

TRAUMATOLOGIA MEDICO-LEGALE

Ha come campo di interesse gli effetti di ogni forma di energia di tipo fisico o chimico in grado di determinare con modalità violenta una alterazione anatomica e/o funzionale del corpo umano nonché le conseguenze, di natura somatica e/o psichica, indotte dallo stress.

Le lesioni traumatiche sono in stretto rapporto con l'agente vulnerante che le ha prodotte.

L'agente vulnerante può essere qualsiasi mezzo in grado di produrre una certa lesività, per volontà o per accidente.

Il trauma può essere uno o più di uno, simultaneo o reiterato nel tempo.

Gli effetti del trauma, invece, possono essere locali (se si sviluppano nel punto di azione dell'agente vulnerante) o a distanza.

Rispetto alla tempistica, gli effetti possono essere immediati o mediati (innescare una concatenazione di eventi fra loro legati).

Il ruolo del medico-legale sarà quello di documentare per singola lesione:

1. la sede anatomica, con riferimento ai rapporti topografici

2. le caratteristiche morfologiche (includendo sempre nell'immagine un supporto da cui desumere l'unità di misura):

- **Forma**
- **Dimensioni**, annotando il diametro per le forme circolari, base e altezza per figure poligonali
- **Colore**
- **Margini**, regolari o irregolari, frastagliati o netti
- **Fondo**, netto e deterso, anfrattoso e con ponti tissutali

CLASSIFICAZIONE:

In base alla tipologia dell'agente lesivo si possono distinguere:

Da energia FISICA:

1.lesioni da energia meccanica:

- a. lesioni da corpi contundenti
- b. lesioni da arma bianca
- c. grandi traumatismi
- d. lesioni da sforzo
- e. lesioni da arma da fuoco.

2. lesioni da energia elettrica:

- a. folgorazione
- b. fulminazione.

CLASSIFICAZIONE:

In base alla tipologia dell'agente lesivo si possono distinguere:

3. lesioni da energia termica:

- a. ustioni
- b. colpo di calore
- c. congelamento
- d. perfrigerazione
- e. assideramento.

4. lesioni da energia da radiante:

- a. lesioni da radiazioni ionizzanti,
- b. lesioni da radiazioni non ionizzanti;

5. lesioni da energia vibratoria:

- a. da vibrazioni,
- b. da rumore,
- c. da ultrasuoni;

CLASSIFICAZIONE:

In base alla tipologia dell'agente lesivo si possono distinguere:

6. lesioni da energia barica:

- a. iperbaropatie,
- b. ipobaropatie;

Da agenti CHIMICI:

7. irritazioni-ustioni-causticazioni.

8. lesioni da stress: traumi psichici.

a) Lesioni da corpi contundenti:

Azione contusiva: incontro VIOLENTO (urto) del corpo contro una superficie resistente, ottusa o piana.

Urto puo' verificarsi:

- Per proiezione di un corpo contundente verso una persona
- Persona che va incontro ad un ostacolo resistente

Il corpo

- Varia forma, dimensione, natura
- Non pungente e/o non fendente

Naturali	Fabbricati	Arnesi domestici	Strumenti da lavoro
Unghie	bastoni		martello
Denti	tirapugni		Ferro da stiro
Pugno	Sfollagente		
Gomito			
Ginocchio			

Le lesioni da mezzo contundente possono essere diverse per:

- Forma
- Estensione
- Profondità
- Gravità

Gli effetti lesivi dipendono :

- Forza esercitata
- Modalità di applicazione
- Resistenza opposta dai tessuti (in relazione alle caratteristiche anatomiche)

Diverse tipologie di lesione:

- Edema/eritema
- Abrasioni/escoriazioni
- Ecchimosi
- Ferite lacere e lacero-contuse
- Fratture ossee
- Rotture di visceri

Edema/ Eritema

- Lesione comunemente indicata come “irritazione”
- Prodotta con modalità di sfregamento o di attrito, cui fa seguito una reazione vasomotoria asettica locale (eritema).
- Lesione minima, fugace che richiede visita medica tempestiva per essere diagnostica.

- Se l’insulto è ripetuto nel tempo (cronico), si manifesta come callosità, ispessimento di tendini e aponeurosi, borsiti e periostiti.

Escoriazioni

Asportazione e distruzione dell'epidermide. Forze lesive che agiscono tangenzialmente (strisciamento) con l'ausilio di una componente di pressione più o meno importante.

- Asportazione dello strato più superficiale del tegumento
- Vengono compromesse le papille del derma ed i loro capillari (di regola segue la formazione di crosta ematica)
- La forma può consentire l'identificazione del mezzo produttivo (escoriazioni figurate).
- La sede talvolta è tipica (il collo nello strozzamento, i polsi nell'afferramento, etc.).
- Il numero può costituire elemento di rilievo.

Nel cadavere, si fanno maggiormente evidenti a distanza di qualche ora dalla morte, per disidratazione dell'epidermide, assumendo aumento un colore brunastro (essiccamento pergamenaceo) per aumento di consistenza.

Ecchimosi

stravaso di sangue per rottura dei vasi nei tessuti senza lacerazione dei tessuti sovrastanti.

Meccanismi:

- per schiacciamento del vaso specie contro strutture a maggior resistenza (osso) ne provoca la rottura.
- per trazione: lo stiramento del vaso quando viene superata la sua resistenza elastica ne provoca la lacerazione (strappamento);
- per suzione: l'applicazione di una pressione negativa esterna può provocare la lesione delle pareti di piccoli vasi.
- per aumento della pressione endoluminale: nel corso di sforzo fisico violento o di impedimento allo scarico venoso (ad es. emorragie congiuntivali durante convulsioni asfittiche, accessi epilettici, accessi violenti di tosse, costrizioni del collo).

- le variazioni cromatiche (nel vivente)

- **Rossa** all'inizio perchè il sangue stravasato è ancora relativamente ossigenato

- **Rosso-violacea** dopo qualche ora per riduzione dell'emoglobina

- **Verdastra** dopo 6-8 giorni

- **Giallastra** dopo 8-12-14 giorni diviene per il degradarsi dell'emoglobina in emosiderina ed ematoidina

-la sede

- Diretta, corrispondente al punto di applicaizione della forza

- A distanza, per il farsi strada del sangue nei tessuti



La formazione di ecchimosi in genere è indice di **reazione vitale** perchè lo stravasamento richiede una pressione ematica, ma è nota la possibilità di formazione di petecchie ecchimotiche post-mortali da passivo riempimento vasale in sede gravitaria.

• **A seconda dell'estensione prendono il nome di:**

1. punteggiature ecchimotiche,
2. suggellazioni,
3. ecchimosi;
4. Ematomi se il sangue non infiltra i tessuti, ma si raccoglie in cavità
5. Maschera ecchimotica di Morestin, per elevata pressione sul distretto toracico

La distinzione fra ecchimosi ed ipostasi.

Ipostasi

- 1) Sangue non coagulato
- 2) Assenza del reticolo di fibrina
- 3) Assenza di infiltrazione emorragica
- 4) Presenti nelle zone declivi
- 5) Il sangue è dentro i vasi
- 6) Vasi e capillari intatti
- 7) La zona non è sporgente
- 8) Assenti segni di trasformazione emoglobinica
- 9) Vi è metaemoglobina

Ecchimosi

- Sangue coagulato
- Presenza del reticolo di fibrina
- Presenza di infiltrazione emorragica
- Presenti in qualsiasi zona
- Il sangue è fuori dai vasi
- Vasi e, soprattutto, capillari lesi
- La zona è più o meno sporgente
- Presenti segni di trasformazione emoglobinica
- Non vi è metaemoglobina

In alcuni casi le ecchimosi tendono a riprodurre l'immagine del mezzo lesivo:

- **ecchimosi focali** prodotte da impatto di anelli o da compressione di collane
- **impronte di pneumatico**, la cui morfologia e dimensioni consentono

l'identificazione del mezzo che le ha prodotte.

Tipico è il caso delle “digitazioni”, ecchimosi ovalari dovute alla compressione dei polpastrelli delle dita per manovre di afferramento di segmenti corporei.

Ferite lacere e lacero-contuse:

Soluzioni di continuo della cute eventualmente interessanti le parti molli sottostanti.

Nelle ferite lacere prevalgono meccanismi di trazione.

Nella lacero-contuse anche fenomeni di compressione e strisciamento che determinano pestamento dei margini.

Le ferite lacero-contuse si distinguono dalle ferite da taglio:

- a) per i **bordi o margini** generalmente **irregolari, contusi**, che presentano fatti escoriativi e colorazione ecchimotica;
- b) per la persistenza, talvolta, tra un margine e l'altro, di **ponti di tessuto cutaneo o sottocutaneo**, che hanno resistito al trauma;
- c) per **l'assenza di "codette"** agli estremi.

Talvolta sono "a stampo" (per esempio: morso di uomo o di animale) e possono consentire l'identificazione del feritore.

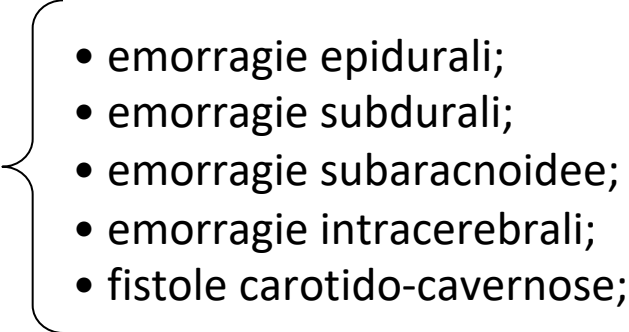


Rottura dei visceri:

Rottura o lacerazione di organi interni causata dall'applicazione di energia meccanica con modalità di pressione, trazione o scoppio (organi cavi). In genere si osserva nei grandi traumatismi (precipitazioni, investimenti)

Lesioni intracraniche

I traumi cranici possono determinare lesioni encefaliche di diversa gravità:

- danno commotivo;
 - danno contusivo;
 - danno assonale diffuso;
 - lesioni di vasi intracranici ed emorragie
 - idrocefalo;
 - edema cerebrale;
 - lesione di nervi cranici.
- 
- emorragie epidurali;
 - emorragie subdurali;
 - emorragie subaracnoidee;
 - emorragie intracerebrali;
 - fistole carotido-cavernose;

Traumi contusivi cefalici

A. Lesioni meninge

1. Emorragia subaracnoidea rottura aneurismatica vasi Poligono di Willis

1. Emorragia extradurale a. meningea media , s. ipertensione endocranica

- Fronto-temporali
- Temporo-parietali
- Parieto-cerebrale

3. Emorragia sottodurale area di diffusione ematica fra Dura e Leptomeninge, tempo libero da malattia di durata variabile, più o meno lungo.

• **E. sottodurale cronica**, coagulo di sangue aderente alla faccia profonda della Dura e limitata verso l'Aracnoide da una "falsa" membrana.

Studiato alla microscopia per confermare lo stillicidio nel tempo.

B. Commozione cerebrale, per succussione in toto dell'encefalo con perdita immediata di coscienza.

- Transitoria
- Persistente

C. Contusione cerebrale, lesioni di vario tipo e diverse per gravità

- Emorragie puntiformi
- Vasti focolai di disfacimento

D. Lesioni del Ponte e del Bulbo

- Primarie, da truma diretto
- Secondarie, da LOS

Trauma contusivo organi distretto Toraco-Addomiale

A. Rottura in due tempi dell'Aorta

B. Fratture costali con perforazione polmonare

C. Lacerazioni del parenchima splenico, epatico (frequenti emorragie cavitare), pancreatico.

Fratture ossee:

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

- Nel caso di un trauma, l'osso si frattura quando il trauma ha entità tale da superare i limiti di resistenza dell'osso stesso.

Il trauma può interessare l'osso direttamente o indirettamente.

TRAUMA DIRETTO: l'osso si frattura **nel punto in cui viene applicata la forza**; in alcuni casi la morfologia della frattura (completa od incompleta, composta o scomposta, trasversale od 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.

TRAUMA INDIRETTO, la frattura si manifesta **ad una certa distanza dal punto di applicazione della forza**, per meccanismo di trasmissione (ad es. lungo la catena cinetica di un arto o della colonna vertebrale), di torsione, di flessione, di compressione o strappamento.

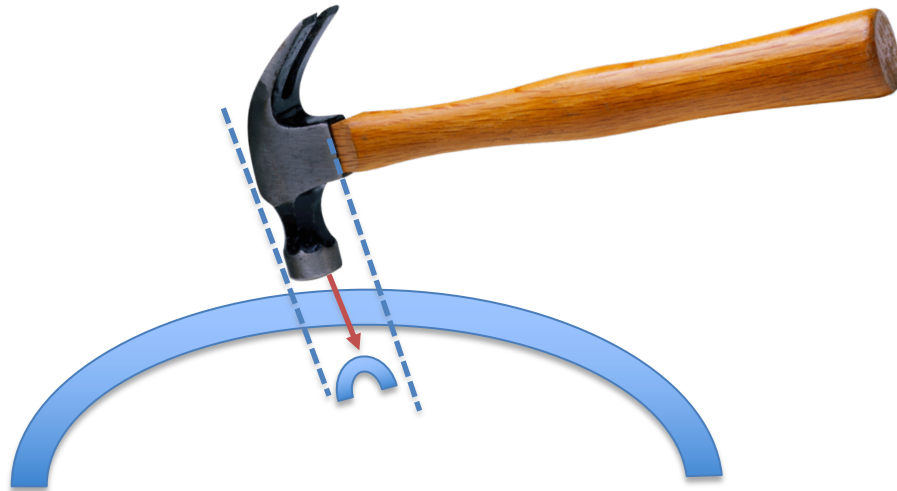
Fratture scheletriche extra-craniche

- Fratture della colonna vertebrale da trauma diretto, da iperflessione o da iperestensione.
- Fratture costali seriate (più frequentemente dalla II alla X) da urto antero-posteriore o latero-laterale contro ampia superficie.
- Fratture delle ossa lunghe da trauma diretto o da torsione.
- Fratture sterno-costali (da massaggio cardiaco!).
- Fratture da sfondamento dell'acetabolo (precipitazione).

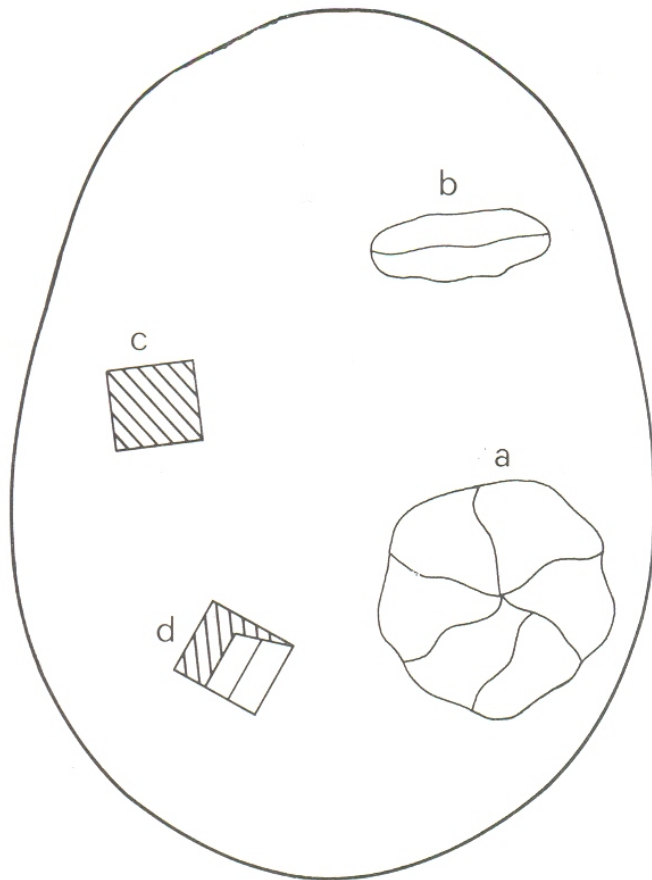
Lesioni scheletriche - Cranio

Gli effetti dell'urto sono correlato alla superficie (ampia/ridotta) del corpo contundente.

A – Se il corpo contundente presenta ridotta superficie ed è animato da notevole forza viva (proiettili d'arma da fuoco, battente del martello, spigoli, etc.), si possono produrre fenestrature o piccole brecce (fratture figurate o “a stampo”), di forma e di dimensioni corrispondenti a quelle dello strumento vulnerante.



Frattura figurata/ a stampo



Fratture da mezzo contusivo a stretta superficie

a: complesso meridianico-equatoriale circoscritto;

b: frattura da infossamento;

c: frattura a stampo;

d: frattura a terrazza.

B - Se l'urto avviene tra il cranio ed un'ampia superficie:

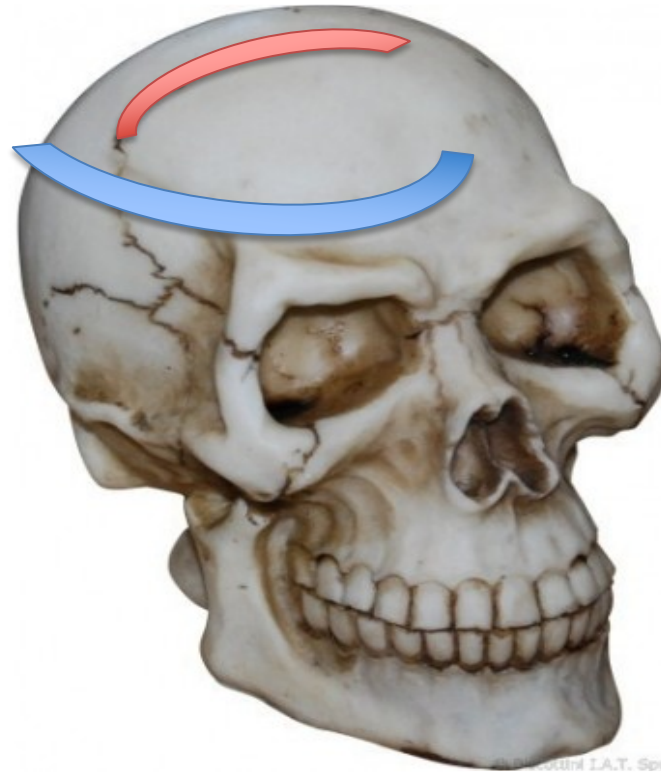
a) la parete cranica si deforma transitoriamente, ma a causa della sua elasticità non si frattura (bambino)

b) se i limiti di elasticità del cranio sono superati, ma l'intensità lesiva è modesta, si può produrre una semplice incrinatura, per lo più limitata alla sola lamina interna ("vitrea")

c) per intensità lesive superiori, che determinano un appiattimento locale della teca cranica, si produce una frattura circolare (detta “equatoriale”).

La rima di frattura è parallela ad uno degli assi dello sferoide cranico

Talvolta le rime di frattura sono multiple, concentriche (fratture “a bersaglio”)



d) talvolta l'intensità lesiva è tale da produrre una **deformazione in toto dello sferoide cranico**, per cui si determinano fratture a direzione "meridiana" (**fratture meridianiche**), che si dipartono dal centro della zona colpita, dirigendosi al punto diametralmente opposto; la loro direzione indica il senso nel quale ha agito la violenza meccanica.

Spesso i meccanismi considerati in c) ed in d) - appiattimento locale e deformazione in toto dello sferoide cranico – si effettuano simultaneamente ed il complesso fratturativo assume aspetto "**a tela di ragno**", per il coesistere di rime circolari concentriche e di rime radiali centrifughe.

b)Lesioni da arma bianca:

Ferite da punta: prevale la profondità della ferita. L'orifizio di ingresso ha dimensioni ridotte rispetto al calibro della punta per la retrazione dei tessuti. Ferite da punta a fondo cieco e trapassanti. Mezzi puntuti tipici e atipici.



Ferite da taglio: Il mezzo tagliente agisce a mezzo del filo di una lama (rasoi, coltelli, bisturi, falci, vetri, lamine metalliche), per pressione o per pressione e strisciamento (la pressione è inversamente proporzionale all'affilatura della lama).

Le ferite da taglio presentano:

- margini lineari, regolari e netti (non contusi né escoriati);
- angoli acuti;
- predominio della lunghezza sulla profondità;
- divaricazione dei margini per retrazione dei tessuti;
- fondo regolare.

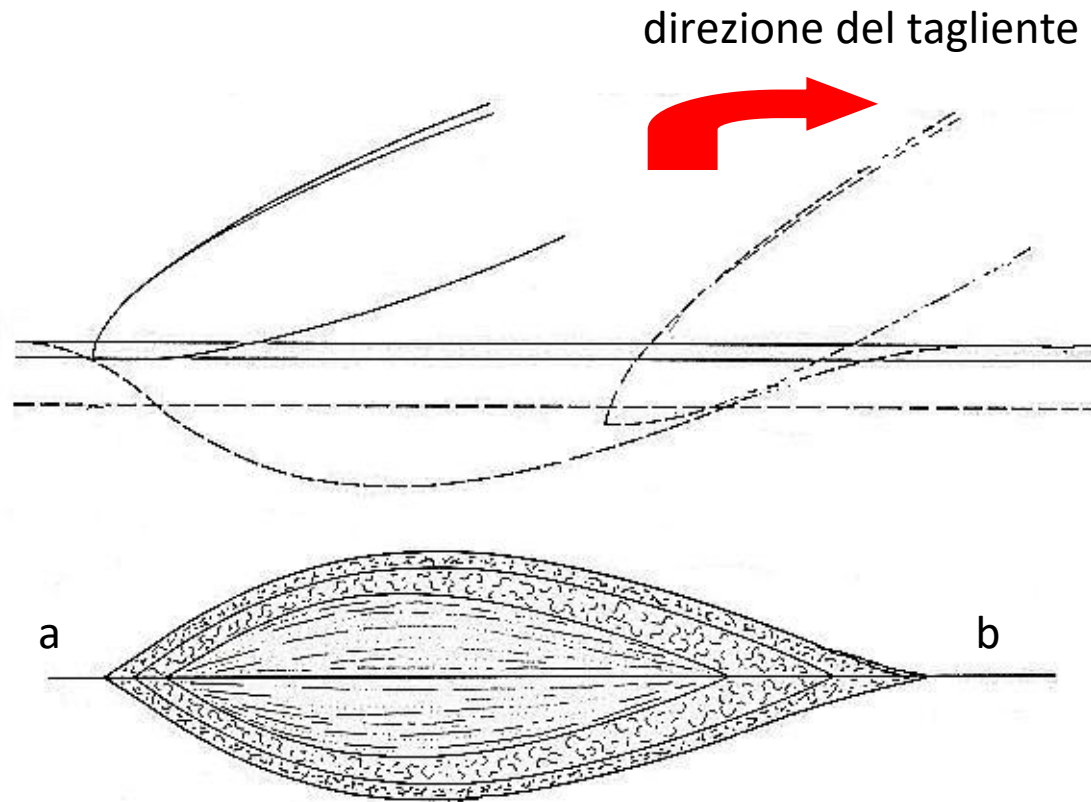
b) Lesioni da arma bianca:

Quando la lama agisce obliquamente si possono produrre ferite “a lembo”; se il distacco è totale, con “perdita di sostanza” o “mutilante”.

Se il mezzo tagliente agisce tangenzialmente e superficialmente, le ferite interessano soltanto i tessuti più superficiali della cute (“abrasioni”).

Spesso ai due estremi della ferita si osservano le “codette”, sottili e superficiali soluzioni di continuo che seguitano la ferita da ambo i lati.

In genere **la codetta d'ingresso è più breve** di quella d'uscita o può mancare del tutto: strisciamento iniziale del tagliente sulla cute, seguito da penetrazione attraverso di essa, e quindi di nuovo strisciamento (più lungo).



Meccanismo di produzione delle ferite da taglio.

Le “codette” sono indicate con *a* (di “entrata”) e con *b* (di “uscita”).

LESIONI DA FENDENTE



Sono prodotte da strumenti che, per caratteristiche (filo, massa ecc) sono dotate di scarso potere tagliente e notevole *vis lesiva*, la cui efficacia vulnerante è dovuta soprattutto alla notevole forza viva (accette, scuri, zappe, roncole, etc.).

Le ferite hanno **forma** irregolare.

L'aspetto dei **margini** dipende dal tipo e dallo stato dello strumento; a seconda dell'affilatura, i margini possono apparire netti, contusi o «strappati».

Talvolta esistono **ponti** di cute o di tessuto sottocutaneo tra l'uno e l'altro margine; mancano le codette.

Frequente interessamento delle ossa sottostanti

Frequenti mutilazioni, caratterizzate da asportazione di parti anatomiche

LESIONI DA PUNTA E TAGLIO

Sono soluzioni di continuo della cute e dei tessuti sottostanti provocate da **strumenti dotati di una estremità acuminata e di almeno un filo tagliente.**

Tra gli strumenti da punta e taglio *tipici* si annoverano le spade, i pugnali ed i coltelli. Tra gli *atipici* le schegge di vetro ed i frammenti ossei appuntiti e taglienti. Strumenti da punta e taglio *impropri* sono numerosi attrezzi da lavoro (i trincetti da calzolaio, le sgorbie da falegname, gli scalpelli).

Il *meccanismo* lesivo si attua attraverso la contemporanea azione penetrante della punta e recidente del filo tagliente.

Le *caratteristiche morfologiche* principali sono rappresentate dalla *nettezza e regolarità dei margini, dalla divaricazione degli stessi*, dalla prevalenza della *profondità rispetto alla lunghezza*, dalla presenza di *un'estremità acuta della ferita*, corrispondente al filo tagliente dello strumento, e di *una estremità smussa*, corrispondente al dorso della lama, che può essere anche leggermente contusa in caso di penetrazione del mezzo fino al manico. Raramente la lama è *bitagliante* (ossia è dotata di due margini taglienti); in questo caso entrambe le estremità della ferita sono ad angolo acuto. Le estremità possono, al contrario, essere entrambe smusse quando il tagliente è poco affilato o quando l'affilatura è limitata al solo tratto distale dello strumento.

La *forma* della ferita varia in rapporto alla modalità di penetrazione ed estrazione dello strumento vulnerante. Una *lesione a stampo* è osservabile eccezionalmente, solo quando il mezzo entra ed esce dalla cute senza che si produca alcuno spostamento sull'asse di penetrazione. Si evidenzierà allora una ferita a forma di triangolo isoscele, simile alla sezione della lama, con base che corrisponde al dorso e vertice al filo della lama. In tal caso la lunghezza della ferita cutanea non si discosta apprezzabilmente dalla larghezza della porzione di lama penetrata.

Naturalmente ciò avviene ben di rado: più spesso, nella fase di estrazione, la lama si fa strada dalla parte del filo tagliente, per cui la ferita risulta in definitiva *più lunga* rispetto alla larghezza della lama. **Se la lama agisce *perpendicolarmente* non si rilevano codette.** Se la direzione di penetrazione (e soprattutto di emersione dalla cute) è invece *obliqua* si osserverà, dal lato che corrisponde al margine tagliente, una codetta che si forma in relazione ad una componente di strisciamento sulla cute.

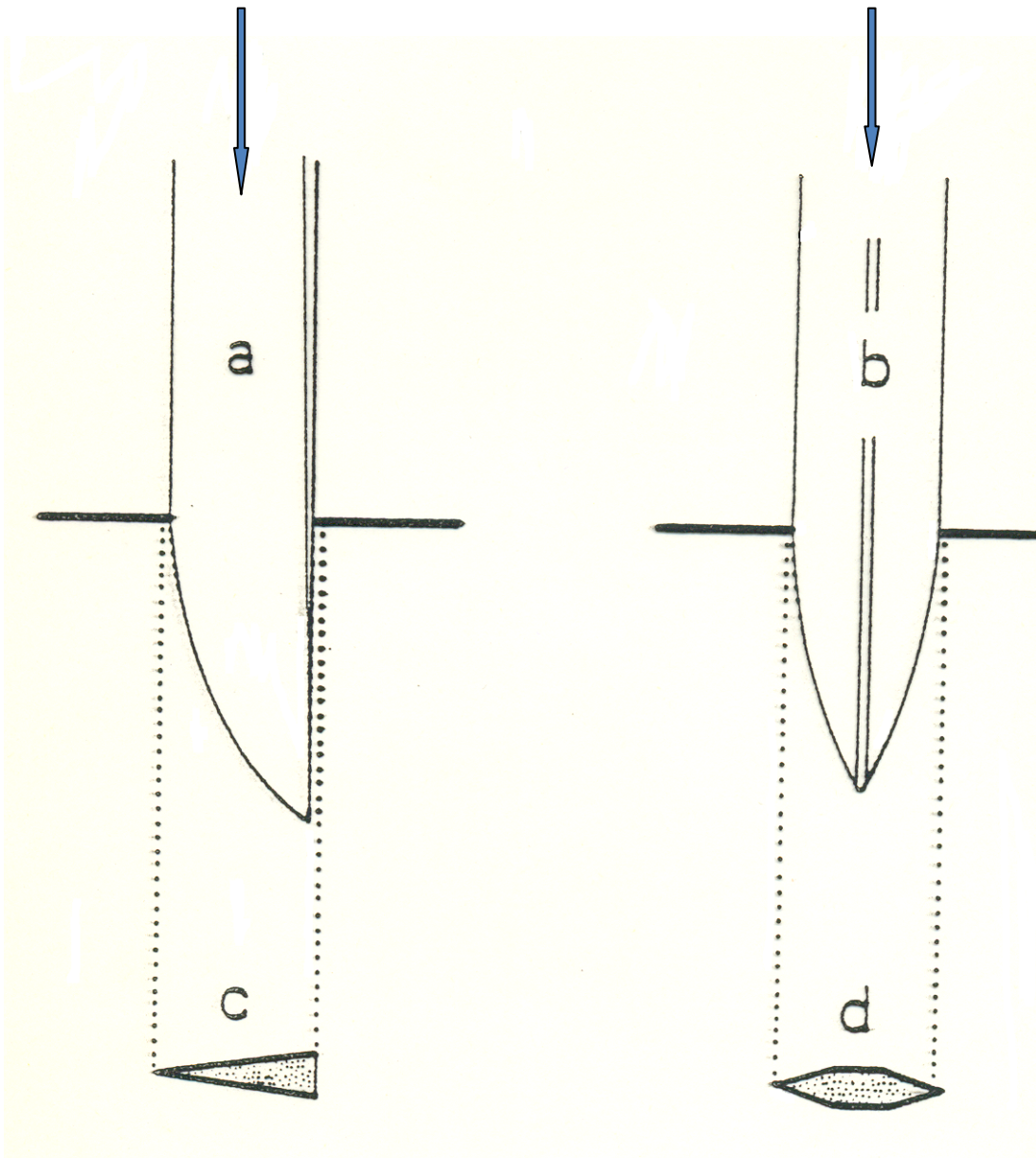
Inoltre, in uscita, la lama può essere sottoposta a torsione sul proprio asse, cosicché può rilevarsi una *intaccatura di uno dei margini della ferita (incisura laterale)*, che corrisponde alla nuova posizione, diversa da quella primitiva, assunta dal filo tagliente a seguito della rotazione dell'arma. Le rotazioni possono essere molteplici e quindi dare luogo a più di una intaccatura. Tali formazioni, proprio perché si determinano nella fase di uscita della lama, sono in genere prossime all'estremità acuta della ferita, ossia a quella che corrisponde al filo tagliente e vengono pertanto anche denominate *«intaccature complementari a codetta»*.

La presenza di intaccature può fornire indicazioni sulla mano che impugnava l'arma, se destra o sinistra. *Con la mano destra* la rotazione avviene usualmente in senso antiorario e l'incisura si troverà allora alla sinistra della codetta; *con la mano sinistra* la rotazione è più spesso in senso orario per cui la intaccatura sarà visibile alla destra della *codetta*. Immagini specularmente opposte si osserveranno invece nel caso che l'arma sia impugnata in modo da infliggere i colpi dal basso verso l'alto.

Una *forma a losanga* si evidenzia nelle ferite da forbici impiegate di punta e a branche chiuse; *una forma triangolare a coppie simmetriche* e con tramiti che divergono in profondità si osserva se le forbici vengono infisse a branche aperte. Tipiche sono le ferite da trincetto di calzolaio, che hanno forma ovale allungata, con spigoli arrotondati e talora escoriati, e le ferite da sgorbia di falegname, che hanno aspetto semilunare corrispondente alla forma arcuata della lama. Le stesse caratteristiche morfologiche possono riscontrarsi sugli indumenti, se indossati.

Il *tramite* è per lo più a fondo cieco, osservandosi una lesione di uscita solo nei colpi inferti tangenzialmente al piano cutaneo. Esso è in genere rettilineo, con pareti nette, lineari, in quanto non rispetta le linee di fendibilità dei tessuti: lo strumento da punta e taglio non divarica, recide. Il tramite non corrisponde quasi mai all'asse maggiore della lama; è più lungo se la parte colpita è cedevole (come l'addome); più corto se l'arma incontra resistenze ossee, ove si possono formare intaccature a stampo.

La eventuale *lesione di uscita*, quale si osserva nelle ferite trapassanti, è in genere di dimensioni minori rispetto a quella di ingresso, in quanto prodotta dall'estremità distale dello strumento che di norma ha sezione inferiore al resto della lama. Essa è in ogni caso priva di codette.

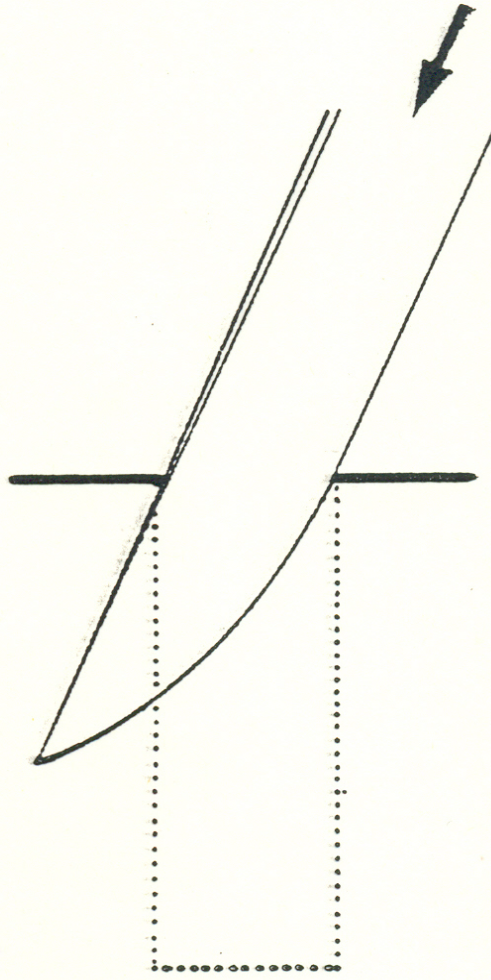
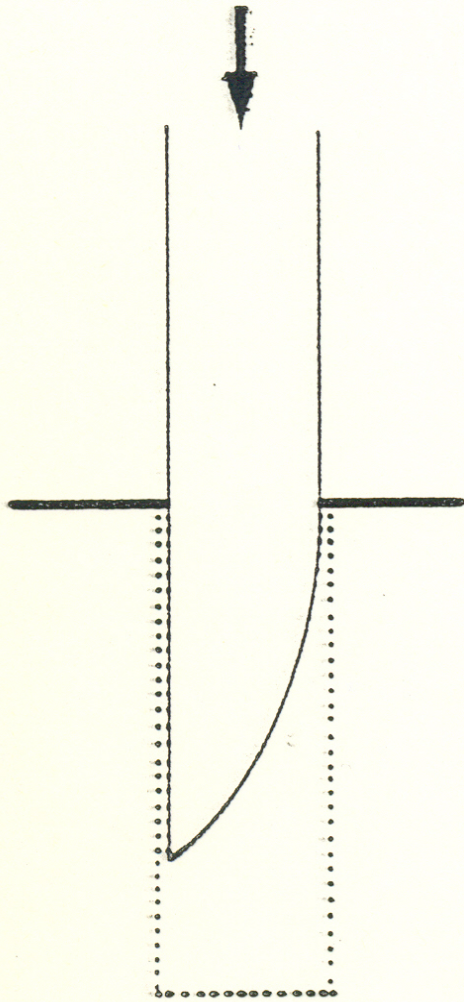


Ferite da punta e taglio:

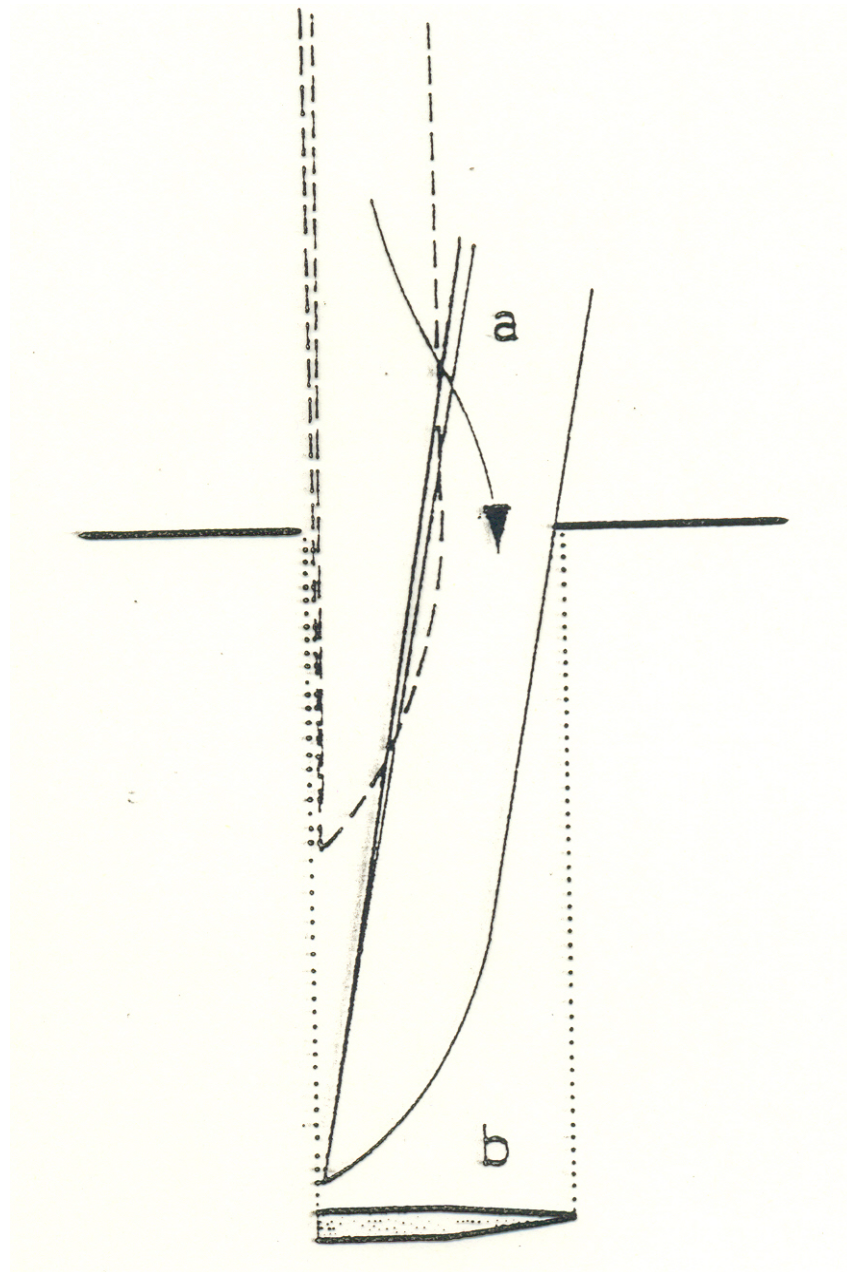
a: mezzo monotagliante;

b: mezzo bitagliante;

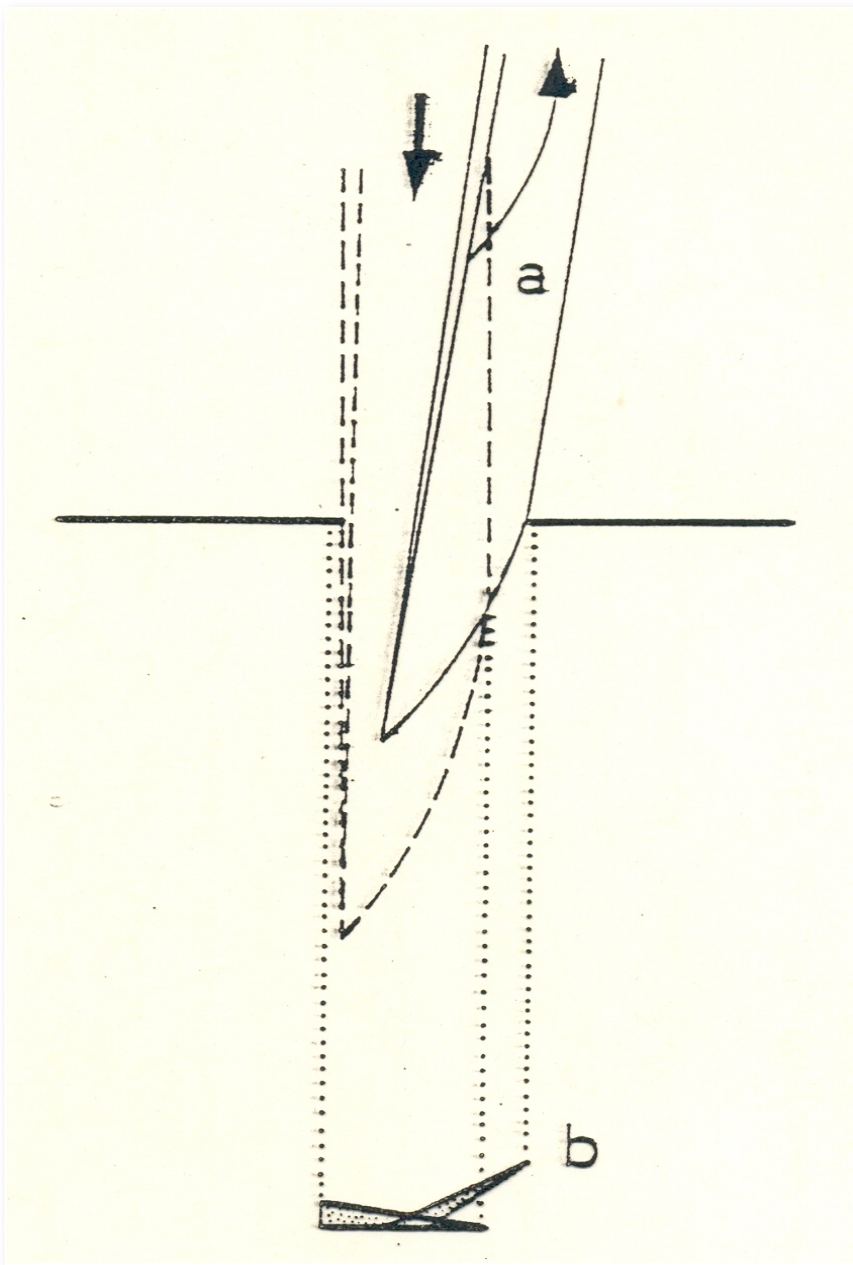
c, d: aspetto delle relative ferite cutanee



Variazioni in lunghezza della ferita cutanea da punta e taglio a seconda che la lama agisca perpendicolarmente o obliquamente al piano cutaneo



Lunghezza della ferita cutanea (**b**) maggiore della larghezza della lama (**a**) per spostamento di questa durante l'infissione



Ferita da punta e taglio con incisura laterale (**b**) prodotta da torsione della lama (**a**) durante l'estrazione