



Polytrauma – nemocniční péče

M. Doleček

Oddělení urgentního příjmu KARIM

Fakultní nemocnice Brno

Lékařská fakulta Masarykovy univerzity



Definice

- **Trauma:** náhlé fyzické poškození mechanickou, chemickou, tepelnou a jinou energií, jejíž rozsah překračuje odolnost těla.

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



- Mnohočetné život ohrožující poranění
- Nejčastější příčina úmrtí do 40 let věku
- Zajištění adekvátní terapie od okamžiku úrazu a zkrácení času úraz – zástava krvácení razantně zvyšuje šance na přežití
- Věk, komorbidity, přidružená medikace
- Četnost poranění jednotlivých systémů:
 - Končetiny včetně pánve (>80%)
 - Hlava (30 –70%)
 - Hrudník (20 –35%)
 - Břicho (10 –35%)
 - Páteř (5 –10%)
 - Koincidence poranění C páteře s poraněním hlavy 25-35%



Stačí pozitivní jedna položka v alespoň jedné skupině „F“ nebo „A“ nebo „M“. Skupina „P“ obsahuje pomocné faktory.

F. Fyziologické ukazatele:

1. GCS < 13
2. TK syst. < 90 mmHg
3. DF < 10 nebo > 29/'
4. Přetrvávající úrazová paréza / plegie

M. Mechanismus poranění:

1. pád z výše > 6 m,
2. přejetí vozidlem,
3. sražení vozidlem rychlostí > 35 km/h,
4. katapultáž z vozidla,
5. zaklínění ve vozidle,
6. smrt spolujezdce,
7. zavalení těžkými předměty

A. Anatomická poranění:

1. pronikající kraniocerebrální poranění,
2. nestabilní hrudní stěna,
3. pronikající hrudní poranění,
4. pronikající břišní poranění,
5. nestabilní pánevní kruh,
6. zlomeniny 2 dlouhých kostí (humerus, femur, tibie)

P. Pomocná kritéria:

1. věk < 6 let,
2. věk > 60 let,
3. komorbidita kardiopulmonální,
4. vliv omamných a psychotropních látek.



Advanced Trauma Life Support (ATLS)

- Protokolární vyšetření + terapie polytraumatu
- 1980, American College of Surgeons
- Snadno zapamatovatelný přístup vyšetření a terapie poraněného pacienta, který je jednoduše akceptovatelný jakýmkoliv zdravotníkem bez ohledu na jeho profesní zkušenosti a schopnosti

- Traumatým
- Primární vyšetření
- Sekundární vyšetření



- Techniky KPR
- Diagnostika těžkých poranění
- Stanovení priorit v neodkladné péči
- Zásady Damage control resuscitation
- Zásady Damage control surgery

- Vedoucí týmu – koordinátor (hands off)
- Anesteziolog/urgentista: řídí KPR, řeší kardiovaskulární a respirační poruchy, analgosedace, anestezie, OTI, i.v., i.o. přístupy...
- Traumatolog: zejména diagnostika, Damage control surgery, stabilizace – fixace zlomenin...
- Radiolog
- Konziliáři (neurochirurg, neurolog...)
- Sestry intenzivní péče



ATLS Předání pacienta od ZZS

- Zásadně celý tým čeká na pacienta
- Aktivní přístup – příprava a kontrola vybavení, léků... dle předpokládaného typu poranění
- Přebírá celý tým – ticho
- **MIST**
 - **M** = mechanism (mechanismus úrazu)
 - **I** = injuries (utrpěná poranění)
 - **S** = signs and symptoms (vitální fce, symptomy)
 - **T** = treatment (dosud podaná terapie)



ATLS Primární vyšetření

- Logický sled kroků dle urgentnosti
- Co možná nejjednodušší a nejefektivnější způsob vyšetření
- Mnemotechnické pomůcky

- **C- Control massive bleeding**
- **A – airway** (kontrola dýchacích cest při **imobilizaci krční páteře**)
- **B – breathing** (kontrola ventilace)
- **C – circulation** (kontrola oběhu a krvácení)
- **D – disability** (kontrola neurologického stavu)
- **E – exposure and environment** (obnažení pacienta a kontrola teploty)



ATLS Airway

- Vyšetření dýchacích cest a zajištění jejich průchodnosti
- Oslovení pacienta
- Observace
- Výzva ke kašli
- Oxygenoterapie
- **Stabilizace krční páteře**
(krční límec, MILS– manual in-line stabilisation)



ATLS Breathing

- Zajištění adekvátní ventilace
- Nutnost odhalit nezávažnější příčiny respir. selhání – PNO, hemotorax, míšní léze... a ihned je řešit (např. ↑dyspnoe + poslechový nálezní + oběhová nestabilita = okamžitá drenáž hemitoraxu)
- OTI, UPV
- Protokol obtížného zajištění dýchacích cest



- Při hypotenzi předpokládat ztrátu intravaskulárního objemu
- TK_s 80-100 mmHg do vyřešení zástavy krvácení (TBI – $MAP > 80$)
- 2x 16G, případně i.o.
- CVK není indikován
- FAST (Focused Assessment Sonography in Trauma) , CT
- Fixace, případně i trakce zlomenin
- Masivní krvácení před „A“

- Lokální komprese
- Zaškrcovadlo, lze i několik hodin
- Lokální hemostyptika
- Pánevní pás

- Damage control surgery
- Damage control resuscitation



- Rychlé zhodnocení neurologického nálezu
 - stav vědomí
 - na velikost a reakci zornic
 - potenciální poranění páteře (popis motoriky a senze)
- AVPU (Alert, Voice, Pain, Unresponsive)
- Glasgow Coma Scale (GCS)
- Poruchu vědomí považovat vždy za známku postižení CNS do vyloučení
- Dle nálezu indikace neurologického vyšetření



ATLS Exposure

- Obnažení pacienta a kontrola tělesné teploty
- Tzv. „log roll“, kdy je pacient pomocí čtyř členů trauma týmu pootočen, se zachováním osy těla, o 90 stupňů, aniž by došlo k jeho rotaci a ohrožení nestabilních zlomenin
- Nezbytné pacienta přikrýt vyhřívanou přikrývkou a pomocí vnějšího zahřívání s podáním ohřátých infuzních roztoků zajistit dosažení normotermie



- Punkce tenzního pneumo-hemotoraxu
- Punkce perikardu při tamponádě
- Naložení pánevního pásu u zlomenin pánve se známkami masivního krvácení
- Komprese (případně urgentní chir. ošetření) krvácení u poranění magistrálních končetinových cév
- Koniotomie/tracheostomie
- Tekutina při FAST + oběhová nestabilita – Damage control surgery ke kontrole krvácení
- Dekompresní kraniektomie
- Torakotomie (>1500 ml krve v drénu)
- Zevní fixace otevřených zlomenin



- „Head-to-toe“ vyšetření
 - Hlava a maxilofaciální oblast
 - Krční páteř a krk
 - Hrudník
 - Břicho a pánev
 - Záda a perineum
 - Končetiny
 - Laboratorní vyšetření (pokud nebylo provedeno při zajištění žilních vstupů)



ATLS Sekundární vyšetření

- ATB proylaxe
 - podezřením na perforaci GIT
 - otevřené zlomeniny
 - otevřené poranění hlavy s únikem moku
 - nejednoznačné názory
 - max 24-48 hodin
- Antitetanická profylaxe
- Kontrola a korekce vnitřního prostředí
- Pokračování v dosažení teplotního optima
- Pokračování ve volumoterapii, hemoterapii
- Dokončení diagnostiky
- Definitivní plán ošetření



DCR



- Je doporučeno, aby **čas mezi vznikem poranění a operačním výkonem** k zástavě krvácení byl **minimalizován** u pacientů s potřebou urgentní zástavy krvácení. (Grade 1A)

Maximální komprese časové osy:

- Přizpůsobit nejen pracovní postupy ale i **dispozice urgentního příjmu**
- Žádné převážení pacienta mimo UP
- POCT (ABR vč BE, biochemie vč. laktátu, Hb, koagulační status – ROTEM),
výsledek max. do 2 minut od odběru krve, kapilára
- Okamžitý přístup k zobrazovací diagnostice a snímkům z ní (CT, Sono, přímá digitální skiografie)
- Maximum život zachraňujících přístrojů, přípravků **mít opravdu po ruce**
(krevní deriváty, transfúzní přípravky...)
- Maximum vyšetření dělat přímo na UP



- Iniciální zhodnocení
 - Klinické zhodnocení rozsahu krvácení zahrnuje **kombinaci** fyziologického vyšetření pacienta, zhodnocení anatomického rozsahu poranění, mechanismu poranění a pacientovu odezvu na iniciální resuscitaci. Tzv. šokový index může být použit k vyhodnocení hloubky hypovolemického šoku
- Okamžitá intervence
 - Je doporučeno u pacientů s jasným zdrojem krvácení a s hemoragickým šokem in extremis, aby podstoupili okamžitě proceduru k zástavě krvácení (penetrující poranění)



European guideline 2019

Diagnostikování a monitoring krvácení

Table 2 American College of Surgeons Advanced Trauma Life Support (ATLS) classification of blood loss based on initial patient presentation

	Class I	Class II	Class III	Class IV
Blood loss* (ml)	Up to 750	750-1500	1500-2000	>2000
Blood loss (% blood volume)	Up to 15%	15%-30%	30%-40%	>40%
Pulse rate	<100	100-120	120-140	>140
Blood pressure	Normal	Normal	Decreased	Decreased
Pulse pressure (mmHg)	Normal or increased	Decreased	Decreased	Decreased
Respiratory rate	14-20	20-30	30-40	>35
Urine output (ml/h)	>30	20-30	5-15	Negligible
Central nervous system/mental status	Slightly anxious	Mildly anxious	Anxious, confused	Confused, lethargic
Fluid replacement	Crystalloid	Crystalloid	Crystalloid and blood	Crystalloid and blood

Table reprinted with permission from the American College of Surgeons [37].

*for a 70 kg male.

Rossaint et al. *Critical Care* 2010, 14:R52
<http://ccforum.com/content/14/2/R52>



- Další vyšetřování

Je doporučeno u pacientů bez nutnosti okamžité intervence k ozřejmění zdroje a rozsahu krvácení

–Zobrazovací vyšetření (FAST, CT)

–Koncentrace hemoglobinu – iniciální nízká hladina Hb je indikátor závažného krvácení spojeného s koagulopatií (Grade 1B)

–Sérový laktát, BE – senzitivní test k odhadu rozsahu a monitoringu krvácení a šoku (Grade 1B)

–Monitoring koagulace (PT, počet destiček, fibrinogen) – časně a opakovaně laboratorně a/nebo viskoelastickými metodami (Grade 1C)

–Monitoring funkce destiček – je doporučeno u pacientů jako další vyšetření POCT ke standardním testům u pacientů s podezřením na dysfci destiček (Grade 2C)



- Chirurgické výkony sloužící ke kontrole krvácení, řešící ohrožení končetin
 - Stabilizace zlomenin dlouhých kostí
 - Zevní fixátory u otevřených zlomenin
 - Pánevní svorky
 - Ošetření velkých cév
 - Splenektomie, ošetření ruptury jater, nefrektomie....
 - Fasciotomie
 - Embolizační výkony – intervenční radiolog (pánev, játra)
- Neměly by primárně přesáhnout hranici 2 hodin
- U těžce poraněných pacientů s těžkým hemoragickým šokem, známkami pokračujícího krvácení a koagulopatie. Další faktory indukující přístup DCS: hypotermie, acidóza, přidružené velké poranění k poranění DB, obtížně přístupné poranění.



- Výkony, postupy vedoucí ke stabilizaci oběhu (obnovení perfúze):
 - Volumoterapie
 - Hemoterapie
- a zamezení dalších ztrát krve → korekce:
 - Koagulopatie
 - Acidózy
 - Hypotermie
- Inicializace přístupu již v přednemocniční péči a pokračuje se do doby zástavy krvácení a stabilizace



- Hypotenze není 100% známka přítomnosti šoku
- 100% známka je přítomnost orgánové hypoperfúze/dysfce
- Příčina hypotenze u PLT:
 - Ztráta intravaskulárního volumu – **hemoragický šok**
 - Obstrukční šok (tenzní PNO, tamponáda perikardu)
 - Neurogení šok
 - Seps?

Cíle objemové resuscitace : TK_s 80-90 mmHg (TBI MAP > 80 mmHg), puls < 120/ min, SpO₂ > 96%, diuréza > 0,5 ml/hod, laktát/s < 2,4 mmol/l, Hb 70-90 g/l



• Je doporučen **restriktivní přístup** hrazení objemu k dosažení cílového krevního tlaku do kontroly krvácení (Grade 1B)

- Balancované izotonické krystaloidní roztoky

• Agresivní volumoterapie často iniciovaná již v přednemocniční péči je spojena se zvýšenou incidencí :

- Sekundárního břišního kompartment sy
- Damage-control laparotomy
- Koagulopatií (40% při > 2000 ml)
- MOF
- Nosokomiální infekcí

- Množstvím podaných EBR, masivním transfúzním protokolem
- Délkou pobytu na ICU a v nemocnici
- Sníženou pravděpodobností přežití



Suplementace:

- Cílová hladinu **hemoglobinu 70 - 90 g/l**. (Grade 1C)
 - V případě **TBI 90-100 g/l**, přes nedostatek dostatečných důkazů
 - Koncentrace hemoglobinu má i prokoagulační efekt (rheologie, aktivace faktorů na povrchu ery), optimální koncentrace není známá
 - Vitální indikace 0 Rh-
- **Čerstvě zmražená plazma**
 - Vitální indikace AB Rh-
 - Iničiální dávka 10-20 ml/kg (4-8 TU)
 - Nelze indikovat jako objemovou náhradu
 - Nepodávat u nepodstatných krvácení
- **Trombonáplav**
 - Cíl $100 \times 10^9/l$ u pokračujícího krvácení a TBI
 - Iničiální dávka 4-8 TU (1TU -50 ml)

Masivní transfúze - poměr??? **2:1:1** (EBR:ČZP:Trombo)



Fibrinogen

•V případě přítomnosti krvácení a hladiny fibrinogenu **1,5-2,0 g/l**, nebo **deficitem funkčního fibrinogenu** měřené viscoeleastickými metodami (TEG). (Grade 1C) je doporučena úvodní **dávka 3 - 4 g** koncentrátu fibrinogenu

Koncentráty protrombinového komplexu (F II, VII, IX, X)

- Je doporučeno časně užití **PCC** k emergentnímu zvrácení účinku vit. K antagonistů (Grade 1A)
- Je doporučeno použít **PCC** ke zmírnění účinků NOAC (Grade 2C) – pokud není k dispozici specifické antidotum (Pradaxa – Praxbind)
- Je doporučeno podat **PCC** u krvácejících pacientů s normalizovaným fibrinogenem a prodlouženou inicializací koagulace při monitoraci viskoelastickými metodami (Grade 2C)
- **Iniciální dávka 20-25 UI/kg (1500 UI)**



Suplementace:

- **Ionizované Ca⁺⁺**
 - Cíl 1,1-1,3 mmol/l
 - Citrát – CAVE ČZP, trombonáplav!
 - Hypoperfuze, acidóza, hypotermie, pokles jaterních funkcí
- **Antifibrinolytika** - tranexamová kys.
 - Prokázaná fibrinolýza
 - Paušální podání
 - 10-15mg/kg + kontinuálně 1-5mg/kg/hod
- **Koncentráty jednotlivých faktorů** - VIII, XIII
- **AT III** – není indikován
- **Desmopresin** – blokátory destiček – ASA, mikrovaskulární krvácení



- Je doporučeno časně aplikovat postupy vedoucí k zamezení tepelných ztrát a k ohřevu hypotermních pacientů k zajištění dosažení a udržení normotermie (Grade 1C)
 - Senioři – snížená produkce tepla, omezení termogeneze jak fyziologicky tak i díky chronické medikaci
 - Teplota jádra $<35^{\circ}\text{C}$ je spojeno s:
 - Acidózou
 - Poruchou fce trombocytů
 - Inhibicí enzymů
 - Fibrinolýzou
 - Pokles teploty o 1°C je spojen s poklesem aktivity faktorů krevního srážení o 10%
- Koagulační testy provádět korigované na teplotu pacienta
- Kombinovat aktivní ohřev tělesného jádra s aktivním zevním ohřevem



Děkuji za pozornost

