

Conoscenze fondamentali della patologia forense per il sanitario non specialista in medicina legale

14

Paolo Procaccianti, Livio Milone, Antonina Argo, Pierangela Fleres, Michele Zagra, Burkhard Madea

*Bisogna imparare a dubitare.
I casi in apparenza più semplici possono essere i più complicati.
Osservare con attenzione e ciò che si osserva vederlo bene
(Anonimo medico legale del XVII secolo)*

OBIETTIVI DEL CAPITOLO

- Acquisire le fondamentali conoscenze di metodo diagnostico di patologia forense
- Conoscere le principali nozioni in tema di traumatologia da corpo contundente e da arma bianca
- Fornire le nozioni di orientamento in tema di lesività da arma da fuoco sul corpo umano
- Classificare e diagnosticare le asfissie di interesse medico-legale
- Fornire una *Scheda sinottica* di consultazione rapida

TRAUMATOLOGIA FORENSE

Livio Milone

La Traumatologia studia gli effetti lesivi prodotti nell'organismo da agenti fisici o chimici in grado di determinarne un'alterazione dello stato anatomico e funzionale.

Se la Traumatologia clinica è volta alla diagnosi e al trattamento delle lesioni, specie sotto il profilo chirurgico, la Traumatologia forense si occupa di stabilire, sia su vivente sia su cadavere, la natura del trauma, identificare il tipo di mezzo lesivo adoperato, verificare la compatibilità delle lesioni con uno specifico strumento utilizzato, ricostruire le modalità con cui il trauma si è verificato, valutare il grado e le implicazioni locali e generali delle lesioni corporee e, nel vivente, pervenire a un giudizio prognostico utile all'inquadramento di queste nell'ambito del reato di lesioni personali.

Una classificazione delle lesioni è indicata nella Figura 14.1.

L'azione lesiva è determinata da una forza agente per pressione e/o strisciamento, per trazione, per torsione; spesso i meccanismi sono combinati tra loro con prevalenza ora dell'uno ora dell'altro, dando esito a lesioni complesse.

Si distinguono traumi chiusi (integrità dei tegumenti di rivestimento) e traumi aperti (quando si crea una comunicazione tra l'esterno e le strutture interne dell'organismo).

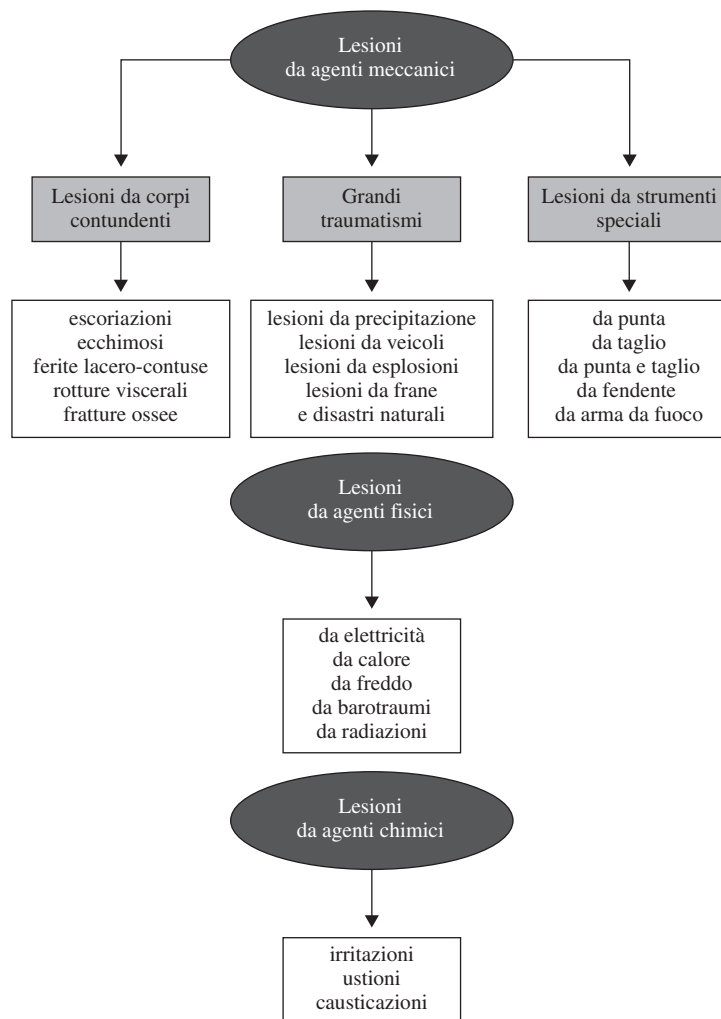


Figura 14.1 Classificazione delle lesioni.

Le lesioni possono essere:

- superficiali, quando interessano esclusivamente lo strato cutaneo e sottocutaneo;
- profonde, quando coinvolgono lo strato fasciale e le strutture che si trovano al di sotto;
- penetranti, quando creano un tramite tra l'esterno e una delle grandi cavità dell'organismo (cranica, toracica, addominale);
- interne, quando interessano le meningi e l'encefalo o organi splanchnici (torace, addome), a prescindere dal coinvolgimento delle strutture parietali che possono anche rimanere integre, come accade nei traumi chiusi.

LESIONI DA CORPI CONTUNDENTI

Un mezzo contundente può essere qualsiasi corpo ottuso dotato di superfici più o meno piane e di margini o spigoli smussi, in pratica ogni corpo atto a traumatizzare, ma che non agisce con le caratteristiche degli strumenti speciali. Ben si comprende come la tipologia di strumenti che possano svolgere un'azione contundente sia estremamente varia, potendo in questo senso comprendersi strumenti propri atti a offendere (mazza, bastoni, sfollagente), utensili (martello, grosse chiavi inglesi, badile) e anche oggetti di uso comune (bottiglia, strumenti da cucina o per la casa ecc.) o naturale (testa, mani, piedi, ginocchia, gomiti).

A seconda della massa e della forza viva di cui è dotato un corpo contundente, nonché delle modalità con cui il colpo perviene sulla superficie corporea, si possono determinare:

- escoriazioni;
- ecchimosi;
- ferite lacere e lacero-contuse;
- rotture e lacerazioni viscerali;
- fratture.

Escoriazioni e abrasioni

L'escoriazione consiste nell'asportazione dello strato più superficiale della cute (epidermide) e, per analogia, dell'epitelio di rivestimento delle mucose (labbra, cavità orale, vulva).

Più comunemente, il trauma contusivo agisce con un meccanismo di tipo tangenziale, per cui la lesione risulta prodotta dall'attrito con cui il corpo striscia sulla cute, asportandone gli strati più o meno profondamente anche in relazione alla sua superficie, più o meno scabra o liscia.

Possiamo distinguere tre gradi di lesione:

1. nel primo grado vengono interessati solo gli strati più superficiali dell'epidermide (abrasione) con modesto stilloidio linfatico; nel cadavere tali zone tendono ad assumere un aspetto pergamenaceo giallastro in relazione ai fenomeni di essiccamento locale postmortale, mentre nel vivente i meccanismi riparativi locali saranno testimoniati dalla formazione di una sottile crosta sierosa;
2. nel secondo grado la lesione perviene al derma con modesta rottura dei capillari e si assiste alla formazione di una crosta sieroematica;
3. nel terzo grado l'azione lesiva interessa strati cutanei più profondi e si determina la rottura di vasi di maggior calibro con franca emorragia e formazione di una spessa crosta ematica riparativa.

Tali elementi possono fornire dati utili allo studio dei tempi di sopravvivenza del soggetto dopo la loro produzione o alla cronologia delle lesioni nel vivente.

Lo studio delle escoriazioni al fine di stabilire la natura del mezzo utilizzato e le modalità di causazione dell'evento è di particolare interesse.

Per esempio, nei casi di arrotamento, la morfologia delle escoriazioni può riprodurre il disegno dello pneumatico; in caso di aggressione a mani nude, la cute può riportare l'impressione di *unghiature* (dovute all'apposizione sulla cute del margine libero ungueale) o *graffiature*, qualora le unghie abbiano strisciato lungo la cute; se la cute striscia contro l'asfalto, oltre alla presenza di escoriazioni lineari lunghe e parallele dovute all'asperità della superficie, possono ingingersi a livello dermico delle particelle nerastre rilasciate dal supporto stradale (*tatuaggio*).

Il numero e la disposizione delle lesioni escoriativie possono dare utili informazioni circa le differenti aree corporee interessate dal meccanismo lesivo nel corso dell'evento. La sede può risultare tipica di alcune aggressioni (per esempio nei reati sessuali).

Lo studio dei lembetti epidermici sollevati a causa dello strisciamento sulla cute può indicare la direzione con cui il corpo contundente ha agito sulla superficie cutanea: l'angolo si apre dalla parte dalla quale proviene il colpo.

Ecchimosi ed emorragie

Quando la forza agisce sulla cute comprimendola, si possono provocare lesioni a carico delle pareti vasali (capillari o anche vasi di maggior calibro) la cui rottura provoca l'effusione del sangue. Se il trauma ha discontinuato la cute, il sangue effluisce all'esterno dando esito a un'emorragia esterna la cui entità dipende dalle dimensioni del vaso lesa e dall'estensione della ferita cutanea; se la cute rimane integra, il sangue effluito dalla lesione vasale si spande nei tessuti circostanti, dando esito a un'ecchimosi, ben visibile sotto gli strati cutanei.

L'estensione dell'ecchimosi (o contusione, in rapporto al meccanismo produttivo) dipende dalla struttura del tessuto entro cui si verifica: un tessuto lasso non riesce a contenere lo spandimento ematico dando luogo a una infiltrazione tissutale diffusa, che dipende anche dal calibro e pressione endoluminale del vaso lesa.

I meccanismi di produzione dell'ecchimosi sono:

- per compressione, quando lo schiacciamento del vaso contro strutture a maggior resistenza (ossa) ne provoca la rottura (trauma contusivo);
- per trazione, quando lo stiramento del vaso, superata la sua resistenza elastica, ne provoca la lacerazione (strappamento);
- per suzione, nel caso in cui l'applicazione di una pressione negativa esterna provochi la lesione delle pareti di piccoli vasi (capillari e precapillari) per decompressione (suggellazioni);
- per aumento della pressione endoluminale, nel corso di sforzo fisico violento o di impedimento allo scarico venoso (per esempio, emorragie congiuntivali durante convulsioni asfittiche, accessi epilettici, accessi violenti di tosse, costrizioni del collo).

Tali condizioni vengono aggravate da condizioni meioragiche delle pareti vasali, dovute a cause congenite (M. di Marfan) o acquisite (aterosclerosi).

A seconda della loro localizzazione, si distinguono ecchimosi superficiali o profonde.

Ecchimosi superficiali

Le ecchimosi superficiali consistono nella fuoriuscita del sangue dai vasi, che si raccoglie nei tessuti, mentre la cute rimane integra. La formazione di ecchimosi in genere è indice di reazione vitale giacché lo stravasamento richiede una pressione ematica. È nota, tuttavia, la possibilità di formazione di petecchie ecchimotiche postmortali, da passivo riempimento vasale in sede gravitaria (per esempio nel caso di petecchie ipostatiche).

A seconda della forma e dimensioni si distinguono: ecchimosi puntiformi di origine capillare (petecchie), spandimenti lineari di modeste dimensioni (vibici), stravasi di tipo laminare anche di estensione considerevole (soffusioni), voluminose raccolte sottocutanee (ematomi), piccole emorragie puntiformi ravvicinate e confluenti (suggellazioni).

In alcuni casi le ecchimosi tendono a riprodurre l'immagine del mezzo lesivo: le cosiddette *ecchimosi figurate* (ecchimosi focali prodotte da impatto di anelli o da compressione di collane, impronte di pneumatico, ecchimosi ad alveare nel caso dei radiatori o da calandra dell'auto investitrice), la cui morfologia e dimensioni consentono l'identificazione del mezzo che le ha prodotte. Tipico è il caso delle *digitazioni*, cioè ecchimosi ovalari dovute alla compressione dei polpastrelli delle dita per manovre di afferramento di segmenti corporei.

Le ecchimosi compaiono generalmente immediatamente dopo l'applicazione del trauma, ma la sede di comparsa dell'ecchimosi, in alcuni casi, può essere distante dal punto di applicazione della forza o comunque dal focolaio di reisi vasale. È questo il caso delle cosiddette *ecchimosi migranti*, in cui lo stravasato ematico, per effetto della gravità, tende a spostarsi lungo vie anatomiche preformate (dalla base cranica anteriore alle palpebre, dal cuoio capelluto alla nuca, dalle spalle e dai fianchi rispettivamente alla regione laterale del torace o alla piega del gomito e al ginocchio).

La colorazione dell'ecchimosi può essere utile per stabilire la sua cronologia: all'inizio l'ecchimosi è rossa perché il sangue stravasato è ancora relativamente ossigenato; dopo qualche ora diviene rosso-violacea per il progressivo processo di "riduzione" dell'emoglobina; dopo sei-otto giorni la colorazione diventa verdastra e dopo otto-dodici giorni giallastra per il degradarsi dell'emoglobina in emosiderina ed ematoidina.

La risoluzione dello stravasato ematico avviene in senso centripeto: inizia alla periferia e progredisce verso il centro dell'ecchimosi.

Ecchimosi profonde

Possono essere, innanzitutto, muscolari, per trauma diretto sul muscolo o per brusca contrazione con rottura di fasci, muscolo-tendinee e conseguenti a lesioni vasali o viscerali.

Le ecchimosi profonde possono essere anche viscerali e localizzate a carico degli organi interni, sia in corrispondenza del punto di applicazione della forza sia su un punto opposto a quello che ha subito il trauma (lesioni da *contraccolpo* del cervello nei traumi cranici). La rottura vasale profonda può esitare in cospicue perdite ematiche. Laddove il sangue effluisca nel contesto di un organo pieno (a struttura parenchimatosa) dà esito a una cavità neoformata o comunque a una raccolta contenuta che si definisce *ematoma intraparenchimale* o *sottocapsulare* (encefalo, fegato, milza e reni), nel caso in cui si raccolga in una cavità naturale (reale o virtuale) si determina un'emorragia interna.

Nel caso dell'encefalo, ecchimosi intracerebrali compaiono nel corso di traumi concussivi (tipico ematoma del *carrefour* nei pugili) o più o meno vaste lesioni emorragiche possono instaurarsi a seguito di rotture di vasi intracerebrali affetti da patologia aterosclerotica o su focolai ischemici (emorragia cerebrale) con quadri anatomopatologici anche destruenti.

In corso di traumatismi cranici possono verificarsi, indipendentemente o come lesioni associate delle patologie vascolari a carico delle meningi, emorragie extradurali, subdurali e aracnoidee, in cui il sangue si raccoglie negli spazi sovra- o sottostanti i foglietti meningei.

Possono verificarsi ecchimosi intrapolmonari nel corso di traumi toracici, così come ematomi intraparenchimali possono verificarsi all'interno di visceri addominali o in sede sottocapsulare; se la raccolta ematica riesce a superare le possibilità di contenimento da parte della capsula, questa si può lacerare dando esito a gravi emorragie endoperitoneali (rottura del fegato o della milza anche dopo più o meno ampio intervallo libero: cosiddetta "rottura in due tempi").

Ferite lacere e lacero-contuse

Sono soluzioni di continuo recenti della cute e delle parti molli sottostanti, prodotte da un corpo contundente quando la violenza contusiva supera la resistenza offerta dalla pelle. Si formano ferite lacere quando prevale il meccanismo di strappo e lacero-contuse quando vi è contusione dei margini.

I caratteri fondamentali tipici sono la morfologia (soluzione di continuo lineare, curvilinea o stellare), la contusione e l'irregolarità dei margini, lo scollamento della cute dai piani sottostanti, la retrazione dei bordi, la presenza di ponti e lacerti fibrosi tra le pareti della ferita e un fondo sanioso, ricco di detriti necrotici.

Se il colpo attinge la cute sottesa da un piano osseo, la cute si trova schiacciata su questo dalla violenza contusiva e si fende irregolarmente; le ferite che insistono su una cresta ossea presentano un aspetto simile a una ferita da taglio (la cute viene schiacciata contro una superficie a spigolo per cui la lacerazione avviene dall'interno); nel caso dell'ovoide cranico, lo schiacciamento del cuoio capelluto tra due superfici convesse non congrue comporta che la cute si spacchi seguendo il decorso delle fibre elastiche e la fenditura si estenda oltre la superficie d'impatto ("ferite da scoppio").

Particolare importanza ai fini della diagnosi medico-legale appare una peculiare tipologia di lesione lacero-contusa, quale il segno da morso. L'effetto della morsicatura di uomo e in specie di animali consiste solitamente in ferite lacero-contuse, eventualmente associate a ferite da punta da parte dei canini. In certi casi si ha la perdita di sostanza, soprattutto di parti sporgenti come il naso, il padiglione auricolare, le dita.

La forma dell'impronta lasciata sulla cute della vittima corrisponde a quella delle arcate dentarie del soggetto che ha morso, nonché alla modalità di mordere tipica di vari animali, potendosi così identificare non solo il genere di morsicatura ma anche l'identità del soggetto umano che ha morso la vittima, procedendo a una comparazione tra l'impronta e la formula dentaria del sospettato.

Lesioni contusive profonde

La trasmissione della forza traumatica a strutture profonde può, in alcuni casi, determinare compromissioni a carico delle strutture viscerali anche in assenza di lesioni superficiali evidenziabili.

Il meccanismo traumatico agisce per urto diretto o contraccolpo (calci, pugni), schiacciamento (compressione su una zona inestensibile, per esempio contro la colonna vertebrale), trazione (strappamento lungo strutture di sostegno o sospensione, per esempio radice dei grossi vasi cardiaci, legamento falciforme epatico, mesentere), scoppio (in organi cavi).

Tali lesioni possono consistere in:

- ecchimosi ed ematomi muscolari, sottoaponevrotici, interstiziali, sottosierosi e intraparenchimali;
- lacerazioni di muscoli, aponeurosi, tendini, vasi e nervi;
- versamenti ematici intracavitari (cavità cranica, pleurica, pericardica, addominale);
- rottura di organi parenchimosi (fegato, milza, reni), sino a sfacelo del viscere;
- rottura da scoppio di organi cavi (cuore, stomaco, intestino, vescica);
- dislocazioni viscerali (ptosi, prolassi, ernie, disinserzioni legamentose e migrazione di sede degli organi interni);
- fratture scheletriche e lussazioni articolari.

Fratture ossee

Per frattura s'intende l'interruzione dell'integrità strutturale dell'osso; essa può essere di origine traumatica o spontanea (frattura patologica).

Nel caso di un trauma, l'osso si frattura quando l'entità della forza applicata è tale da superare i limiti di resistenza dell'osso stesso.

Se la struttura ossea è compromessa da un processo patologico sistemico o locale, una frattura può ingenerarsi per traumi anche di modesta entità (fratture patologiche tipiche degli anziani).

Il trauma può interessare l'osso direttamente o indirettamente.

Nel primo caso l'osso si frattura nel punto in cui è applicata la forza; in alcuni casi la morfologia della frattura (completa o incompleta, composta o scomposta, trasversale o obliqua, semplice o frammentaria), la quantità di frammenti e la loro disposizione (fratture comminute, da scoppio) possono dare informazioni utili non solo sul meccanismo di produzione ma anche sull'agente traumatizzante e sull'entità della forza applicata.

In caso di trauma indiretto, la frattura si manifesta a una certa distanza dal punto di applicazione della forza, per meccanismo di trasmissione (per esempio lungo la catena cinetica di un arto o della colonna vertebrale), di torsione, di flessione, di compressione o strappamento.

Il meccanismo di produzione e l'entità della forza vulnerante possono provocare oltre alle lesioni ossee anche lesioni associate di natura muscolare, tendinea, legamentosa, vascolare, nervosa o viscerale, il cui studio può ricondurre all'identificazione delle modalità con cui si è venuta a realizzare la lesione scheletrica (per esempio, nelle precipitazioni o nel corso di incidenti stradali).

Caratteri delle fratture in particolari distretti corporei

A livello cranico, a seconda della natura del mezzo e del tipo di applicazione della forza vulnerante, possono osservarsi fratture di tipo diverso.

L'impiego di corpi contundenti a superficie ristretta e di massa consistente può ingenerare fratture a estensione limitata la cui morfologia tende a riprodurre la forma dello strumento che ha agito localmente, cosiddette fratture *a stampo* (nel caso di colpi di martello, di sasso ecc.); se il corpo contundente è dotato di uno spigolo vivo, questo può produrre un infossamento locale dell'osso con aspetto a scalino (fratture *a terrazzo*); nel caso di impatti violenti contro superfici estese (cadute sul vertice, nel caso di precipitazione) si possono causare le cosiddette fratture *a mappamondo*, in cui si producono delle linee che si dipartono a raggiera dal punto colpito (in genere depresso o infossato), fratture *meridiane* (anelli di linee concentriche a tale punto) e fratture *equatoriali*.

La forza traumatica applicata a livello cranico tende a trasmettersi lungo alcune ben note linee di forza che possono provocare discontinuazioni ossee anche a distanza rispetto all'area interessata dal colpo.

In tema di lesività del massiccio facciale, frequente nei casi di incidente stradale, è da ricordare la classificazione secondo Le Fort, che può dare informazioni utili circa l'entità del trauma che ha agito localmente nonché la direzione del colpo.

LESIONI DA ARMA BIANCA

Antonina Argo, Pierangela Fleres, Michele Zagra, Paolo Procaccianti

Si intendono per armi bianche gli strumenti, diversi dalle armi da fuoco, «*la cui destinazione naturale è l'offesa alla persona*» o che, comunque, sono «*atti ad offendere*», e «*dei quali è dalla legge vietato il porto in modo assoluto, ovvero senza giustificato motivo*»¹.

¹Dalla definizione espressa nell'art. 585 del Codice penale.

Le armi bianche comprendono, inoltre, anche strumenti non primariamente destinati all'offesa, quali alcuni utensili da cucina e da lavoro, nonché frammenti o componenti strutturali di oggetti di uso comune che, adeguatamente manipolati, possano presentare un margine tagliente, un'estremità acuminata o, contemporaneamente, un margine tagliente e un'estremità acuminata.

In base alle caratteristiche strutturali dell'arma bianca si distinguono lesioni da taglio, da punta, da punta e taglio, da fendente.

LESIONI DA TAGLIO

La lesione da taglio consiste in una soluzione di continuo della cute ed eventualmente dei sottostanti tessuti molli, prodotta da strumenti taglienti.

Gli strumenti taglienti sono costituiti da una lama provvista almeno di un margine tagliente. Per taglienti tipici si intendono quegli strumenti costruiti, naturalmente, per essere destinati al taglio (rasoi, bisturi, coltelli, lamette da barba ecc.).

I taglienti atipici sono, invece, quegli strumenti che, pur non essendo propriamente destinati al taglio, presentano potere tagliente (frammenti di vetro, lamiere metalliche, schegge di coccio, fili metallici sottili e tesi). Tutti gli strumenti il cui margine tagliente risulta seghettato (coltelli, seghe e motoseghe) vengono definiti taglienti impropri.

In relazione all'inclinazione del tagliente rispetto al piano cutaneo e alle caratteristiche intrinseche della regione anatomica attinta, si possono produrre: abrasioni, ferite lineari, ferite a lembo e ferite mutilanti.

Abrasioni. Si determinano quando il margine tagliente agisce tangenzialmente sul piano cutaneo comportando l'asportazione dell'epidermide e degli strati superficiali del derma. Dette lesioni, inizialmente, si ricoprono di una sottile crosta ematica o sieroematica e guariscono in un breve lasso di tempo senza lasciare esiti cicatriziali.

Ferite lineari. Questo tipo di ferite si realizza quando la lama, in posizione perpendicolare rispetto al piano cutaneo, attraverso un meccanismo di pressione e scorrimento, penetra e scorre nei tessuti determinando una soluzione di continuo rettilinea o curvilinea. Se il tagliente agisce su cute sollevata in pieghe, per la mancata penetrazione nei recessi cutanei, la ferita risulterà seghettata a zig-zag oppure costituita da piccole ferite separate tra di loro da brevi tratti di cute integra.

Ferite a lembo. Quando la lama agisce con posizione obliqua rispetto al piano cutaneo, attraverso un'azione di penetrazione e scorrimento, causa il distacco di un lembo di cute, a sezione triangolare e con un margine libero.

Ferite mutilanti. Sono dette mutilanti quelle ferite in cui la lama, agendo su parti corporee estroflesse e costituite da tessuti molli (padiglioni auricolari, pinne nasali, labbra, lingua, mammelle, pene, scroto e clitoride), ne causa il distacco completo.

Morfologicamente le ferite da taglio hanno i seguenti caratteri comuni:

- estensione in superficie;
- regolarità dei margini;
- angoli acuti;
- presenza di codette;
- fondo regolare.

Sebbene tipicamente tali lesioni presentino un'estensione in superficie maggiore di quella in profondità, alcuni taglienti, in relazione alle dimensioni della lama e al suo potere discontinuante, possono produrre ferite profonde culminanti al piano osseo ovvero mutilanti.

I margini della ferita combaciano perfettamente tra di loro e possono apparire più o meno divaricati in base al grado di retrazione cutanea esitata alla recisione delle fibre connettivali ed elastiche della cute sede della lesione.

La regolarità dei margini e la discontinuazione più o meno netta dei tessuti dipendono dal grado di affilatura della lama.

Le estremità delle ferite assumono sempre forma di angolo acuto e si possono continuare lateralmente e su un piano cutaneo più superficiale nelle codette che sono prodotte dal margine tagliente nella fase di penetrazione e/o di estrazione. Se la superficie cutanea attinta è piana, si possono formare due codette di cui quella di uscita è lunga e sottile, mentre quella di entrata è breve e tozza perché il tagliente penetra esercitando pressione e viene estratto attraverso lo scorrimento. Se la superficie è curva, come il collo o gli arti, le codette mancano oppure sono invertite: quella di entrata è lunga, mentre quella di uscita è breve o assente. Le codette consentono di individuare la direzione con cui è stata inferta la ferita e la sua natura.

Il fondo delle ferite da taglio, in genere, salvo la scarsa affilatura del tagliente, è regolare e privo di ponti di tessuto e di lacinie.

In base all'ubicazione corporea, al numero di lesioni da taglio e alle caratteristiche intrinseche da esse presentate, dal punto di vista medico-legale, le ferite da taglio possono essere distinte nelle forme di seguito elencate.

Scannamento. Lo *scannamento* o *sgozzamento* consiste in una ferita da taglio inferta alla regione cervicale, che provoca la recisione delle alte vie respiratorie, dei vasi sanguigni, dei nervi e, talora, anche dell'esofago, lambendo i corpi vertebrali sottostanti.

La morte da scannamento può sopraggiungere a causa di tre meccanismi principali: lo shock emorragico secondario alla recisione di una o di entrambe le carotidi; l'asfissia acuta per sommersione interna quando avviene la contemporanea discontinuazione di vasi del collo e delle vie aeree (penetrazione di sangue nelle vie respiratorie); l'embolia gassosa per penetrazione di aria nelle vene giugulari recise e beanti (un esame radiografico preautoptico può essere d'ausilio nel dimostrare la presenza di emboli gassosi).

Lesività accessorie e non letali possono osservarsi a carico dei nervi.

Lo scannamento può essere riconducibile a condotta omicidaria o suicidaria e, raramente, a un evento accidentale.

Nel suicidio, la ferita da taglio è tipicamente ubicata nella porzione superiore della regione anterolaterale del collo, generalmente sottomandibolare, poiché il colpo viene autoinferto con il capo in iperestensione; la lesione si estende da un angolo mandibolare all'altro ed è spesso accompagnata da alcuni tagli di prova, superficiali e paralleli.

Nell'omicidio, si riscontrano una o più ferite da taglio a carico della regione mediana o laterale del collo; le ferite multiple hanno profondità e direzione variabile mentre quelle singole sono generalmente profonde. Se l'incisione è effettuata da un aggressore destrimane posto alle spalle della vittima, la ferita inizia, usualmente, vicino all'orecchio sinistro, si continua a livello della regione anterocervicale, assumendo andamento orizzontale e maggiore profondità e termina in prossimità dell'orecchio destro ma a una quota più bassa rispetto all'origine. La ferita origina invece a destra e termina a sinistra quando si tratta di aggressore mancino che infligge la lesione stando alle spalle della vittima.

Se l'incisione è effettuata da un aggressore destrimane posto davanti alla vittima, la ferita generalmente è più corta e tende a essere obliqua e ubicata alla regione laterale sinistra del collo; nel caso di aggressore mancino, la lesione viene inferta alla regione laterale destra del collo.

Elemento dirimente ai fini della diagnosi di omicidio è il contemporaneo riscontro di ferite da difesa e da schivamento.

Sono definite da difesa le ferite che si producono nella vittima durante i tentativi di difendersi dall'aggressione e per evitare di essere attinta a regioni vitali.

Si definiscono *ferite da difesa attiva* quelle localizzate al palmo delle mani che si producono quando la vittima afferra la lama nel tentativo di disarmare l'aggressore; si tratta in genere di ferite a lembo profonde. Le *ferite da difesa passiva* insistono, invece, sul dorso della mano, sugli avambracci e sui bracci (si producono quando la vittima utilizza gli arti superiori per pararsi dai colpi inferti dall'aggressore).

Le *ferite da schivamento* sono tipicamente ubicate alle regioni posteriori del tronco e testimoniano il tentativo della vittima di sfuggire ai colpi.

Svenamento. Altra forma di lesioni da taglio sono le *ferite da svenamento* che, generalmente, sono autoinferte dal suicida in regioni altamente vascolarizzate e facilmente aggredibili quali il polso, la piega dei gomiti o la regione inguinale. Esse spesso sono multiple, parallele tra di loro, di variabile profondità e concentrate in una ristretta superficie cutanea. Le lesioni più superficiali, sottili e simili a graffiature, sono dette *ferite di prova* in quanto esitano dai tentativi di svenamento del suicida e precedono le ferite mortali.

Sventramento. Le *ferite da sventramento* sono prodotte dal filo di una sciabola ricurva (*harakiri*) o da un rasoio e consistono in un largo e profondo squarcio della parete addominale, a scopo suicida. La morte avviene per shock emorragico o da eviscerazione o secondariamente, per peritonite.

Sfregio. Lo *sfregio* consiste in ferite lineari o curvilinee a carico del viso, più tipicamente alla guancia, che esitano in una cicatrice ben visibile, che altera in modo permanente i tratti fisionomici, con danno estetico residuo.

Ferite rituali. Sono rappresentate dalla circoncisione, dall'escissione del clitoride (infibulazione) o del suo cappuccio, dall'ablazione delle mammelle o dei genitali esterni, effettuate per motivi religiosi o riti tribali.

FERITE DA PUNTA

Le ferite da punta sono soluzioni di continuo delle parti molli superficiali e profonde, prodotte da pungenti, ossia da strumenti caratterizzati da forma generalmente allungata, con sezione e diametro variabile e un'estremità acuminata.

I pungenti si distinguono in:

- tipici, quando presentano estremità francamente acuminata (aghi, chiodi, spilli, punteruoli, lesine, forconi, stilette, fiocine);
- atipici, quando l'estremità è smussa (punte di bastone o di ombrello e asticcioline di legno);
- naturali, quando sono presenti nel regno animale o vegetale (spine vegetali, spicole ossee e corna di animali).

La produzione delle lesioni da punta avviene prevalentemente per meccanismo di tipo pressorio: l'estremità del pungente si incunea nella cute che, posta sotto tensione, cede e si divarica consentendo la penetrazione dell'arma nei tessuti sottostanti.

La capacità di penetrazione del pungente è direttamente proporzionale alla forza viva impressa al mezzo ed è, certamente, maggiore per pungenti di piccolo calibro o che presentino estremità particolarmente acuminata.

In ragione del meccanismo di produzione, le ferite da punta sono morfologicamente caratterizzate da una profondità dimensionalmente maggiore rispetto all'estensione sulla superficie cutanea. Esse sono costituite da un *orifizio cutaneo* a cui segue un *tramite* che, in genere, è a fondo cieco. Nei casi in cui il pungente attinga, invece, appendici corporee o agisca tangenzialmente su aree di cute curvilinee, può dare esito a ferite trapassanti.

L'orifizio cutaneo ha diametro inferiore al mezzo utilizzato per effetto della retrazione delle fibre connettivali ed elastiche recise e, pur essendo prodotto da uno strumento a sezione circolare, presenta forma variabile in base alla fendibilità presentata dalla cute attinta dall'arma bianca.

Le fibre collagene ed elastiche del derma sono disposte, infatti, in fasci paralleli, la cui direzione descrive delle linee di clivaggio (*linee di Langer*). Queste linee decorrono *longitudinalmente* nella cute degli arti, *circonferenzialmente* nella cute del collo e del tronco. Se l'arma penetra parallelamente alle linee di clivaggio, la ferita tende a essere più stretta e allungata e di forma ellittica. Al contrario, quando l'arma penetra perpendicolarmente alle linee di clivaggio, le fibre dermiche tendono a stirare i margini della ferita facendo restare beante l'orifizio che tende a mantenere una forma rotondeggiante. Quando l'arma penetra diagonalmente rispetto alle linee di clivaggio, si ha una distorsione della ferita prodotta dal pungente che assume aspetto triangolare o poligonale.

I margini dell'orifizio cutaneo, inoltre, se accostati non mostrano perdita di sostanza e risultano circondati da un *orletto escoriato* prodotto dall'arma nella fase di penetrazione.

La lunghezza del tramite varia al variare della lunghezza del pungente utilizzato e della profondità a cui è stato introdotto nel corpo della vittima.

Pur tuttavia, atteso che, *postmortem*, variano le distanze e i rapporti spaziali che, in vita, intercorrono tra gli organi endocavitari e tra gli organi e piano cutaneo sovrastante, la lunghezza del tramite rilevata in corso di autopsia, con cadavere in posizione supina e non ortostatica, non risulta significativamente rappresentativa né della profondità fino a cui è penetrato il mezzo da punta né dell'effettiva lunghezza dell'arma. La direzione del tramite, per altro verso, essendo influenzata dalla diversa fendibilità dei tessuti attraversati, non è sempre rispondente alla reale inclinazione di penetrazione dell'arma.

L'esame intraottico del tramite, però, può consentire di individuare eventuali lesioni a carico di ossa piatte che, se penetrate dall'arma, ne riproducono i diametri della punta facilitandone l'identificazione.

Nei casi di suicidio da pungente, le lesioni si riscontrano prevalentemente al precordio e all'addome, spesso previo denudamento della cute.

Nei casi di omicidio, le lesioni sono multiple, possono variabilmente interessare regioni corporee corrispondenti a sedi di organi vitali ed essere accompagnate da ferite da difesa. Nella maggior parte dei casi, comunque, dopo che la vittima è fiaccata dai primi colpi di arma bianca, l'aggressore tende a infierire ripetutamente su una limitata regione corporea, producendo numerose ferite da punta.

Rientrano tra le ferite da punta, infine, anche gli esiti di agopuntura che hanno l'aspetto di una piccola lesione cutanea puntiforme, talvolta circondata da un alone ecchimotico o da piccolo infiltrato emorragico. All'esame esterno del cadavere, tali esiti meritano di essere ricercati sia in pazienti sottoposti a terapia endovenosa già nota (si considerino i casi di presunta responsabilità professionale) sia in giovani soggetti deceduti improvvisamente e in apparente benessere.

Nel sospetto di una morte improvvisa per cause naturali non note, è opportuno escludere sempre un'eventuale recente assunzione di sostanza stupefacente.

Per tale motivo occorre verificare la presenza di recenti segni di agopuntura a carico, oltre che di regioni corporee tipicamente utilizzate per l'introduzione dello stupefacente, in quanto dotate di vasi venosi superficiali (pieghe dei gomiti, avambracci e polsi), anche delle regioni cervicali, del dorso dei piedi, del dorso del pene e degli spazi interdigitali.

Inoltre, a causa del diffuso costume tra gli assuntori cronici di sostanze stupefacenti di occultare la sede di agopuntura attraverso tatuaggi, questi devono essere esaminati attentamente specie nelle porzioni raffiguranti incroci (mirino) e sovrastanti regioni corporee ipervascolarizzate.

Oltre a recenti segni di agopuntura, nei soggetti tossicodipendenti sarà possibile individuare piccoli esiti cicatriziali da riferire a pregresse introduzioni per vie endovenosa di sostanza stupefacente.

Nel corso dell'esame autoptico, la sezione della cute sede di esiti recenti di agopuntura, condotta con tagli perpendicolari, evidenzia la presenza di un sottile tramite sottocutaneo, prospiciente un vaso venoso o arterioso e circondato da esiguo infiltrato emorragico. Gli esiti di inveterate e ripetute punture venose, alla sezione, mostrano invece piccoli tralci fibrotici sottocutanei e vasi venosi con parete sclerotizzata.

FERITE DA PUNTA E TAGLIO

Le ferite da punta e taglio sono le soluzioni di continuo della cute e dei tessuti sottostanti, prodotte da strumenti provvisti di un'estremità acuminata e di uno o più margini taglienti.

Sono tipiche armi da punta e taglio i coltelli, i pugnali e le spade mentre rientrano tra quelle atipiche le schegge di vetro, le lamine metalliche appuntite e le schegge ossee acuminata e taglienti. Si definiscono, invece, armi da punta e taglio improprie: i trincetti, le sgorbie, gli scalpelli e le forbici.

Il meccanismo di produzione delle ferite da punta e taglio è costituito dalla penetrazione della punta acuminata e dalla contemporanea recisione dei tessuti operata dal margine tagliente.

Tali lesioni, pertanto, sono caratterizzate dalla prevalenza della profondità del tramite rispetto alla maggiore estensione in lunghezza della soluzione di continuo cutanea.

Morfologicamente la soluzione di continuo cutanea presenta margini netti e divaricati che possono risultare contusi quando, per la completa penetrazione dell'arma, si ha l'urto dell'estremità anteriore (impugnatura del mezzo) sulla cute.

La soluzione di continuo presenta forma che varia con il numero di margini taglienti presentati dall'arma: nel caso di monotaglienti, essa avrà una forma grossolanamente triangolare in cui il margine acuto è prodotto dal filo tagliente e il margine smusso corrisponde alla penetrazione del dorso della lama; i bitaglienti producono lesioni a forma di asola, in cui le due estremità acute riproducono l'azione dei due margini taglienti; i tri- o quadritaglienti provocano ferite di forma stellata.

La ferita presenta dimensioni approssimativamente sovrapponibili a quelle dell'arma solo nei rari casi in cui questa venga infissa ed estratta senza o con minimo spostamento dell'asse di penetrazione.

Quando l'arma viene estratta con asse inclinato, lo scorrimento del margine tagliente, dapprima all'interno del tramite e poi sulla cute, comporterà rispettivamente l'ampliamento del tramite e della ferita (che presenterà lunghezza superiore rispetto alla effettiva larghezza della lama) e la formazione di una codetta.

La codetta è presente anche quando la lama viene infissa con asse inclinato e scorre sulla cute prima di penetrare.

Se l'arma viene ruotata nel corso dell'estrazione dall'aggressore o a causa dei movimenti della vittima, il margine tagliente acquisirà una nuova posizione che comporterà l'ampliamento del calibro del tramite e, successivamente, la recisione di uno dei margini della ferita che appare come una intaccatura (incisura laterale).

Nei casi di aggressore destrimane, la rotazione del polso avverrà in senso antiorario e l'incisura laterale si formerà alla sinistra della codetta; viceversa, utilizzando la mano sinistra, la rotazione del polso avverrà in senso orario e l'incisura laterale si troverà alla destra della codetta.

Morfologicamente diverse sono invece le ferite prodotte dalle forbici: se le branche dello strumento, al momento dell'infissione, sono chiuse, producono una soluzione di continuo a forma di losanga cui segue un tramite; se le branche sono aperte producono, invece, una soluzione di continuo di forma triangolare a coppie simmetriche che si continuano in due tramiti divergenti.

Il tramite della ferita da punta e taglio di norma è rettilineo, a forma di fessura e presenta pareti nette e regolari, disposte su di uno stesso piano senza rispettare le linee di fendibilità della cute e dei tessuti interni. Per tale motivo, a differenza delle lesioni da punta, la direzione del tramite ripropone piuttosto fedelmente la direzione seguita dall'arma nell'attraversare il corpo. Per i motivi illustrati nel paragrafo delle lesioni da punta, anche nelle lesioni da punta e taglio, la lunghezza del tramite, misurata in corso di autopsia, non risulta sufficientemente rappresentativa dell'effettiva lunghezza dell'arma. Atteso, poi, che la produzione del tramite, in questi casi, dipende anche dall'azione tagliente, in base alla cedevolezza e all'elasticità dei tessuti/organi attraversati, l'arma può agevolmente giungere in profondità dando esito a tramiti molto più lunghi della lama (in letteratura non è infrequente il riscontro di lesioni vertebrali prodotte da armi relativamente corte e penetranti dalla regione addominale).

Al contrario, se la progressione e penetrazione è ostacolata da tessuti ossei, il tramite può presentare una lunghezza inferiore a quella dell'arma.

Per tale motivo, l'esame intraottico del tramite può consentire di individuare eventuali lesioni a carico di ossa piatte che, se penetrate dall'arma, ne riproducono a stampo la foggia (facilitandone l'identificazione), oppure di rinvenire la punta o l'estremità dell'arma stessa quando questa si è rotta per la resistenza opposta dal tessuto osseo.

Nella maggior parte dei casi i tramiti sono a fondo cieco; quando invece sono trapassanti terminano in una ferita cutanea di egresso che, generalmente, presenta forma ovalare, con margini netti e angoli tendenzialmente acuti, di diametro inferiore a quello della ferita d'ingresso e priva di codette e/o di incisura laterale.

Nei casi di suicidio, le lesioni si riscontrano prevalentemente al precordio e all'addome e vengono spesso inflitte previo denudamento della cute.

Nei casi di omicidio, le lesioni sono multiple, possono variabilmente interessare regioni corporee corrispondenti a sedi di organi vitali ed essere accompagnate da ferite da difesa. Nella maggior parte dei casi, comunque, dopo che la vittima viene fiaccata dai primi colpi di arma bianca, l'aggressore tende a infierire ripetutamente su una limitata regione corporea, producendo numerose ferite da punta e taglio.

LESIONI DA FENDENTE

Le lesioni da fendente sono rappresentate da discontinuazioni dei tessuti molli e/o degli elementi scheletrici, prodotte da strumenti taglienti con una lama pesante.

Rientrano tra i fendenti le scuri, le mannaie, le sciabole, le roncole, le accette e i grossi coltelli.

L'azione fendente si esplica attraverso un meccanismo combinato di tipo tagliente (espletato dal margine affilato) e di tipo contundente (esercitato dalla massa dello strumento).

Sotto il profilo morfologico, le lesioni da fendente sono costituite da ferite lineari, da ferite a lembo o da ferite mutilanti.

Sia le ferite lineari sia quelle a lembo presentano notevole estensione e profondità, margini netti e divaricati, privi di lacinie cutanee, mortificazione dei tessuti molli circostanti associati a eventuale lesione a carico dei visceri, degli organi o dei segmenti scheletrici sottostanti.

Quando il fendente agisce perpendicolarmente sul piano cutaneo produce ferite lineari che presentano margini netti, tendenzialmente contusi, con estremità acute e, generalmente, prive di codette. Le codette, infatti, si possono osservare quando il margine tagliente penetra a diversa profondità nella cute attinta e per essere estratto deve necessariamente scorrere sulla superficie cutanea.

Le ferite a lembo, invece, si producono quando il fendente agisce tangenzialmente o obliquamente sulla cute.

I colpi di fendente inferti al capo producono estese fratture pluriframmentarie, ampie brecce ossee o fenditure a stampo che riproducono grossolanamente la morfologia dell'arma.

Quando il fendente attinge gli arti o il collo determina l'amputazione delle appendici corporee o della testa, associata a mortificazione lacero-contusiva dei margini di distacco.

Il fendente viene prevalentemente utilizzato a scopo omicidario. In questi casi, topograficamente, le regioni corporee più frequentemente attinte sono il capo e il collo. Le lesioni letali si associano a ferite da difesa passiva o da schivamento.

In alcuni casi, il fendente viene utilizzato anche dopo il decesso della vittima (indipendentemente da come esso si sia verificato) per procedere al suo depezzamento e facilitarne l'occultamento e il trasporto.

Il suicidio per mezzo di fendente è eccezionalmente osservato negli alienati e attuato mediante colpi autoinferti al vertice del capo.

Tali armi bianche sono, inoltre, utilizzate per amputare le dita della mano per fini punitivi (mafia russa; legge del taglione) o intimidatori (sequestri di persona a scopo di estorsione).



Attenzione! Nello studio della lesività da arma bianca, l'esame morfologico comparato delle ferite fornisce essenziali elementi di individuazione del meccanismo lesivo e della modalità di realizzazione del *vulnus*, nonché, eventualmente, del meccanismo patogenetico del decesso. Sul sito si fornisce estensiva iconografia commentata delle diverse lesioni.

Per un approfondimento del paragrafo relativo alle lesioni da arma bianca, si veda sul sito.

LESIVITÀ DA ARMA DA FUOCO

Livio Milone

Nell'ambito della Traumatologia forense particolare importanza assume il capitolo della lesività da agente balistico, per la grande diffusione di armi da fuoco e il massivo utilizzo di queste da parte delle organizzazioni criminali.

La Balistica forense si occupa in generale delle implicazioni di natura giuridica relative all'utilizzo delle armi da fuoco; lo specifico ambito di studio medico-legale in questo campo riguarda le problematiche connesse al loro impiego su esseri umani, cioè la lesività prodotta sull'uomo da agenti balistici (*balistique lesionnelle* degli autori francesi).

GENERALITÀ

La Balistica forense si occupa di tre grandi aree: balistica interna, esterna e terminale.

Balistica interna. Nel momento in cui si preme il grilletto di un'arma, si generano una serie di fenomeni al suo interno che portano al rilascio del proiettile. Durante tale fase si producono delle impronte su bossolo e proiettile che possono risultare utili ai fini dell'individuazione dell'arma da cui provengono (esame delle rigature del proiettile e delle impronte di percussione-estrazione-espulsione del bossolo), ma si producono anche delle particelle (derivanti dalla deflagrazione della carica di innesco o della carica di lancio), che possono risultare utili nell'individuazione del soggetto che ha fatto uso dell'arma e/o del tipo di munizionamento adoperato (ricerca e studio dei residui dello sparo). Nel momento in cui il proiettile lascia la canna, poi, questo può portare con sé tracce dell'avvenuto sparo o anche riportare su di sé microtracce identificative dell'arma o di eventuali accessori (uso di silenziatore). Eventuali anomalie del meccanismo dell'arma o del caricamento delle munizioni possono determinare delle deviazioni dalla normale cinematica dello sparo e produrre fenomeni che si ripercuotono non solo sui componenti della cartuccia (e quindi sulle microtracce identificative), ma anche sul bersaglio o addirittura sulla mano dello sparatore.

Balistica esterna. Si occupa dello studio di ciò che avviene dopo che il proiettile ha lasciato l'arma e prima che questo pervenga al bersaglio. In tal senso, lo studio della traiettoria potrà dare utili informazioni circa la posizione reciproca tra sparatore e vittima; il riscontro e l'analisi dei residui dello sparo potrà consentire di ottenere informazioni utili ai fini della determinazione della distanza di sparo; la presenza di ostacoli interposti lungo la traiettoria potrà influenzare gli effetti terminali dei proiettili e produrre tracce rilevabili sull'agente balistico o anche sul bersaglio.

Balistica terminale. È questo il principale campo applicativo d'interesse medico-legale. Al momento del pervenimento del proiettile sul bersaglio, si producono una serie di effetti sull'organismo umano, il cui studio (esame della conformazione delle ferite e dell'estensione del danno tissutale) consentirà di comprendere il meccanismo lesivo, le cause della morte, individuare elementi utili alla determinazione delle posizioni reciproche tra vittima e sparatore, la distanza di sparo, la successione dei colpi, l'originario posizionamento nello sparo del soggetto e l'entità della sua possibile sopravvivenza, nonché fornire una risposta al classico quesito medico-legale in ordine alla diagnosi differenziale tra omicidio, suicidio, accidente.

In sintesi, le problematiche che maggiormente sono affrontate in tema di Balistica forense concernono i campi di seguito elencati:

- studio dell'efficienza dell'arma e delle cartucce;
- restauro dei caratteri identificativi (numeri di matricola) alterati;
- identificazione dell'arma;
- identificazione di bossoli e proiettili;
- studio dei residui dello sparo;

- determinazione della distanza di sparo;
- studio e determinazione della traiettoria;
- effetti sul bersaglio;
- modalità di svolgimento dell'evento.

NOZIONI DI BALISTICA GENERALI

Armi da fuoco

Le armi da fuoco sono strumenti meccanici che, sfruttando l'energia di gas sprigionati dall'accensione di polveri esplosive, permettono di lanciare a distanza corpi dotati di una certa massa (proiettili).

Le armi da fuoco possono essere grossolanamente divise tra armi da fuoco portatili (cioè armi che il soggetto può portare con sé: pistole, fucili, mitragliatore) e armi da fuoco fisse (cannoni, mortai, mitragliatrici). Quelle di interesse medico-legale sono le armi da fuoco portatili che, a seguito della loro enorme diffusione, vengono ritenute il primo mezzo di lesione omicidaria. Convenzionalmente, sono considerate portatili quelle armi di calibro inferiore ai 20 mm.

Nell'ambito delle armi da fuoco portatili, una prima classificazione potrà riguardare la lunghezza della canna che consente di separare armi a canna corta (pistole) dai fucili (carabine, moschetti ecc.); la presenza o meno di rigature all'interno consente di individuare poi in questo ambito la presenza di fucili da caccia a canna liscia. Il tipo di meccanismo di sparo (monocolpo o a ripetizione) consentirà infine di differenziare armi corte o lunghe a ripetizione manuale (revolver), semiautomatica (pistole o fucili) e automatica (pistole mitragliatrici). (Figura 14.2).

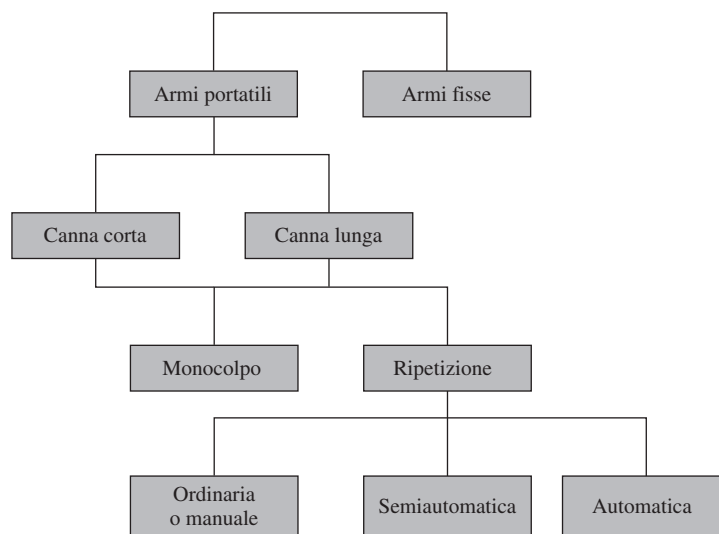


Figura 14.2 Classificazione delle armi da fuoco.

Caratteri distintivi di un'arma sono:

- tipo (tipologia di funzionamento);
- calibro;
- marca e modello (dati del fabbricante);
- matricola (dati identificativi);
- canna (numero e verso delle rigature);
- stato (di uso, manutenzione ed efficienza).

A proposito del calibro di un'arma, si deve precisare che con questo termine si indica nelle armi rigate (a canna corta o lunga) il diametro interno della canna, misurato tra due vuoti opposti della rigatura; da un punto di vista convenzionale, poi, si indica per calibro dell'arma il calibro della cartuccia per cui è, di fatto, camerata (per esempio revolver calibro 38 Special).

Nelle armi ad anima liscia, il calibro è indicato con un numero corrispondente al numero di palle sferiche di piombo, aventi diametro uguale a quello della canna, che possono essere ricavate da una libbra di piombo.

Sul sito è consultabile l'approfondimento *Cartucce per armi da fuoco*.

NOZIONI DI BALISTICA TERMINALE

Caratteri generali delle lesioni da arma da fuoco

Il pervenimento a bersaglio del proiettile ingenera una serie di fenomeni a carico del corpo e della regione attinta che sono classicamente oggetto della disciplina medico-legale.

Ovviamente il principale oggetto di studio è la lesività su cadavere, ma la diagnosi medico-legale viene richiesta spesso anche su vivente, naturalmente non per finalità cliniche ma per le problematiche che spesso si incontrano in ambito giudiziario in tema di attentati con sopravvivenza della vittima, diagnosi differenziale tra tentato omicidio e tentativo di suicidio ecc.

L'entità delle lesioni corporee è ovviamente funzione della tipologia del proiettile, del suo calibro e dell'energia posseduta nel momento in cui questo attinge il corpo, il che indirettamente coinvolge anche una valutazione circa la distanza di sparo.

Nella seguente trattazione verranno differenziate le caratteristiche dovute all'utilizzo di armi a proiettile unico da quelle dovute all'utilizzo di armi da caccia a caricamento multiplo, in quanto, anche se il principio fisico che sottende le due tipologie di armi è identico, diversa appare la lesività sia esterna sia interna nell'impiego dei due diversi tipi di arma e relativo munizionamento.

Nel momento in cui il proiettile (o i proiettili) attinge la superficie corporea, cede parte della sua energia proprio a causa dell'impatto e spende poi un'ulteriore quota di energia nell'attraversamento della cute; l'ulteriore progressione nel corpo della vittima e l'eventuale fuoriuscita è legata all'energia residua del proiettile, considerando che nel corso della sua traiettoria intracorporea il proiettile cede energia ai tessuti circostanti in misura proporzionale al suo grado di deformazione e quindi all'entità della resistenza dei tessuti attraversati.

Caratteri delle lesioni da proiettile unico

Orifizio d'entrata

Raggiunto il bersaglio, il proiettile determina un effetto contusivo, introflettendo la cute; quindi, vintane la resistenza, penetra negli strati cutanei e poi in profondità, se dotato dell'energia sufficiente.

In genere, l'orifizio d'ingresso è una soluzione di continuo di forma circolare, di diametro lievemente inferiore a quello del proiettile, a causa della retrazione elastica della cute, tesa e spinta davanti a sé (dal proiettile) nel meccanismo di penetrazione. Proprio tale meccanismo è alla base della formazione del carattere distintivo dell'orifizio d'entrata: la presenza del cosiddetto *orletto ecchimotico-escoriativo*. Il proiettile, spingendo la cute dinnanzi a sé a guisa di "dito di guanto", determina un effetto contusivo responsabile dell'area ecchimotica che contorna il foro, nonché "striscia" lungo le pareti del piccolo canale virtuale che il proiettile ha prodotto distendendo la cute, determinando una lieve asportazione degli strati cutanei superficiali, donde l'aspetto escoriato che si sovrappone all'orletto contusivo. Nel corso di tale meccanismo penetrante, il proiettile tende a "mondarsi" di tutte le impurità che può portare su di sé: tracce di lubrificante, polvere e residui contenuti nella canna da cui proviene, eventuali sostanze estranee che può portare sulla sua superficie per precedenti impatti contro bersagli secondari (tracce di vernice, frammenti lignei, residui di muratura ecc.). Tali depositi, spesso di colorito nerastro, vengono a configurare l'*orletto di detersione* che contribuisce anch'esso all'individuazione e diagnosi dell'entrata di un proiettile sulla superficie cutanea; la formazione di un orletto di detersione, concentrico alla soluzione di continuo è particolarmente evidente nelle zone ricoperte da indumenti.

Le dimensioni dell'orletto ecchimotico-escoriativo o dell'orletto di detersione riproducono in maniera approssimativa il diametro (e quindi il calibro) del proiettile che ha attinto la sede cutanea.

La conformazione circolare dell'orifizio d'entrata e degli orletti che possono contornarlo è tipica dei colpi pervenuti a bersaglio con direzione perpendicolare alla cute, ma se il proiettile perviene con una direzione obliqua nella sede d'entrata, il conseguente orifizio e i relativi orletti presentano una conformazione di tipo ellittico, più o meno accentuato in relazione all'angolo di incidenza sulla cute. Il minor asse dell'orifizio e del relativo orletto ecchimotico-escoriativo possono risultare utili all'individuazione del diametro del proiettile.

I proiettili di piccolo calibro e dotati di una configurazione particolarmente appuntita possono produrre orifizi anomali in forma di fenditure lineari simili più a una ferita da punta.

Anche la destabilizzazione del proiettile nel corso della sua traiettoria spaziale può contribuire a creare un orifizio d'entrata di forma non circolare; se il proiettile, roteando su sé stesso nello spazio (*tumbling*) perviene a bersaglio non di punta ma di fianco o di base, tende a creare una soluzione di continuo di forma non circolare ma ellittica o addirittura a forma di buco di serratura (*key hole*).

I margini dell'orifizio d'entrata appaiono in genere introflessi e piuttosto netti, ma possono presentare anche un aspetto estroflesso in caso di protrusione attraverso il foro di materiale organico (materiale cerebrale, omento, grasso sottocutaneo) proveniente dagli strati più profondi attraversati dal proiettile; anche la fuoriuscita di sangue da orifizi d'ingresso posti in sedi gravitarie possono presentare un'estroflessione dei margini. In alcuni casi, sul contorno dell'orifizio d'ingresso è possibile apprezzare delle sottili incisure lineari degli strati cutanei più superficiali, a disposizione raggiata (da non confondere con la figura stellare tipica delle lesioni cutanee per colpi esplosi a "contatto"), dovute a fenditure dell'epidermide per sua brusca distensione sotto l'azione perforante di proiettili ad alta velocità.

Tra i caratteri accessori dell'orifizio d'entrata, si distinguono alcune lesioni secondarie che appaiono utili anche ai fini della determinazione della distanza di sparo.

Nel caso di colpi esplosi con la bocca dell'arma tenuta a contatto della cute, i gas provenienti dalla combustione della carica di lancio tendono a penetrare dietro il proiettile e si espandono dentro la ferita, infiltrando e lacerando il sottocute, per cui la lesione assume un aspetto stellare a raggiera.

Se la bocca dell'arma è posta in stretta vicinanza con la superficie cutanea, per fenomeni di rinculo e ritorno in avanti dell'arma si possono produrre delle impronte a stampo (ecchimosi figurata), che

riproducono il piano anteriore dell'arma o particolari della volata (asta guidamolla nel caso di pistole semiautomatiche, la bocca dell'altra canna nel caso di doppiette ecc.).

Quando la bocca della canna si discosta qualche centimetro dalla cute, la fiammata prodotta dalla combustione della carica di lancio può produrre la bruciatura dei peli (e per questo motivo denominato colpo a "bruciapelo") e una modesta ustione superficiale dell'epidermide: *alone di ustione o bruciatura*.

I fumi prodottisi nel corso della combustione della polvere da sparo tendono a far depositare i residui carboniosi intorno all'orifizio d'ingresso, dando esito alla formazione di un alone di *affumicatura*, nel caso di colpi esplosi a distanza di circa 10 cm dalla cute. Tali elementi erano più evidenti nell'uso di armi con caricamento a polvere nera, mentre appaiono oggi poco rappresentati con le moderne polveri infumi.

L'alone di affumicatura può essere agevolmente rimosso detergendo la cute sede di lesione con l'acqua, anche allo scopo di meglio evidenziare i caratteri delle lesioni cutanee sottostanti.

Nel corso della deflagrazione della carica di lancio, la polvere da sparo non va incontro a completa combustione di tutti i granuli; i granuli incombusti o parzialmente combusti di maggiori dimensioni e quindi dotati di una certa energia cinetica sono proiettati in avanti dalla bocca dell'arma dietro il proiettile e tendono a ingherssi profondamente nel derma, non potendo essere rimossi con il semplice lavaggio; si viene quindi a determinare un alone di "tatuaggio" la cui ampiezza e concentrazione dei singoli elementi è direttamente proporzionale alla distanza di sparo.

Tutti questi elementi descritti concorrono a formulare una diagnosi abbastanza attendibile circa la possibile distanza di sparo:

- colpi esplosi a diretto contatto cutaneo (conformazione stellata dell'ingresso);
- colpi con la bocca dell'arma di poco discosta dalla cute (formazione di un'impronta a stampo);
- colpi esplosi a brevissima distanza (produzione di un alone di bruciatura per colpi esplosi entro i 5 cm tra bocca dell'arma e cute, alone di affumicamento per colpi esplosi entro i 10 cm tra bocca dell'arma e cute);
- colpi esplosi a breve distanza (produzione di un alone di tatuaggio per colpi esplosi entro i 50 cm circa tra bocca dell'arma e cute, tale distanza può variare in relazione al calibro dell'arma e tipo di munizionamento adoperato);
- oltre i 50 cm si definiscono colpi esplosi "al di sopra delle brevi distanze".

Tramite intracorporeo

Dopo la penetrazione cutanea, il proiettile in genere prosegue il suo tragitto intracorporeo producendo un tramite, cioè un canale che tende ad attraversare il corpo in senso rettilineo. Laddove al tramite faccia seguito l'uscita del proiettile, il tramite viene definito *completo* o *trapassante* o *transfosso* (se attraversa una grande cavità corporea); se il proiettile rimane trattenuto all'interno del corpo e il tramite si esaurisce senza dar esito a un'uscita, si descrive un tramite a *fondo cieco*, la cui estensione è proporzionale alle capacità di penetrazione del proiettile e quindi alla sua energia; se il proiettile, nel corso della penetrazione intracorporea e dell'attraversamento dei vari tessuti a differente densità, spende più della sua energia residua, resta innicchiato al fondo del tramite.

Se il proiettile attinge tangenzialmente la cute, si viene a produrre una perdita di sostanza superficiale aperta, per cui il tramite si presenta a doccia o semicanale (ferita di striscio); in alcuni casi il tramite può essere superficiale e collegare l'orifizio di entrata a quello di uscita dopo un breve attraversamento cutaneo o muscolare (tramite a setone).

Se nel corso del suo tragitto intracorporeo il proiettile incontra tessuti a elevata densità, può andare incontro a deformazione o anche frammentazione con produzione di tramiti secondari che si distaccano dal tramite originario; in caso di impatto contro tessuti ossei, da questi si possono distaccare frammenti che si comportano alla pari di proiettili secondari; la cessione di energia da parte del proiettile nell'attraversamento di organi parenchimatosi o cavi può comportare la rottura da scoppio degli organi, specie nel caso di proiettili ad alta velocità.

Non sempre il tramite intracorporeo è rettilineo. Nel caso di colpi che attingano il torace e il proiettile non è animato da elevata energia, questo può essere incanalato lungo le costole e fuoriuscire dal corpo senza attraversare il torace (tramite circumgirante); analogamente, se il proiettile incontra una struttura ossea, può venire da questa deviato e descrivere un tramite angolato con individuazione del foro di uscita o del proiettile ritenuto in una sede non sospettabile in base all'originaria direzione del tramite intracorporeo.

Nel caso di ritenzione intracorporea degli agenti balistici, è indicato sottoporre il cadavere a esame radiologico prima dell'esame autoptico per individuare l'esatta sede di ritenzione, l'eventuale frammentazione e dispersione dei singoli componenti (per esempio, separazione nel suo tragitto tra camicatura e nucleo in piombo). L'applicazione in questo campo di moderne tecniche di diagnostica d'immagine, quali la TC Multislice e di ricostruzione in 3D, consente di individuare l'esatta direzione del tramite, l'entità delle lesioni viscerali o ossee, la sede di ritenzione del proiettile o il quadro di dispersione dei vari frammenti.

Orifizio d'uscita

Al termine del tramite, il proiettile, estroflettendo la cute, la perfora, consentendo la fuoriuscita dell'agente balistico dal corpo.

In genere, l'orifizio di uscita è costituito da una soluzione di continuo di forma circolare, di maggior diametro rispetto all'orifizio d'entrata, a margini estroflessi e spesso sfrangiati o comunque irregolari, a causa spesso di fenomeni di ribaltamento all'interno del tramite.

Il foro di uscita è sprovvisto di orletto ecchimotico-escoriativo, ma in alcune condizioni particolari si può determinare uno pseudo-orletto anche in uscita.

Laddove la superficie sulla quale insiste il foro di uscita si trovi a poggiare contro un ostacolo di una certa consistenza (muro, sedili, cinture, fibbie metalliche ecc.), si può formare una specie di orletto contusivo per schiacciamento della cute contro resistenza, ma l'assenza sul contorno dell'orifizio della componente escoriativa consente una diagnosi differenziale. Laddove il proiettile vada incontro a frammentazione lungo il tramite, le sedi di uscita possono apparire di forma irregolarmente lineare e comunque di diametro inferiore al corrispondente orifizio d'uscita. Laddove il proiettile sia dotato di una energia residua che non consente la fuoriuscita dell'elemento, il proiettile tende a rimanere ritenuto sottocute; un'ecchimosi sottocutanea ne può denunciare la presenza e la palpazione locale consente di individuarne l'esatta sede di ritenzione, con possibilità di recuperare subito l'elemento previa incisione cutanea.

Caratteri delle lesioni da arma da fuoco in particolari distretti corporei

A livello della teca cranica attraversata da un proiettile da arma da fuoco, indipendentemente dal suo calibro e conformazione, gli orifizi d'entrata e d'uscita presentano una morfologia caratteristica che ne consente in genere una facile differenziazione. Infatti, l'orifizio d'entrata presenta una caratteristica conformazione a svasatura tronco-conica con base minore sul tavolato esterno e maggior diametro sul

tavolato interno, mentre l'orifizio d'uscita presenta analogha morfologia a disposizione inversa (base minore della svasatura tronco-conica sul tavolato interno e base maggiore sull'esterno). A parte andranno considerati gli eventuali effetti di *scoppio per trasmissione idrodinamica* della forza del proiettile al parenchima encefalico contenuto all'interno di uno spazio incomprimibile (anelastico), quale la cavità cranica. Un analogo aspetto imbutiforme o a svasatura tronco-conica assume la lesione da arma da fuoco a carico di ossa piatte quali la scapola o il bacino, nonché le coste.

Caratteri delle lesioni da proiettili multipli (la rosata)

Come già detto, nel caso di utilizzo di armi da caccia a caricamento multiplo, le cartucce portano al loro interno un elevato numero di elementi balistici (da un minimo di nove nel caso di pallettoni tipo 11/0 a diverse centinaia nel caso di pallini di piccolo calibro).

Al momento dell'esplosione del colpo, la carica in piombo lascia la bocca del fucile in maniera composta e ammassata, essendo i singoli elementi tenuti insieme dalla pressione sviluppata dai gas e dalla spinta impressa dal borraggio; la carica si mantiene ancora compatta e ammassata per una certa distanza dalla bocca dell'arma (effetto massa o palla), ma dopo 1-2 metri la resistenza offerta dall'aria alla penetrazione della carica in piombo tende a disperdere gli elementi che si dispongono concentricamente a formare la cosiddetta *rosata*, le cui dimensioni (diametro) sono diretta funzione della distanza di sparo. Se un bersaglio viene intercettato dalla rosata di pallini o pallettoni, sulla superficie corporea si potranno individuare un numero di singoli orifizi uguale al numero di elementi giunti a bersaglio; ci troviamo quindi di fronte a multipli orifizi d'entrata cui corrispondono multipli tramiti intracorporei, che creano effetti devastanti sull'organismo con fenomeni di sfacelo encefalico nel caso di colpi al capo o parenchimatosi nel caso di colpi al tronco. Più facilmente rispetto all'utilizzo di armi a proiettile unico, gli elementi balistici tendono a rimanere ritenuti all'interno del corpo, così come in alcuni casi anche gli elementi di borraggio (borre, dischetti, borre-contenitori) il cui studio potrà fornire utili indicazioni circa il tipo di munizionamento e caricamento adoperato.

ASFISSIE VIOLENTE IN MEDICINA LEGALE

Burkhard Madea*

CONCETTI GENERALI E FISIOPATOLOGIA

Con il termine soffocamento s'intende in senso lato la morte determinata dall'abolizione dello scambio gassoso respiratorio. Se manca ossigeno nell'aria che si respira o l'atmosfera ne è povera oppure si crea una condizione di impedimento delle escursioni respiratorie o di "spostamento" delle vie respiratorie, si determina un soffocamento esterno (estrinseco). Con la dizione di soffocamento interno si intende, invece, l'impossibilità della cessione dell'ossigeno ai tessuti. Il soffocamento interno si osserva principalmente negli avvelenamenti con veleni specifici (del

*Traduzione a cura del dottor Michele Di Dio. Adattamento a cura di Antonina Argo e Michele Zagra.

sangue o respiratori), quali per esempio il monossido di carbonio e l'acido cianidrico. Per comprendere come si è svolta l'agonia in caso di soffocamento è essenziale comprendere se questo sia stato puramente ipossico o asfittico (cioè con aumento della pressione parziale di anidride carbonica). Il soffocamento asfittico a seguito della dispnea ingenerata dall'ipercapnia è vissuto in modo drammatico (urgenza del respiro, paura del soffocamento). Di contro, la mancanza di ossigeno, nel puro soffocamento ipossico, non è avvertita con la stessa drammatica modalità e si evidenziano: euforia, perdita delle forze e improvvisa perdita apoplettica della coscienza. Nella Figura 14.3 sono messe in relazione le cause di soffocamento esterne e interne con le loro conseguenze fisiopatologiche. Nella trattativa medico-legale sono usualmente indicate come asfissie primitive, meccaniche, violente.

Il quadro clinico nelle asfissie violente è più o meno simile in tutte le sue forme e tipicamente si sviluppa in più stadi, che si completano in 3-5 minuti, fino ad arrivare a 6-8 minuti nell'annegamento. Ogni fase dura circa 1-2 minuti. In una prima fase si ha aumento della frequenza respiratoria, dispnea inspiratoria, cianosi, perdita di coscienza (*fase della dispnea*). Successivamente, durante la *fase convulsiva* (sequela della carenza di ossigeno cerebrale), caratterizzata da scosse tonico-cloniche a seguito della decortizzazione e decerebrazione, il polso si presenta in genere accelerato, vi è aumento della pressione arteriosa, rilasciamento degli sfinteri con perdita di urina e feci. Segue una pausa respiratoria preterminale con blocco del respiro, caduta della pressione arteriosa, tachicardia. I movimenti respiratori terminali sono costituiti da fugaci movimenti respiratori, seguiti dal definitivo arresto respiratorio.

Nel soffocamento asfittico si produce, nello stadio della dispnea, una massiccia quantità di adrenalina dai surreni, con imponenti reazioni cardiocircolatorie.

La funzione cardiaca può persistere per qualche minuto dopo l'arresto respiratorio.

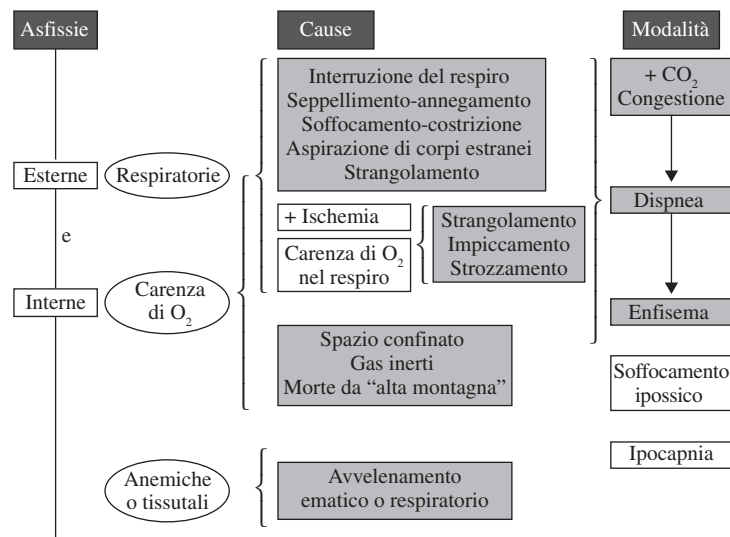


Figura 14.3 Classificazione delle asfissie, cause e conseguenze fisiopatologiche.

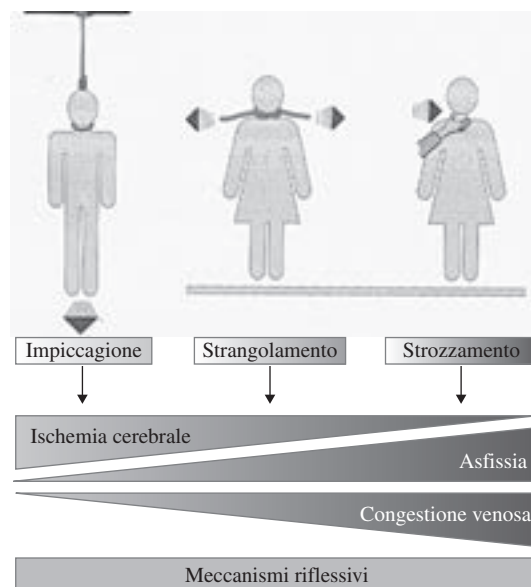


Figura 14.4 Rappresentazione schematica delle tre principali forme di asfissie meccaniche violente e loro implicazioni fisiopatologiche.

Nel novero dell'impedimento meccanico alla respirazione si possono identificare le seguenti cause e forme delle asfissie violente:

- occlusione simultanea dell'*aditus* alle vie respiratorie da corpi solidi (soffocamento diretto) o mezzi liquidi (annegamento);
- blocco della pervietà delle vie respiratorie da corpi estranei solidi ("intasamento", "bolo alimentare") o liquidi dall'interno (soffocamento interno, sommersione interna) o da costrizione esterna (strangolamento, strozzamento, impiccamento);
- blocco delle escursioni respiratorie per compressione del torace (soffocamento indiretto: schiacciamento del torace, seppellimento, stasi compressiva di Perthe, pneumotorace bilaterale).

In relazione alle modalità di compressione esterna del collo si distinguono:

- impiccamento: la compressione del collo viene esercitata dallo strumento di impiccamento utilizzato, attraverso il peso corporeo;
- strangolamento: lo strumento di costrizione viene a utilizzare altre forze di costrizione (manuale o di altri supporti) che mantengono la forza di compressione;
- strozzamento: il meccanismo compressivo è ottenuto attraverso la compressione manuale del collo.

In queste tre ultime forme di asfissie si producono *effetti a cascata sequenziale* a seguito della compressione delle vie respiratorie, dell'irritazione dei pressocettori, della compressione delle vene e arterie cervicali.

In seguito alla compressione delle vene cervicali si produce un impedimento dello scarico venoso craniale verso il cuore. Se la pressione da strangolamento supera la pressione interna delle vene, ma

persiste il flusso arterioso, s'ingenera un importante blocco del deflusso ematico al volto con edema, cianosi e, a seguito dell'aumento della pressione transcapillare, si produrranno petecchie.

Se invece, a causa dello strangolamento, è interrotta fin dall'inizio anche la circolazione arteriosa, il volto si presenta pallido e mancano le petecchie. In ogni caso, la compressione delle arterie e vene del collo determina un'ischemia cerebrale con perdita delle sue funzioni. In seguito a lesioni (irritazioni) dei pressocettori e conseguente diminuzione della gittata cardiaca, si giunge comunque all'ischemia cerebrale con perdita di funzione dell'encefalo. Una compressione delle vie respiratorie, determinando una riduzione del volume respiratorio corrente, determina comunque ipossia e ipercapnia con conseguente riduzione delle funzioni cerebrali.

Nelle diverse forme di asfissie meccaniche violente con effetto sulle prime vie respiratorie (strangolamento, strozzamento, impiccamento), le conseguenze fisiopatologiche della compressione del collo possono differire in merito all'effetto che esse hanno nella determinazione della morte.

In caso di impiccamento, con sospensione libera, l'ischemia si determina già inizialmente a seguito della compressione dei vasi del collo con momentanea perdita di coscienza. Nello strozzamento con presa anteriore del collo e compressione della laringe e della trachea, la componente asfittica potrebbe essere prevalente (Figura 14.4).

SEGNI CADAVERICI NELLE MORTI DA ASFISSIA VIOLENTA

Nel soffocamento per pura ipossia (per esempio per il posizionamento di una busta di plastica con un discreto spazio morto sulla testa, determinante la chiusura delle vie respiratorie), i segni sul cadavere potrebbero non essere apprezzabili. Nel soffocamento ipossico puro, di regola mancano anche le emorragie da ristagno o petecchie² (Figura 14.5). Queste mancano, in genere, anche nell'impiccamento completo, con sospensione libera del collo, poiché sono compresse le arterie del collo. Nello strangolamento, a seguito della compressione delle vene cervicali, si riscontrano segni di stasi ematica a livello della testa, che portano al gonfiore (edema) e alla cianosi del volto. La cianosi e il gonfiore possono ridursi nel *postmortem*.

Altri reperti della morte per soffocamento sono rappresentati anche dai segni di stasi ematica degli organi interni, specialmente del fegato, dalla dilatazione acuta delle camere cardiache di destra (che appaiono dilatate). La milza appare povera di sangue e contratta. Le petecchie si trovano a livello delle sierose (subpleuriche, subepicardiche, al di sotto della capsula del timo). I sanguinamenti sottopleurici, spesso importanti nello spazio pleurico, si definiscono macchie di Tardieu (Figura 14.6). La produzione di questi sanguinamenti subpleurici si spiega con l'aumento della pressione negativa nello spazio interpleurico legato all'inspirazione forzata. I movimenti respiratori forzati causano, in genere, anche un'iperinflazione acuta polmonare.

Il sangue nel cuore e nei vasi è in genere liquido (tranne che per tassi più elevati di consumo di alcol, ove si riscontra di solito lievemente coagulato). Spesso si determina perdita di urina o di feci, talora anche un'eiaculazione. Quale sequela di lesioni dei nervi autonomi del collo si ha perdita di saliva dalla bocca; il sanguinamento dei dischi intervertebrali che si verificano nelle impiccagioni con sospensione libera del corpo (sanguinamenti di Simon) sono importanti segni di vitalità (Figura 14.7).

²Per emorragie (petecchie) da stasi congestizia venosa si intendono piccole e puntiformi fuoriuscite di sangue a livello delle mucose e della cute (soprattutto le congiuntive, la mucosa orale, le palpebre, la cute del volto e quella retroauricolare). Si verificano a seguito di incremento della pressione transcapillare mediata dall'asfissia violenta. Non si verificano, però, solo nelle morti per strangolamento, ma anche in casi di morte naturale per malattia (per esempio, nei decessi per malattie cardiache). La loro presenza, tuttavia, deve essere considerata sempre come "segno di allarme" per la eventuale presenza di segni di violenza (forza) che abbiano compresso il collo.

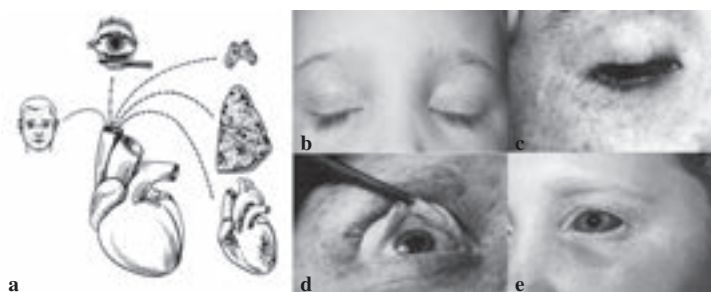


Figura 14.5 Congestione ed emorragie sottosierose nella morte da strangolamento.

(a) Rappresentazione schematica di petecchie da ristagno congestizio al volto, della congiuntiva e delle sierose (sotto la capsula timica, subpleuriche ed epicardiche). (b) Tenui petecchie da ristagno congestizio apprezzabili alle palpebre. (c) Petecchie in rilievo da ristagno congestizio pronunciato alle palpebre superiori e inferiori. (d) Petecchie da ristagno congestizio alla congiuntiva palpebrale. (e) Petecchie da ristagno congestizio alla palpebra superiore e inferiore ed emorragia sottocongiuntivale in soffocamento e strozzamento da prolungata compressione.

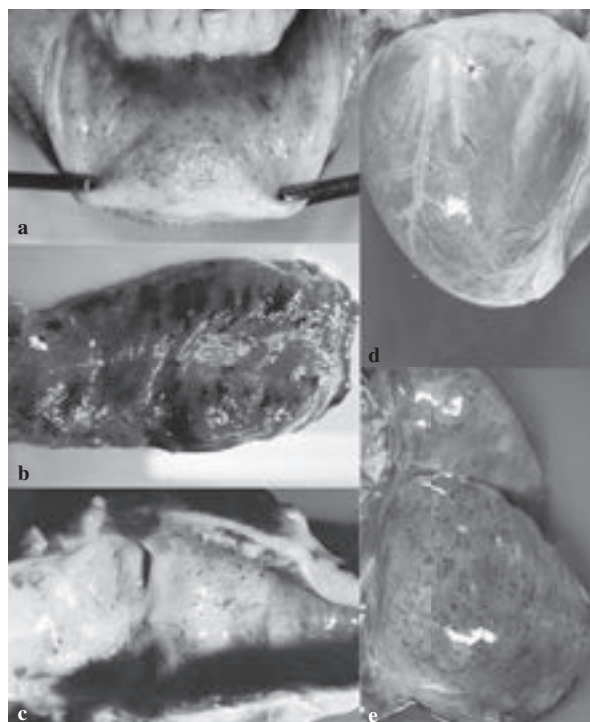


Figura 14.6 Congestione e stravasamento emorragico sottosieroso in morte da strangolamento.

(a) Petecchie da ristagno congestizio alla mucosa vestibolare. (b) Sanguinamento massivo dei muscoli della lingua come risultato della stasi venosa in impiccamento di lunga durata. (c) Emorragia da stasi congestizia della epiglottide e della laringe. (d) Emorragie subepicardiche. (e) Emorragie subpleuriche (macchie di Tardieu).



Figura 14.7 Ulteriori segni peculiari delle asfissie.

(a) Traccia di emissione di saliva dall'angolo destro della bocca determinato dalla pressione nel corso della asfissia, sui plessi nervosi autonomi, con ipersalivazione. (b) Stravasi emorragici di Simon (ematoma del disco intervertebrale lombare nell'impiccamento con sospensione libera).



Attenzione! I reperti cadaverici da soffocamento, considerati isolatamente, non permettono mai una diagnosi di soffocamento violento che può, invece, porsi soltanto sulla scorta di tracce specifiche presenti sul cadavere (segni di strangolamento da corda o da altri strumenti).

Rientrano tra le forme forensi più importanti di soffocamento: l'impiccamento, lo strangolamento, lo strozzamento e la morte attraverso la chiusura delle vie respiratorie.

IMPICCAMENTO

Nell'impiccamento si ottiene la costrizione serrata dei tessuti molli del collo attraverso la forza impressa dal peso corporeo. Per la chiusura delle carotidi basta che alla corda sia attaccato un peso di 3,5 kg, per la chiusura delle arterie vertebrali di circa 16,6 kg. Pertanto è sufficiente una frazione del peso corporeo per ingenerare l'ischemia cerebrale e la chiusura mortale della via respiratoria. Da ciò si comprende che non è necessaria la sospensione completa del corpo. L'impiccamento incompleto si può, infatti, ottenere in tutte le posizioni del corpo (sospensione parziale con appoggio dei piedi, semiseduto, in ginocchio, semisdraiato). In base a come il corpo sia stato sospeso, il segno della corda al collo può differire dal caratteristico quadro (Figura 14.8).

Concettualmente si distingue l'impiccamento tipico da quella atipico (Figura 14.9), presentandosi il primo più raramente rispetto al secondo.

Nell'impiccamento tipico si riscontrano:

- sospensione libera del corpo;
- presenza del segno della corda, posto in maniera simmetrica dalla radice del collo;
- nodo posizionato al centro del collo.

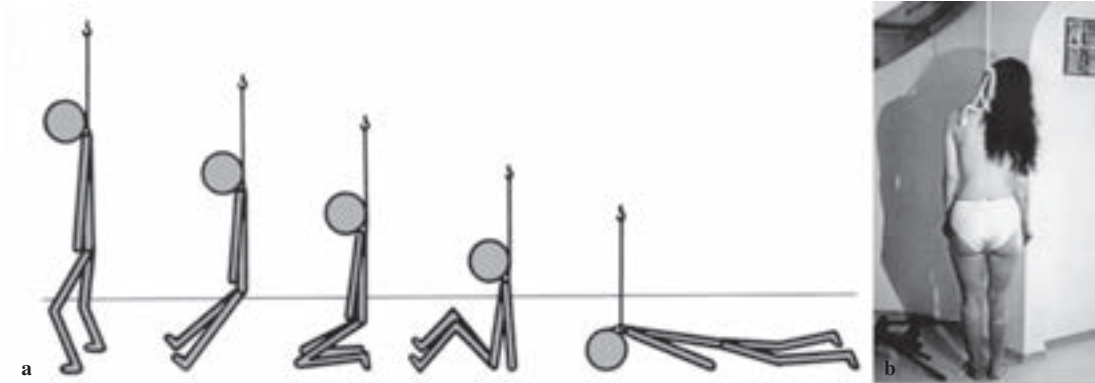


Figura 14.8 Modalità di sospensione del corpo nell'impiccamento.

(a) Impiccamento in differenti posizioni del corpo (in piedi, in ginocchio, seduto, semisdraiato).
 (b) Impiccamento suicidario (senza interposizione di ciocca di capelli tra la pelle e strumento) con i piedi in posizione verticale sul fondo. Impronta delle calze come espressione del ristagno ematico nei punti critici relativi alla situazione di sospensione.

Nell'impiccamento atipico il nodo dello strumento di impiccamento si trova lateralmente o sotto il mento; può essere assente il segno di sospensione libera.

Nella sospensione libera il volto è pallido e non ci sono segni di stasi ematica. In quella atipica, con posizione di supporto, si rileva congestione al volto con stasi ematica.

Il segno del cingolo (o solco), nell'impiccamento con sospensione libera del corpo, serra la pelle in maniera più profonda controlateralmente al nodo, per poi ridursi man mano che si avvicina al nodo. In seguito alla compressione da parte del mezzo di impiccamento al di sopra della laringe, si determina l'avvicinamento della base della lingua verso la parete posteriore del faringe con dislocazione delle vie

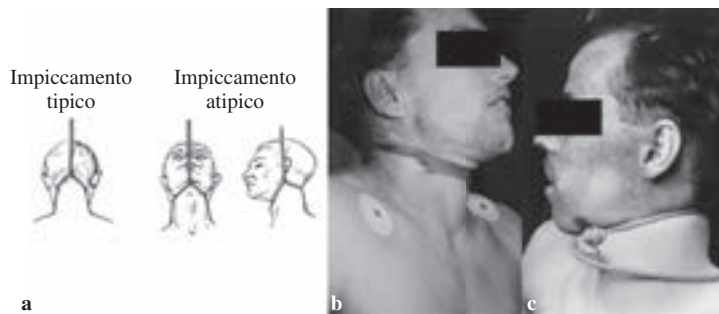


Figura 14.9 Impiccamento tipico e atipico.

(a) Impiccamento tipico con una posizione simmetrica della corda al collo, con incremento della profondità del segno del solco al collo (ciò corrisponde al solco della corda e alla relativa impronta), nella sospensione libera. Qualunque altre siano la posizione del solco (sotto il mento, alla regione laterale del collo) e le modalità di sospensione, l'impiccamento è definito atipico. (b) Impiccamento tipico con solco a maggiore profondità al collo. A causa della sospensione il viso è pallido, non ci sono stravasi emorragici da ristagno ematico. (c) Impiccamento atipico con massiva congestione del volto sopra il solco e numerose petecchie emorragiche da stasi ematica.

aeree. Conseguenza locale della compressione da strangolamento al collo è il solco del cingolo, che, quando il materiale usato per l'impiccamento ha una larga superficie di contatto (per esempio nel caso di corda di canapa intrecciata), a seguito della disidratazione della cute nel *postmortem*, si mostrerà ruvido (Figura 14.10).

La secchezza cutanea può non presentarsi se il mezzo usato ha una superficie liscia (cavo elettrico, Figura 14.10b). In conseguenza dello strangolamento si osserva solo un solco da cingolo. Un solco da cingolo asciutto può indicare caratteristiche tessili o strutturali del mezzo utilizzato (solco figurato).

Il segno del cingolo da solo non è sufficiente a dimostrare l'impiccamento in vita, poiché è possibile produrlo anche con la sospensione del corpo *postmortem*.

Anche le crestoline emorragiche, che si verificano a livello della cute che rimane stretta tra due o più giri sul collo della corda, possono essere riprodotte *postmortem*.

La diagnosi di impiccamento si fonda di regola:

- sul riscontro di segni di impiccamento sul cadavere (*segno della corda*);
- sulla presenza di segni di vitalità (sanguinamenti da stasi ematica o petecchie, iperinflazione polmonare, sanguinamento subpleurico, segni generici di soffocamento);
- sull'assenza di altre possibili cause di morte.

Se si dovesse trovare un cadavere in situazione di sospensione, non si dovrebbe tagliare il mezzo di impiccamento a livello del nodo o del cappio di scorrimento, per il significato *criminalistico* che questi elementi assumono. La sezione del mezzo di impiccamento dovrebbe essere preceduta dalla sutura con fili idonei del nodo con la corda (Figura 14.11).

Ulteriori reperti localizzati al collo, che possono verificarsi con l'impiccamento, sono costituiti da: sanguinamenti del periostio della clavicola all'origine dei muscoli del collo e del capo; ematomi a

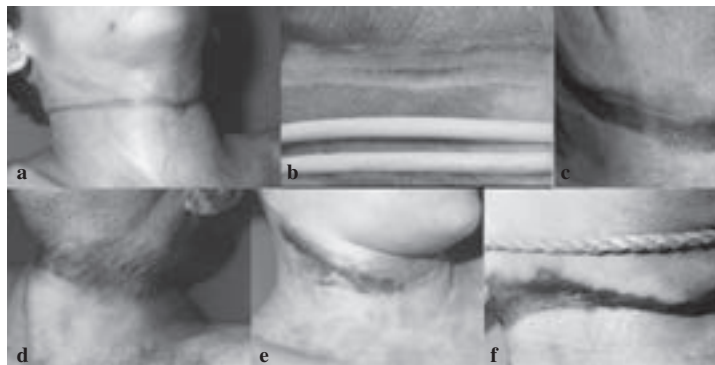


Figura 14.10 Possibili caratteri del solco.

(a) Solco sottile con orletto arrossato. (b) Strangolamento con cavo elettrico a doppio avvolgimento che forma due solchi continui, senza disidratazione postmortale, con cosiddetta camera emorragica intermedia. (c) Solco incartapecorito a stampo (figurato) con impronta chiaramente visibile della struttura del mezzo di compressione (cintura). (d) Impiccamento atipico con un ampio solco al lato sinistro del collo. Cappio di stoffa a doppio giro. (e) Segno del solco asciutto alla regione laterale destra del collo, con progressivo approfondimento. (f) Solco bruno-rossastro, a tipo cuoio, che mostra ancora riconoscibili le impronte dei giri della corda, corrispondente a una corda del tipo da imballaggio a filo ritorto.

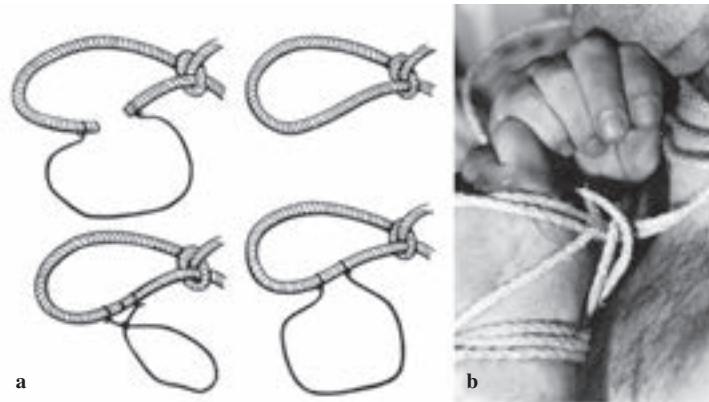


Figura 14.11 Modalità di mantenimento del nodo.

(a) Appropriata protezione del punto di sezione del cappio con verifica di interposizione di un filo di estrusione. (b) Legatura a più giri dei polsi e cappio di legatura che si estende intorno al collo serrandolo.

livello dei muscoli del capo, del collo e del laringe; fratture emorragiche dell'osso ioide e delle corna della cartilagine tiroidea, a seguito della trazione esercitata sul legamento tiro-ioideo e della compressione-trazione contro i vasi del tronco sovraortico, come strappi dell'intima carotidea (a decorso tipicamente obliquo).

Nel sospetto di compressione degli organi del collo e nella preparazione dell'accesso autoptico, si devono preparare i tessuti molli a strati, mantenendo il campo anatomico in modo "esangue". Prima di eseguire, pertanto, il taglio mediano sottomentoniero si deve eseguire l'*exenteratio* del cuore e del cervello, affinché il sangue possa defluire in senso craniale e caudale e non ingenerare artefatti in seno alla preparazione dei tessuti molli del collo.

Nello strozzamento e nello strangolamento si evidenziano importanti sanguinamenti nella muscolatura del collo, in maniera più rappresentativa rispetto all'impiccamento (Figura 14.12).

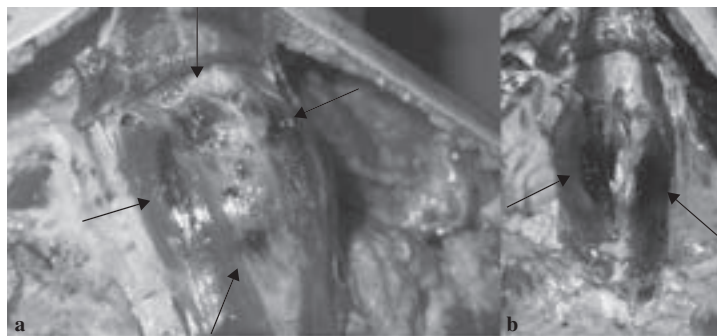


Figura 14.12 Sezione degli organi del collo.

(a) Dissezione a strati del collo in campo esangue. (b) Abbondante sanguinamento bilaterale delle logge del muscolo sternotiroidio.

Nella sospensione libera del corpo, si reperta tipicamente un'iperlordosi della colonna cervicale, con sanguinamenti (effusioni, ematomi) del legamento lungo anteriore del rachide, in prossimità dei dischi intervertebrali (sanguinamento di Simon) causate dalle convulsioni da soffocamento.

In seguito alla compressione esercitata dal mezzo di impiccamento sui nervi autonomi si può determinare ipersalivazione, che si evidenzia nel cadavere come una patina argentea-brillante, al di fuori dalla rima buccale e lungo l'asse corporeo (si veda Figura 14.5).

Alla stasi venosa possono conseguire massicci sanguinamenti (ematomi) alla base della lingua (cosiddette apoplezie del pavimento linguale). Non solo nella sospensione libera, ma anche nelle impiccagioni atipiche subentra una momentanea perdita di conoscenza che renderà quasi impossibile ogni tentativo di salvezza della vittima. Occasionalmente, quale indizio di un tentativo di salvataggio con esito negativo, si trovano interposte, tra il mezzo di impiccamento e il collo, le dita della vittima. I suicidi, per evitare tentativi di autosalvataggio finale, spesso si legano.

Sovente, in genere si discerne tra il legarsi in maniera autonoma della vittima o indotto su di essa, con un'attenta valutazione anche autoptica di elementi aggiuntivi (assenza di ferite da difesa-colluttazione e di sostanze psicotrope).

Fratture della colonna vertebrale, in particolare una rottura del dente dell'epistrofeo con compressione del midollo cervicale o una cosiddetta frattura di Hangman (strappamento anuliforme o circolare della base cranica attorno al forame occipitale), si possono verificare solo da caduta da maggiori altezze, come a seguito di caduta attraverso una botola. Nelle cadute da altezze rilevanti (per esempio, precipitazione da un ponte, con fissaggio del mezzo di impiccamento alle barriere del ponte) si può giungere anche al distacco della testa dal tronco.

Strangolamenti

Nello strangolamento, in genere, gli attrezzi (materiali) per lo stesso sono organizzati manualmente. In caso di autostrangolamento (o di strangolamento suicidario), la forza di compressione dello strangolamento deve essere esercitata a seguito della perdita di conoscenza per annodamento del materiale del cingolo.

Il solco dello strangolamento decorre in genere orizzontalmente ed è ugualmente profondo tutt'intorno al collo (Figura 14.13).

Siccome non si determina immediatamente la chiusura delle carotidi, si trovano stasi, cianosi e sanguinamenti da stasi (microsoffusioni) del volto. In caso di omicidio (situazione più frequente), la vittima presenta consensuali ferite da manovre di difesa. Si evidenziano sanguinamenti del tessuto adiposo sottocutaneo, dei muscoli del collo, così come lesioni del laringe e dell'osso ioide. Negli strozzamenti protratti si trovano sanguinamenti nei muscoli della lingua. Nel suicidio mediante strangolamento, la vittima generalmente fa uso di strumenti con una grande superficie di contatto che sono avvolti intorno al collo con più giri. In genere si ritrovano nodi, che tipicamente sono annodati anteriormente, oppure corde scorrevoli (con cappio di scorrimento a binario). Negli strozzamenti suicidari è raro il riscontro di lesioni del laringe, mancano lesioni di accompagnamento come quelle da difesa. In seguito alla stasi venosa, si possono verificare sanguinamenti della mucosa nasale e orale, con fuoriuscita di sangue dal naso e dalla bocca. Per i riscontri tipici dello strangolamento si veda la Figura 14.14.

Strozzamento

Nello strozzamento, la compressione è esercitata sul collo in maniera esclusivamente manuale. In base a come vengono posti in contrapposizione il pollice e l'indice nell'esercitare la compressione, si troveranno i segni da strangolamento intorno al collo della vittima, ovvero solo sulla sua faccia

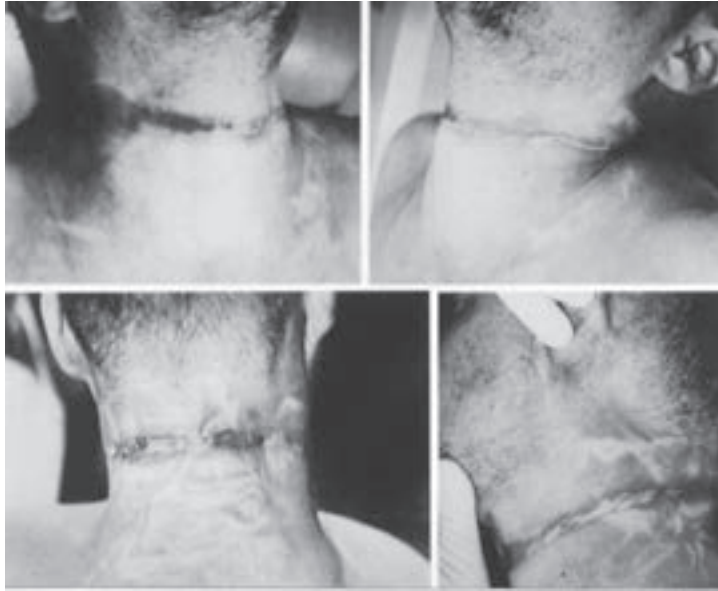


Figura 14.13 Effetti dello strangolamento sulla cute del collo.

Intorno al collo si estende orizzontalmente un solco rosso-marrone (a destra) sbiadito al centro con arrossamento delle estremità (lato sinistro, sul collo) di natura omicidaria. Il solco non chiaro non venne riconosciuto dal medico che certificò una morte naturale, fino al momento della cremazione, quando il segno dello strangolamento venne scoperto.

anteriore piuttosto che anteriormente e posteriormente. Si possono trovare dei segni lasciati dall'ungghia dell'omicida, tipicamente semilunari, piccole ferite cutanee che si essiccano nel *postmortem* ed ematomi-soffusioni sottocutanee (Figura 14.15).

Lo stiramento dei pressocettori del globo carotideo porta a una riduzione della gittata cardiaca. A seguito di un colpo sul globo carotideo (per esempio, in caso di colpi diretti sul collo o per dilatazione della biforcazione carotidea da meccanismo di stiramento-strappo) si può, seppur raramente, determinare l'arresto cardiaco da riflesso. Questi casi sono caratterizzati dall'improvviso accasciarsi della vittima che ha subito il colpo al collo. In questi casi mancano i sanguinamenti da stasi e si presentano sanguinamenti locali dei tessuti molli sottoposti a trauma diretto durante la violenza.

Morte a seguito di chiusura delle vie respiratorie (soffocamento diretto)

L'uccisione legata soltanto all'ostruzione delle vie aeree, normalmente si verifica solamente con persone indifese (bambini, vecchi, defedati). Come indizio di violenza si possono trovare: disseccamento cutaneo in zona periorale e perinasale (Figura 14.16), sanguinamenti della mucosa buccale, impronte dei denti sulla faccia interna delle labbra e della mucosa buccale.

Nel soffocamento esterno, quale la chiusura indiretta delle vie aeree con busta di plastica, se questa dopo la morte viene rimossa, non vi è da aspettarsi alcun indizio o segno sul cadavere (Figura 14.17). Imbavagliamenti con cingoli che arrivano fino al laringe sono di usuale riscontro negli omicidi. Imbavagliamenti suicidari, in combinazione con incatenamenti, si verificano molto raramente, anche in

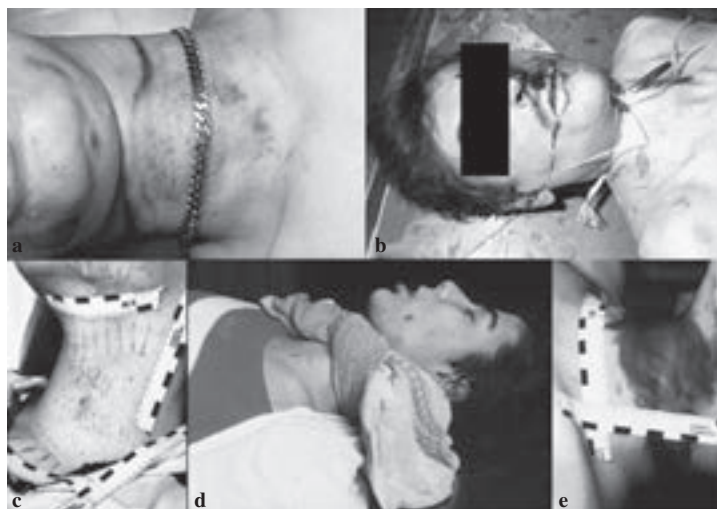


Figura 14.14 Riscontri tipici dello strangolamento.

(a) Segni massivi di impiccamento e strangolamento con una corda, corrispondente all'area di arrossamento brunastro, disseccata e sbiadita anteriormente. Ancora, lividi corrispondenti ai nodi della collana per interposizione della pelle tra la catena e il mezzo di costrizione. (b) Autostrangolamento. Mezzo di strangolamento a bassa costrizione che è stato tirato ad arco e bloccato da un cucchiaino. Fuoriuscita di sangue dal naso e dalla bocca a seguito di stravasamento delle vene della sottomucosa. (c) Evidenti segni di solco duro da strangolamento con lividure circostanti. (d, e) Strangolamento con un asciugamano di spugna. In ragione dell'ampia superficie di attrito, la pelle del collo appare disseccata e rosso brunastro.

associazione a casi di morte per autoerotismo. Diviene in tal caso essenziale l'osservazione della scena durante il sopralluogo. Aspirazioni di materiale nelle vie aeree, a esito letale, si trovano specialmente negli alcolizzati, nei lattanti o in pazienti con disturbi della deglutizione. Dall'aspirazione, che porta alla morte attraverso l'occupazione delle vie aeree, si deve distinguere la morte da bolo (*ab ingestis*), che pure spesso si presenta negli alcolizzati, nei pazienti neurologici o psichiatrici. Si ricordi anche il

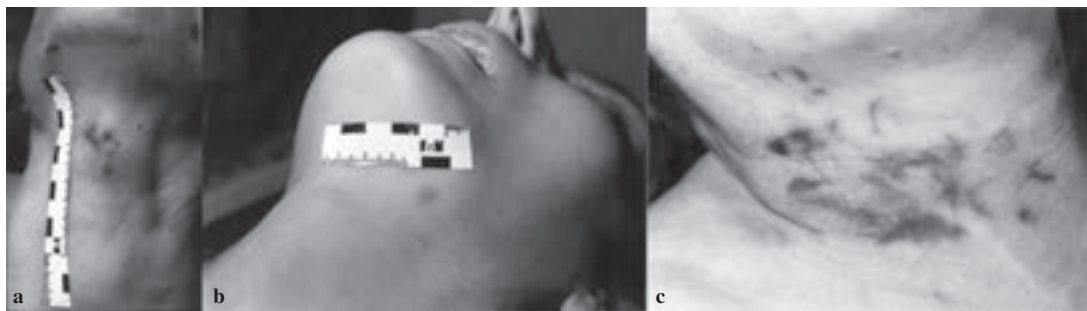


Figura 14.15 Segni di strozzamento.

(a) Area di disseccamento bruno-rossastro della pelle del collo. (b) Tenui segni da strozzamento della pelle del collo al di sotto del corpo mandibolare sinistro. (c) Massivi segni di strozzamento sulla pelle del collo.



Figura 14.16 Segni di soffocamento.

(a) Disidratazione del naso e delle mucose del labbro superiore e inferiore, a seguito di presa violenta sulla bocca. (b) Profondo disseccamento cutaneo sopra il naso e il labbro superiore in soffocamento con copertura occludente gli orifici respiratori. (c) Omicidio per soffocamento, oltre alla occlusione degli orifici respiratori, imbavagliamento con nastro adesivo plastificato.

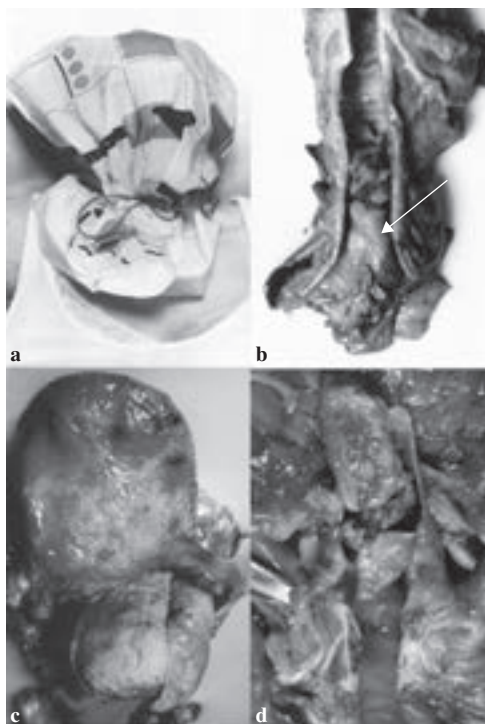


Figura 14.17 Altre forme di soffocamento esterno.

(a) Soffocamento ottenuto con posizionamento di un sacchetto di plastica che è sigillato con una corda intorno al collo. All'indagine sul collo non emersero segni. (b) Soffocamento da corpo estraneo aspirato (pezzi d'arancia), in corrispondenza della biforcazione della trachea. (c) Uccisione da imbavagliamento; in laringe è visibile una grande palla di carta completamente trattenuta. Emorragia della lingua mediante inserimento forzato di una manopola. (d) Bolo alimentare con frammenti più grossi di cibo che giacciono in laringe ed epiglottide.

rigurgito di materiale alimentare (lattanti nel sonno, materiale alimentare negli ubriachi), intasamento da polveri (usualmente in incidenti lavorativi), da materiale a consistenza pastosa o semi, da corpi solidi, che si verifica anche in incidenti iatrogeni.

Annegamento

Quando le vie respiratorie vengono invase (chiuse) da acqua o altri mezzi liquidi, si parla di annegamento. Basta che gli orifici respiratori siano coperti dal mezzo dell'annegamento.

Nel Box 14.1 si riportano alcune definizioni.

L'agonia del soffocamento da annegamento si esplicita nello stesso modo delle altre forme di asfissia meccanica violenta in generale.

Nella sommersione, inizialmente, si determina un arresto della respirazione. L'aumento dell'anidride carbonica causa dispnea con costrizione del respiro. In questo stadio, si determinano l'aspirazione e l'immissione di acqua nelle vie respiratorie. Subentra poi uno stadio convulsivo, seguito da una pausa respiratoria preterminale e movimenti respiratori di boccheggimento terminale (Figura 14.18).

Il quadro morfologico dei polmoni, come descritto nella vecchia trattatistica, era caratterizzato dall'osmolarità del mezzo di annegamento: nell'annegamento in acqua dolce (ipo-osmolare in confronto al siero), la totalità del mezzo verrebbe assorbita dagli alveoli nell'interstizio, con conseguente ipervolemia ed emodiluizione; nell'annegamento in acqua salata (iperosmolare rispetto al siero), si determinerebbe un richiamo di liquidi dall'interstizio agli alveoli, con conseguente edema alveolare. Nell'annegamento in acqua dolce dunque si troverebbe un enfisema acquoso, in quello d'acqua salata un edema acquoso. Queste argomentazioni molto schematiche non corrispondono, tuttavia, in maniera così netta nei reperti autoptici.

Il reperto maggiormente suggestivo di annegamento è la sovradistensione acuta (iperinflazione) dei polmoni, conseguente al disturbo ventilatorio-restrittivo in conseguenza all'aspirazione di liquidi. I polmoni sono fortemente iperinsufflati (iperdistesi), i bordi polmonari liberi arrotondati, i polmoni ricoprono il diaframma completamente e, a causa della ridotta elasticità dei tessuti polmonari, rimangono fossette alla digitopressione. In genere, anche nell'enfisema acquoso alcune porzioni polmonari sono edematose.

La sola presenza di acqua nello stomaco non basta per porre la diagnosi di morte per annegamento, in quanto l'acqua può arrivare nello stomaco anche dopo la morte. La presenza di acqua nell'intestino tenue potrebbe invece essere diagnostica per morte da annegamento. Se il contenuto liquido dello stomaco si trova con un'evidente stratificazione in tre strati (sopra la quota schiumosa, in mezzo la fase acquosa e sotto la fase solida), si può parlare di segni di Wydler, come criteri diagnostici di morte da annegamento. Piccole lacerazioni di Sehrtsch della mucosa gastrica, a seguito di sovradistensione dell'organo, sono altrettanto da considerare criteri diagnostici.

BOX 14.1 DEFINIZIONI

- Immersione: il corpo è nel mezzo liquido con esclusione della testa
- Sommersione: il corpo (anche la testa) è posto completamente nel mezzo liquido (nella sua interezza).
- Annegamento: sommersione con conseguente morte.
- Quasi annegamento: il soggetto sopravvive almeno 23 ore dopo la sommersione.
- Annegamento umido: annegamento con dimostrazione di aspirazione di liquidi.
- Annegamento asciutto: annegamento senza dimostrazione di aspirazione di liquidi.

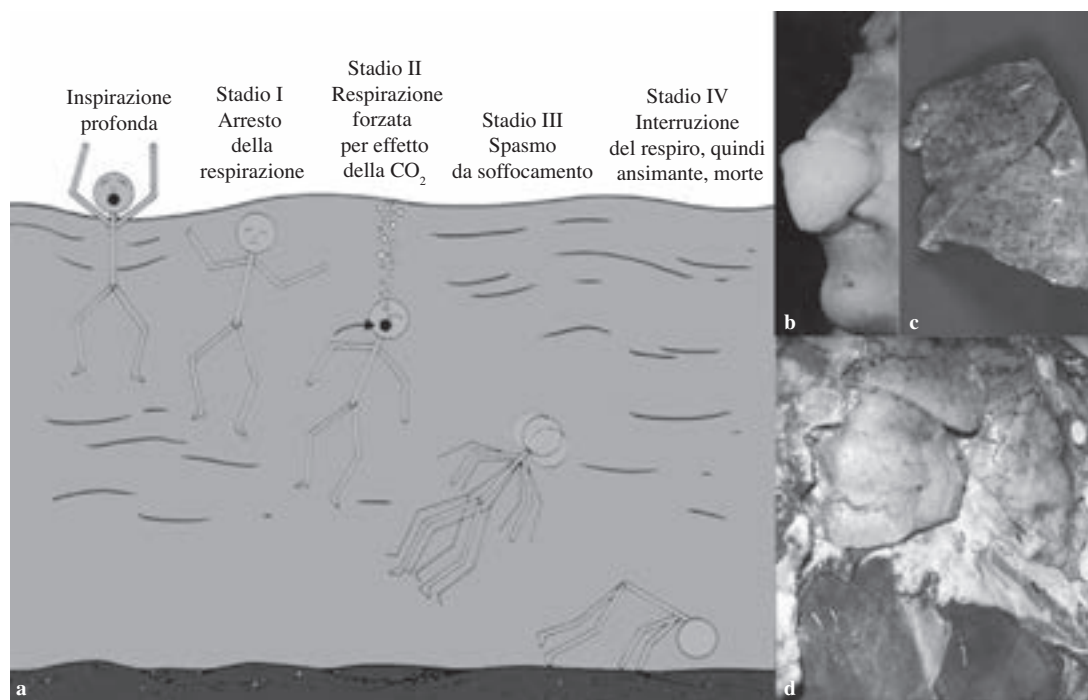


Figura 14.18 Evidenze nell'annegamento.

(a) Conclusione dell'agonia da annegamento. (b) Fungo schiumoso innanzi agli orifici respiratori. (c) Enfisema polmonare massivo con numerose chiazze emorragiche di Paltauf. (d) Iperinflazione polmonare massiva (*enfisema aquosum*), con bordi polmonari arrotondati; i polmoni coprono completamente il mediastino nella parte superiore e media.

In caso di annegamento, le ecchimosi sottopleuriche legate all'inspirazione forzata (macchie di Tardieu) (si veda Figura 14.6e), sono un po' più slavate, giacché emolizzate dal liquido di annegamento (macchie di Paltauf). Altri criteri diagnostici, quali la presenza di liquido di annegamento nei seni paranasali (segni di Svechnikov) o di metodi di laboratorio atti a dimostrare la diluizione nei vasi polmonari a seguito di assorbimento di acqua, non sono stati considerati altrettanto validi. Tantomeno viene considerata diagnostica la presenza di diatomee in organi della grande circolazione come evidenza di annegamento e del mezzo di annegamento, poiché le diatomee si trovano ubiquitariamente.

I cadaveri vanno, in genere, sott'acqua, e tipicamente mostrano una postura di deriva a pancia sotto. In particolare, nelle acque turbolente, la fronte, il dorso delle mani, le superfici di estensione delle ginocchia, così come il dorso dei piedi sono esposte a escoriazioni (Figura 14.19), che possono arrivare fino alla perdita dei tessuti molli e alla levigatura dei tessuti della fronte.

In dipendenza dalla temperatura dell'acqua, si arriva rapidamente a una corrugazione della cute delle dita di mani e piedi. Questo tipo di macerazione della pelle "da lavanderia" si estende poi alla faccia palmare e plantare, e poi al dorso delle mani e dei piedi. Infine, l'epidermide si può distaccare a guisa di guanto. Quando il corpo rimane a lungo in acqua, si possono rimuovere facilmente le unghie e i capelli (Figura 14.20). Nel derma si possono man mano insediare dei batteri produttori di sostanze pigmentanti.



Figura 14.19 Lesività da trascinarsi del corpo nell'annegato.

(a) Tipica postura da trascinarsi. (b) Abrasioni sul dorso della mano (c) Abrasioni su fronte e naso.



Figura 14.20 Segni della permanenza in acqua.

(a) Effetti di macerazione con rugosità della pelle delle dita; sul dorso della mano la pelle si è già completamente staccata. (b) Distacco dell'epidermide con effetto a guanto. (c) Chiazze con aspetto a inchiostro formate sulle pelle da colonie di batteri (*Bacterium prodigiosum* e *Bacterium violatium*).

Dalla progressione di questi segni di decomposizione, conoscendo la temperatura dell'acqua, si può approssimativamente giudicare il tempo di giacenza in acqua del cadavere.

BIBLIOGRAFIA

- Brinkmann, B., Madea, B., 2003. Handbuch Gerichtliche Medizin. Band I, Springer Berlin Heidelberg, New York.
- Brinkmann, B., Püschel, K., 1990. Ersticken Fortschritte in der Beweisführung. Springer Berlin, Heidelberg, New York.
- Macchiarelli, M., Arbarello, P., Di Luca, N.M., Feola, T., 2005. Medicina Legale. Edizioni Minerva Medica, Torino.
- Madea, B., 2007. Praxis Rechtsmedizin. Befunderhebung Rekonstruktion Begutachtung. 2. Auflage, Springer Berlin Heidelberg, New York.
- Puccini, C., 2003. Istituzioni di Medicina Legale. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

SCHEMA SINOTTICA

Traumatologia forense

- Studia gli effetti lesivi prodotti nell'organismo da agenti fisici o chimici.
- Stabilisce, sia su vivente sia su cadavere, la natura del trauma, identifica il tipo di mezzo lesivo adoperato, verifica la compatibilità delle lesioni con uno specifico strumento utilizzato, ricostruisce le modalità con cui il trauma si è verificato, valuta il grado e le implicazioni locali e generali delle lesioni corporee. Nel vivente, perviene a un giudizio prognostico utile all'inquadramento di lesioni personali. Tali lesioni possono consistere in: ecchimosi ed ematomi muscolari, sottoaponevrotici, interstiziali, sottosierosi e intraparenchimali; lacerazioni di muscoli, aponeurosi, tendini, vasi e nervi; versamenti ematici intracavitari (cavità cranica, pleurica, pericardica, addominale); rottura di organi parenchimatosi (fegato, milza, reni), sino a sfacelo del viscere; rottura da scoppio di organi cavi (cuore, stomaco, intestino, vescica); dislocazioni viscerali (ptosi, prolassi, ernie, disinserzioni legamentose e migrazione di sede degli organi interni); fratture scheletriche e lussazioni articolari.

Armi bianche

- Si distinguono in armi: da taglio, da punta, da punta e taglio, fendenti.

Ferite da taglio

- Sono soluzioni di continuo della cute ed eventualmente dei sottostanti tessuti molli, prodotte da strumenti costituiti da una lama provvista da almeno un margine tagliente.
- Morfologicamente le ferite da taglio hanno i seguenti caratteri comuni: estensione in superficie maggiore che in profondità, regolarità dei margini, angoli acuti, presenza di codette, fondo regolare.
- Le estremità delle ferite assumono sempre forma di angolo acuto e si possono continuare lateralmente e su un piano cutaneo più superficiale nelle codette che vengono prodotte dal margine tagliente nella fase di penetrazione e/o di estrazione. Le codette consentono di individuare la direzione con cui è stata inferta la ferita e la sua natura.
- In base alla sede corporea attinta dall'arma da taglio, si distinguono: ferite da scannamento o sgozzamento, ferite da svenamento, ferite da sventramento, sfregio, ferite rituali.

Ferite da punta

- Sono soluzioni di continuo delle parti molli superficiali e profonde, prodotte da strumenti caratterizzati da forma allungata, sezione e diametro variabile e da un'estremità acuminata.
- Le lesioni da punta sono costituite da un orifizio cutaneo a cui segue un tramite che, in genere, è a fondo cieco; in esse, l'estensione in profondità è maggiore rispetto a quella in superficie.
- L'orifizio cutaneo presenta dimensioni inferiori a quelle del pungente e forma che varia con l'inclinazione di penetrazione del pungente e con le linee di fendibilità (Langer) della cute e dei tessuti. I margini sono regolari, privi di perdita di sostanza e circondati da alone contusivo.
- Il tramite non rispecchia né la direzione di penetrazione né la lunghezza del pungente.

Ferite da punta e taglio

- Sono prodotte da strumenti provvisti di un'estremità acuminata e da uno o più margini taglienti. Le lesioni sono costituite da una soluzione di continuo cutanea a cui segue un tramite che, in genere, è a fondo cieco. L'estensione in profondità è maggiore rispetto a quella in superficie.
- Morfologicamente la soluzione di continuo cutanea presenta: forma triangolare (monotagliente), ad asola (bitagliente) o stellata (tri- o tetratagliente); dimensioni grossomodo sovrapponibili a quelle dell'arma; margini netti e divaricati, circondati da alone contusivo; incisura laterale; codette.
- Il tramite è regolare e rispecchia la direzione di penetrazione dell'arma ma non la sua lunghezza (variazioni *postmortem* dei rapporti tra gli organi e superficie corporea).

Ferite da fendente

- Sono rappresentate da discontinuazioni dei tessuti molli e degli elementi scheletrici, prodotte da strumenti taglienti con una lama pesante.
- Sotto il profilo morfologico, le lesioni da fendente si distinguono in ferite lineari, ferite a lembo e ferite mutilanti.

(segue)

SCHEDA SINOTTICA (seguito)

- Sia le ferite lineari che quelle a lembo presentano notevole estensione e profondità, margini netti e divaricati, privi di lacinie cutanee, mortificazione dei tessuti molli circostanti associati a eventuale lesione a carico dei visceri, degli organi o dei segmenti scheletrici sottostanti.
- Quando il fendente attinge gli arti o il collo, determina l'amputazione delle appendici corporee o della testa associata a mortificazione lacero-contusiva dei margini di distacco.

Balistica

- La Balistica forense si occupa di tre grandi aree: balistica interna, balistica esterna e balistica terminale.
- In sintesi, le problematiche che maggiormente vengono affrontate in tema di Balistica forense concernono: lo studio dell'efficienza dell'arma e delle cartucce, il restauro dei caratteri identificativi (numeri di matricola) alterati, l'identificazione dell'arma, l'identificazione di bossoli e proiettili, lo studio dei residui dello sparo, la determinazione della distanza di sparo, lo studio e determinazione della traiettoria, gli effetti sul bersaglio, le modalità di svolgimento dell'evento.
- Il pervenimento a bersaglio del proiettile ingenera una serie di fenomeni a carico del corpo e della regione attinta che sono classicamente oggetto della disciplina medico-legale.
- Ovviamente il principale oggetto di studio è la lesività su cadavere, ma la diagnosi medico-legale viene richiesta spesso anche su vivente, ovviamente non per finalità cliniche ma per le problematiche che spesso si incontrano in ambito giudiziario in tema di attentati con sopravvivenza della vittima, diagnosi differenziale tra tentato omicidio e tentativo di suicidio ecc.

Asfissologia

- Studia le forme di soffocamento di interesse medico-legale, indotte da cause *primitive, meccaniche, violente*; l'asfissia è la morte determinata dall'abolizione dello scambio gassoso respiratorio.
- Stadi, che si completano in 3-5 minuti, fino a 6-8 minuti nell'annegamento. Ogni fase dura circa 1-2 minuti. Prima fase: aumento della frequenza respiratoria, dispnea inspiratoria, cianosi, perdita di coscienza (*fase della dispnea*). Seconda fase: sequela della carenza di ossigeno cerebrale: scosse tonico-cloniche a seguito della decorticazione e decerebrazione, il polso accelerato, aumento della pressione arteriosa, rilasciamento degli sfinteri con perdita di urina e feci (*fase convulsiva*). Terza fase: pausa respiratoria preterminale con blocco del respiro, caduta della pressione arteriosa, tachicardia. I movimenti respiratori terminali sono costituiti da fugaci movimenti respiratori, seguiti dal definitivo arresto respiratorio.
- Nel soffocamento asfittico si produce, nello stadio della dispnea, una massiccia quantità di adrenalina dai surreni, con imponenti reazioni cardiocircolatorie.
- La funzione cardiaca può persistere per qualche minuto dopo l'arresto respiratorio.
- Cause e forme delle asfissie violente:
 - occlusione simultanea dell'*aditus* alle vie respiratorie da corpi solidi (soffocamento diretto) o mezzi liquidi (annegamento);
 - blocco della pervietà delle vie respiratorie da corpi estranei solidi (cosiddetto "intasamento", "bolo alimentare") o liquidi dall'interno (soffocamento interno, sommersione interna) o da costrizione esterna (strangolamento, strozzamento, impiccamento);
 - blocco delle escursioni respiratorie per compressione del torace (soffocamento indiretto: schiacciamento del torace, seppellimento, stasi compressiva di Perthe, pneumotorace bilaterale).