects”, *Journal of Forensic Sciences*, 17(2):323-324, 1~2.
- SPITZ, W. U., SOPHER, I. M. Y DIMAIU, V. J. M., “Medicolegal investigation of a bomb explosion in an automobile”, *Journal of Forensic Sciences*, 15(4):537-552, 1970.
- TADIF, H. P. Y STERLING, T. S., “Explosively produced fractures and fragments in forensic investigation”, *Journal of Forensic Sciences*, 12(3):247-272, 1967.

MUERTE SOSPECHOSA

En contraposición con la muerte violenta, el médico legista debe resolver otro tipo de defunción en la cual no hay traumatismos o, si los hay, son mínimos o dudosos para explicar el deceso.

Desde una perspectiva judicial se puede considerar como muerte sospechosa, ya que es la duda acerca de su naturaleza lo que la coloca en el ámbito del médico forense.

También cabe la denominación de muerte no violenta para este grupo, en vez de muerte natural porque en la mayoría de los casos este es el resultado y no el motivo de la autopsia.

En este grupo se incluyen la muerte súbita, la muerte por inanición, la muerte por inhibición y la muerte por anafilaxia.

MUERTE SÚBITA

Es la muerte que se manifiesta de modo brusco e inesperado en un individuo en aparente buen estado de salud.

Desde el punto de vista anatomopatológico, se trata de muertes por causas naturales que han cursado sintomáticas.

Desde una perspectiva cronológica, la Organización Mundial de la Salud considera como muerte súbita la que sobreviene dentro de las 24 horas en un individuo previamente sin síntoma alguno. En nuestro criterio, es la que ocurre instantáneamente en una persona sin manifestaciones previas de enfermedad, o de padecimiento que permita entrever peligro para su vida.

La muerte por causas naturales suele constituir de 60 a 70% de los casos de autopsia en toda morgue judicial.

El concepto de muerte súbita debe distinguirse del concepto de muerte repentina.

Como muerte repentina se entiende aquella que sobreviene en forma brusca en un individuo que padece una enfermedad aguda o crónica conocida, cuyo desenlace fatal era de esperar.

Los mecanismos de muerte súbita admitidos son los siguientes:

a) Enfermedad de evolución crónica larvada, como la aterosclerosis coronaria, donde la taquicardia ventricular progresa a fibrilación ventricular en el 80 % de los casos, mientras en el restante 20 % ocurren bradicardia y asistolia

b) Ruptura brusca de vasos sanguíneos, como es el caso del aneurisma aórtico o cerebral roto.

c) Enfermedades infecciosas silenciosas o fulminantes, como la neumonitis viral y la meningococemia.

Muerte súbita de origen cardíaco

La causa más común en el mundo occidental es la enfermedad isquémica del corazón. Abarca las siguientes entidades:

- Aterosclerosis coronaria.
- Enfermedad hipertensiva del corazón.
- Enfermedad de la válvula aórtica.
- Anomalías de la circulación coronaria.
- Otras enfermedades de la arteria coronaria, como la poli arteritis.
- Agrandamiento por cardiomiopatía.
- Algunas enfermedades congénitas del corazón.

La aterosclerosis coronaria es la causa más frecuente de muerte súbita en Occidente. Su mecanismo es la estenosis o la oclusión de una o más de las ramas mayores de las arterias coronarias por formaciones ateromatosas o por una de sus complicaciones. La severidad de la estenosis debe ser del 80 % del lumen normal, de acuerdo con el criterio de los cardiopatólogos. Como el ateroma coronario puede ser focal y de número variable, las arterias coronarias deben examinarse con cortes transversales a intervalos no mayores de 3 mm. El sitio más común de Oclusión lo constituyen los dos primeros centímetros de la rama descendente anterior de la arteria coronaria izquierda. El próximo sitio más frecuente está en la arteria coronaria derecha, aunque aquí la trombosis suele ser más distal que en la coronaria izquierda. El tercer lugar más común está en la porción proximal de la arteria circunfleja izquierda, Poco después de la bifurcación del tronco común.

En la enfermedad hipertensiva del corazón, este órgano puede alcanzar pesos de 500 a 700 gramos (límites normales: 360-380 gramos). Cuando la circulación coronaria normal trata de suministrar sangre a una masa mayor de músculo, se produce un desequilibrio entre oferta y demanda. La consecuencia es un daño difuso, especialmente en las zonas medias e internas de la pared ventricular hipertrofiada.

La enfermedad de la válvula aórtica puede conducir a la muerte súbita, especialmente cuando es estenósica. La mayoría de estas afecciones son degenerativas, y de ellas la más común es la estenosis aórtica calcificada idiopática, que por lo común se observa en hombres añosos. La consecuencia de la estenosis es un corazón de 800 a 1000 gramos, y la disminución de la perfusión en las arterias coronarias. En los últimos años se ha citado como causa de muerte súbita de origen valvular al prolapso o degeneración mixomatosa de la válvula mitral ("floppy mitral valve").

La muerte súbita por cardiomiopatías suele ocurrir en adultos jóvenes. En grupos de mayor edad puede ser encubierta por la aterosclerosis coronaria y la hipertensión. El corazón tiene un peso superior a 700 gramos en ausencia de hipertensión arterial o defecto valvular. Hay tres tipos morfológicos:

a) Cardiomiopatía congestiva. El corazón es de forma globular por hipertrofia y dilatación; por ejemplo, la miopatía alcohólica. Clínicamente se asocia con arritmias.

b) Cardiomiopatía hipertrófica obstructiva. Fue descrita por primera vez en 1958, por el patólogo forense londinés Donald Teare. La hipertrofia asimétrica del septum interventricular obstruye parcialmente la cavidad del ventrículo izquierdo. En otros casos, la hipertrofia también abarca la pared libre.

c) Cardiomiopatía obliterante. Es más frecuente en países tropicales. Hay una amplia y densa fibrosis del endocardio que puede obliterar parcialmente la cavidad del ventrículo

izquierdo.

Entre las cardiomiopatías, el tipo hipertrófico obstructivo es la que con mayor frecuencia se asocia con muerte súbita. Se le conoce también como estenosis subaórtica idiopática, hipertrofia asimétrica y estenosis pseudoaórtica.

Muerte súbita por ruptura de neurisma

La causa extracardiaca más frecuente de muerte súbita es la ruptura de un neurisma de la aorta o de un vaso cerebral.

El ateromatoso es el más común de los aneurismas de aorta y suele observarse en el segmento abdominal. La mayoría son hallazgos de autopsia. Por lo general, se rompen hacia el retroperitoneo.

El neurisma o hematoma disecante de aorta es una rara causa de muerte súbita. Su ubicación es proximal, siendo la más frecuente en el segmento torácico. Cuando se rompe por encima del anillo aórtico, origina hemopericardio con el consiguiente taponamiento cardiaco. En personas menores de los 50 años puede estar asociado con el síndrome de Marfan, que es hereditario, caracterizado por aracnodactilia y trastornos ópticos, aurales y óseos.

El aneurisma sifilítico es raro en la actualidad. Se trata de una lesión terciaria y casi siempre afecta el arco aórtico. La muerte súbita por ruptura espontánea de neurisma cerebral en el polígono de Willis de la base del cerebro, es una de las causas de muerte en adultos jóvenes y de edad mediana, si se excluye la enfermedad coronaria. Las mujeres, relativamente inmunes a la oclusión coronaria antes del quinto decenio, están en proporción más expuestas que los hombres a la ruptura de un neurisma cerebral congénito (neurisma en fresa). El sangrado subaracnoideo consiguiente puede causar la muerte de modo instantáneo, o bien después de intensa cefalea seguida por rápido coma. Muchas de estas muertes ocurren a raíz de ejercicio físico o emocional, en especial coito o práctica deportiva intensa.

Muerte súbita en epilepsia.

La muerte puede ocurrir en "status epilepticus". Si el deceso ha sobrevenido sin testigos, con el antecedente de epilepsia el patólogo puede registrarla como "una aceptable causa de muerte" en una autopsia esencialmente negativa (Knight). Ayuda a ello el hallazgo de marcas de los dientes en la lengua y porciones dístales de los bordes de este órgano, así como signos en el cerebro, correspondientes a una epilepsia postraumática. Se cree que el mecanismo más probable de muerte en la epilepsia es la arritmia cardiaca, precipitada por una descarga autonómica.

Muerte súbita en asma bronquial

En los asmáticos, la muerte puede ocurrir aun en ausencia de un "status asmaticus" o de un ataque asmático agudo. Hace 20 años, el empleo de drogas adrenérgicas en inhaladores para producir bronco-dilatación, causaba fibrilación ventricular. Autores como Morild y Giertsen (1980) consideran que entre los numerosos factores que contribuyen a la muerte en el asmático, están la hipoxia y la acidosis respiratoria, y un aumento de la irritabilidad del miocardio. En estas condiciones, los medicamentos como la teofilina y

agentes simpaticomiméticos pueden desencadenar fibrilación ventricular. Sin embargo, el criterio de mayor aceptación en la actualidad es que muchas de las muertes en asmáticos se deben a un tratamiento inadecuado o tardío (DiMaio y DiMaio, 1989).

Muerte súbita de causa abdominal

Entre los casos en los cuales el individuo es hallado sin vida y no hay historia sugestiva de la causa de su muerte, están la trombosis y el infarto mesentéricos.

La trombosis, o mejor tromboembolia mesentérica, es debida por lo común a aterosclerosis de la aorta y de las ramas mesentéricas. La porción afectada del intestino delgado se presenta oscura y necrótica. Puede comprometer todo el yeyuno y el íleon.

Otras causas abdominales de muerte súbita son la ruptura de várices esofágicas en cirróticos, que puede originar una hematesis fulminante. Menos frecuente es la peritonitis fulminante por perforación de un divertículo de colon, inflamado o distendido y erosionado por fecalitos.

Muerte súbita por causas misceláneas

Pueden citarse el síndrome de Waterhouse-Friderichsen; la epiglotitis por *Hemophilus* influenza, tipo B, y la anemia de células falciformes, como entidades que clínicamente pueden pasar inadvertidas.

El síndrome de Waterhouse-Friderichsen es el choque causado por septicemia e insuficiencia suprarrenal aguda, frecuentemente por meningococos.

La epiglotitis por *Hemophilus* tiene dos efectos: un local, el dolor de garganta (odinofagia) con obstrucción respiratoria por inflamación de la epiglotis; y otro efecto sistémico, por la sepsis que producirá colapso.

La anemia de célula falciforme puede ocasionar muerte súbita a raíz del ejercicio físico a gran altitud. Estas condiciones, debido a la desoxigenación y la hemoconcentración, producen eritrocitos en forma de hoz, con los fenómenos vaso-oclusivos.

Durante el parto, el embolismo de líquido amniótico y la ruptura del útero son entidades que deben tenerse en cuenta.

Muerte súbita del lactante

Beckwith la define como “la muerte súbita de un lactante o niño pequeño, que es inesperada por la historia, y en la cual un examen post mortem completo no logra demostrar una causa de muerte adecuada”.

La entidad ha sido también llamada síndrome de muerte súbita del lactante, y conocida como muerte en la cuna (“crib death”) o SIDS (“sudden infant death syndrome”).

Factores de riesgo. Son la edad, el sexo, mellizos, estación y clase social.

Respecto a la edad, hay una mayor incidencia entre las dos semanas y los dos años, con preferencia a los tres meses.

En cuanto al sexo, es más frecuente en varones (1:1.3).

Mellizos. Es cinco veces mayor en niños solos.

En lo que atañe a estación, la incidencia es mayor en época fría.
Clase social. Los casos más frecuentes ocurren en clase baja.

Historia clínica. Se trata de niños que el día anterior a su muerte estaban bien o sólo mostraban signos triviales (infección respiratoria o trastornos intestinales leves). Se le acostó al anochecer y a la mañana siguiente fue hallado muerto; o bien, estaba en la mañana sin malestar alguno y horas más tarde se le encontró sin vida en la cuna.

Escenario de la muerte. Suele no existir, porque en la desesperación sus familiares toman al niño y lo llevan a la sala de urgencias de un hospital o al consultorio de un médico. Por lo demás, el cadáver no muestra ningún signo orientador.

Autopsia. No muestra signos específicos macroscópicos, histológicos, microbiológicos o bioquímicos. A lo sumo, hay petequias en tórax, en epicardio sobre la cara posterior del corazón, especialmente.

Causas.

En la actualidad se cree que estas muertes son causadas por la confluencia de varios factores

Entre ellos se menciona el sueño que deprime el tallo cerebral e infecciones respiratorias que reducen la oxigenación. Otros factores invocados son constitucionales como la prematuridad de bajo peso; una deficiencia de magnesio (Caddell):

Obstrucción e inflamación de fosas nasales en algunos casos (Semenov); periodos de apnea en patrones respiratorios anormales durante el sueño; alteraciones microscópicas en el sistema de conducción del corazón (Schenky James); anomalías en el cuerpo carotídeo (Richard Naeye); cambios cromosómicos (Weinberg y Purdy). Una de las mejores revisiones sobre el tema la realizó la doctora Valdés-Dapena en 1986.

MUERTE POR INHIBICIÓN

Es un tipo de muerte súbita que sobreviene ante un estímulo periférico relativamente simple y por lo común inocuo.

El estímulo puede consistir en un traumatismo mínimo o una irritación periférica leve. La muerte ocurre en el lapso de pocos segundos a dos minutos a lo sumo.

Su incidencia es excepcional y el diagnóstico se hace por exclusión. La historia de un estímulo o traumatismo periférico mínimo, seguido de muerte rápida y una autopsia negativa, conforman la tríada diagnóstica.

El pato fisiología se ha pretendido explicar así:

a) Predisposición. Paciente vagotónico, defunción que ocurre en las primeras horas del día o durante el periodo posprandial.

b) Estimulación de zonas reflexógenas. Traumatismo O irritación en cuello, pared abdominal, testículos; mucosas nasal, laríngea, traqueal, gástrica, rectal, cervicouterino o vaginal; serosa pleural y peritoneal.

c) Propagación del estímulo de la zona reflexógena, el estímulo se propaga a la formación

reticular y al hipotálamo.

La respuesta es una vasodilatación parálitica.

En la autopsia sólo se ha descrito congestión en territorio espiácflico, equimosis subepicárdica y subendocárdica, y hemoconcentración.

Importancia medicolegal. Pueden plantearse dos eventualidades en especial:

1. Diagnóstico diferencial entre homicidio culposo y muerte natural. Es el caso de muertes durante la práctica de deportes o en las maniobras policiales para inmovilizar a un sospechoso.

2. Diagnóstico diferencial entre iatrogenia y muerte natural. Es el caso del paciente que muere súbitamente cuando se le practicaba una endoscopia, una punción de serosa o se le piasava el cuello del útero durante un examen ginecológico.

Emoción y muerte súbita

En 1978, el maestro Joseph H. Davis, de Miami, planteó la situación en que una muerte repentina de origen cardíaco puede considerarse homicidio, al menos dentro de la legislación estadounidense.

Sus ejemplos eran personas conocidas como portadoras de afecciones cardíacas, en quienes el estrés o tensión psicológica producida por un tercero que nunca llegó a tener contacto físico con la víctima, precipitó la muerte. Según dicho autor, en estos casos se debe realizar una reconstrucción meticulosa de eventos, conjuntamente con un cuidadoso estudio de la autopsia, para fundamentar que el factor psicológico afectó el funcionamiento del corazón de la presunta víctima y acusar por homicidio al autor de tal estrés.

Coexistencia de trauma y enfermedad

En patología forense existe una verdadera encrucijada cuando una persona que ha sufrido un traumatismo sufre, además, una enfermedad preexistente o que aparentemente sobrevino con posterioridad al episodio de violencia.

Más que normas, es la experiencia del patólogo forense la que, en una ponderación de circunstancias, asigna el verdadero valor a cada uno de estos factores en la producción de la muerte.

Los principales conflictos al respecto suelen implicar la enfermedad coronaria, el embolismo pulmonar y la hemorragia subaracnoide a.

Enfermedad coronaria. Puede ocurrir que la víctima sufría desde tiempo atrás la aterosclerosis coronaria, o tratarse de un individuo sin antecedentes de enfermedad cardíaca y quien a partir del traumatismo sufrido en el pecho durante la agresión física, empezó a experimentar síntomas de afección coronaria.

Desde el punto de vista judicial, se plantea la pregunta: “¿Puede establecerse más allá de toda duda razonable, si la víctima habría muerto en esta misma fecha si no hubiese sufrido la agresión?”

Al respecto, la jurisprudencia inglesa establece que “un asaltante debe aceptar a sus

víctimas en la condición en que se encuentren”. Es decir, para establecer la acusación de homicidio, es irrelevante que la víctima estuviera enferma o no, cuando la muerte resulta de una acción ilícita en su contra. Por su parte, la posición de los defensores es tratar de demostrar que la víctima sufría una enfermedad que podía de modo espontáneo causarle la muerte en cualquier momento.

En la jurisprudencia latina, dicha situación se conoce como *concausa preexistente*; es decir, una causa que se agrega a la acción del agresor.

Cuando es posible demostrar que él ignoraba tal condición de su víctima, la *concausa* puede ser alegada por la defensa para atenuar la gravedad de las consecuencias de la agresión en caso contrario, se convierte en una *agravante*.

Dos casos de nuestra casuística ilustran los conceptos anteriores:

1. En el primer caso, luego de una colisión entre dos automóviles donde sólo hubo daños materiales, uno de los conductores, muy alterado, telefoneó a su casa para pedir que uno de los hijos viniese a recogerlo. Minutos después falleció en forma repentina. La autopsia reveló una severa aterosclerosis coronaria, a la cual se le atribuyó la causa de la muerte, que en su manera se estableció como natural.

2. En el otro caso, un automovilista sufrió un severo traumatismo sobre el editoras izquierdo en una colisión. Desde ese momento experimentó leve dolor precordial, y un mes más tarde falleció repentinamente. En la autopsia se encontró un trombo reciente en la rama descendente anterior de la arteria circunfleja, siendo en lo demás sano el sistema coronario. El estudio histológico demostró la presencia de infiltrado inflamatorio en el miocardio adyacente a la trombosis. Este hallazgo permitió relacionar la trombosis coronaria con la colisión, y establecer la manera de muerte como accidental.

Hemorragia subaracnoidea. La hemorragia subaracnoidea que causa la muerte de una víctima de un golpe en la cabeza, se convierte en asunto polémico cuando su origen es la ruptura de un aneurisma congénito en el polígono de Willis. Al respecto debe recordarse que lo congénito es la debilidad de la pared de la arteria, que en ese punto puede dilatarse debido al aumento de la presión de la sangre en su interior.

Un pequeño aneurisma intracraneal puede romperse de modo espontáneo en situaciones en que, por factores emocionales, aumentan las catecolaminas. Tal puede ocurrir durante una relación sexual o en la práctica deportiva. En esas condiciones, la manera de muerte es natural, desde el punto de vista del patólogo forense.

Pero cuando se trata de una dilatación arterial de gran tamaño y pared adelgazada, suele atribuirse al trauma mecánico sobre la cabeza un papel de factor contribuyente en la muerte, debido al aumento de la tensión dentro del cráneo que originó.

Embolismo pulmonar. De modo similar a lo que ya se ha dicho, en el trombo embolismo pulmonar que ocurre en una persona que ha sufrido un traumatismo en una pierna, surge la discusión medicolegal de si el émbolo se originó o no como consecuencia del evento traumático.

Un factor importante que se debe considerar es la cronología. El trombo embolismo pulmonar suele formarse entre las dos semanas y los tres meses siguientes a un traumatismo o a una intervención quirúrgica.

Cuando el trombo embolismo ocurre una semana después del trauma y, además, el estudio histológico demuestra una antigüedad mayor, queda claro entonces que no hay

relación alguna con el episodio traumático.

Al respecto debe recordarse que es en la zona de unión entre la pared de la vena con el trombo, donde al examen microscópico se obtiene la mejor información acerca de la edad de un trombo.

En el 10 % de trombo embolismos pulmonares no hay antecedente alguno de trauma previo (Knight).

MUERTE POR INANICIÓN

La inanición es la consecuencia de la privación de alimentos. Su importancia medicolegal reside principalmente en el estudio de niños y ancianos maltratados, y en los protagonistas de huelgas de hambre.

Para un adulto con moderada actividad se requiere un mínimo de 2000 calorías. A partir del descenso rápido del 40 % del peso corporal existe peligro para la vida. La privación de alimentos sólidos puede causar la muerte entre 50 y 60 días, de acuerdo con el suministro de agua. Cuando este líquido vital es suprimido, el deceso acontece en 10 días, y si el ambiente es caluroso la defunción sobreviene en menor tiempo.

De acuerdo con la etiología medicolegal se distinguen las siguientes formas de inanición:

- a) Accidental, como ocurre en situaciones de desastre (terremotos, inundaciones, guerras).
- b) Suicida, en la llamada "huelga de hambre".
- c) Homicida, como es la privación intencional de alimentos en niños maltratados, inválidos o prisioneros de guerra.

Los principales signos clínicos son los siguientes: adelgazamiento acentuado con pérdida de pániculo adiposo; piel seca, terrosa; palidez y edema por hipoproteinemia; pigmentación; resistencia disminuida a las infecciones, y diarrea. En su evolución clínica, la víctima desarrolla apatía, fatiga, poliuria, hipotermia, letargo y retardo mental: después sobrevienen somnolencia, delirio, coma y muerte.

Los hallazgos de autopsia son emaciación extrema, musculatura atrofiada; desmineralización del esqueleto; deterioro de la piel con pérdida de la elasticidad y aumento de la pigmentación; atrofia de las capas del intestino; anemia y enfermedad intercurrente.

Los estudios de laboratorio permiten comprobar anemia, hipoglucemia, hipoproteinemia, acetonemia y acetonuria. Estos dos últimos elementos, la presencia de cuerpos cetónicos en sangre y orina, constituyen el mejor indicador del consumo de la propia proteína corporal. El hematocrito elevado expresará la hemocorcentración por privación de líquido.

Diagnóstico diferencial: diabetes mellitus, enfermedad de Addison, infecciones crónicas y tumores malignos. En niños deben considerarse, además, las enfermedades metabólicas familiares.

MUERTE POR ANAFILAXIA

La anafilaxia es una severa forma sistémica de hipersensibilidad inmediata.

Clásicamente se hablaba de una inyección sensibilizante y de una inyección desencadenante. En la serie de Delate e Rey, la mayoría de los agentes desencadenantes estaba constituida por antibióticos y entre ellos, la penicilina estuvo presente en el 75 % de las reacciones fatales. La vía de administración fue la parenteral en el 84 % de los casos y en los demás, la intrauretral, subcutánea y tópica.

La reacción puede ser inmediata (2 a 20 minutos del contacto), acelerada (2 a 28 horas) o tardía (después de tres días).

La anafilaxia constituye un complejo clínico que pone la vida en peligro.

Mecanismos. Los mecanismos invocados pueden agruparse del modo siguiente:

Anafilaxia mediada por inmunoglobulina (Ig E). En persona previamente sensibilizada, la interacción del antígeno con dos moléculas Ig E fijadas a la superficie de células cebadas y leucocitos basófilos activan células y promueven la liberación de mediadores químicos.

Activación del sistema de complemento. Se generan así péptidos de bajo peso molecular de C₃ y C₅ (anafilatoxinas C3a y C5a) los cuales pueden estimular directamente la liberación de histamina de células cebadas y leucocitos basófilos. Se produce vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos.

Activación del sistema fibrinolítico y de coagulación

Liberación farmacológica de mediadores. Los mediadores pueden ser primarios y secundarios.

Los mediadores primarios están en los gránulos de las células cebadas y los leucocitos basófilos. Estos mediadores son histamina (origina urticaria, angioedema, hipotensión, bronco espasmo y vasoconstricción coronaria): factores quimiotácticos para eosinófilos (ECF-A) y para neutrófilos (NCF-A); proteasas potentes neutrales que inician la coagulación intravascular y generan otros mediadores inflamatorios; heparina (anticoagulante que puede originar urticaria, fiebre, escalofríos y ocasionalmente broncoespasmo).

Los mediadores secundarios se generan por reacciones en la membrana de las células cebadas, que activan la fosfolipasa A₂ y la cual al actuar sobre los fosfolípidos origina el ácido araquidónico. De éste se forman los leucotrienos y la prostaglandina D₂. El factor activador plaquetario se origina de la fosfolipasa. Los mediadores secundarios agravan la respuesta inflamatoria o inactivan algunas de las sustancias ya liberadas.

Aspectos clínicos. Las manifestaciones clínicas se producen en las áreas donde hay mayor concentración de células cebadas, como la piel, los pulmones y el tracto digestivo. Así, se explican los signos más comunes (urticaria, edema de vías respiratorias, colapso vascular, asma bronquial, dolor abdominal tipo cólico y diarrea). Los signos prodrómicos son angustia, debilidad generalizada, prurito nasal, estornudos, "comezón en el paladar", "sensación rara en el estómago" o en el pecho.

En la actualidad se ha informado de nuevos síndromes de anafilaxia. Entre ellos se incluye la anafilaxia inducida por ejercicio; por conservadores de alimentos; por aspirina; corticosteroides, diálisis de sueros, y semen humano.

Los efectos mortales de la anafilaxia son el choque hipotensivo y la insuficiencia respiratoria por broncoespasmo.

Prevención. Los efectos adversos de la anafilaxia pueden prevenirse así:

1. Una detallada historia clínica, que establezca el riesgo de hipersensibilidad (atopia familiar o personal; empleo de medicamentos riesgosos).
- 2; Educación del paciente para evitar el contacto con alérgenos conocidos (alimentos, medicamentos, picaduras de insectos, etc.). Asimismo, debe portar una tarjeta que indique las sustancias a las cuales es sensible.