

MEHANIČKE OZLJEDE

- Definicija:
oštećenja koja nastaju kao posljedica mehaničkog djelovanja mehaničkim sredstvima
- Podjela
 - nespecifične specifične
 - značajke sredstva: šiljak, oštrica, ploha, projektil

NESPECIFIČNE

- OGULJOTINA (Excoriatio) - defekt natkožice; tangencijalno povlačenje
limfa → krasta (otpadanje za 7-15 dana)
! postmortalne oguljotine, sasušine

EROZIJE

- KRVARENJE (Haemorrhagia)

H. per rhexin / H. per diapedesin

<i>krvni izljev</i>	<i>nagnječina</i>	<i>ekhimoza</i>
<i>krvni podljev</i>	<i>petehija</i>	<i>iskrvarenje</i>

! mrtvačke pjege

NESPECIFIČNE OZLJEDE

- RAZDOR (Ruptura) - ozljede unutarnjih organa - posljedica djelovanja mehaničke sile
veće snage na veću površinu tijela
opasnost po život; ponekad neovisno o ozljedi

- | | | |
|---------------------------|---|-----------------------------|
| • PERFORACIJA | I | PENETRACIJA |
| (Perforatio) | | (Penetratio) |
| otvaranje šupljeg organa | | otvaranje tjelesne šupljine |
| i komunikacija s okolinom | | |

- PRIJELOM (Fractura)
 - vrste: potpuni/nepotpuni, otkinuće dijela kosti
zatvoreni/otvoreni, dvostruki/mnogostruki
direktni/indirektni, patološki
 - posljedice, zaraštanje; sudskomedicinska važnost
- IŠČAŠENJE (Luxatio) I UGANUĆE (Distorsio)
 - vrste: nepotpuno, otvoreno, habitualno
 - nastanak: indirektni

- | | | |
|-------------------------------|---|----------------------------|
| • RASKINUĆE | I | ZGNJEČENJE |
| (Detractio) | | (Conquassatio, Destructio) |
| mehaničko odvajanje pojedinih | | uništenje |
| dijelova tijela | | |

SPECIFIČNE OZLJEDE

- RANA NAGNJEČINA

mehanizam nastanka:

udarac tupotvrdog predmeta bridasta ili plohasta oblika

Vrste:

o k o m i t o: brid – linearni oblik

ploha – zvjezdasti oblik

nastaju isključivo gnječenjem = V. CONTUSUM (rana nagnječina)

k o s o: bridom ili plohom – nepravilni oblik, veća oštećenja

nastaju kombinacijom gnječenja i kidanja = V. LACEROCONTUSUM (rana razderotina)

naglo napinjanje kože = V. LACERUM (rana prskotina)

traumatsko oguljenje kože = AVULSIO, DECOLLEMENT

! mjesto na tijelu → ovisnost karaktera ozljede

- REZNA RANA = V. scissum

mehanizam nastanka:

nastaje djelovanjem oštrice mehaničkog predmeta tangencijalnim povlačenjem

izgled:

u odnosu na elastična vlakna, nabore kože

rubovi/zidovi, početak/kraj

obrambene/probne

SJEKOTINA = V. secatum

kombinacija sječenja (djelovanje oštrice) i gnječenja (djelovanje snage udarca i težine predmeta)

- UBODNA RANA = V. punctum seu ictum

mehanizam nastanka:

nastaje šiljatim dijelom mehaničkog predmeta koji prodire u tijelo u smjeru svoje dužice osovine

izgled:

crtast, ovalan ili trokutast = šiljak + oštrica

okruglast = šiljak

- razlike između reznih i ubodnih rana
- kombinacije: ubodno-rezne rane

- STRIJELNA RANA = V. sclopetarium

mehanizam nastanka: nastaje djelovanjem projektila ispaljenog iz ručnog vatrenog oružja (duge ili kratke cijevi)

- oružje: revolveri, pištolji, puške
- metak (naboj) = čahura zatvorena kapsulom, barut, projektil (zrno) za lovačku pušku – projektili od olova = sačma
- kalibar = unutrašnji promjer cijevi
- sagorijevanje baruta → izbacivanje projektila crni (dimni) barut / nitro (malodimni) barut

Podjela strijelnih rana:

- Ulazna rana

izgled ovisi o: daljini ispaljenja

vrsti oružja i streljiva

balističkim karakteristikama streljiva

vrsti tkiva (čvrstoća, elastičnost)

utjecaju barutnih zrnaca, dima i plamena

(najdalje, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$)

- a) s. r. iz DALJINE – posljedica djelovanja projektila
defekt kože, kontuzijski prsten, projektilna brisotina, strijelni kanal
- b) s.r. iz RELATIVNE BLIZINE
utjecaj nesagorjelih barutnih čestica, dima i plamena: tetaoža
- c) s.r. iz APSOLUTNE BLIZINE
utjecaj potisnih barutnih plinova
otisak usta cijevi oružja
sve u prostoru rane – strijelni kanal

2. IZLAZNA RANA

- oblik ovisi o brzini projektila (pr. $V_0 \approx 330$ m/s: zvjezdolika)
- ! ekstenzijski prsten
- prostrijel, ustrijel, strijelno okružje
- lovačka puška: rasap perifernih projektila

• BALISTIKA

- nauka o hicu i pucnju: unutarnja – procesi u cijevi oružja
vanjska – kretanje zrna u prostoru
rane – ulaz i prolaz projektila kroz tijelo

HIDRODINAMIČKA TEORIJA

prijenos kinetičke E → max. lateralno pomicanje čestica – formiranje *privremene šupljine* (2-4 msek.) → elastična E prelazi u kinetičku → pulsiranje → smirivanje (gubitak kinetičke E – prijelaz u toplinsku E)

rezultat – oštećenje tkiva: strijelni kanal, zona devitalizacije, zona molekularnog potresa

- HIDRAULIČNO EKSPLOZIVNO DJELOVANJE
prolaz kroz organe s tekućinom – iznimno opsežne ozljede (sadržaj organa doveden do visokog tlaka – organ eksplodira)
- Podvrsta: EKSPLOZIVNA RANA = V. explosivum
dinamit, bomba, granata, mina
mehaničke + fizikalne ozljede

• UGRIZNA RANA = V. morsum

mehanizam nastanka: nastaje ozljeđivanjem zubima ljudi i životinja

- od ljudi: najčešće na otkrivenim dijelovima tijela
ozljeđivanje vlastitim zubima ili od druge osobe
- od životinja: na otkrivenim i pokrivenim dijelovima (živih i mrtvih osoba)
- ! UGRIZ = morsus
nema prekida kontinuiteta kože

OZLJEDE LUBANJE I MOZGA

• PRIJELOMI

1. Baze lubanje

- *mehanizam nastanka*: najčešći pri padu
- *vrste*: uzdužni, poprečni, kosi, prstenasti

2. Svoda lubanje

- *mehanizam nastanka*: posljedica direktnog udarca
- *vrste*: impresivni, linearni, zvjezdoliki
- mogućnost utvrđivanja prvog udarca
- karakteristični defekti

- **KRVARENJA U LUBANJSKU ŠUPLJINU**

1. Izvan tvrde moždanice (haemorrhagia extraduralis)

- arterijsko krvarenje kod prijeloma svoda
- slobodni interval (posljedica kompresije)
- rijetko kod male djece i starijih osoba

2. Unutar tvrde moždanice (haemorrhagia intraduralis)

- vensko krvarenje zbog pucanja mosnih vena
- najčešće bez prijeloma
- slobodni interval: akutni, subakutni, kronični
- etiologija: mikrotraume

3. U meke moždanice

- uz nagnječenje mozga ili samostalno
- nenasilno: pucanje aneurizmi
- kod male djece = nagnječina mozga

- **POTRES MOZGA (Commotio cerebri)**

- klinički pojam za iznenadni, kratkotrajni traumatski poremećaj moždanih funkcija
- paraliza funkcije mozga /nema anatomskih oštećenja
- simptomi: nesvijest, amnezija, obostrani vegetativni ispadi, nistagmus, pad tlaka i pulsa, likvor pod tlakom
- postkomocijski sindrom

- **NAGNJEČINA MOZGA (Contusio cerebri)**

- krvni podljev moždanog tkiva
- simptomi: kao kod potresa mozga + žarišni simptomi, krvav likvor
- vrste: coup – na mjestu ozljede
 contra coup – suprotno od ozljede
 frakturane, intermedijarne, klizajuće, hernijacijske
- osnovno: glava fiksirana ili ne
- 2 vrste ubrzanja: linearno i rotacijsko (upper cut)
- kasne, dugotrajne ili trajne posljedice
 encephalopathia posttraumatica (sy posttraumatskog zatajivanja)

- **DIFUZNA OZLJEDA MOZGA**

- kliničko-patološki entitet bez vidljivih ozljeda
- karakteriziran komatoznim stanjem
- uvjet nastanka: akcelaracija-deceleracija
- blaži oblik: funkcijski poremećaji
- teži oblik: ireverzibilna oštećenja
 (makroskopski točkasta krvarenja, mikroskopski promjene na aksonima)
- rotacijsko gibanje – najteže ozljede

POSljedICE MEHANIČKIH OZLJEDA

- **VITALNA REAKCIJA**

svaki izraz života koji se može primijetiti prije kliničke smrti

1. Opći znaci

- iskrvarenje, embolija, aspiracija, degluticija

2. Lokalni znaci

- *primarni*: nekroza, grušanje, tromboza
- *sekundarni*: upala, eksudacija, otok
- *tercijarni*: resorpcija, proliferacija

FIZIKALNE OZLJEDE

● TERMIČKE OZLJEDE

A. DJELOVANJE POVIŠENE TEMPERATURE

1. LOKALNO OŠTEĆENJE (granica 50°C):

- opekline (combustio) – kruto tijelo, plamen
- oparotina (ambustio) – tekućina, para
- 4 stupnja oštećenja tkiva, Wallaceovo pravilo “9”
- opeklini šok, sekundarne infekcije, oštećenje bubrega, akutni ulkusi
- razlikovanje zaživotne ili postmortalne opekotine

2. OPĆE DJELOVANJE:

- zatajenje termoregulacije – prestanak znojenja - ↑ tjelesne topline = hiperpireksija:
- toplinski grčevi - ? gubitak soli
- toplinsko iscrpljenje – žeđ, glavobolja, povraćanje, grčevi
- toplinski udar – potpuni prekid znojenja i ↑ tj. topline na 41°C; individualna preosjetljivost!
- omara (sideratio)
- sunčanica (insolatio)

B. DJELOVANJE SNIŽENE TEMPERATURE

1. LOKALNO OŠTEĆENJE

- 3 stupnja oštećenja tkiva:
 - I – ozebine (perniones)
 - II – vezikule, bule
 - III – nekroza → gangrena (sicca, humida)

2. OPĆE DJELOVANJE

- smrzavanje (congelatio)
- ↓ tjelesne temperature → periferna vazokonstrikcija → kljenut kapilara → obustava znojenja, ↑ mišićnog rada → ukočenost → tresavica, ↓ ↓ pad tjelesne temperature: sanjivost, smrt (24°C)

● OZLJEDE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

1. UDAR ELEKTRIČNE STRUJE (elecrocutio)

- utjecaj: vrste struje, frekvencije, napona, jakosti struje
- otpora kože, puta kroz tijelo, pripravnosti
- ! električni biljeg (signum electricum)

2. UDAR GROMA (fulguratio)

- statički elektricitet visokog napona
- električni biljezi, opekline, arborizacija
- nesretni slučaj, krivična odgovornost

● DJELOVANJE ZRAČENJA

- vidljiva svjetlost – sunčana energija
- infracrvena svjetlost – toplinska energija
- UV svjetlost – hladno svjetlo
- RTG zračenja i radioaktivni elementi

kraća valna duljina – veća oštećenja
rana oštećenja, akutna radijacijska bolest, kasna oštećenja
nuklearne eksplozije: mehanički, termički i radijacijski efekat

ASFIKTIČNE OZLJEDE

- Dovode do oštećenja zdravlja zbog poremećaja disanja
- Nedovoljno kisika → ↑ ugljičnog dioksida → acidoza → paraliza respiratornog centra → UGUŠENJE (asphyxia)
- Nalaz: klinički - ovisno o akutnom ili subakutnom obliku
obdukcijski – cijanoza, ekhimoze, emfizem
- Podjela: nenasilna (posljedica bolesti)
nasilna (posljedica mehaničkih, fizikalnih ili kemijskih ozljeda)

MEHANIČKA ASFIKSIJA

- Mehanizam nastanka: začepljenje (suffocatio)
stezanje (strangulatio)
- 3 faze razvoja (3 – 5 min.):
hipoksija, ubrzanje disanja, nakupljanje CO₂
kongestija, disanje otežano, pojava grčeva
disanje neredovito, gubitak svijesti
- Obdukcijski nalaz: nespecifičan, karakterističan
- A. ZAČEPLJENJE DIŠNIH PUTEVA
- 1. ZAČEPLJENJE NOSA I USTA (occlusio n./o.)
 - manuelnim pritiskom – u pravilu ubilačko
 - pokrivanjem predmetom – češće ubilačko
 - pritiskivanjem o podlogu – najčešće nesretni slučaj
 - tragovi na koži
- 2. ZAČEPLJENJE ŽDRIJELA I GRKLJANA (obturatio p./l.)
 - strano tijelo - namjerno ili slučajno
 - posebno: mors e bolo
- 3. ZAČEPLJENJE DUŠNIKA I DUŠNICA (obturatio tracheobronhiorum)
 - najčešće slučajno (pijesak, koštice, grah)
 - razlikovanje zaživotnog od posmrtnog začepljenja
- 4. UTAPANJE (submersio)
 - začepljenje završnih dišnih puteva tekućinom
 - razlikovanje zaživotnog od posmrtnog utapanja
 - karakteristike:
gljiva utopljenika (oedema pulmonum), modro lice, ružičasto-plave m.p.
naježenost kože (3-4h), ruke pralje (nekoliko h – 2-3 dana)
koža poput rukavice (2-3 tjedna), naslage algi (7-10 dana)
saponifikacija (6 tjedana-12 mjeseci)
- alge kremenjačice, fizikalnokemijska ispitivanja, rtg pregled
- B. STEZANJEM VRATA I PRSNOG KOŠA
- 1. GUŠENJE (strangulatio colli manualis)
 - vanjski i unutarnji nalaz (ogrebotine, podljevi, jaka cijanoza)

- najčešće ubojstvo, nesretni slučaj moguć, samoubojstvo nemoguće
- 2. DAVLJENJE (strangulatio colli funalis)
 - stezanje vrata sredstvom koje zateže (sve osim vlastite težine)
 - karakteristika: trag davljena (!. lažni trag – debljina)
unutarjni nalaz (krvni podljevi, prijelomi)
 - najčešće ubojstvo, samoubojstvo i nesretni slučaj mogući
/karakteristike čvora/
- 3. VJEŠANJE (suspensio)
 - posljedica djelovanja vlastite težine
 - karakteristika: strangulacijska brazda (sulcus strangulationis)
omča: luk - krakovi, čvor
 - tipično – atipično
potpuno - nepotpuno
 - mehanizam smrti (podražaj vagusa, pritisak na krvne žile, zatvaranje dišnih puteva, prijelom vratne kralježnice)
 - najčešće samoubojstvo
- 4. PRITISAK NA PRSNI KOŠ (compressio thoracis)
 - onemogućavanje dišnih pokreta, kombinacija sa stezanjem trbuha
 - najčešće nesretni slučaj