

TRAUMATOLOGIE

Jana Šeblová



Traumatologie jako obor

- rozpoznávání a léčení úrazů
- vyšetření - diagnóza - zhodnocení závažnosti - neodkladná opatření - stabilizace základních životních funkcí - transport do vhodného zdravotnického zařízení - prevence následků
- důležitý mechanismus poranění !!!
- úraz nastává působením energie na tkáň

Mortalita u závažných úrazů

- **3 vrcholy:**
- **bezprostředně po úrazu - řádově v minutách - poranění neslučitelná se životem (20%)**
- **v prvních hodinách po přijetí do nemocnice - většinou protrahovaný šok**
- **mezi 7. a 10. dnem - na komplikace – MODS/MOF, sepse**
 - **toto můžeme správnou léčbou na místě úrazu ovlivnit!**

Rozvoj MODS – multiorgánová dysfunkce nebo selhání vzdálených orgánů, které nebyly primárně poraněné

do 30 minut: stresové hormony

iniciace kaskádových změn

primární cytokiny

**do 2 hodin: zaplavení vzdálených orgánů
funkční odraz v orgánech**

**do 6 hodin: orgánová léze
sekundárních toxiny**

**do 24 - 72 hodin: manifestace poruch orgánů
a systémů- **MODS (multiorgánová
dysfunkce/selhání)****

„Šokové“ orgány

- 1. Plíce (ARDS)**
- 2. Ledviny (renální selhání)**
- 3. Srdce (ischemie myokardu)**
- 4. Mozek (encefalopatie)**
- 5. Játra (jaterní selhání)**
- 6. GIT (průnik bakterií, poruchy vodního hospodářství, voda do tzv. třetího prostoru – prohloubení šokových změn)**
- 7. Změny hemokoagulace**
- 8. Změny metabolismu**

Klinické příznaky šoku

(krevní ztráta 30 % objemu a více)

- **bledá kůže a sliznice - nedostatečné prokrvení, studený pot**
- **snížený krevní tlak (nitkovitý puls na periferii)**
- **zrychlený tep - nedostatek objemu krve nahrazován frekvencí**
- **prodloužený kapilární návrat (> 2 vteřiny)**
- **pocit chladu, třes, pocit žízně**
- **zmatenost, poruchy vědomí, neklid (pokud není současně kraniotrauma včetně komoce mozkové)**

Klasifikace krevní ztráty

- 1. do 15% objemu**
 - Pouze lehká tachykardie
- 2. 15 – 20% (800 – 1000 ml)**
 - Tachykardie, tachypnoe, pokles diurézy na 20-30 ml/hod.
- 3. 30 – 40% (cca 2000 ml)**
 - Vše výše uvedené + pokles diastolického tlaku, diuréza 10-20 ml/hod.
- 4. Přes 40%**
 - Diuréza pod 10 ml/hod. až anurie, bezprostřední ohrožení života

Závažný úraz a polytrauma

- **ve vyspělých zemích jsou úrazy vedoucí příčinou smrti do 40 let**
- **Zlatá hodina u ošetření traumat:**
 - **Význam z hlediska konkrétní dg a operace**
 - **Subdurální hematom, epidurální, hemopneumothorax, tenzní PNO, tamponáda perikardu, nitrobřišní krvácení (ruptura sleziny, lacerace jater, fraktury pánve...)**
 - **Význam pro snížení následků a rozvoje multiorgánové dysfunkce/selhání**

Trauma = časově závislá urgence

- **rychlost + kvalita ošetření na místě úrazu**
- **směrování do místa definitivního ošetření + minimalizace sekundárních transportů**
- **Přednemocniční triáž úrazových pacientů – Věstník MZ ČR**
 - https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2021/05/Vestnik-MZ-CR-15-2015_full.pdf
 - https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2021/05/Vestnik-MZ-CR-15-2015_triage.pdf

Význam správného směřování

V PNP užívány systémy třídění založené na třech kritériích

- 1. Stav vitálních funkcí = fyziologické ukazatele**
- 2. Anatomická poranění**
- 3. Mechanismus poranění**
- 4. *Pomocná kritéria (věk a kardiopulmonální komorbidity)***

Kritéria triage

Fyziologické ukazatele:

- **stav vědomí – GCS pod 13**
- **systolický TK pod 90 mmHg**
- **dechová frekvence pod 10 a nad 29/min.**
- **Přetrvávající úrazová paréza/plegie**

Anatomická poranění:

- **pronikající kraniocerebrální poranění**
- **nestabilní hrudní stěna**
- **penetrující hrudní poranění**
- **penetrující poranění břicha**
- **nestabilní pánevní kruh**
- **zlomeniny dvou a více dlouhých kostí (femur, humerus, tibie)**

Kritéria triage

Mechanismus poranění

- **pád z výše větší než 6 metrů nebo násilí jiného mechanismu, ale odpovídající intenzity**
- **přejetí vozidlem**
- **sražení vozidlem rychlostí více než 35 km/hod.**
- **katapultáž z vozidla**
- **zaklínění ve vozidle**
- **smrt spolujezdce**
- **Zavalení těžkými předměty**

Upřesnění kritérií triáže:

položka M = mechanismus poranění (2023)

- „**Pádem z výše nad 6 m**“ se má na mysli nekoordinovaný/neúmyslný pád na tvrdou podložku; výška pádu se hodnotí podle výšky podložky, na které se pacient nacházel (kolaps při stožení na zemi představuje pád z výšky 0 m).
- **Přejetím vozidlem** se rozumí přejetí **trupu** vozidlem o **hmotnosti cca 300 kg a vyšší**.
- **Sražením vozidlem** se rozumí sražení osoby vně vozidla jedoucím dopravním prostředkem a obdobné mechanismy, vedoucí k působení energie **netlumeného nárazu odpovídající intenzity na tělo pacienta**. Nejde tedy např. o člena osádky uvnitř vozidla, které v této rychlosti narazilo.
- „**Katapultáží z vozidla**“ se rozumí **výhradně vymrštění z automobilu vlivem nárazu**. Nejde tedy např. o pád z motocyklu nebo z kola – zde se případně uplatní kritérium nárazu na pevnou přepážku v rychlosti 35 km/hod a vyšší, případně nekoordinovaný let těla na vzdálenost cca 6 m a vyšší.

Upřesnění kritérií triáže, pokr.: položka M = mechanismus poranění (2023)

- **Zaklíněním ve vozidle** se rozumí **stíštění těla vlivem deformace karoserie vozidla**. Nejedná se o situaci, kdy deformace karosérie zabrání opuštění vozidla (např. pro zablokování dveří), ale ke stíštění těla nedojde.
- **Smrtí spolujezdce** se rozumí smrt z úrazové příčiny, přičemž lze očekávat, že na další členy osádky vozidla **působilo násilí srovnatelné intenzity**.
- **„Zavalením těžkým předmětem“** se rozumí stíštění těla předmětem o hmotnosti cca trojnásobku hmotnosti těla pacienta a vyšší.

Upřesnění kritérií triáže, pokr.: fyziologické parametry, pomocná kritéria (2023)

- Při hodnocení stavu v kontaktu s pacientem (na místě události) jsou zásadní kritéria fyziologických funkcí a anatomických poranění.
- **ve skupině F** (Fyziologické ukazatele) se pro rozhodnutí uplatní **první měření** profesionálním zdravotníkem na místě události, případně pokud je limitních hodnot dosaženo rozvojem stavu bez vlivu terapie;
 - **pomocná kritéria** se uplatní, pokud je ve skupině F, A nebo M nález hraniční, a dále **vždy** v případě tupého vysokoenergetického traumatu;
 - **triážní kritéria ve skupině A** (Anatomická poranění) se uplatní i při důvodném podezření na danou diagnózu.
- Pokud je to účelné, může být ve specifických případech do traumacentra směrován i pacient, který nesplňuje kritéria triáž-pozitivity; **není ale přípustné takového pacienta označovat za „triáž-pozitivního**

Obecné zásady péče o závažný úraz

○ **Medicínské faktory**

- **Zabránit hypotenzi (TK nad 90, resp. 110 mmHg)**
- **Zabránit hypoxii (SpO₂ nad 90%)**
- **Zabránit hypotermii**

○ **Organizační faktory**

- **ČAS!!! – interval mezi okamžikem úrazu a předáním v místě definitivního ošetření do hodiny!**

Obecné zásady péče o závažný úraz

- **ÚČELNOST!!! – pouze výkony pro pacienta prospěšné**
- **včetně adekvátní analgezie a prevence sekundárního traumatu!**
- **VEŠKERÉ NADBYTEČNÉ ÚKONY JSOU CHYBOU V POSTUPU!**

Primární vyšetření a život zachraňující výkony

1.

Postup „cABC“:

- **Zástava závažného zevního krvácení jakýmkoliv způsobem**
- **Zajištění dostatečné ventilace:**
 - **při dostatečné spontánní ventilaci podávání kyslíku (O₂) obličejovou maskou, případně s použitím vzduchovodu;**
 - **při nedostatečné ventilaci zajištění dýchacích cest endotracheální intubací nebo alternativními pomůckami a zajištění dostatečné ventilace**

Další postup ošetření a diagnostiky

- 2. Stabilizace C páteře límcem a vyproštění**
- 3. Sekundární vyšetření a provedení dalších prioritních výkonů**

Kontrola krvácení:

- **Zastavení velkého/katastrofického zevního krvácení kompresí nebo turniketem**
- **Omezení vnitřního krvácení imobilizací zlomenin pánve a dlouhých kostí (pánevní pás, extenční dlahy, celková imobilizace)**

Další postup ošetření a diagnostiky

○ Zajištění žilního vstupu a infuzní terapie

- **jedna** nitrožilní kanyla 16 nebo 18G
- **povoleny maximálně 2 pokusy, další alternativou je intraoseální přístup**

○ Objemové náhrady

- **jsou indikovány s cílem dosáhnout TK syst. 90 mm Hg (resp. 110 mm Hg u pacientů s kraniotraumatem) – začínáme s krystaloidy**

○ Komplexní monitorování:

- **SpO₂, akce srdeční, TK, v případě nutnosti řízené ventilace trvalé monitorování ETCO₂ pro zajištění normokapnie a normoventilace**

Další nezbytné úkony

- **Stabilizace C páteře a vyproštění pacienta**
- **Sekundární vyšetření**
- **Kontrola menších zdrojů krvácení, omezení vnitřního (imobilizace zlomenin včetně pánve)**
- **Zajištění i.v. vstupu, po 2 pokusech i.o.!, CZK obecně neindikován**
- **Objemové náhrady v adekvátním množství**
- **Komplexní monitorování**

Intraoseální přístup do oběhu

- **při selhání i.v. přístupu do krevního oběhu**
- **stejná rychlost distribuce do oběhu jako u centrálního katetru**
- **možnost přetlakové infuze**
- **kapacita 1,5 - 2,0 litry/hod.**
- **možnost podání léků všech skupin a tříd**
- **infuzní roztoky všech skupin v neodkladné péči (krystaloidy, koloidy, aminoroztoky, krevní deriváty, krev)**

Intraoseální přístup do oběhu - roztoky

glukóza 5% a 10%

fyziologický roztok

Ringerův roztok

plazma

plná krev

erymasa

parenterální výživa

koloidy

krystaloidy

Intraoseální přístup do oběhu - indikace

**hypovolemický šok (trauma,
dehydratace)**

srdeční zástava a oběhové selhání

status epilepticus

status astmaticus

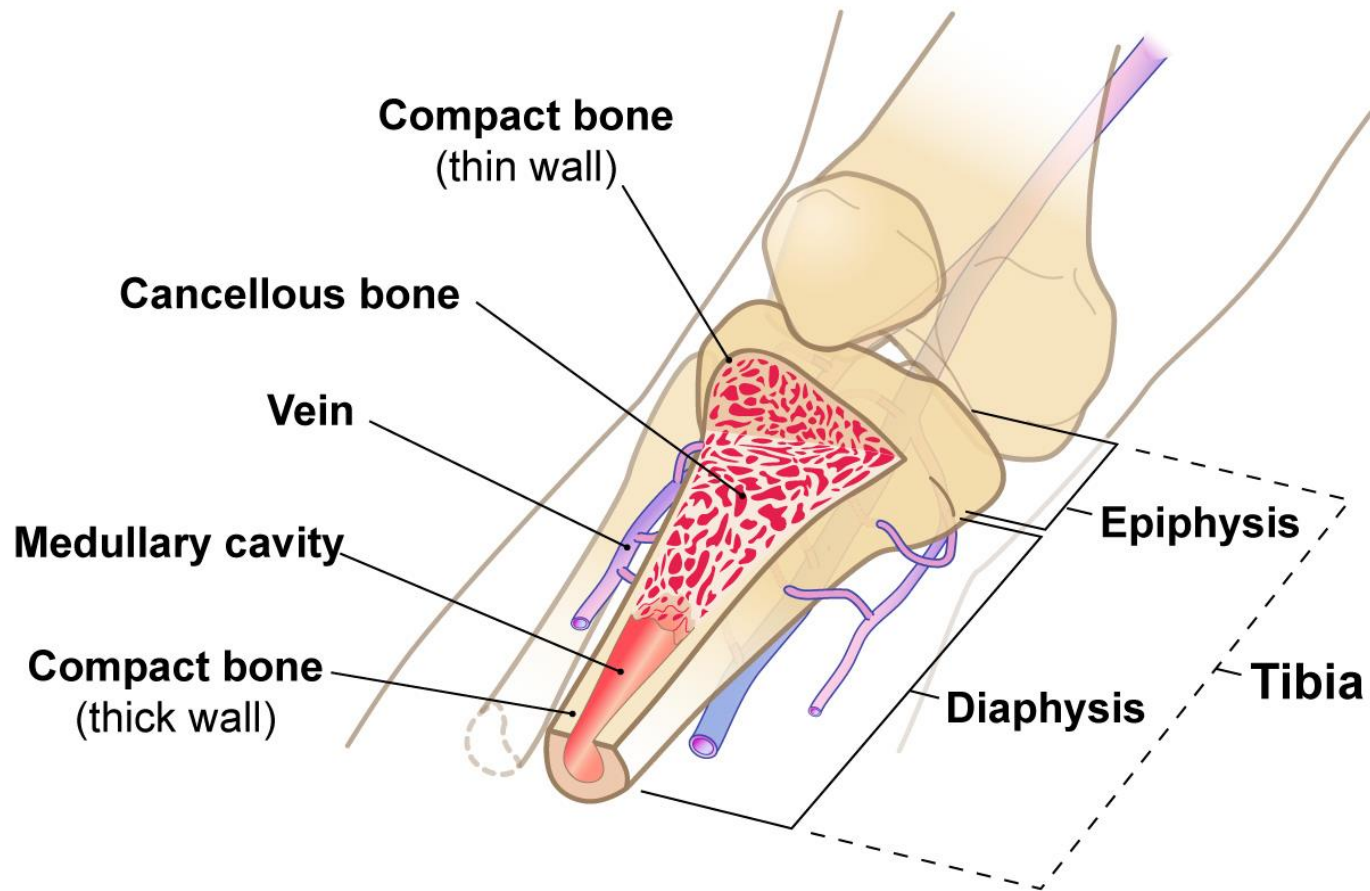
popáleniny

SIDS

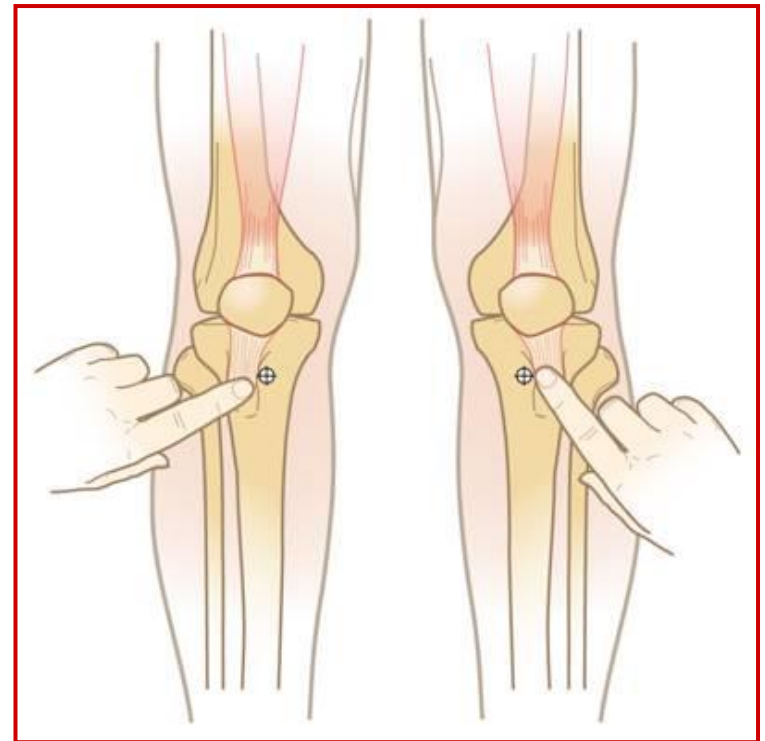
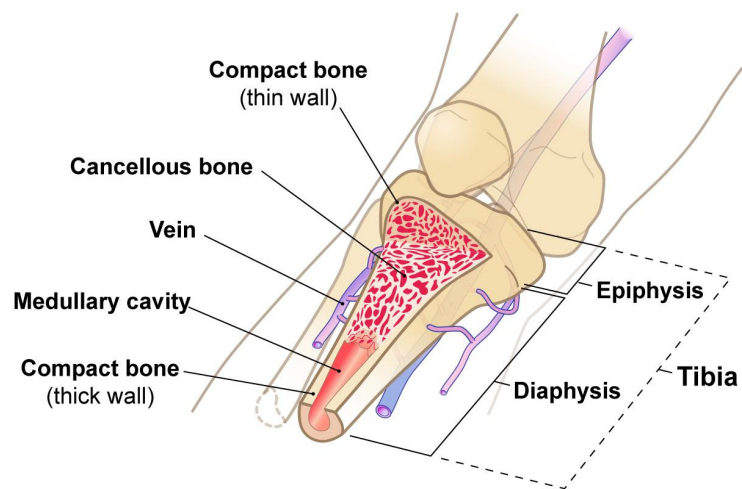
u/tonutí

septický šok, sepse

Intraoseální vstup – místa inzerce



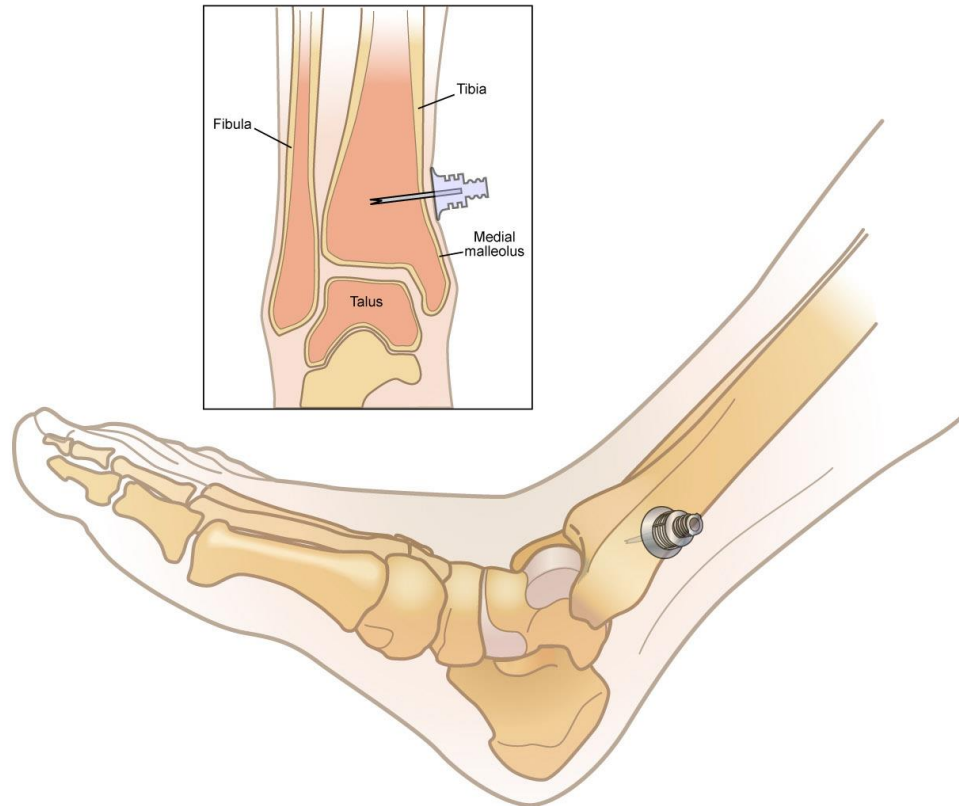
Intraoseální vstup – místa inzerce



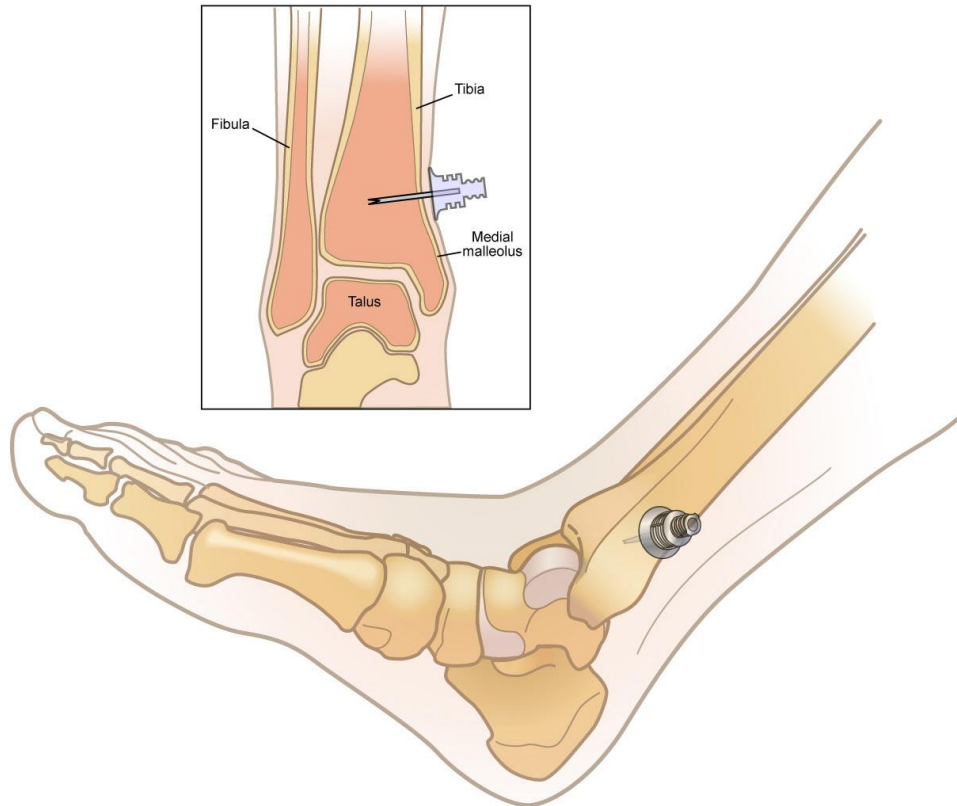
Intraoseální vstup – místa inzerce



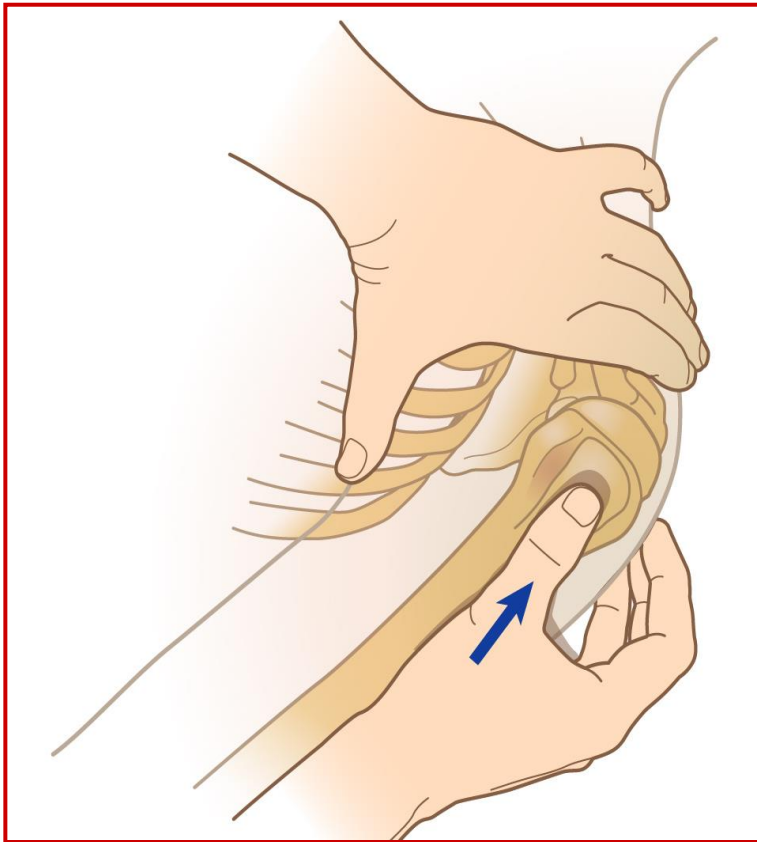
Intraoseální vstup – místa inzerce



Intraoseální vstup – místa inzerce



Intraoseální vstup – místa inzerce



Časové faktory ošetření

- **Organizace zásahu a transportu je klíčová**
- **Zkrácení od výzvy do předání = zkrácení transportního času**
- **LZS není samospasitelná a může transportní čas prodloužit!**
- **Snaha vyhnout se sekundárním transportům!!**

Příjem na úrovni traumacentra

- **1. – 3. hodina od příjmu: resuscitační fáze – nezbytná návaznost PNP - ZZ**
 - Život zachraňující výkony a urgentní operace
- **3. – 48. hodina – stabilizační fáze**
 - Akutní operace
- **2 – 8 dní – intenzivní péče**
- **Fáze regenerační**
 - Primárně odložené operace
- **Rekonvalescence a rehabilitace**

Život zachraňující a urgentní výkony v nemocnici

- **Dekomprese hrudníku: punkce tenzního PNO v PNP, drenáž hrudníku v nemocnici**
- **Punkce perikardu při srdeční tamponádě**
- **Laparoskopie při krvácení do dutiny břišní (slezina, játra)**
- **Pánevní svorka u „open book fracture“ zlomeniny pánve**
- **Chirurgická kontrola krvácení při poranění magistrální končetinové cévy**
- **Tracheostomie u devastujících maxilofacilárních poranění a nemožnosti OTI**

Kraniocerebrální trauma

○ Primární

- **ložisková - kontuze**
- **difuzní – komoce, difuzní axonální poranění (přerušování axonů nervových buněk, pak i zánik gliie, atrofie mozkové tkáně)**

○ Sekundární

- **ložisková – krvácení – subdurální, epidurální**
- **celkové příčiny: hypoxie, hypoperfuze (hypotenze)**

Trauma hrudníku

- **Tupá x penetrující**
- **Pneumotorax (tenzní, otevřený), hemothorax**
- **Vlající hrudník**
- **Obstrukce DC**
- **Ruptura aorty (mortalita na místě 80-90%)**
- **Kontuze plic, myokardu**
- **Tracheobronchiální ruptury**
- **Ruptura esofagu, bránice**

Trauma hrudníku

Ostatní méně závažná poranění:

- **Poranění hrudní stěny**
- **Fraktury žeber (slezinná žebra), klavikuly, sterna, lopatky**
- **Poranění měkkých tkání**
- **Aspirace žaludečního obsahu**

Poranění břicha

- **Tupá x penetrující**
- **úmrtí na vykrvácení nebo následný rozvoj sepse**
- **Poranění stěny břišní**
- **Traumatické hemoperitoneum**
- **Úrazová peritonitis (po 12 hodinách nejdříve!)**
- **Retroperitoneální perforace**
- **Kombinace příčin poranění**

Poranění pánve a pánevních orgánů

- **Typická poranění chodců při DN, pády z výše**
- **Typ I – jednotlivé kosti**
- **Typ II – jednoduchá linie lomu pletence**
- **Typ III – porucha stability dvojité nebo vícečetné, spojeny s poraněním orgánů**
- **Typ IV fraktura acetabula**

Trauma páteře

- **Kosti x mícha** (mícha ve 2,5 % případů, obratle 59%)
- **Mechanismus:** pády z výše, přiražení, opakované údery do zad, náhlá hyperextenze hlavy, penetrující – střelná (Th páteř)
- **Kompletní míšňí léze** – ztráta všech motorických a senzoričkých funkcí pod úrovní poranění – nutná okamžitá operace k dekompresi míchy
- **Neurogenní šok:** postižení inervace sympatiku (C nebo vysoká Th léze) – ztráta vasomotorického tonu, převaha vagu, dobře prokrvená kůže, ztráta termoregulace

Popáleniny

- **závažnost popálenin závisí na:**
- **hloubce popáleniny**
- **rozsahu popálené plochy**
- **věku (děti, staří lidé - u dospělých tzv. „pravidlo 100“)**
- **přidružených chorobách, stavu výživy, imunity**

Popáleniny - termické, chemické

- **I. stupeň - erytém, bolest**
- **II. a: puchýře, spodina růžová, zachovaný kapilární návrat**
- **II. b: puchýře, spodina šedá, necitlivá, chybí kapilární návrat**
- **III. - nekróza = odumření kůže v celé tloušťce, výbledy, bez kapilárního návratu**
- **IV. - zuhelnatění tkání včetně podkoží**

Popáleniny

- **orientační zhodnocení rozsahu popálených ploch:**
- **devítkové pravidlo: hlava 9%, trup 2 x 18%, paže po 9%, dolní končetiny po 18%, genitál a hráz 1%**
- **nebo zhruba platí, že dlaň postiženého i s prsty = 1% tělesného povrchu**

Inhalační postižení

- **nadýchání horkých par, kouřových zplodin, toxických součástí kouřových plynů (hoření plastů v uzavřených prostorech!)**
- **postižení horních cest dýchacích - chraptot, kašel, obtížné dýchání, bezprostředně po inhalaci**
- **postižení dolních cest dýchacích - s latencí až 24 hodin, otok plic**

První opatření u popálenin

- **technická první pomoc - vyproštění ze zamořeného prostoru, uhašení oděvů, zastavit působení tepla ...**
- **BEZPEČNOST ZACHRAŇUJÍCÍCH!!!**
- **první pomoc: chlazení (může zmírnit stupeň postižení), nejlépe kolem 14 st. C**
- **zajištění dýchacích cest, podání kyslíku, zajištění žilních vstupů, masivní náhrada tekutin (únik plazmy popálenými plochami), analgezie, krytí popálených ploch**
- **strategie „chládit, ale zahřívát“ – chlazení obličeje, rukou a genitálu během transportu**