

MUNI
MED

Polytrauma

Jiří Hlaváč

Klinika úrazové chirurgie FN Brno

Úvod:

Trauma je stále jednou z nejvýznamnějších příčin morbidity a mortality jedinců mladších 45 let

V ČR cca 500 000 úrazů za rok, 10 000 těžkých úrazů, cca 2000 polytraumat

opravní nehody

různé pády z výše

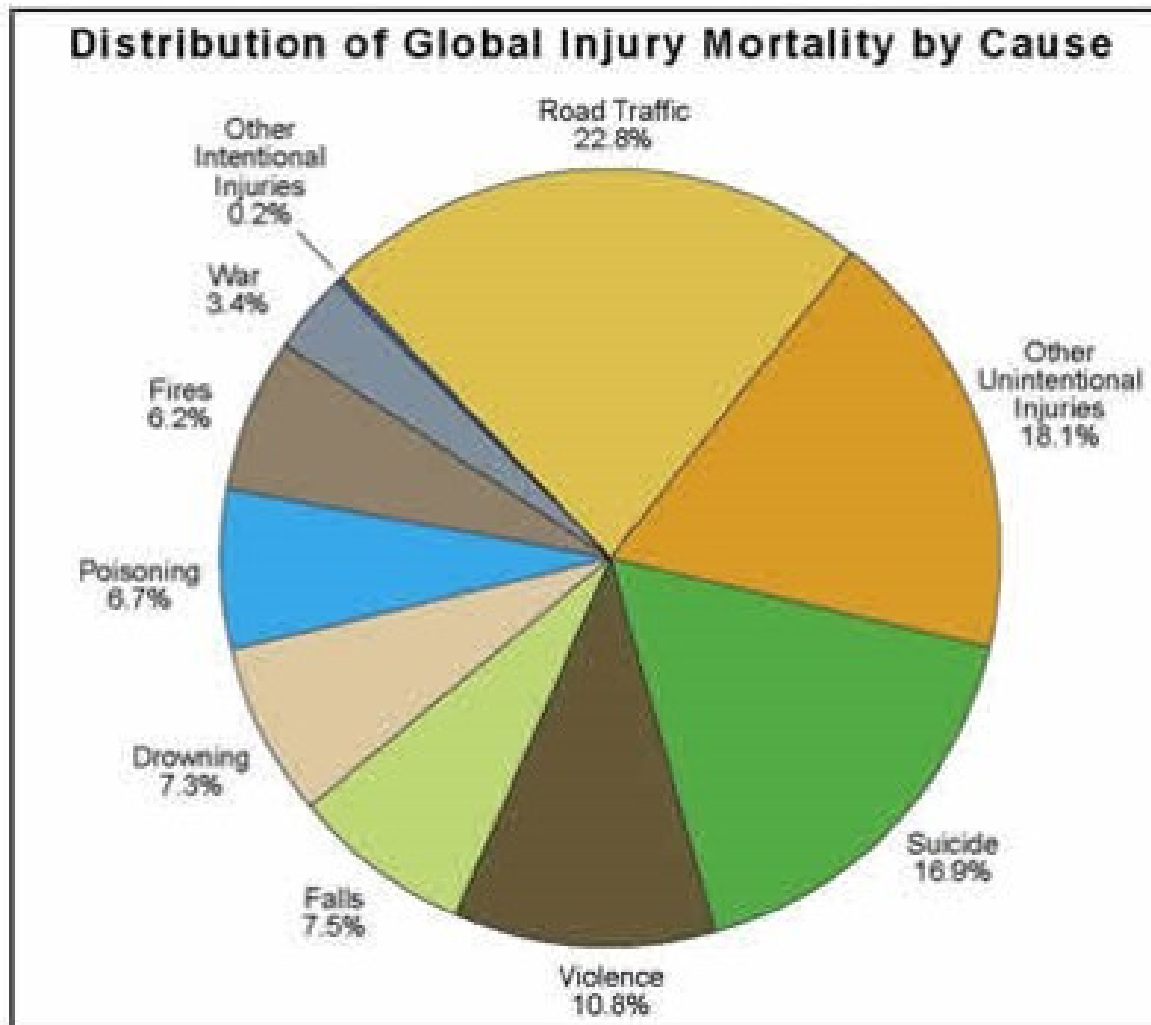
pády těles na lidské tělo

násilné trestné činy

současně může být komplikováno popálením + poraněním elektrickým proudem + intoxikací

nejčastěji k poranění končetin a pánve > 80%, hlavy 30-70%, hrudníku 20-35%, břicha 10-15%, páteře 10-20%

Mechanism úrazu: distribuce



Definice

Polytrauma - současné poranění nejméně dvou tělesných systémů, z nichž postižení alespoň jednoho z nich nebo jejich kombinace ohrožují základní životní funkce

Sdružené poranění - poranění dvou a více orgánových systémů, které přímo neohrožuje život těžce poraněného

Mnohočetné poranění - vícero poranění jednoho systému, které není přímo život ohrožující

tělesné systémy: hrudník, břicho + orgány malé pánve, pánevní kruh + končetiny, všechny měkké tkáně, hlava + krk, obličej

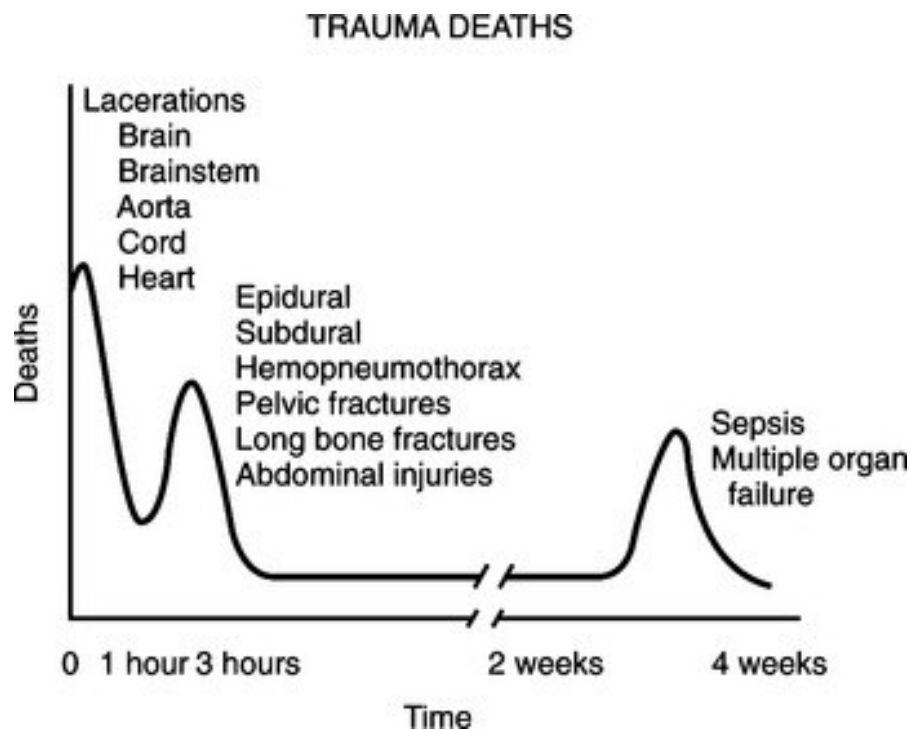
Definice

- *Trimodální distribuce úmrtí u polytraumatu*

- *Bezprostřední*

- *Časná*

- *Pozdní*



Skórovací systémy

- *Glasgow Coma Scale – GCS*
- *Mangled extremity severity score – MESS*

Regions	AIS	AIS meaning
Head, neck and C-spine	1	Minor
Face including nose, mouth, eyes, ears	2	Moderate
Thorax, thoracic spine, diaphragm	3	Serious
Abdomen and lumbar spine	4	Severe
Extremities including pelvis	5	Critical
External soft tissue injury	6	Maximal (untreatable)

Calculate AIS for most severely injured body part in each region. ISS is calculated as sum of square of AIS for the 3 most injured body regions. Maximum score is 75. If any body region is assigned a 6, the overall ISS is automatically 75.

Legend: AIS – abbreviated injury scale

Skeletal / soft-tissue injury	score
Low energy (stab; simple fracture; pistol gunshot wound)	1
Medium energy (open or multiple fractures, dislocation)	2
High energy (high speed MVA or rifle GSW)	3
Very high energy (high speed trauma + gross contamination)	4
Limb ischemia	
Pulse reduced or absent but perfusion normal	1*
Pulseless; paresthesias, diminished capillary refill	2*
Cool, paralyzed, insensate, numb:	3*
Shock	
Systolic BP always > 90 mm Hg	0
Hypotensive transiently	1
Persistent hypotension	2
Age (years)	
< 30	0
30-50	1
> 50	2
* Double the score in cases of ischemia >6 hours	

MESS score: A score above 7 increases the chance of amputation.

Patofyziologie:

- *Hemorhagický šok*
- *Koagulopatie*
- *Hypotermie*
- *Zánětlivá reakce organismu*

Patofyziologie:

- *Hemorhagický šok*

akutní ztráta 25% cirkulujícího volumu krve

- centralizace krevního oběhu
- hypotenze (STK < 90 mm Hg), tachykardie,
- porucha prokrvení periferie, tachypnoe,
- oligurie (diuréza < 25 ml ½ hod.)

Algowerův šokový index (ASI) - ASI < 1 – normální stav

ASI = 1.0 – hrozící šok

ASI = 1.2 – lehký šok

ASI = 1.5 – středně těžký šok

ASI > 2 – těžký šok

Patofyziologie:

- *Hemorhagický šok*

3 stupně šoku

- *mírný*: ztráta cca 10- 20 % cirkulujícího objemu
- *střední*: ztráta cca 20- 40 % cirkulujícího objemu
- *těžký*: ztráta > 40 % cirkulujícího objemu

Cílem terapie je zastavit krvácení, zajistit perfúzi orgánů, nahradit objem ztracené krve

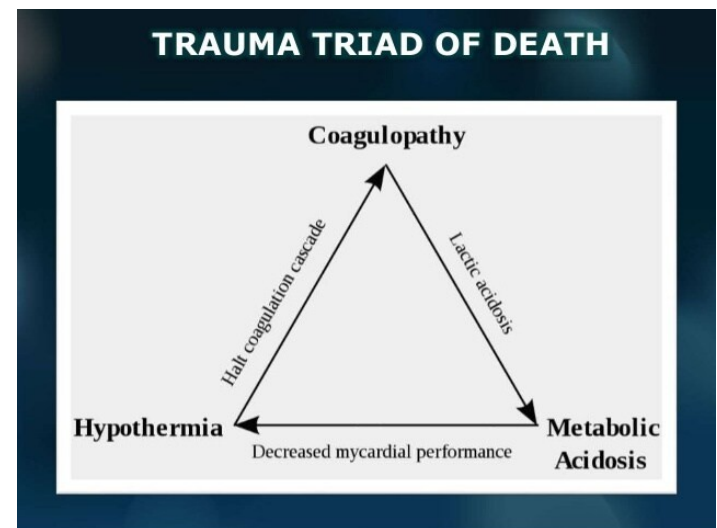
„Trigger“ pro podání transfuze krve je hodnota HGB 70-90 g/l (kraniotraumata - HGB 90-100 g/l).

Patofyziologie:

- *Koagulopatie*

„Traumatem indukovaná koagulopatie“ (TIC): následek hemodiluce - krystaloidy, uvolnění tkáňových faktorů z poškozených endoteliálních, buněk, dysfunkce trombocytů, konzumpce koagulačních faktorů, aktivace fibrinolytického systému, hypotermie

- cíl terapie: substituce ztracených a zředěných faktorů koagulační kaskády
- **Koagulopatie – součást „letální triády“!**



Patofyziologie:

- Polytraumatizovaný pacient potřebuje v první fázi dopravit do tkání kyslík, potřebuje koagulační faktory a krevní destičky.
- Erymasa (EM) v kombinaci s čerstvou mraženou plazmou (FFP)

při podání < 10 EM - poměr: 2 EM / FFP

při podání > 10 EM – poměr: 1 EM / FFP

**EM + FFP + trombonáplav 1:1:1 + 4g fibrinogenu + 1g TXA
(tranexamová kyselina – Exacyl)**

= „**Masivní transfuzní protokol**“ (massive transfusion protocol - MTP)

- **aplikací MTP se v důsledku můžeme vyhnout masivnímu podáváníí transfuzí**
- **všechny transfuzní přípravky je nutno před podáním zahřát!!!**

Patofyziologie:

- *Hypotermie*

součástí „letální triády“!

podílí se na rozvoji dalších patologických stavů

- hypotermická koagulopatie – těl. teplota pod 34°C
- periferní vazokonstrikci, ischemie tkání
- suprese imunitní reakce
- příčina maligní arytmie

Zajistit tepelný komfort a zabránit ztrátám tepla!!!

Infuzní roztoky ohřáté!

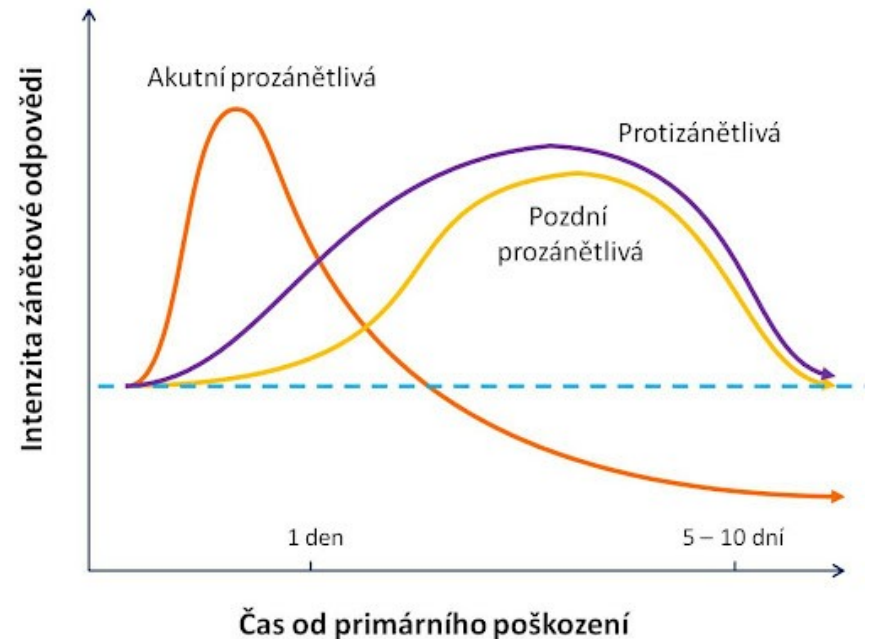
Patofyziologie:

- Syndrom systémové zánětlivé odpovědi (*Systemic Inflammatory Response Syndrome – SIRS*)

- dle klinických markerů: teplota $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - tepová frekvence $> 90/\text{min}$
 - tachypnoe $> 20/\text{min}$ nebo nutnost UPV
 - leukocytóza > 12 nebo $< 4 \times 10^9/\text{l}$
- arteriální hypotenze + tkáňová hypoxie + metabolická acidóza

- Syndrom kompenzační protizánětlivé odpovědi (*Compensatory Antiinflammatory Response Syndrome - CARS*)

- dominuje-li SIRS - septický šok a multiorgánové selhání (ARDS, DIC, selhání ledvin...)
- dominuje-li CARS - insuficientní protiinfekční obrana

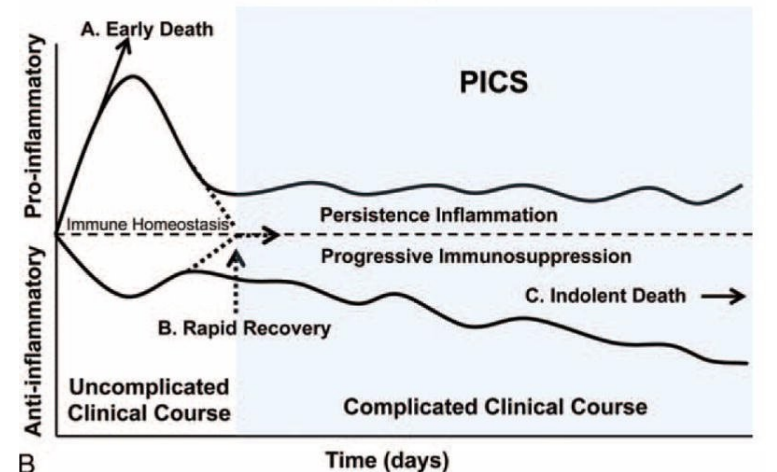
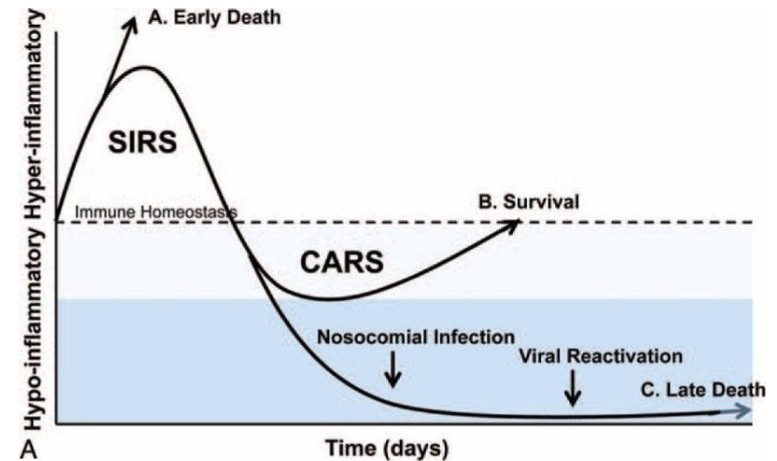
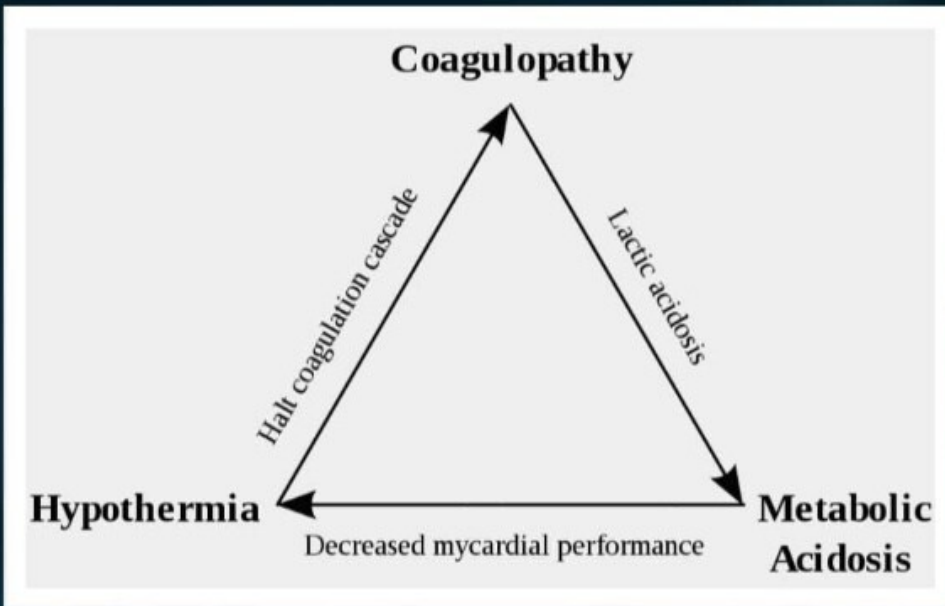


„Letální triáda“

- bludný kruhu dramaticky zvyšuje mortalitu!

Hypotermie + Koagulopatie + Metabolická acidóza!

TRAUMA TRIAD OF DEATH

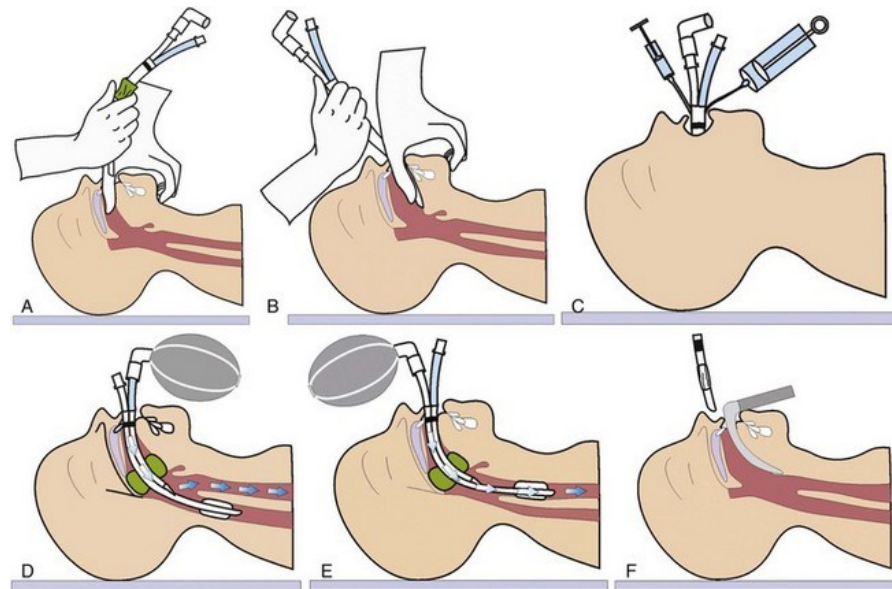


Vyšetření:

- *Principy ATLS (Advanced Trauma Life Support)*
- Primární + sekundární zhodnocení
- Primární zhodnocení - ABCDE:
 - identifikace emergentních život ohrožujících stavů (masivní krvácení, tenzní pneumothorax, srdeční tamponáda...)
 - Airway control - kontrola a zajištění průchodnosti dýchacích cest + zajištění, resp. ochrana krční páteře
 - Breathing + ventilation - zajištění přiměřené ventilace
 - Circulation with hemorrhage control - zhodnocení oběhu a stavění krvácení
 - Disability: neurological status - zhodnocení neurologického stavu
 - Exposure/Environmental control - úplné obnažení nemocného

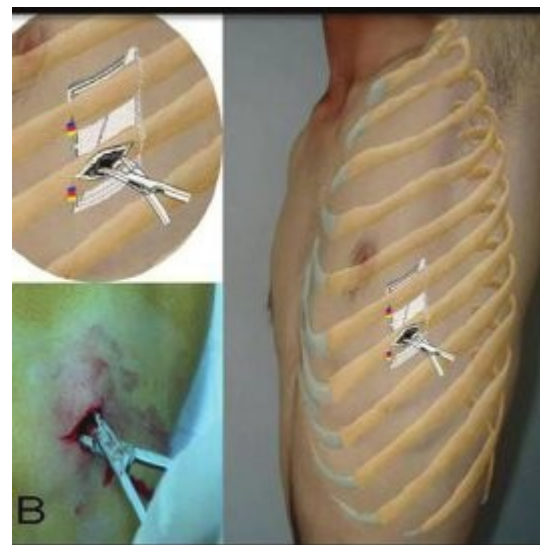
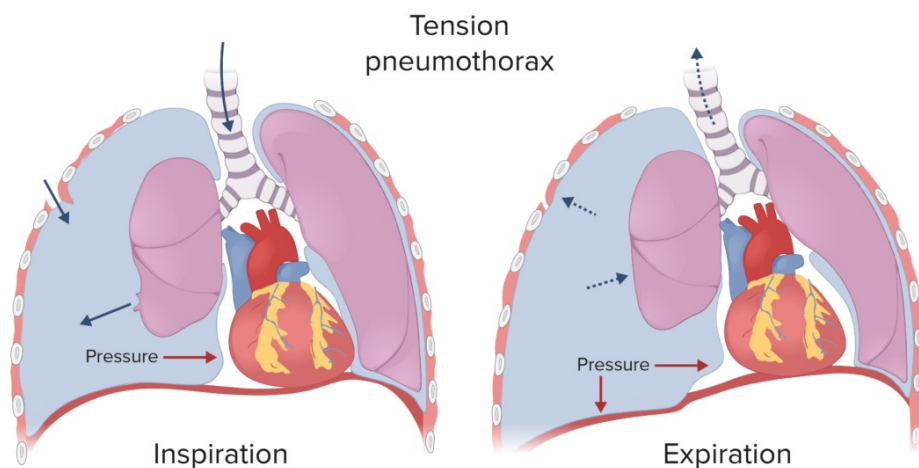
Primární zhodnocení - ABCDE

- Airway control - kontrola a zajištění průchodnosti dýchacích cest + zajištění, resp. ochrana krční páteře
 - ✓ porucha vědomí → jsou dýchací cesty průchodné a bezpečné?
 - ✓ uvolnění dýchacích cest, průchodnost → předsunutí dolní čelisti, airway, CombiTube, orotracheální intubace, koniotomie
 - ✓ stabilizace krční páteře – Stiff Neck, manipulace s poraněným → logroll manévr



Primární zhodnocení - ABCDE

- **Breathing + ventilation** - zajištění přiměřené ventilace
 - ✓ vyšetříme pohmatem a poslechem →
 - ✓ vyšetříme krk → krepitus chrupavek, emfyzém, deviace trachei přeplnění jugulárních vén
 - ✓ kritické stavy → tenzní pneumothorax, masivní hemothorax, penetrující poranění hrudníku, srdeční tamponáda, vlající hrudník



Primární zhodnocení - ABCDE

- Circulation with hemorrhage control - zhodnocení oběhu a stavění krvácení
 - ✓ zástava masivního zevního krvácení, rychlá identifikace krvácení vnitřního do dutiny břišní či retroperitonea, malé pánve, z dlouhých kostí
 - ✓ nutno zajistit 2 žilní vstupy tekutinová resuscitace oběhu
 - ✓ vyšetřujeme pulzaci na a. carotis, kapilární návrat, při zástavě oběhu KPR,
 - ✓ zástava krvácení turniket na končetinách, poranění pánve → pánevní svorka, pánevní pás, dlouhé kosti - trakční dlahy, dutinová poranění → u indikovaných, oběhově stabilních pacientů (embolizace pánevních tepen, sleziny...)



Primární zhodnocení - ABCDE

- **Disability: neurological status** - zhodnocení neurologického stavu
 - ✓ vyšetřujeme přítomnost kvantitativní (GCS) a kvalitativní poruchy vědomí
 - ✓ stav zornic (mioza, mydriaza, anizokorie, reakci na osvit...)
 - ✓ volní motoriku končetin, symetrii kožní citivosti, lateralizaci, sensorické a sfinkterové deficity
 - ✓ porucha vědomí vždy značí poranění CNS a to až do jejího vyloučení
 - ✓ CAVE: mimo trauma i mozková hypoxie, intoxikace, rozvrat vnitřního prostředí...

- **Exposure/Environmental control** - úplné obnažení nemocného
 - ✓ kompletně pacienta vysvléknout z oděvu
 - ✓ prevence hypotermie
 - ✓ důkladně prohlédnout i na záda!
 - ✓ využít „logroll“ manévr

Vyšetření:

- *Sekundární zhodnocení*

Až po kompletním dokončení primárního zhodnocení a po celkové stabilizaci základních životních funkcí pacienta

- Detailní vyšetření „od hlavy k patě“ + odběr anamnézy

- **anamnéza: AMPLE** – (Alergie) Allergies, (užívaná medikace)

Medications currently used, (sledované choroby, těhotenství) Past illnesses / Pregnancy, (poslední jídlo) Last meal, (události, okolnosti, prostředí před úrazem) - Events / Environment related to injury)

- fyzikální vyšetření vyšetření kraniokaudálním směrem – hlava, maxilofaciální struktury, krční páteř, hrudník, břicho, perineum / rectum / vagina, muskuloskeletální systém
- závěrem orientační neurologické vyšetření

Vyšetření:

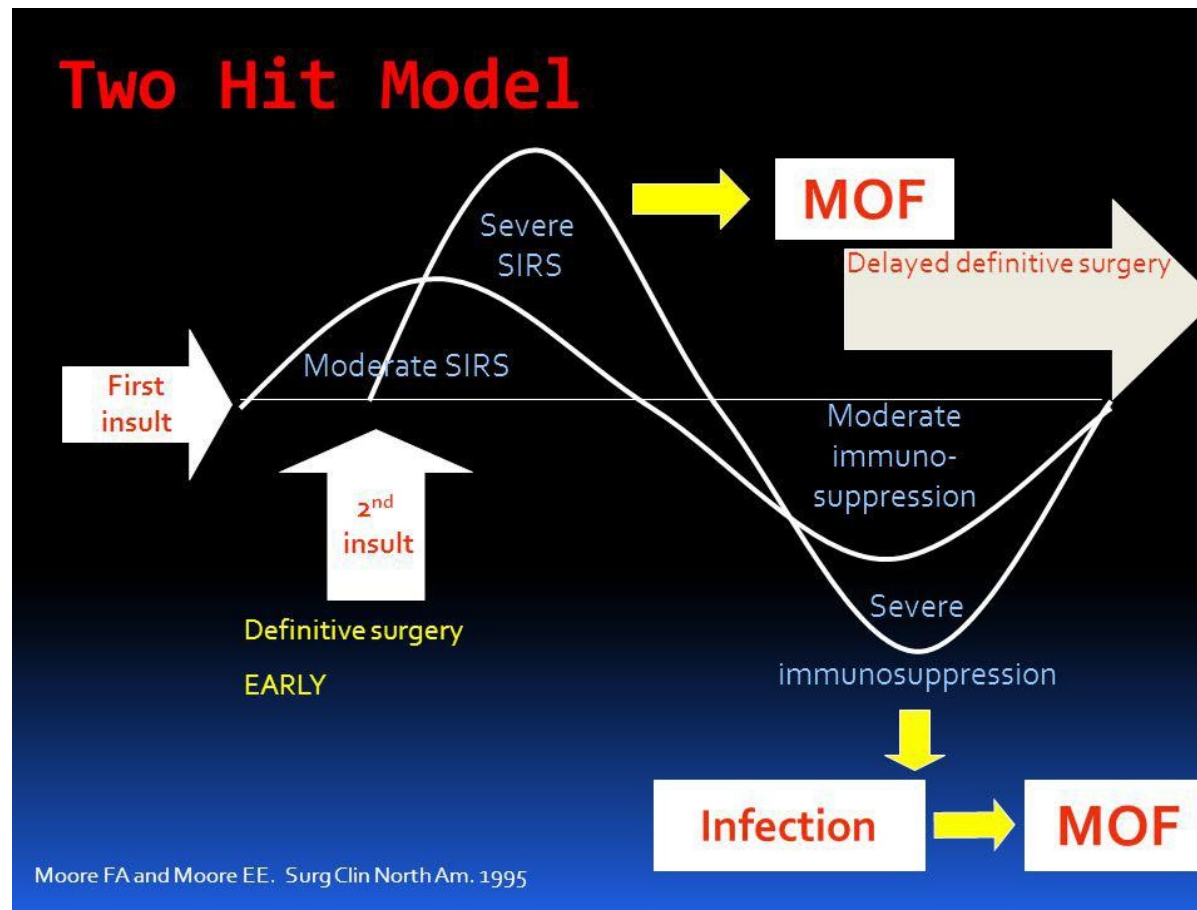
- *Radiologická vyšetření*

následují po klinickém vyšetření

- vyšetření pro traumaprotokol patří FAST, celotělové CT vyšetření a tzv. „celotělové“ RTG vyšetření
- FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) - přítomnost volné tekutiny perihepaticky + perirenálně, perisplenicky, v malé pánvi, perikardu + plicních bazí
- celotělové CT (trauma protokol) - nativně mozek a krční páteř, s i.v. kontrastní látkou (v tzv. trifázickém protokolu) zobrazí hrudník, břicho a pánev
- „Celotělové“ RTG vyšetření - u oběhově stabilního pacienta, anamnéza vysokoenergetického úrazu, negativní FAST, klinicky bez suspekce na nitrobřišní a nitrohruční poranění

Management:

- Filozofie a princip prvního a druhého „úderu“ (first hit, second hit)



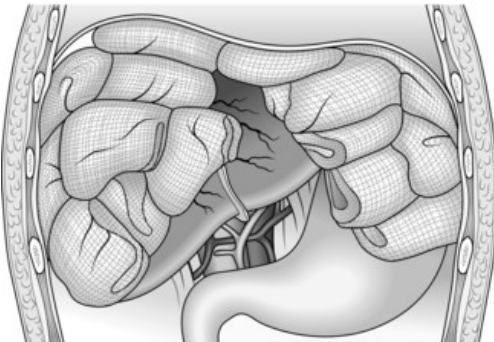
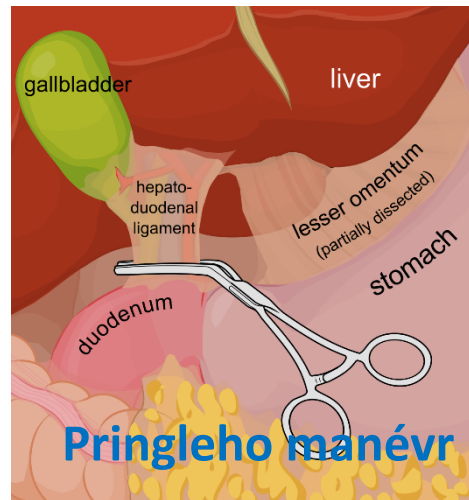
Management:

- *K minimalizaci následků „second hit“ protokoly managementu*
- **Damage Control Resuscitation (DCR) + Damage control surgery (DCS) + Damage Control Orthopaedics (DCO)**
- **Damage Control Resuscitation (DCR)**
- řídí anesteziolog, cílem je léčba a prevence rozvoje komplikací polytraumatu → **„letální triáda“**



Management:

- Damage control surgery (DCS)
 - dočasné život zachraňující operace u hemodynamicky nestabilních pacientů, s cílem kontroly krvácení a dekontaminaci dutiny břišní,
RYCHLOST! - ideálně do 60-90 minut, případný „second look“ za 24-42 hodin
- „DCS“ laparotomie → splenektomie, perihepatický packing, staplerová resekce střev, Pringleho manévr, nefrektomie...



Management:

- Damage Control Orthopaedics (DCO)
- 3 fáze, cílem je ošetřit skeletární i měknotkáňové poranění končetin, dokončení traumatické amputace

1. emergentní / resuscitační fáze

kontrola krvácení, chirurgická stabilizace exsanguinace oblasti páneve, dokončení amputací

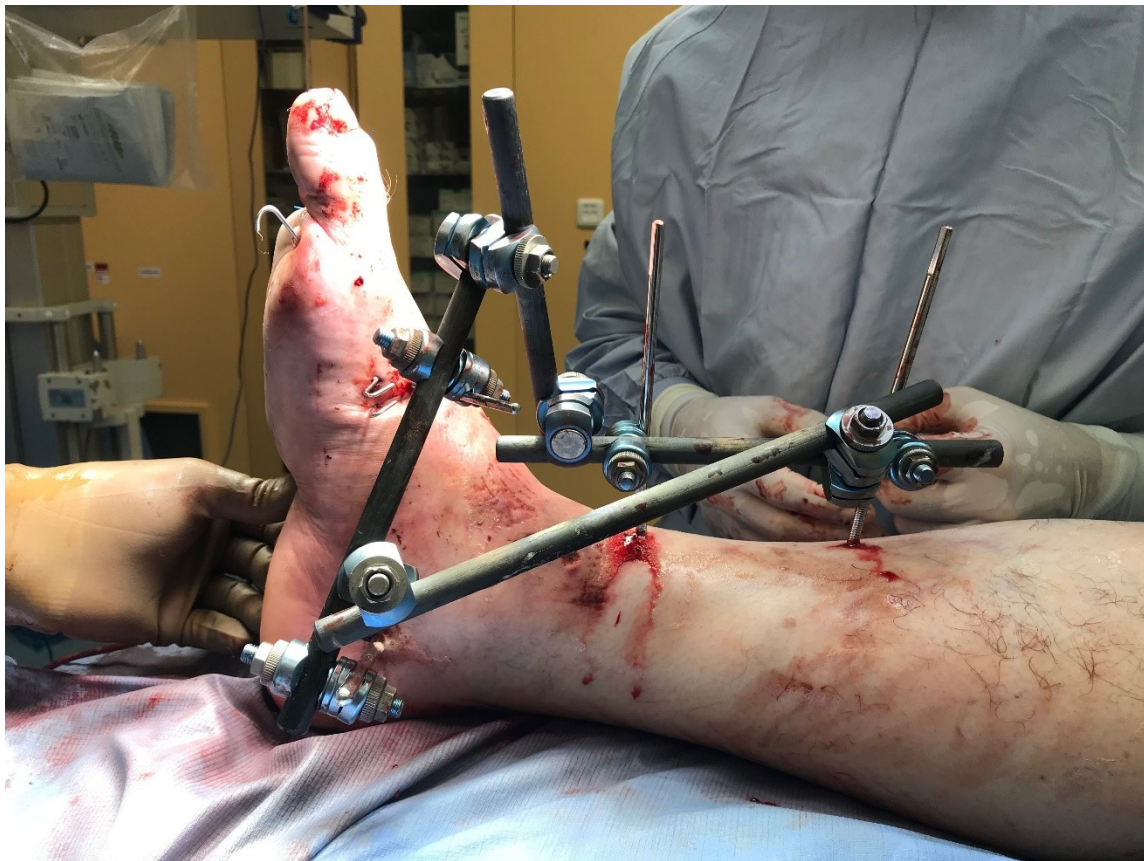
2. urgentní fáze (do 12 hodin po poranění)

stabilizace fraktur zejména dlouhých kostí, debridement ran, kompartment syndrom → fasciotomie

3. elektivní fáze (nad 24 hodin po poranění)

operační stabilizace fraktur horních končetin, konverze zevních fixátorů na vnitřní fixaci, definitivní ošetření nitrokloubních a měknotkáňových poranění

Techniky DCO: zevní fixace,
ošetření měkkých tkání a
krytí defektu dočasným
kožním krytem.



Také home message:

- Trauma je nejvýznamnější příčina morbidity a mortality jedinců mladších 45 let
- „Trimodální distribuci úmrtí“
- Jako prediktory morbidity a mortality a některých terapeutických postupů slouží skórovací systémy
- Polytrauma - 4 patologické cykly, které bez adekvátní léčby rezultují v tzv. „letální triádu“
- Vyšetření a ošetření v první fázi využívá ATSL postupu s rychlou identifikací život ohrožujících stavů
- Princip ošetření nestabilního pacienta spočívá v užití postupů „Damage control“
- Cílem veškerého snažení je především zastavit krvácení, nahradit objem ztracené krve včetně koagulačních faktorů, zajistit maximální možnou perfúzi orgánů okysličenou krví