

Forenzní traumatologie

PhDr. Martin Bugala, Ph.D.

Obsah:

1. Poranění ostrým nástrojem

- Řezné rány
- Bodné rány
- Sečné rány

2. Poranění tupým nástrojem

3. Střelné rány



Poranění ostrým předmětem – řezné rány

- Vznikají tahem a tlakem ostrého nástroje ve směru jeho dlouhé osy po povrchu těla.
- Jsou delší, než šířka rány, jejich okraje jsou hladké, úhly ostré.
- Nejhlubší bývají uprostřed nebo blíže k úhlu, v jehož směru byly vedeny a kde končí.
- Hloubka závisí na ostrosti předmětu a na síle tlaku.
- Následky: **vykrvácení** (poranění cév), **vzduchová embolie** (řezné rány na krku a při poranění průdušnice aspirace krve).
- Infekce obvykle nedochází, silné krvácení nebezpečí infekci snižuje.

Řezné rány

- Schopnost jednání: i po smrtících řezných ranách, poraněný může ještě chodit např. po bytě, seběhnout schody, vyjít z domu atd.
- I při hlubokých řezných ranách krku s poraněním krkavic, může být schopnost jednání zachována (velké krevní stopy v bytě či místě útoku, simulující zápas).
- Identifikace nástroje je obvykle nemožná.

Řezné rány

- **Nahodilé řezné rány**

- Nejčastější výskyt, vznik doma či při zaměstnání, především na ruce, v obličejové části z úlomků při dopravních nehodách.

- **Sebevražedné řezné rány**

- Na zápěstí, v loketních a podkolenních jamkách, na krku, lýtka, kotníky.

- Řezných ran bývá víc, rány jsou rovnoběžné (končetiny a krk) bývají vedeny stejným směrem, ostrý předmět je držen stále stejně).

- U praváku jsou řezné rány na levé končetině a naopak. Objevují se i tzv. nářezy.

Řezné rány

- **Vražedné rány**

- Nejčastěji na krku a záhlaví.
- Vedeny i přes oděv.
- Od jedné hluboké až po více ran (boj o život).
- Rány jsou lalokovitého tvaru.
- Rány jsou na částech těla, kde si je nemohla oběť způsobit.

- **Sadismus**

- Rány po celém těle, často postihují prsa a genitálie, které mohou být odříznuty.

- **Masochismu**

- Rány jsou povrchového typu, kam si masochista dosáhne.

Nahodilá řezná rána



Nahodilá řezná rána



Demonstrativní povrchové rány



Mnohačetné sebevražedné řezné rány



Mnohačetné sebevražedné řezné rány



Sebevražda, vícečetné hluboké rány s
nářezy na hrdle



Sebeobrana proti noži



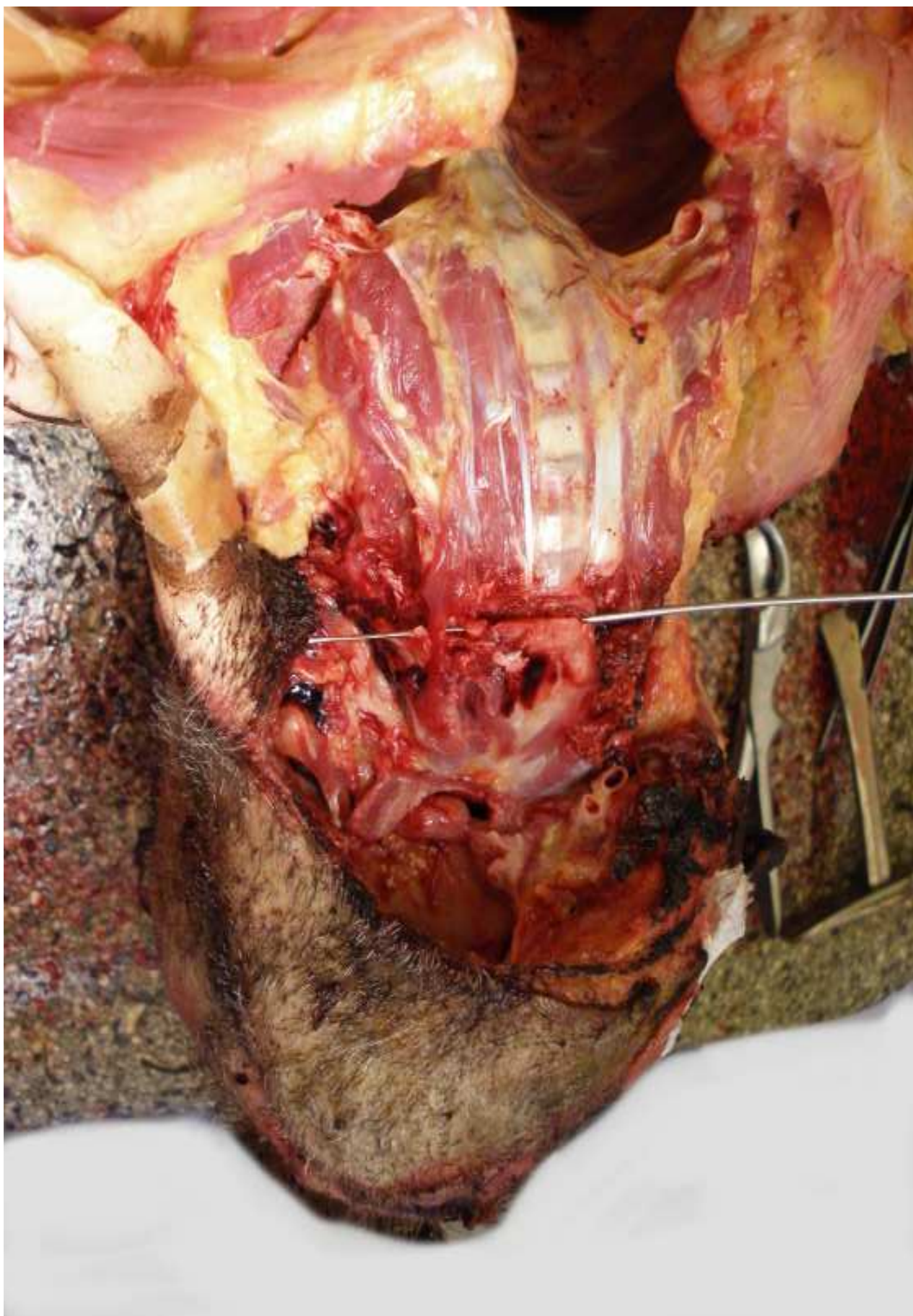
Sebeobrana proti noži



Sebeobrana proti noži



Různá řezná poranění



Poranění ostrým předmětem – bodné rány

- Vznikají tlakem podlouhlého, nejčastěji hrotnatého a ostrého nástroje do těla ve směru jeho dlouhé osy.
- U bodných ran rozeznáváme: **vbod, bodný kanál a výbod.**
- K **průpodům** dochází nejčastěji na horních končetinách a krku.
- Vzhled **vbodu**: závisí na tvaru bodného nástroje a **retrakci** protátných elastických vláken kůže a svalových vláken.
- Velikost **vbodu** obvykle přesně neodpovídá šířce a tloušťce čepce, což je podmíněno **retrakcí** okrajů rány, a při pronikání a vytahování, může dojít k naříznutí rány, která je pak delší. Proto hovoříme o ráně **bodnořezné.**

Bodné rány

- **Bodnořezné rány**

- Nástroj před vytažením je pootočen kolem své osy, při obranných pohybech nebo s cílem učinit větší poranění, může ostří čepele naříznout znovu a to v jiném směru.

- **Bodný kanál**

- Po vytažení nástroje vzniká v těle bodný kanál. Při opakovaných **vbodech** nacházíme v těle více těchto bodných kanálů. Bodný kanál nemusí odpovídat délce čepele, i když byla zasunuta až po rukojeť.

- U **poddajných části těla** krku a břicha, dochází tlakem rukojeti ke stlačení kůže a tkání.

- Bodný kanál, je především přímočarý, ale nemusí to tak být a to v případě bodných ran hrudníku a břicha, kdy se mění orgány na základě polohy těla.

Bodné rány

- **Výbod**

- Bývá obvykle **menší než vbod**. V případě bodného poranění tupým kruhovitým nástrojem – okraje rány jsou nerovné a vychlípené. Jestliže se jednalo o plochý nástroj – okraje rány jsou hladké a rozlišení od **vbodu** je někdy obtížné.

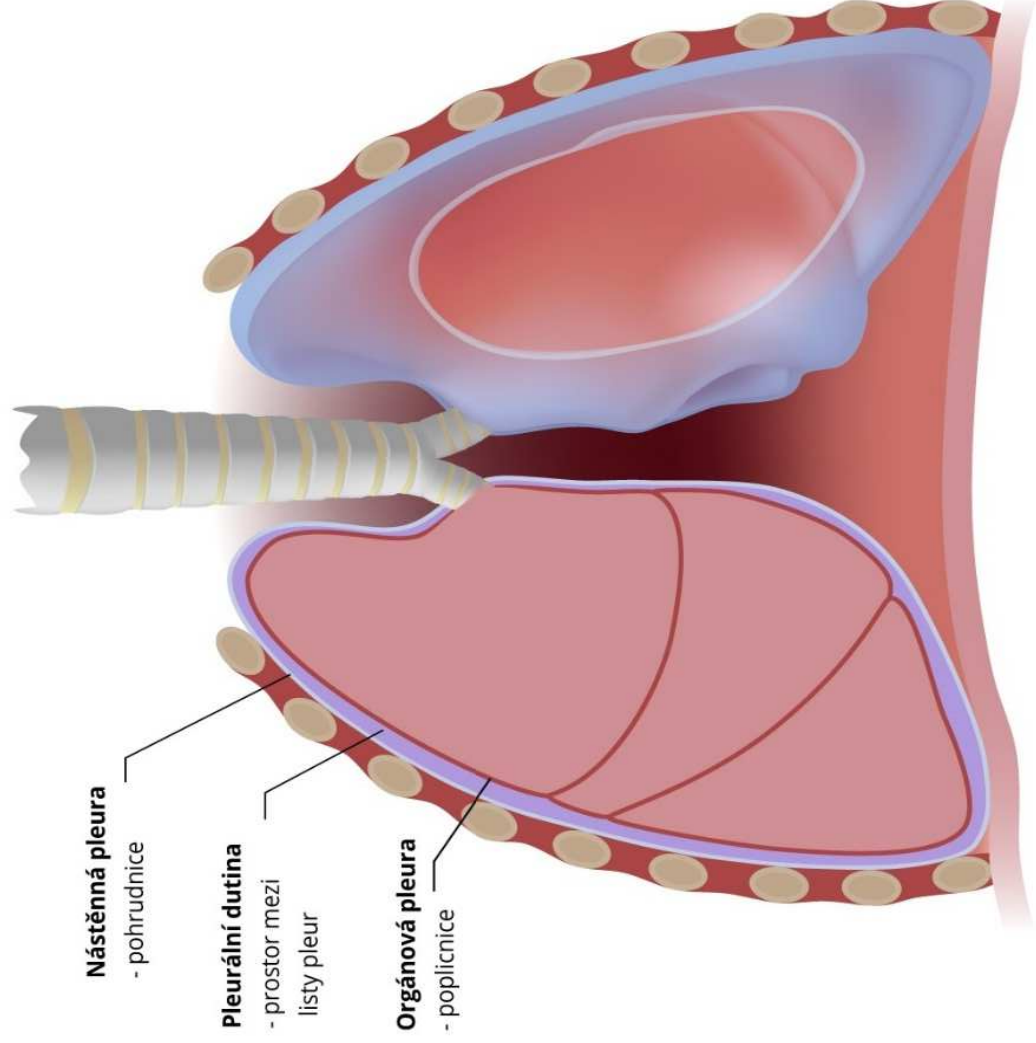
- **Příčina smrti**

- Zakrvácení tělních dutin (hrudní, břišní, srdečního vaku). Vykrvácení. Oboustranný pneumotorax.

- Při bodných ranách krku a vnitřní stany stehen může být příčnou smrti spolu s **vykrvácením též vzduchová embolie**, u krku **aspirace krve**.

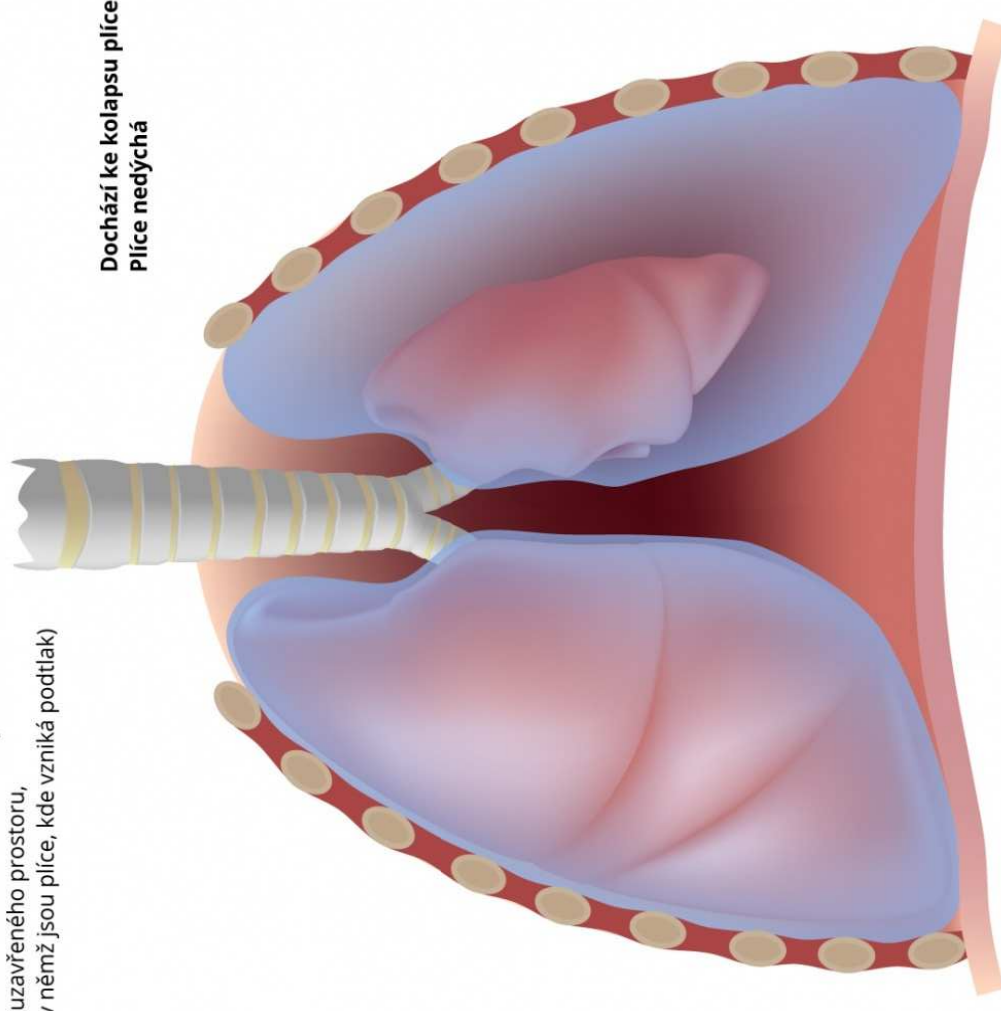
- Infekční komplikace (**zánět pobřišnice apod.**)

Plíce, pleurální dutina, pleura

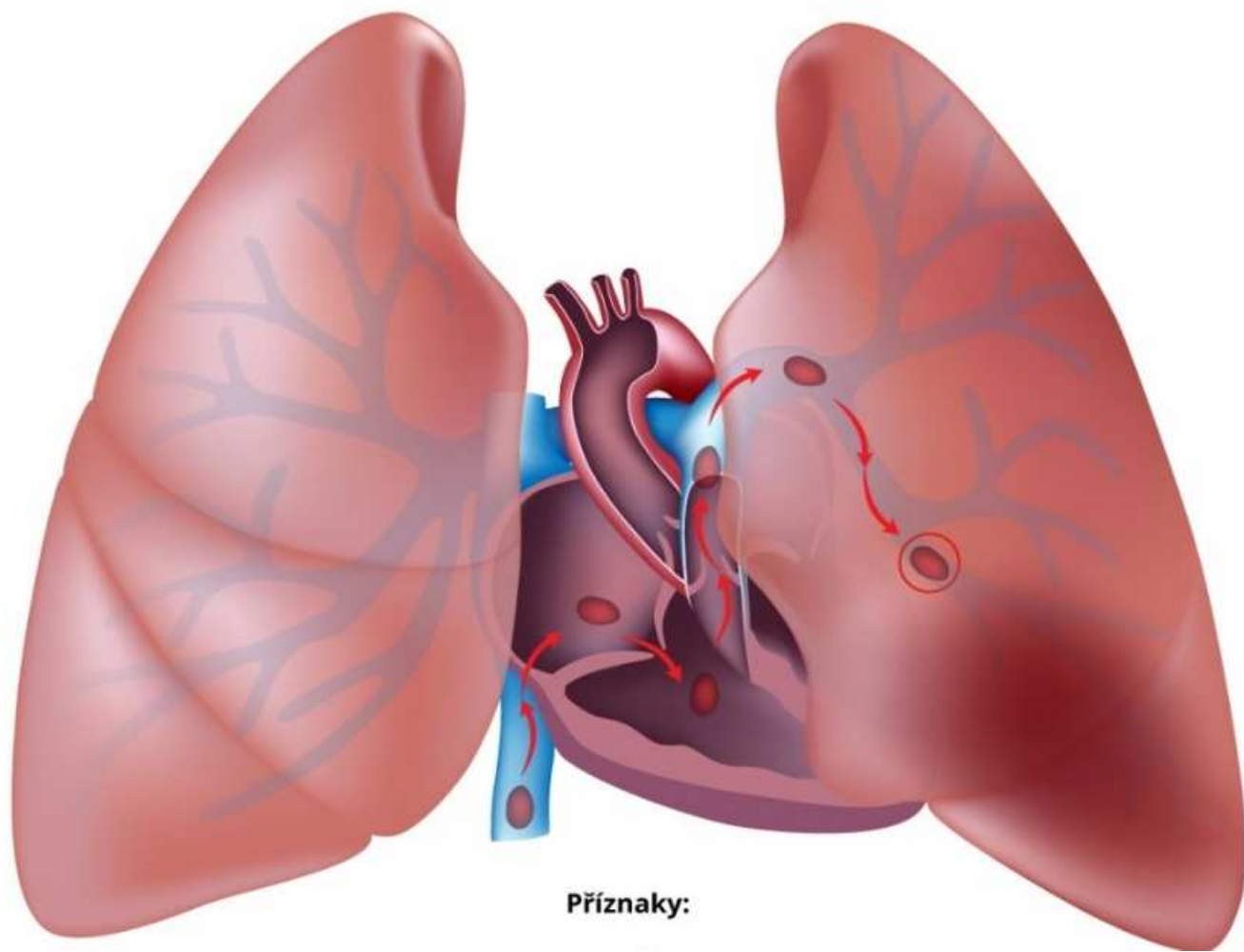


Pneumotorax

Nahromadění vzduchu v pleurální dutině
(uzavřeného prostoru, v němž jsou plíce, kde vzniká podtlak)



Vzduchová embolie



- Náhle vzniká dušnost
- Bolest na hrudi
- Kašel
- Modravé zbarvení rtů a prstů
- Kolaps nebo krátkodobá ztráta vědomí
- Nízký krevní tlak, rychlá tepová frekvence, náhlé úmrtí.

Bodné rány

- **Schopnost jednání**

- Po bodných ranách může stejně jako u řezných ran zachována dlouho.
- Po bodných ránách pravého srdce bývá schopnost jednání kratší než po bodné ráně levé komory.
- Značně dlouho může být zachována při krvácení do břicha nebo bodných ran plic, pokud nevznikne rozsáhlý **hemotorax**. Ovšem pokud dojde ke vzduchové embolii, schopnost jednání velmi rychle končí.

- **Nahodilé bodné rány**

- Umístěny kdekoliv na těle. Při pádech, dopravní nehody, sport. Spolknutí hrotnatého předmětu (rybí či drůbeží kosti).



[REDACTED]'s 5/19/07 Gunshot Wound

POSTERIOR VIEW

Right superior lobe
Scapula
Chest tube
Bullet fragments near 7th rib
Entry wound
Partial collapse and pulmonary contusion of right lung inferior lobe
Left lung

LATERAL VIEW

Right middle lobe
Normal pulmonary margin
Bullet

POSTERIOR X-RAY

Normal pulmonary margin
Bullet

LATERAL X-RAY

UT

THESE IMAGES ARE COPYRIGHTED BY AMIGUEN VISUAL SOLUTIONS. COPYRIGHT LAW ALLOWS A \$50,000 LATERAL PENALTY FOR UNAUTHORIZED USE. X-RAY CALL 1-877-303-1952 FOR LICENSE.

Bodné rány

- **Sebevražedné bodné rány**

- Umístěny na dostupných částech těla, nejčastěji krajina srdeční, - vzácněji na bříše a krku.

- Většinou na obnažených částech těla.

- Při polykání špendlíků, drátů a jiných ostrých předmětů (typ sebepoškozování).

- **Vražedné bodné rány**

- Umístěny na různých částech těla. Často na zadní části trupu, kam si postižený sám nedosáhne. Bodné rány jsou i přes oděv. Nejčastěji se jedná o nůž, proto při obraně dochází k bodnořezným ranám.

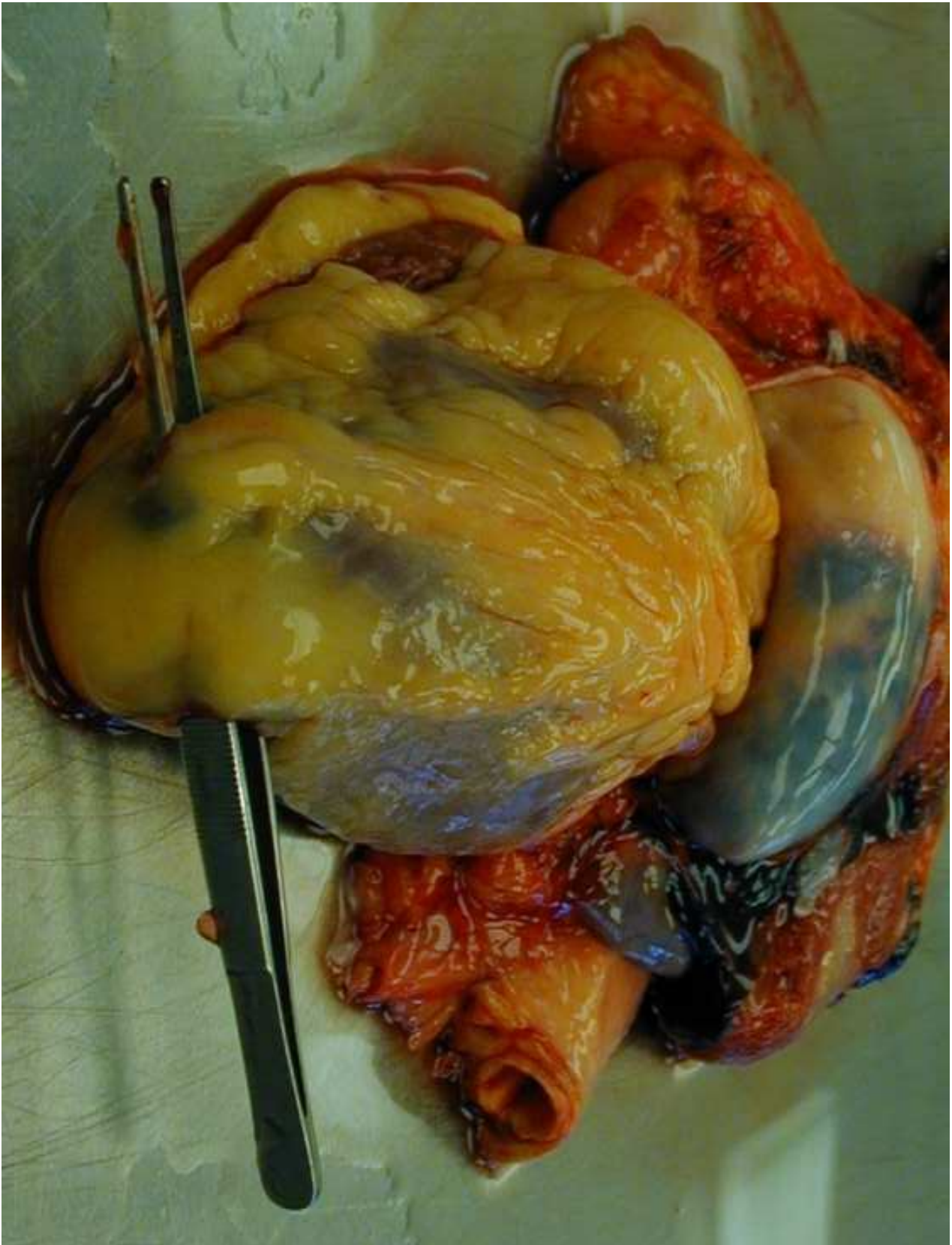
Sebevražda bodné rány oblast srdce



Sebevražda bodné rány oblast srdce (detail)



Průpod srdce



Bodná rána krkavice



Bodné rány hrudníku a břicha



Bodné rány na krku zasazené v bezvědomí



Bodné rány pronikající mezižebními prostory



Bodné a řezné rány krku a obličejové části



Vražda bodné rány



Vražda průbod aorty



Vražda průbod průdušnice



Vražda průbod předloktí



Poranění ostrým předmětem – sečné rány

- Vznikají dopadem ostrého a pádného nástroje (sekyra, sekáček, rýč, motyka, kosa, mačeta, ostré části strojů apod.) na povrch těla.
- Okraje ran bývají hladké, úhly mohou být ostré nebo tupé.
- Sečné rány bývají obvykle hluboké, zvláště působil-li nástroj či člověk velkou silou.
- Spodina rány bývá zpravidla hluboká. Pokud nástroj dopadne na tělo a je ještě tažen, vzniká kombinace rány sečné s ranou řeznou.
- Dopadl-li nástroj šikmo, vzniká rána lalokovitá a při **tangenciálním** působením dochází až odseknutí tkáně.

Poranění ostrým předmětem

- Značně zejí a krvácejí méně než rány řezné, poněvadž tkáň i cévy jsou zhmožděny.
- Zasahuje-li sečná rána kost, vzniká na ni otisk nástroje, nebo je přeseknuta či rozdrcena.
- Příčinou smrti bývá poranění orgánů, především mozku a vykrvácení.
- **Nahodilé sečné rány**
 - Nejčastěji v domácnosti a zaměstnání.
 - Nejčastěji jsou postiženy končetiny a rány nebývají smrtící.

Poranění ostrým předmětem

- **Sebevražedné sečné rány**

- Objevují se u duševně chronických osob.
- Rány se objevují ve větším počtu na čele, na přední části temene a ve spáncích.
- Jsou rovnoběžné a převážně povrchní. Ovšem objevují se rány až na lební kost, které opakovaným úderům se dostávají do lební dutiny.
- Obvykle rány nejsou smrtící, ale zraněný je ohrožen infekcí.

Poranění ostrým předmětem

- **Vražda sečnými nástroji**

- Jde nejčastěji o rány do hlavy, především do záhlaví.
- Jde převážně jen o jednu nebo několik málo hlubokých ran, které jsou spojeny s rozsáhlými zlomeninami lebních kostí.
- Při obraně vznikají povrchní sečné rány menšího rozsahu.
- Při rozčtvrcení mrtvoly jde o kombinaci sečných a řezných ran.

Sečná rána na hřebtu ruky



Sečná rána na hřebtu ruky



Sečné rány v obličejové části



Sečné rány v obličejové části



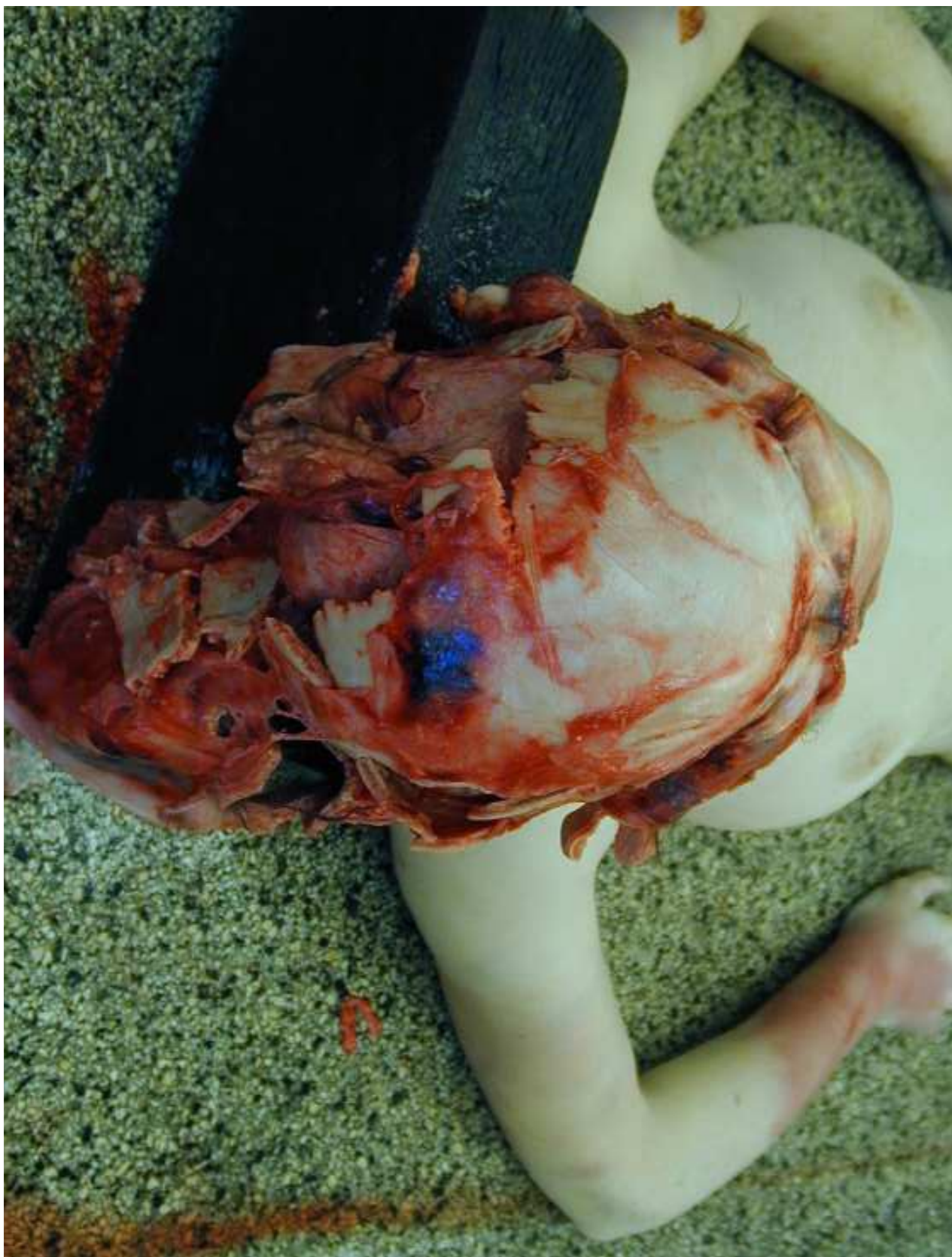
Sečné rány, zlomenina lebky



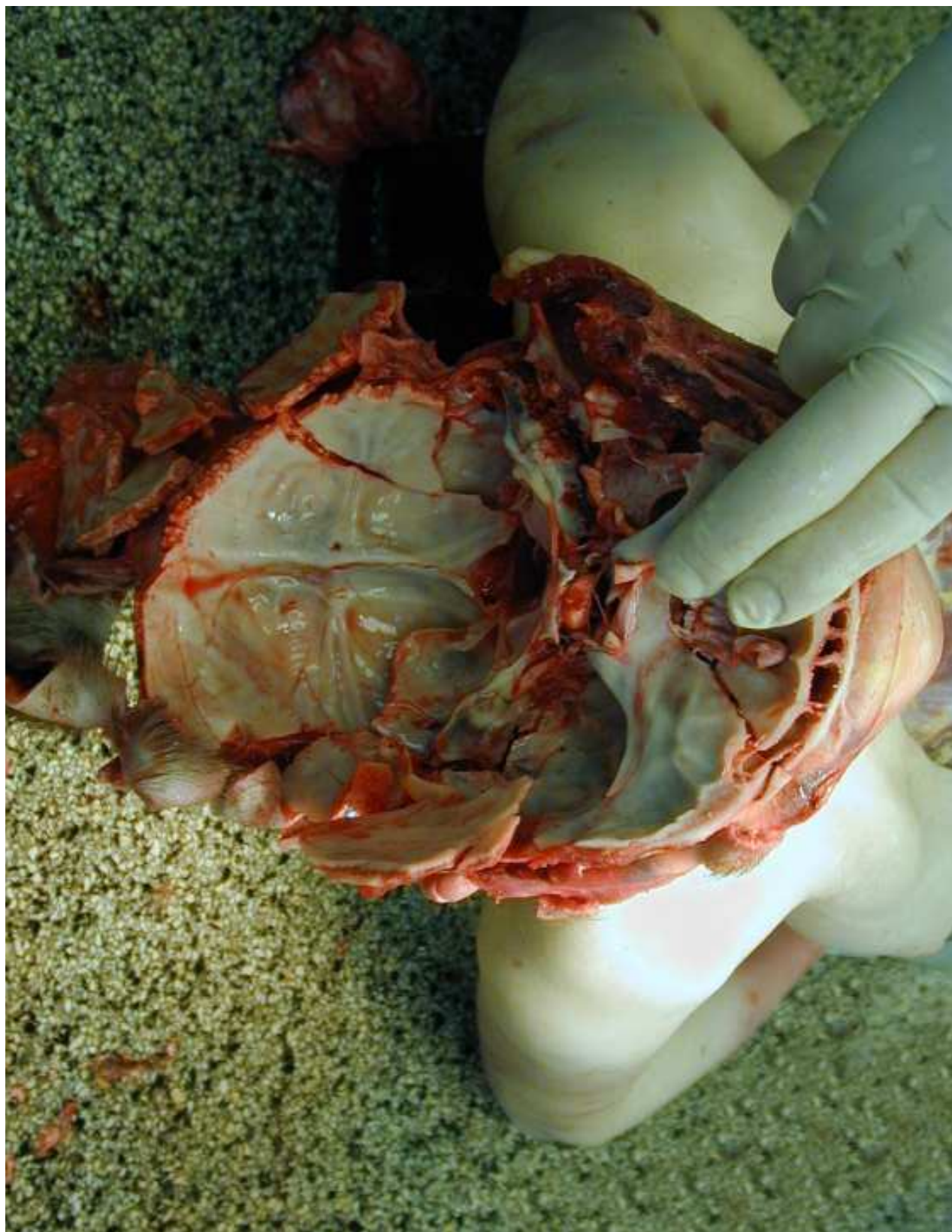
Sečné rovnoměrné rány



Sečné rány, rozlámání klenby



Sečné rány, rozlámání klenby



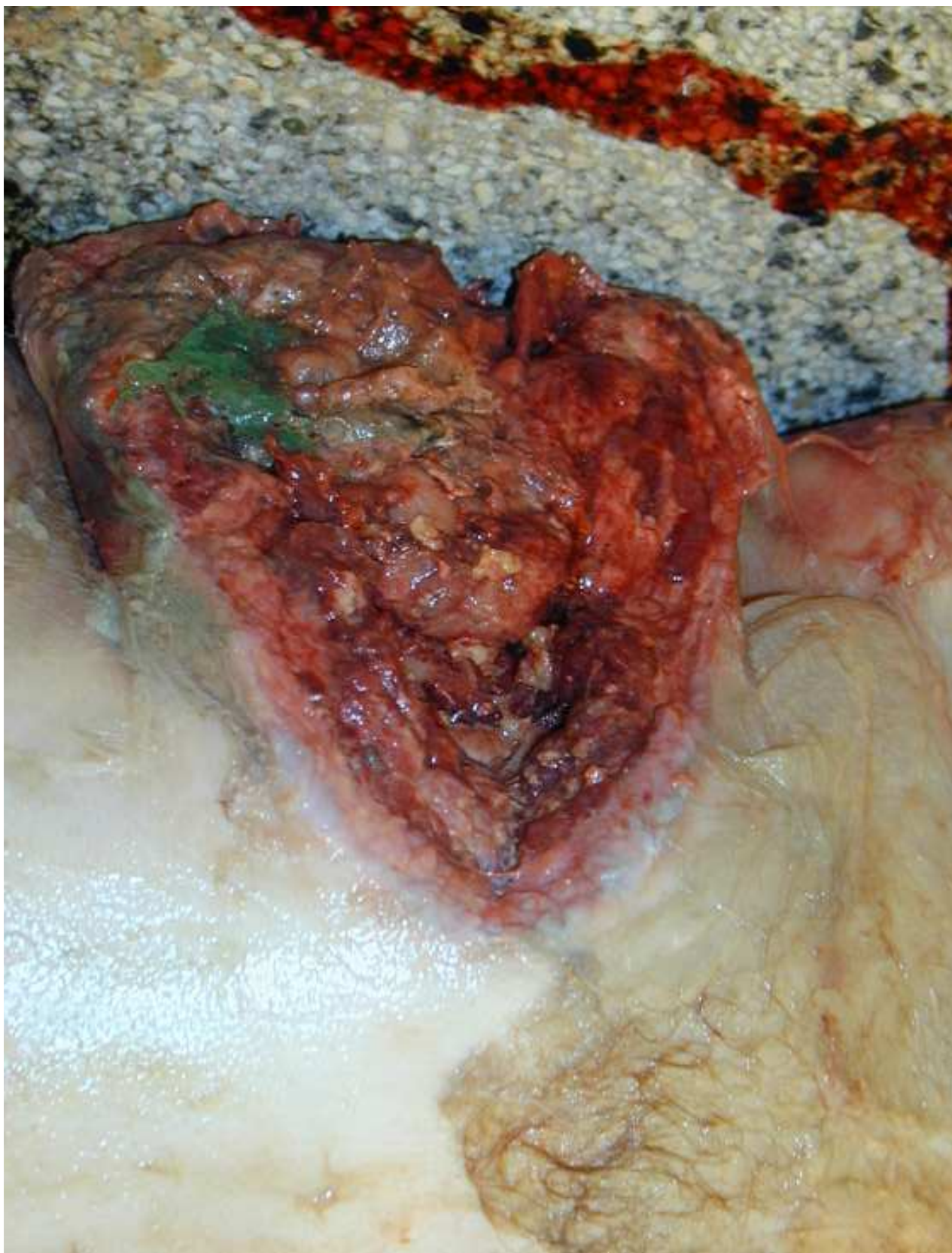
Vražda torzo těla



Exhumované rozčtvrcené tělo ve stádiu
hniloby



Torzo, vražda, pachatel se zbavil hlavy



Zavražděn a upálen



Defekty na oblečení



Vražedné nástroje



Poranění tupým nástrojem

- Vznikají převážně při domácích a pracovních úraze, při dopravních nehodách.
- Bývají způsobeny různými předměty nebo násilím působícím o velké ploše při pádech nebo při přejetí apod.
- Podle intenzity působícího násilí vznikají pohmoždění, oděrky, krevní výrony, tržně zhmožděné rány, poranění vnitřních orgánů a cév, zlomeniny, rozdrčení a oddělení částí těla.

Poranění tupým nástrojem

- **Pohmoždění (contusio) kůže**

- Vzniká působením tupého předmětu malou intenzitou.
- Projevuje se lehce vyvýšeným začervenaním podmíněným rozšířením kožních cév a otokem.
- Brzy mizí, cca za několik hodin.
- Nejčastěji k pohmoždění dochází při úderech.

- **Oděrky (excoriationes)**

- Vznikají tlakem, tlakem a tahem tupého předmětu po povrchu těla nebo posunem kůže pod tlačícím předmětem.
- U živé osoby dochází k výstupu séra a během několik hodin se oděrka pokrývá hnědým strupem.
- Nastene-li krátce po vzniku oděrky smrt, strup se nevytvoří. Ovšem zasychají a barvě žluté nebo žluto hnědé.

Poranění tupým nástrojem

- **Krevní výrony (haematoma)**

- Vznikají při roztržení cév. Objevují se v kůži, v podkoží a v měkkých tkáních.
- V kůži jsou viditelné ihned. Pod kůží mohou být patrné krátce po úrazu nebo za více hodin, až několik dní.
- Pokud se neobjeví a máme podezření na krevní výron, je nutné provést nářez měkkých tkání.
- Rozsah výronu závisí na intenzitě působícího násilí, tělní krajině a jejím prokrvení, velikosti a druhu poraněné cévy a zdravotním stavu poraněného (poruchy srážlivosti, vyšší krevní tlak).
- Kožní výrony se nešíří dále od poraněných kapilár, zachovávají tvar nebo strukturu tupého předmětu.
- Čerství krevní výron se na kůži jeví modrým až modročerveným zbarvením kůže, která může být zduřelá. Silně zduřelá místa jsou šourek, zevní genitál u žen, oční víčka. Změna barvy výronu závisí na stáří. Menší se vstřebávají týden, větší 2 – 3 týdny.

Poranění tupým nástrojem

- **Tržné zhmožděné rány (*vulnera contusolacera*)**

- Vznikají překonáním elastické kůže tlakem a tahem tupého nástroje po povrchu těla.

- Tržná rána může být: přímočará, obloukovitá, lomená, víceúhlá, hvězdicovitá, lalkovitá apod.

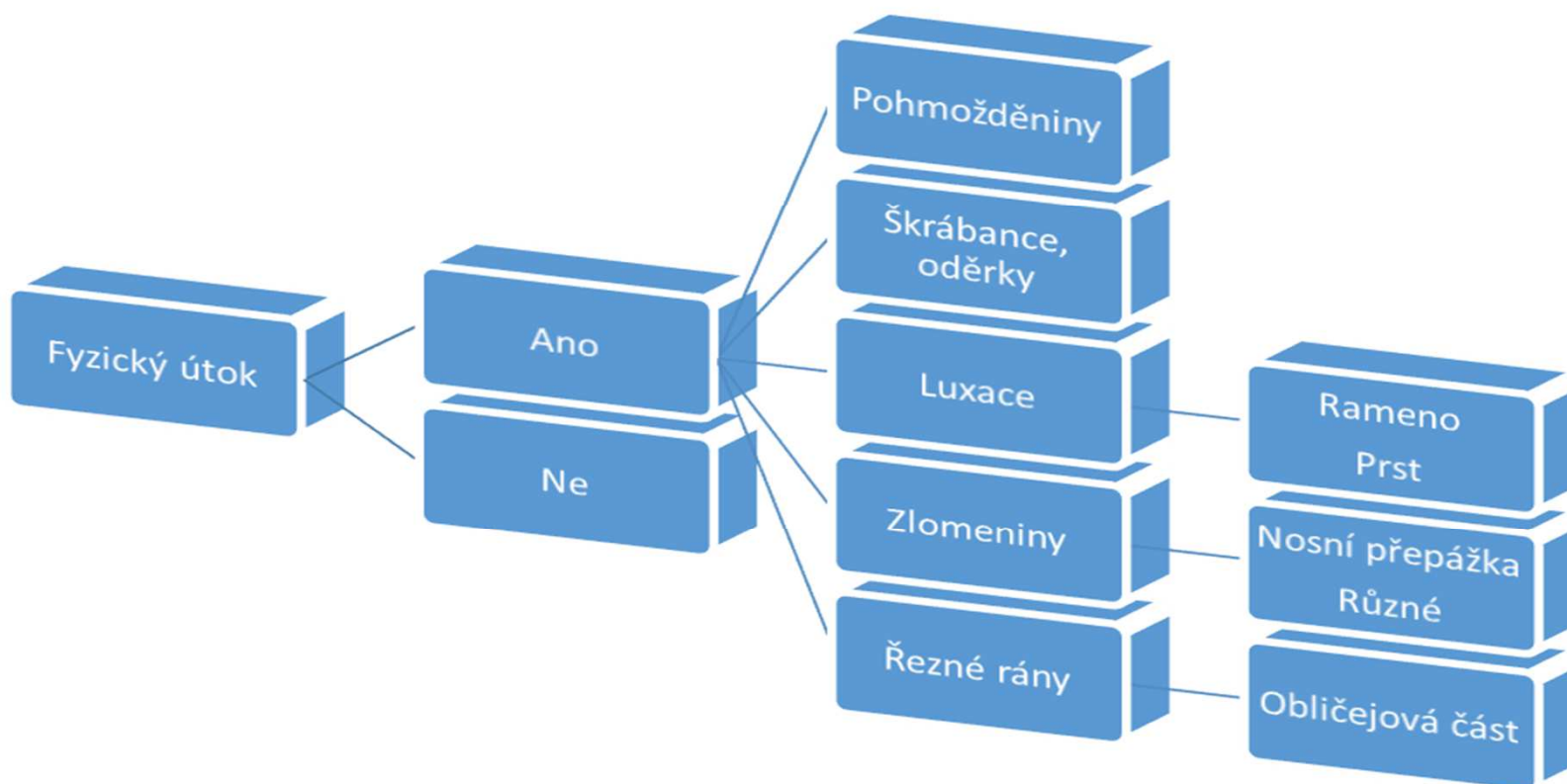
- Tržné zhmožděné rány málo krvácení a bez ošetření se špatně hojí a dochází k infekcím.

- **Sebevražda:** skok z výšky, přejetí vlakem. Samotné tupé působení předmětu proti vlastnímu tělu nezpůsobuje závažná zranění.

- **Vražda:** opakované údery tupým předmětem na různé části těla, především hlavy.

- **Známky sebeobrany:** podkožní krevní výrony, oděrky, tržně zhmožděné rány na horních končetinách a na hřbetech rukou (kryt hlavy).

Poranění při užití DP



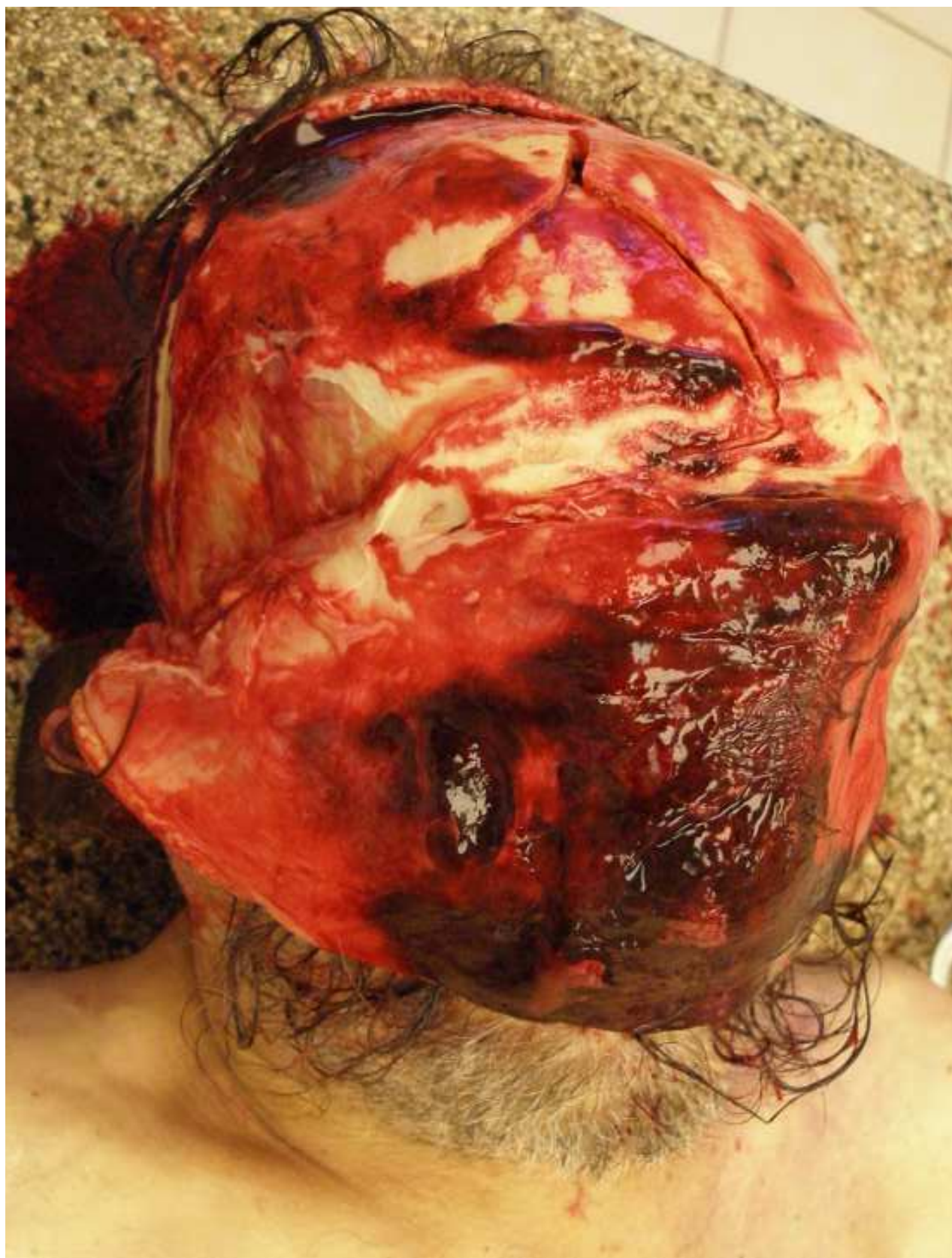
Vražda, brýlový hematom



Vražda, částečný skalp v temeně spánkové krajiny



Hematom v měkkých pokrývkách lebních
a zlomenina lebky



Hematom v měkkých pokrývkách lebních



Hematom ve svalovině krku



Hematom v břišní dutině



Povrchová rána sliznice a hematom způsobený zuby po úderu pěstí



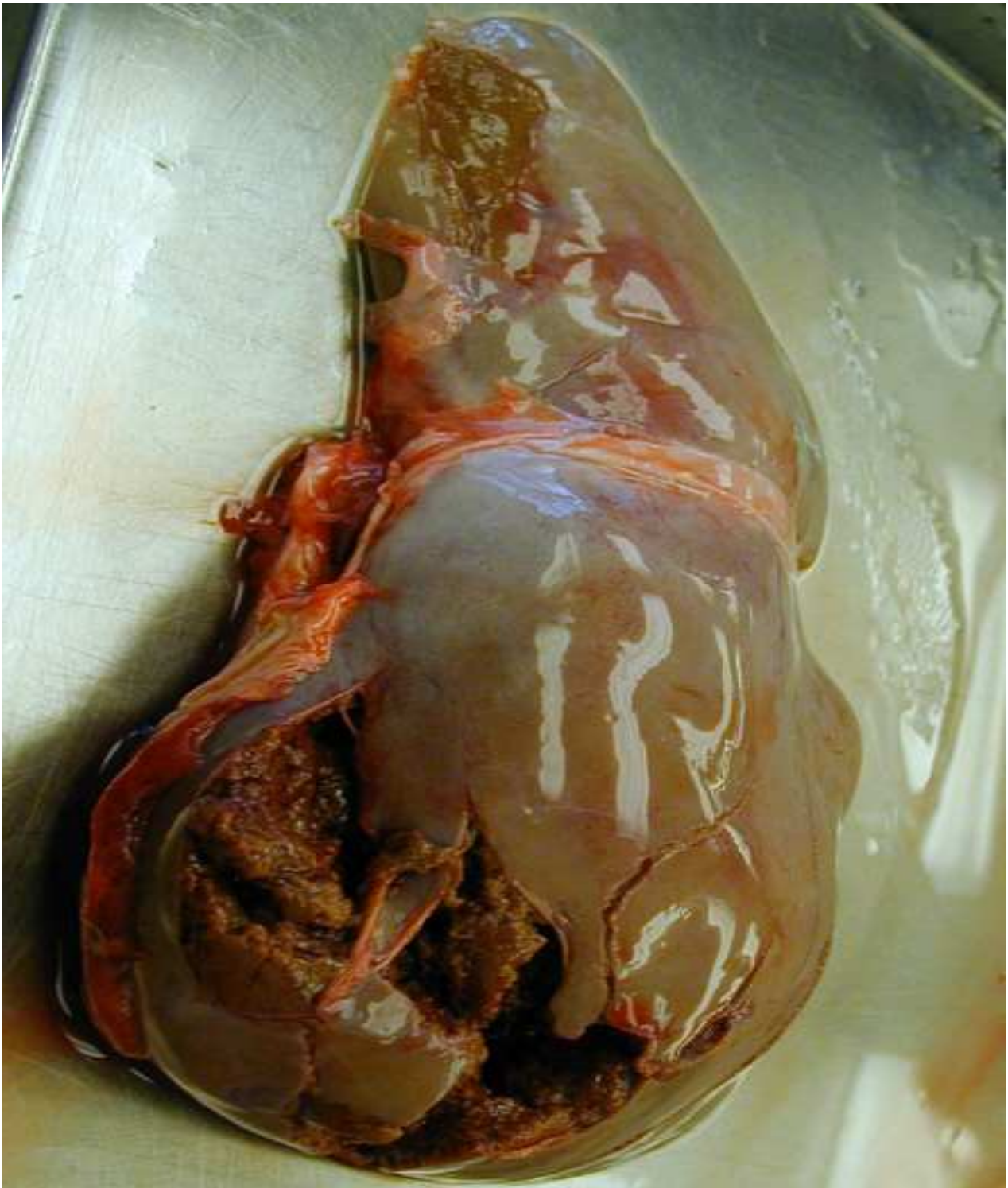
Hluboká rána krku s úlomky skla a se
zhmožděním tkání o hranu okna
automobilu



Hematomy na hřbetu ruky a tržně
zhmožděné rány při sebeobraně



Hluboké trhliny jater



Krvácení do dutiny břišní při
trhlinách jater



Tržně zhmožděná rána hlavy



Tržně zhmožděné rány na čele



Tupá poranění po úderech pěstí a
dupnutí na krk



Tupá poranění v obličeji - hematomy,
oděrky, povrchové tržně zhmožděné rány



Střelné rány

- Vznikají střelou (projektilem) vypálenou ze střelné zbraně. Rozeznáváme **vstřel**, **zástřel**, **průstřel**, **výstřel**, **střelný kanál**, **postřel** a **nástřel**.
 - Otvor, kterým vnikla střela do těla se nazývá **vstřel**.
 - Střela uvízne v těle, poranění tvoří pouze **vstřel** a **střelný kanál** a vzniká **zástřel**.
 - Při **průstřelu** proniká střela tělem.
 - Otvor vzniklý vylétnutím střely z těla se nazývá **výstřel** (bývá obvykle menší než výstřel).
 - Vstřel a výstřel se nazývá **střelný kanál**.
 - Střela se povrchově otře o část těla a střelný kanál má charakter otevřeného povrchového zranění **postřel**.
 - Střela má malou kinetickou energii, že nedokáže porušit kožní kryt **nástřel**.

Střelné rány

- **Postřel** vzniká střelou, která zasáhla povrch těla jen **tangenciálně**, dochází ke zranění povrchu těla ve tvaru rýhy.
- **Nástřel** je poranění způsobené střelou o velmi malé kinetické energie, kdy střela naráží na povrch těla, ale neproniká dále.
- Následky střelného poranění závisejí především na přímém poškození tkání střelou a nepřímé působení hydrodynamického tlaku a dočasného střelného kanálu (průchod dutých orgánů srdce, žaludek, močový měchýř).
- V břišní dutině může tlaková vlna vést k okamžité smrti **peritoneálním šokem**.

Střelné rány

- Silný trhavý účinek s rozsáhlým potrháním tkáně např. obličej a lebky vzniká nejen při výstřelu z přiložené zbraně k tělu, ale rovněž při použití zbraně se silnější náloží, např. pušky (vysokorychlostní střely – více než 800 m/s).
- Při výstřelu z pušky se trhavý účinek může projevit i ze vzdálenosti 10 - 20 cm.
- Soudní lékařství v rámci střelných poraněních se zaměřuje na **vstřel** a **výstřel, průběh střelného kanálu**, určení úhlu, pod kterým projektil pronikl tělem, určení počtu střelných ran a vzdálenosti, ze které bylo vystřeleno.

Střelné rány - balistika

- Při vystřelení z bezprostřední blízkosti vnikají plyny spolu s částicemi kouře vzniklými hořením střelného prachu i neshořelými prachovými částicemi do těla. Proto bývá na začátku střelného kanálu patrné začernání.
- Určení vzdálenosti, ze které bylo vystřeleno, je věcí znalce z oboru balistiky a provádí se střelnými zkouškami s příslušnou zbraní a municí.
- Závěry o směru, odkud bylo vystřeleno a dopadu střely, lze učinit pouze za předpokladu, zda známe polohy těla v okamžiku vystřelení a přímočarého průběhu střelného kanálu nebo podle stop zanechaných střelnou zbraní.
- Při více průstřelech a zástřelech bývá velmi obtížné přiřadit jednotlivá zranění střelným kanálům.

Střelné rány – schopnost jednání

- Schopnost jednání po střelných ranách je různá. Vždy záleží jaká část byla zasažena, průběh střelného kanálu, kinetické energie střely, současném působení tlaku plynů, hydrodynamickém účinku střely apod.
- Při průstřelu mozku sagitálním směrem dochází ke ztrátě schopnosti jednat bezprostředně po vystřelení.
- Při střelných ranách srdce může být schopnost jednání krátkou dobu zachována, stejně tak při střelném poranění břišních orgánů. Ovšem může dojít k okamžitému zhroucení zapříčiněné **peritoneálním šokem**.

Střelné rány (mechanická a plynová zbraň)

- **Poranění mechanickou palnou zbraní**

- Chybí oproti poranění střelnou zbraní účinek zplodin hoření.
- Účinek závisí na hmotnosti, typu střely a velikosti počáteční energie.
- Rozlišení od bodné rány je zcela nemožné.

- **Poranění plynovou zbraní**

- Střela je uváděna do pohybu tlakem vzduchu nebo jiného plynu.
- Brok může proniknout do podkoží i svalstva, na hlavě se může poranit zevní lební desky. Očnicí může proniknout i do dutiny lební a způsobit zranění mozku.

Střelné rány - Sebevražda

- Přiložení zbraně na kůži nebo z bezprostřední blízkosti na obnaženou část těla.
- Nejčastěji je to spánková nebo čelní oblast a dutina ústní nebo podbradí, vzácně krajina srdeční.
- Pro sebevraždu dále svědčí, povýstřelové zplodiny, nález krevních stříkanců, části tkáně např. mozku, na hřbetu ruky, která držela zbraň.
- Při nálezu je nutné zvážit, zda zbraň nebyl do ruky vložena za účelem simulace sebevraždy.

Střelné rány - vraždy

- Jsou velmi časté, z důvodu nošení zbraní s povolením či bez povolení.
- Výstřel byl prováděn na atypických místech.
- Skutečnost, že ran je více nebo vystřeleno z větší vzdálenosti přes oděv.
- Ve výjimečných případech může při sebevraždě být více výstřelů.

Doporučen postup lékaře z pohled balistika při prohlídce a ošetření pacienta se střelným poraněním.

1. Pokud je to možné, provést před jakoukoliv manipulací s pacientem naléhavou fotodokumentaci celého těla a lokalizační polodetail a to včetně zadokumentování stavu oděvních součástí a uvedení způsobu oblečení:
 - Náhledová fotodokumentace těla zepředu/zezadu,
 - Lokalizační polodetail poranění,
 - Detail poranění – s měřítkem.

Poranění zakreslit do anatomického schématu.

Doporučen postup lékaře z pohled balistika při prohlídce a ošetření pacienta se střelným poraněním.

2. Pomocí dvou tamponů provést „dezinfekční“ stěry z obou rukou (hřbet a dlaně) pro následné zkoumání povýstřelových zplodin. Tampony uložit do označených samostatných obalů (levá ruka/ pravá ruka).
3. Při odstraňování oděvních součástí je pokud možno nestříhat, ale svlékat. Pokud je nutné stříhat, vést stříh úsporně, přímo a co nejdále od otvoru po střelách. Pokud bylo stříleno zepředu nebo zezadu, vést stříh po bokách.
4. Oděvy nevyklepávat, nečistit, nemáčet, pouze nechat volně uschnout, nejlépe za věšené na ramínku. Suché součásti jednotlivě zabalit překruté buničinou, smotat je tak, aby se povrch nekontaminoval.

Doporučen postup lékaře z pohled balistika při prohlídce a ošetření pacienta se střelným poraněním.

5. Před ošetřením vždy poranění detailně fotograficky zadokumentovat, a to včetně širšího okolí rány (s přiloženým měřítkem).
6. Po omytí/dezinfekci okolí rány použitý tampon nevyhazovat, ale usušit, uložit do vhodného obalu s popisem a předat vyšetřovateli.
7. Při nalezení střípek kovů nebo jiných cizorodých materiálů (i zcela mikroskopických), očazení nebo otěrů v ráně či v jejím bezprostředním okolí je nutné je zajistit do plastové zkumavky. Nelze-li jinak, mohou být zajištěny i s nosičem částí nekrotické tkáně, úlomky kosti apod.
8. Při podezření na zástřel (projektil zůstal v těle) provést vícepohledové rentgenové vyšetření. Snímek poskytnou vyšetřovateli pro balist. expertiz.

Doporučen postup lékaře z pohled balistika při prohlídce a ošetření pacienta se střelným poraněním.

9. Střelu vyjímat z rány nástrojem bez ocelových čelistí, aby nedošlo k narušení jejího povrchu, omýt ji ve studené vodě, osušit a vloženou do tamponu umístit do označené papírové obálky

Doporučen postup lékaře z pohled balistika při prohlídce a ošetření pacienta se střelným poraněním.

9. Střelu vyjímat z rány nástrojem bez ocelových čelistí, aby nedošlo k narušení jejího povrchu, omýt ji ve studené vodě, osušit a vloženou do tamponu umístit do označené papírové obálky

Průstřel ruky



Vstřel ze vzdálenosti několika cm se
začouzením v okolí



Vstřel s lemem oděrky



Vstřel ze vzdálenosti více cm
s vytrysklými prachovými zrny v okolí
a začouzením



Výstřel na obličeji s vylomeným zubem



Výstřel nepravidelného tvaru na temeni způsobený úlomky kostí (sekundární výstřel)



Poranění jater tříštivou střelou



Průběh střelného kanálu mozkem



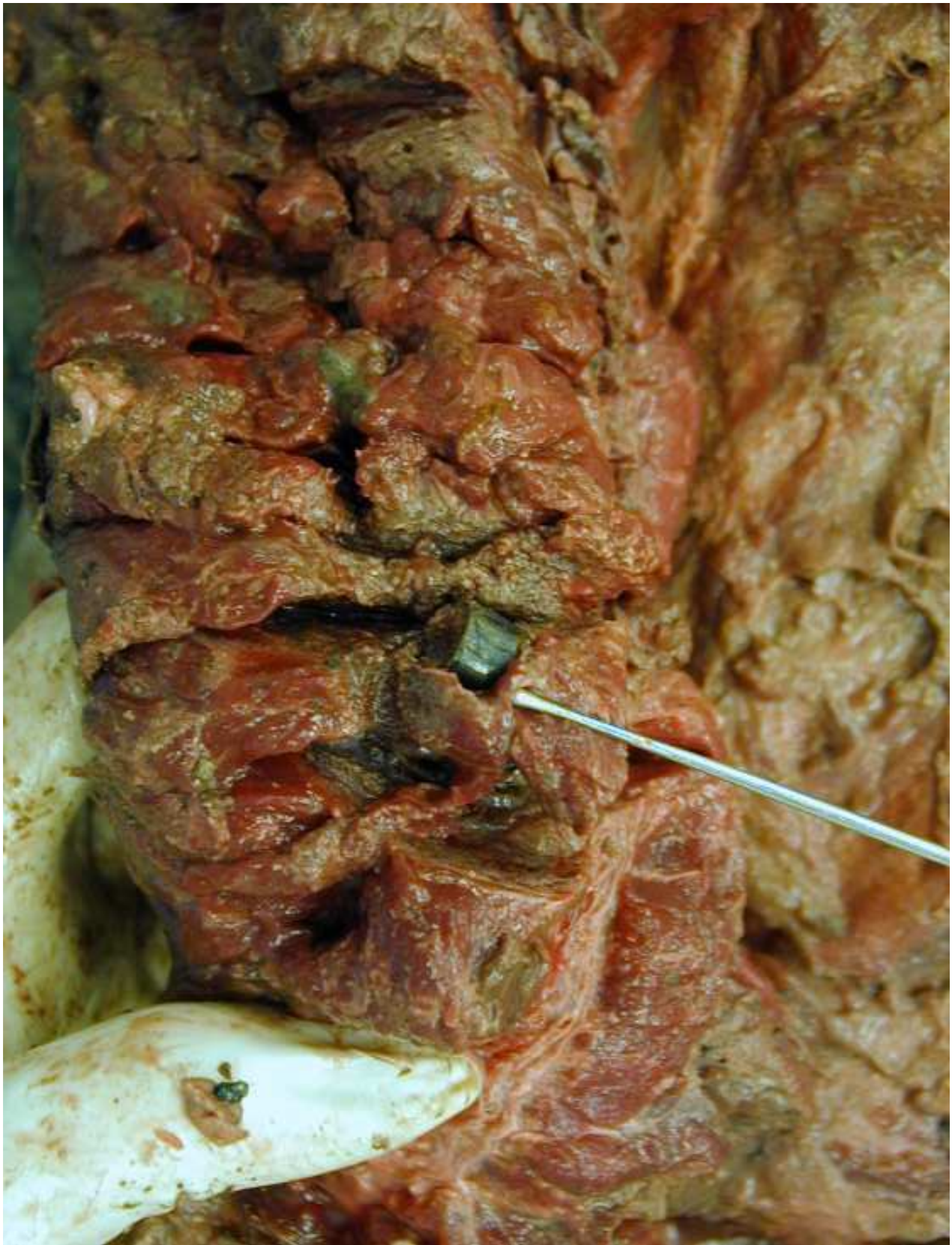
Průstřel plíce



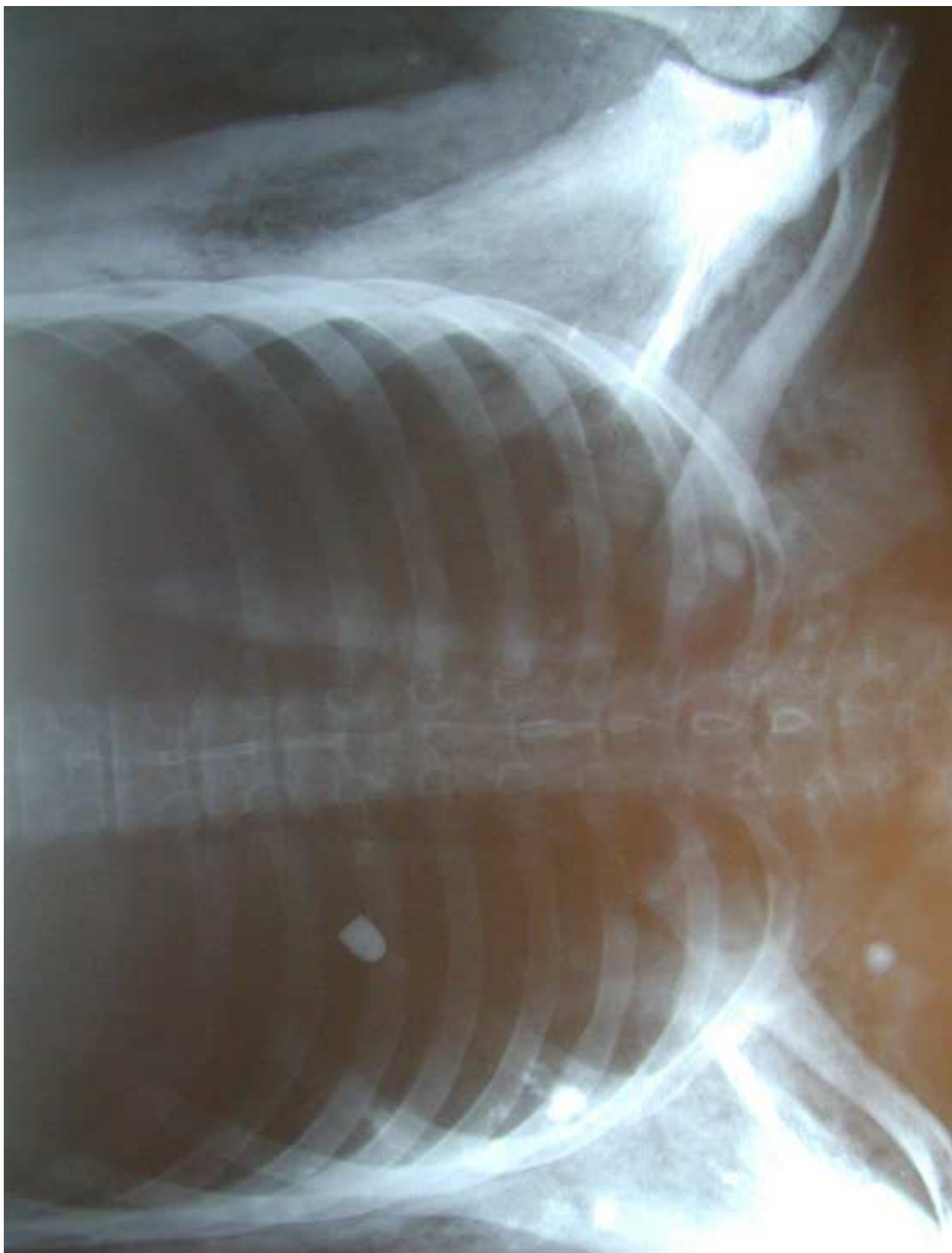
Začouzení v okolí vstřelu na zevní desce
lebky při přiložení ústí hlavně na kůži
spánku



Zástřel s projektilem ve svalovině břicha



RTG břicha s projektilem v hrudní stěně



Vstřel v ústech se začouzením



Střelné poranění hlavy brokovnicí s
přiložením ústí hlavně pod bradou



Střelné poranění hlavy brokovnicí,
vstřel pod bradou



Vstřel na bradě se začouzením
(kulovnice)



Vstřel při použití velkorážního
perkusního revolveru s přiložením na
kůži se začouzením v okolí



Krevní stříkance na ruce, která držela zbraň



útočný granát vložený do úst se
zbytky plechového obalu v ráně



Úrazová amputace článků prstů
a popáleniny po výbuchu nástražného
systému (poštovní balík), který
postižená otvírala na klíně



Plošné nekrektomie po hlubokém popálení po výbuchu nástražného systému (poštovní balík), který postižená otvírala na klíně



Četná poranění obličeje po výbuchu nástražného systému (poštovní balík), který postižená otvírala na klíně



Děkuji za pozornost a dávejte na sebe pozor!