

8 Závažný úraz

Jiří Knor

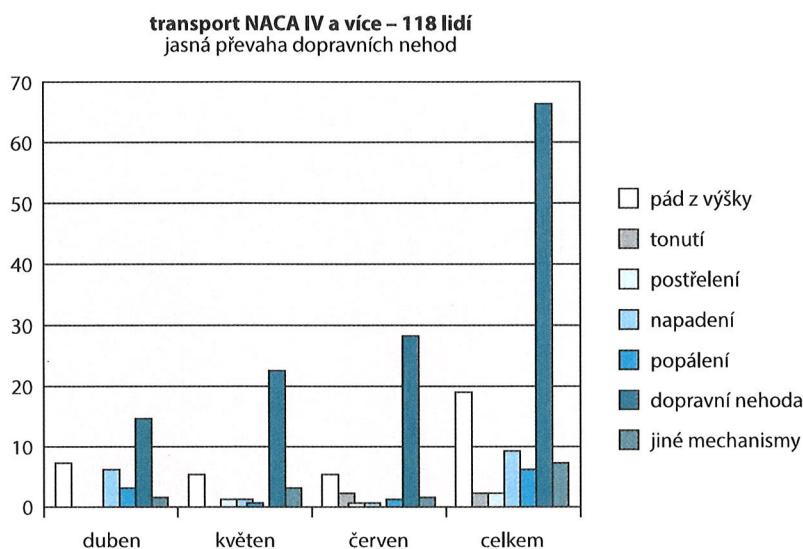
8.1 Úvod

Traumata jsou přes veškerá preventivní opatření i ve vyspělých zemích nejčastější příčinou úmrtí mladých lidí do 45 let věku, přičemž ČR v úrazových statistikách zaujímá jedno z předních míst v Evropě. V roce 2009 byla poranění spolu s otravami příčinou 7,8 % úmrtí mužů a 4,1 % žen. Ve věkové skupině 15–19 let, kterou lze z pohledu traumat považovat za jednu z nejrizikovějších, způsobují poranění a otravy dokonce 65,7 % úmrtí.

Etiologie se mění s věkem. U dětí do 1 roku jde především o udušení, popálení a pády, od 1 do 4 let vedou dopravní nehody, kdy je dítě jako spolujezdec, další příčinu tvoří popálení, utonutí a pády, a mezi 5. a 14. rokem jsou to opět na prvním místě dopravní úrazy, kdy jsou v nich děti zastoupeny nejčastěji jako chodci, cyklisté nebo špatně zabezpečení spolujezdci v motorových vozidlech, dále popálení a utonutí. U dětí je nutno zmínit dnes již opět nikoliv raritní smrtelné úrazy způsobené pádem z koně nebo kopnutím koněm.

Dopravní úrazy a pády jsou příčinou až 80 % závažných traumat u dospělých, nejrizikovější je jízda na motocyklu. Pro všechny úrazy platí, že rozhodující pro konečný výsledek je ošetření v prvních 20 minutách po úrazu. Mezi nejčastější chyby a odvrátitelné příčiny smrti patří špatné zajištění dýchacích cest, oběhu a nerozpoznání skrytých poranění.

Příčiny úrazů ukazuje graf na obr. 8.1 (Knor, Valášek, 2003), a to při retrospektivním vyhodnocení všech úrazů u pacientů s ohrožením vitálních funkcí s NACA IV a více



Obr. 8.1 Příčiny úrazů u pacientů s ohrožením vitálních funkcí

(viz kap. Monitorování) během pouhých tří měsíců v Praze. V souboru se kromě výše uvedených příčin vyskytují poranění úmyslně způsobená člověkem člověku (napadení beze zbraně a se střelnou zbraní). Sloupec „jiné mechanismy“ zahrnuje jako příčiny zavalení při výkopových pracích, pád těžkého tělesa z výšky na člověka či rozdrce- ní strojem. Na tomto místě je nutno připomenout tragický úrazový mechanismus, se kterým se setkáváme prakticky každý rok, zejména na začátku letního období, a to jsou úrazy krční páteře s transverzální lézí krční míchy po skocích do vody po hlavě. Prakticky vždy jde o mladé muže na hranici dospělosti.

8.2 Definice

8.2.1 Závažný úraz

Pro didaktické účely této publikace jsme zvolili následující definici **závažného (těž- kého) úrazu**: je to úraz, v jehož důsledku je člověk bezprostředně ohrožen na životě a bez adekvátní ofenzivní léčby umírá. Používá se také termín **polytraumatismus** – poranění dvou a více orgánů či orgánových systémů, z nichž alespoň jedno ohrožuje člověka na životě. Metodický pokyn Výborů odborných společností Úrazové chirurgie a Urgentní medicíny ČLS JEP považuje za splnění předpokladů závažného úrazu (tzv. **triáž pozitivita** transportu do traumacentra – viz dále) následující fyziologické ukazatele, anatomii poranění, mechanismus poranění a pomocná kritéria.

Fyziologické ukazatele:

- GCS méně než 13
- systolický krevní tlak (STK) méně než 90 torrů
- dechová frekvence (DF) méně než 10 nebo více než 29/min

Anatomie poranění:

- pronikající dutinové poranění
- nestabilní hrudní stěna, či pánevní kruh
- zlomeniny více než 2 dlouhých kostí (humerus, femur, tibie)
- popálení/opaření asi 20 % tělesného povrchu u dospělého, 5–15 % u dítěte v zá- vislosti na věku

Mechanismus poranění:

- pád z výše nad 6 m nebo násilí jiného mechanismu, ale odpovídající intenzity
- sražení vozidlem rychlostí 35 km/h a vyšší
- přejetí vozidlem
- katapultáž z vozidla
- zaklínění ve vozidle
- smrt spolujezdce
- rotace auta přes střechu
- výbuch v uzavřeném prostoru

Pomocná kritéria:

- věk méně než 6 let a více než 60 let
- komorbidita, zejména kardiopulmonální

Definice závažného úrazu předpokládá **holoorganické poškození spojené s hemoragickým šokem** a prvotní (klíčové) léčebné úkoly jsou zaměřené na vitální funkce. Také je si třeba uvědomit, že každého pacienta v souvislosti s výše uvedenými ukazateli musíme posuzovat individuálně – viz např. hodnoty systolického krevního tlaku v dětském věku (viz kap. Závažné stavy u dětí).

Při hodnocení pacienta je nutné sledovat objektivní dostupné parametry všech vitálních funkcí již v prvním kontaktu. Jejich stav je pro nás v prvních fázích ošetření jednoznačně prioritní. Kapitola Monitorování uvádí skórovací systém NACA vhodný pro primární určení závažnosti úrazu. Objektivnějším systémem je MEES (Mainz Emergency Evaluation Score), který vyhodnocuje 6 objektivních a 1 subjektivní parametr, každý ve čtyřstupňové škále: Glasgow Coma Scale (GCS), dechovou frekvenci (DF), tepovou frekvenci (TF), srdeční rytmus, krevní tlak (TK) a saturaci hemoglobinu arteriální krve kyslíkem (SaO_2). Zdravý plně kardiopulmonálně kompenzovaný člověk má hodnotu MEES 28. Nejnižší hodnota MEES je logicky 7 bodů a rovná se klinické smrti. Tyto parametry při vstupním vyšetření můžeme porovnat s konečným stavem pacienta po těžkém úrazu hodnoceném tzv. Glasgow Outcome Scale (GOS) (tab. 8.1).

Při prognózování 118 pacientů s těžkým úrazem na základě primárního vyhodnocení parametrů vitálních funkcí a výsledného GOS se ukázalo (Knor, Valášek, 2003), že hodnotu MEES pod 15 bodů (graf na obr. 8.2) nepřežil žádný pacient.

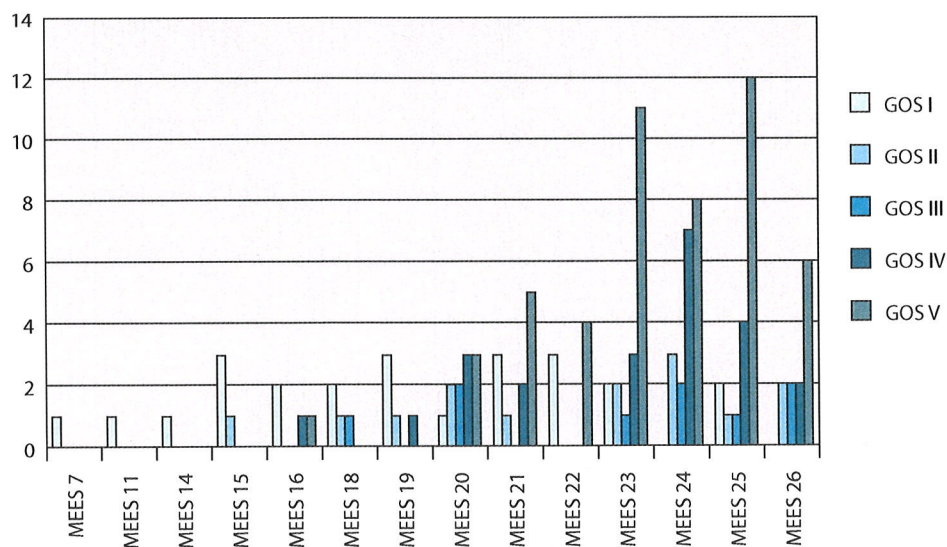
Jako každý skórovací systém má i MEES své nedostatky – v souboru je např. pacient s vysokým MEES (23 bodů) s průstřelem hlavy, u kterého jsou oběhové i ventilační parametry při primárním vyšetření ve fyziologických mezích, záhy však umírá pro nezvládnutelný mozkový edém s týlním konusem.

Přesto můžeme v grafu pozorovat, že s přibývajícím hodnotou MEES při vstupním vyšetření (bodem zlomu je hodnota 20 bodů) statisticky převažuje počet přežívajících pacientů bez následků.

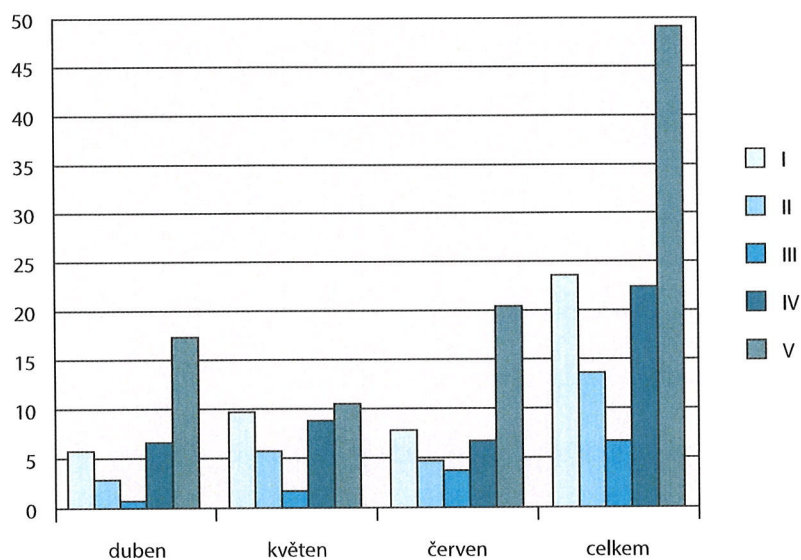
Ve výstupním GOS (po třech týdnech) je pozitivní zjištění, že dominují pacienti skupiny 4 a 5 (kvalitní návrat do života či alespoň soběstačnost). Ve skupině GOS

Tab. 8.1 *Glasgow Outcome Score*

skóre	hodnocení	popis
5	dobrý stav	návrat k normálnímu životu, případně nevýznamný deficit fyziologických funkcí
4	střední postižení	neurologický deficit, ale soběstačný, schopen práce za speciálních podmínek
3	závažné postižení	při vědomí, ale nesoběstačný, závislý na cizí pomoci
2	vegetativní stadium	bezvědomí resp. coma vigile, závislost na intenzivní péči
1	smrt	zemřel



Obr. 8.2 Porovnání vstupního MEES a GOS



Obr. 8.3 Podíl bez následků přežívajících pacientů u úrazů GOS 1–5

2 jednoznačně dominovala neurotraumata po třech týdnech hodnocená jako perzistující vegetativní stav či transverzální léze míchy na úrovni C páteře, u skupiny GOS 3 pak neurotraumata na úrovni nižších etází míchy. **Trvalé následky** úrazů u přeživších pacientů jsou tedy ve velké míře spojené s ireverzibilním poškozením centrální nervové soustavy (obr. 8.3).

8.2.2 Mortalita

Procentuální rozložení příčin a časových vztahů mortality uvedené v systému BATLS (Battlefield Advanced Trauma Life Support) odpovídá rozložení mortality i v době míru s tím, že registrujeme mnohem méně penetrujících poranění a popálenin. Nejvíce lidí (asi 50 %) na úraz zemře v souvislosti s poraněním, které není slučitelné se životem. Avšak důležité je si uvědomit, že časná i pozdní úmrtí jsou potenciálně odvrátitelná kvalitní a včasnou léčbou.

Rozložení mortality u úrazů:

- **bezprostřední – 50 %** všech úrazových úmrtí – do 30 minut, úraz je neslučitelný se životem (úplná obstrukce dýchacích cest, devastující poranění mozku, míchy, srdce, ruptury velkých cév);
- **časná – 30 %** – v průběhu prvních 4 hodin (např. velká krvácení z jater, sleziny, rozlomení pánevního kruhu, vlající hrudník);
- **pozdní – asi 20 %** – dny, týdny (multiorgánové selhání, ARDS, sepse).

8.3 Doporučení k ošetření závažného úrazu

V souvislosti s mortalitou na těžké úrazy můžeme definovat naše cíle:

- prevence časné smrti,
- prevence oddáleného úmrtí,
- zajištění co nejlepší kvality přežití.

Obecná doporučení k ošetření závažného úrazu jsou uvedena v Metodickém pokynu Výboru OS UM a MK ČLS JEP z roku 2009.

Medicínské předpoklady přežití:

- zabránění **hypotenzi** (udržení STK nad 90 resp. 110 mm Hg) je snahou o udržení efektivní tkáňové perfuze, nikoliv o návrat k výchozím hodnotám krevního tlaku, hovoříme o tzv. **permisivní hypotenzi**,
- zabránění **hypoxii** (snaha o udržení SaO_2 nad 90 %),
- zabránění **hypotermii** (snaha o normotermii).

Organizační zásady přežití předpokládají transport na místo definitivního ošetření v intervalu kratším než 60 minut. V jednotlivých fázích ošetření je nutno postupovat účelně:

- provádět pouze výkony v daném čase a daném prostředí prospěšné,
- zajistit prevenci sekundárního traumatu a dostatečné analgezie,
- cokoliv dalšího je zdržením a chybou.

Systém BATLS vhodně didakticky definuje zásady léčby závažného úrazu, přičemž vychází z původní Safarovy abecedy (viz kap. Neodkladná resuscitace).

Stručné shrnutí zásad léčby podle BATLS:

- A – „airway and cervical spine control“ – pacient musí mít průchodné dýchací cesty, jinak velmi rychle zemře. Trakční límec je nutný pro prevenci sekundárního poškození míchy, a to nejen z pohledu kvality života v případě přežití, ale i proto, že z úrovně C3 vycházejí nervy inervující bránici.
- B – „breathing and ventilation“ – zprůchodnění dýchacích cest nestačí, pacient musí dýchat a vytvářet kyslíkový gradient na alveolokapilární membráně k zachování aerobního metabolismu. Zajištění dostatečné ventilace je nutností. Řešení tenzního pneumotoraxu či vlnajícího hrudníku je nutno provést již v podmínkách PNP.
- C – „circulation and haemorrhage control“ – zraněnému musí kolovat v cévách krev s dostatečným množstvím hemoglobinu jako nosiče O_2 . Zástava krvácení a vhodné doplnění intravenózní tekutiny vstupem do centrálního kompartmentu (nejlépe i.v.) jsou dalším prioritním léčebným postupem.
- D – „disability or neurological status“ – zhodnocení celkového stavu zraněného v každé fázi ošetření je nutností (viz výše MEES).
- E – „exposure“ – vysvěcení a kompletní prohlídka zraněného je nutná, abychom předešli nepoznanému poranění. Kompletní vysvěcení a prohlídky jsou však vhodné až na urgentním příjmu se zajištěním prevence hypotermie.

Obecně lze formulovat zásady léčby následovně:**1. Prioritně na místě úrazu:**

- zhodnocení situace a přístup k pacientovi, vyproštění z dosahu dalšího působení noxy, aktivace záchranného řetězu, myslet i na vlastní bezpečnost (obr. 8.4 a 8.5, viz *barevná příloha*),
- zástava závažného zevního krvácení jakýmkoliv způsobem a zajištění dostatečné ventilace (nejlépe souběžně při práci v týmu),
- při spontánním dýchání podávání O_2 maskou s rezervoárem a dostatečným průtokem (alespoň 6 litrů/min),
- při nedostatečné ventilaci zajištění dýchacích cest TI nebo alternativními pomůckami (viz kap. Neodkladná resuscitace) včetně koniopunkce,
- stabilizace C páteře a vyproštění.

2. Sekundárně na místě:

- kontrola krvácení – zástava zevního krvácení kompresí, omezení vnitřního krvácení imobilizací,
- zajištění žilního vstupu a infuzní léčby – kanyla 16–18 G [2 pokusy, další alternativou je intraoseální vstup (viz kap. Neodkladná resuscitace)],
- náhrady do STK 90 resp. 110 mm Hg u kraniotraumatu (viz dále),
- komplexní monitorování,
- prodlužování procedur na místě je chybou.

3. Organizace péče na místě a transport:

Za zásadní faktor považujeme přímý transport na místo **definitivního ošetření**. Tento aspekt má stejný význam jako ošetření na místě.

Trend soustřeďovat kriticky nemocné pacienty ve specializovaných pracovištích, tzv. **traumacentrech (TC)**, znamená jak delší transport do místa definitivního ošetření, tak i větší počet sekundárních převozů. Je vysoce žádoucí **sekundárním transportům** předcházet a jejich počet minimalizovat racionální rozvahou již na místě vzniku úrazu. Každý transport zvyšuje riziko hypoxémie a hypotenze. Akcelerace a vertikální zrychlení při převozu negativně ovlivňují kardiovaskulární stabilitu a nitrolební tlak u poranění hlavy. U pacientů v dětském věku jsou navíc tyto faktory potencovány relativně malou zkušeností zdravotnického personálu s touto věkovou skupinou a nedostatkem vhodných technických a monitorovacích zařízení pro malé děti. Obecné problémy zahrnují:

- chybně vedenou techniku ventilace (hypoventilace nebo hyperventilace),
- nedostatečnou oběhovou podporu,
- poruchy přístrojů,
- chyby v dávkování léků,
- podchlazení.

Každý transport pacienta v kritickém stavu je rizikový, hovoříme o **transportním traumatu**. Sekundární transporty např. z menší (bližší, spádové) nemocnice do traumacentra však navíc způsobují transportní trauma se sekundárním inzultem protrahováním zátěže a aktivací sekundární holoorganické zánětové reakce (SIRS, viz kap. Patofyziologie). SIRS má mít primárně obranný charakter, avšak v případě jeho delokalizace může převážit celkový autoagresivní dopad. Následkem je zvýšení pozdní mortality rozvojem syndromu multiorgánové dysfunkce s dominancí ARDS (definice viz kap. Závažné stavy v pediatrii a Patofyziologie).

Za místa definitivního ošetření považujeme v ČR traumacentra (TC), jejich prospěšnost pro pacienty se závažným úrazem je nezpochybnitelná. Pavilonový systém s různými ambulancemi jako příjmovými místy v rámci areálu jedné nemocnice je nutno považovat za překonaný, nicméně v ČR je řada nemocnic, které jsou vybudovány v pavilonovém systému a musí se s požadavky traumacentra na příjem pacienta vyrovnat. Pak jde zejména o otázku organizace práce a komunikace mezi nemocnicí a ZZS tak, aby při předávání pacienta nedošlo ke zbytečnému prodlení.

8.4 Terapie hemoragického šoku

Velká krevní ztráta je spojena s každým závažným úrazem, proto se na tomto místě budeme zvlášť věnovat léčbě hemoragického šoku. Zřejmé známky šoku jsou snadno rozpoznatelné, ale objevují se pozdě – ve fázi dekompenzace při ztrátách přesahujících 30 % intravazálního objemu. To může být matoucí zejména u vnitřních poranění bez viditelného traumatu. Ke klinickým symptomům šoku patří:

- **Mentální stav:** Jestliže je pacient při vědomí a přiléhavě odpovídá, pak má průchodné dýchací cesty a zároveň perfunduje mozkovou kůru dostatečně okysličenou krví. Alterace vědomí následkem hypovolémie začíná jako anxieta, progreduje do zmatenosti a agresivity, posléze do bezvědomí.
- **Barva:** Bledost, chladná, opocná kůže (k cyanóze dochází u šokových stavů bez krevní ztráty, kdy je dostatek redukovaného hemoglobinu nad 50 g/l).

- **Pulz:** Jeho přítomnost na a. radialis svědčí pro hodnoty systolického tlaku minimálně 70–80 mm Hg, praxe nás však učí, že lze pečlivou palpací detekovat pulz i při naměřených hodnotách 50–60 mm Hg.
- **Kapilární návrat:** Po kompresi nehtu na dobu 5 vteřin dojde po uvolnění ke zrudnutí nehtového lůžka do 2 vteřin. Prodloužení svědčí pro hypoperfuzi (při vyloučení hypotermie a periferní vaskulární nemoci).
- **Krevní tlak** by měl být měřen opakovaně a hodnocen s přihlédnutím k ostatním symptomům.

Krev u dospělého obnáší asi 7 % tělesné hmotnosti (70 ml/kg), u dítěte 8–9 % (80 ml/kg). Ztráty krve způsobené různými zraněními a vedoucí k hypovolémii jsou mnohdy obrovské. U některých poranění můžeme odhadnout velikost krevní ztráty i v případě, že se nejedná o viditelné krvácení, a usuzovat tak na potenciální riziko vzniku šokového stavu. Kalkulace jsou přibližně takové:

• uzavřená zlomenina stehenní kosti	1–3 litry
• zlomenina pánve	3–5 litrů
• zlomenina žeber	150 ml na každé
• hemotorax	2 litry na hemitorax
• uzavřená zlomenina holenní kosti, otevřená rána velikosti ruky u dospělého, krevní sraženina velikosti pěsti dospělého	500 ml

Tupá poranění břicha mohou vést ke zrádným, skrytým a masivním krevním ztrátám.

Pozor: Hraniční věkové kategorie (staří a velmi mladí) tolerují šok hůře než zdraví a mladí dospělí, u kterých se může projevit až závažná progresse – riziko latentní fáze (viz kap. Patofyziologie). Stav cirkulace navíc zhoršují další nepříznivé faktory, zejména bolest, chlad, strach ze smrti atd.

Ztráty cirkulujícího objemu tekutin lze rozdělit do 4 stupňů:

1. **Méně než 15 %** (do 750 ml u 70kg muže) – tyto ztráty jsou kompenzovány krví ze splachniku, nejsou přítomny žádné abnormální příznaky s výjimkou minimální tachykardie.
2. **15–30 %** (750–1500 ml u 70kg muže) – tyto ztráty vyžadují k udržení krevního tlaku periferní vazokonstrikci. Je hodnotitelné oslabení pulzu v zájmu udržení diastolického tlaku. Tyto ztráty již nevyhnutelně vyžadují volumoterapii (viz dále).
3. **30–40 %** (1500–2000 ml u 70kg muže) – měřitelný pokles krevního tlaku, periferní vazokonstrikce není schopna kompenzace ztráty. Manifestují se typické klinické symptomy šoku – tachykardie 120–140/min, pokles systolického krevního tlaku (STK) pod 100 mm Hg, pulz je oslabený, dechová frekvence je více než 30/minutu, kapilární návrat prodloužen, je přítomna anxieta nebo zmatenost.
4. **Více než 40 %** (více než 2000 ml u 70kg muže) – bezprostředně ohrožuje život. Léčba musí být ofenzivní. Ztráta více než 50 % vede ke ztrátě vědomí, systolický

tlak krve je neměřitelný, pulz oslabený až nehmatný, kapilární návrat prodloužený nebo chybí, dechová frekvence je přes 35/minutu, diuréza se blíží 0.

Diagnóza šoku musí být okamžitě následována adekvátní terapií směřující k **obnově efektivní tkáňové perfuze**. U hemoragického šoku však obnova cirkulujícího objemu nenahrazuje vždy definitivní chirurgické ošetření. Je tedy nutno nejen hradit objem, ale musí být léčena možná příčina šoku (zástava krvácení). Důsledky a dopady krevní ztráty s následnou hypoperfuzí s dopadem na vnitřní prostředí (varovné a kritické hodnoty) ukazuje tabulka 8.2.

Náhrada ztraceného intravazálního objemu s intravenózním podáním tekutin je indikována v těchto případech:

- raněný je v šokovém stavu,
- mechanismus poranění ukazuje na riziko vzniku šoku,
- usuzujeme na možnost vnitřního krvácení.

K objemovým náhradám v terénu použijeme krystaloidní roztoky a syntetické koloidy.

Krystaloidy jsou roztoky, které v oběhu zůstávají pouze dočasně (do 30 min), poté přestupují do intersticia (*Hartmann 1/1*, *Ringer 1/1*, *NaCl 0,9%*). Jejich výhodou jsou nízká cena, dlouhá trvanlivost, absence alergií a koagulačních problémů. Není riziko přenosu infekce. Nevýhodou je nutnost velkých převodů – na objem ztráty trojnásobné množství. Také je riziko přetížení oběhu se vznikem otoku plic a mozku.

Tab. 8.2 Komplementární screeningové vyšetření u šoku vyjadřující holoorganické postižení

hodnoty	varovné	kritické
hemoglobin	100 g/l	80 g/l
hematokrit	0,3	0,25
leukocyty	nezvýšeny	sníženy
trombocyty	$100 \times 10^9/l$	$40 \times 10^9/l$
fibrinogen	2 g/l	1 g/l
volný hemoglobin	přítomen	–
glykémie	15 mmol/l	25 mmol/l
laktacidémie	4 mmol/l	8 mmol/l
kalémie	5,5 mmol/l	7 mmol/l
amyláza v séru	300 j.	–
pH	7,2	7,0
pO ₂	10	6
pCO ₂	4,6	8,0
BE	–6 mmol/l	–10 mmol/l
hodinová diuréza	100 ml	30 ml

Koloidy užívané v terénu jsou syntetické, vyráběné ze škrobů nebo želatiny. Jejich výhodou jsou trvanlivost a náhrada objemu v poměru 1 : 1, v cirkulaci zůstávají delší dobu, není riziko infekce. Nevýhodou jsou vzácné možnosti alergické reakce, poruchy koagulace, poškození ledvin, ohledně skladování pak rosolovatění v chladu.

Podle BATLS podáváme iniciálně u dospělých 2000 ml krystaloidů. Šetrnější způsob podávání objemových náhrad spočívá v dosažení perfuzního tlaku STK 90 mm Hg, u kraniotraumat 110 mm Hg, tzv. **permisivní hypotenze** (u dětí primárně bolus 20 ml/kg hmotnosti, viz dále). Další podání závisí na odpovědi organismu. Jestliže se pulz zpomalí pod 100/min, systolický tlak krve (STK) stoupne nad 100 mm Hg a pulzová vlna zesílí, zpomalíme podávání krystaloidů a pokračujeme v udržovací infuzi. Jestliže však dojde k opětovnému vzestupu pulzu a poklesu STK, znamená to opětovnou redistribuci tekutiny z intravazálního kompartmentu (např. vnitřní krvácení do břicha) a nutnost dalšího hrazení – pokračujeme dvěma jednotkami koloidů (2krát 500 ml). Tito zranění vyžadují chirurgickou léčbu, stejně jako pacienti bez odpovědi na iniciální bolus.

Pozor: Přetrvávající hemodynamická instabilita je častěji způsobena neadekvátní či nepřiměřenou náhradou tekutin spíše než přetrvávajícími ztrátami krve. Chybou je bázlivý přístup k intravenózní resuscitaci!

Další léčba oběhových poruch pomocí vazoaktivních látek následuje až po objemových náhradách a jejich neúspěchu. V PNP je vůbec otázkou jejich použití a význam u hemoragického šoku. V žádném případě nenahrazují význam objemových náhrad. Nejvíce se používá *noradrenalin* v dávce 0,01–0,1 µg/kg/min – inokonstriktor působící zejména přes periferní α-adrenergní receptory. Výhodný je u všech forem šoku se špatnou odpovědí na volumoterapii, zejména u anafylaktického a septického šoku.

Další léčebná opatření:

1. Ochrana před **vlivy vnějšího prostředí** – zejména hypotermií (v zimě vždy vyhrátá sanitka, nikdy nesmíme nechat pacienta nepříkrytého).
2. Ochrana před bolestí – **bolest** výrazně zhoršuje šokový stav. Farmakoanalgezie je nezbytností u všech pacientů trávajících bolestí. Nebudeme se rozpakovat podávat vysoké dávky opioidů, samozřejmě při kontrole jejich nežádoucích účinků, zejména deprese dechu. U pacientů na umělé plicní ventilaci toto nebezpečí nehrozí. Běžně používané jsou FENTANYL, SUFENTA, ev. MORPHIN (viz dále).
3. **Stabilizace zlomenin** a celková imobilizace.
4. Protišoková **poloha** s hlavou uloženou níže, vyvarujeme se jí u kraniotraumat.

8.5 Celková anestezie u závažných traumat

Úspěšná primární ošetření všech dále uvedených pacientů v kazuistických sděleních vyžadovala všechny **atributy celkové anestezie**: analgezii, hypnózu, myorelaxaci, vegetativní stabilizaci a umělou plicní ventilaci. Kromě nich byla nutná další nezbytná léčebná opatření specifická pro trauma – zástava krvácení, objemové náhrady, dokonalá imobilizace a šetrný transport na místo definitivního ošetření. Jestliže hovoříme

o anestezii v PNP, je třeba si uvědomit, že má mnoho společného s ambulantní anestezií, na druhé straně vystupují do popředí specifika této péče, která mohou ovlivnit (ne)přežití zraněného: přístup k pacientovi a dyskomfort při práci, práce ve ztížených podmínkách (včetně klimatických), nepřipravenost pacienta k anestezii (plný žaludek), možný je větší počet zraněných na jednoho lékaře, pokračující nebezpečí (i pro záchranný tým), přičemž kvalitu zásahu často mohou ovlivnit maličkosti. Z tohoto pohledu lze konstatovat, že anestezii v podmínkách přednemocniční neodkladné péče **provádíme vždy za mimořádných podmínek**. Nejčastěji používané léky a jejich dávkování uvádíme dále.

8.5.1 Anestetika

Thiopental je ultrakrátce působící barbiturát vhodný pro krátkodobé navození bezvědomí, například pro intubaci před podáním suxametonu. Po podání vzniká apnoická pauza, proto je nutno vždy zabezpečit umělou plicní ventilaci. Působí obecně kardiodepresivně a stavy spojené se snížením cirkulujícího objemu (hemoragický šok) jsou kontraindikací jeho podání. Thiopental se s výhodou podává u mozkolebečních poranění. Paravenózní podání 2,5% roztoku silně dráždí okolí místa vpichu. Dávkování je 3–5 mg/kg i.v.

Ketamin je jako disociativní intravenózní anestetikum používán od roku 1965. S výhodou se používá v pediatrii, neboť jej lze podat i intramuskulárně (samozřejmě nikoliv u rozvinutého šoku s centralizací oběhu), když je zabezpečení žilního vstupu obtížné. Navíc může být použit jako úvodní anestetikum k navození bezvědomí i u traumat spojených s hypovolémií, protože díky sympatomimetickým vlastnostem nezpůsobuje pokles krevního tlaku. Nepůsobí tak silně kardiodepresivně jako thiopental, udržuje tonus svalů hrudní stěny a funkční reziduální kapacitu plic, pomáhá udržovat průchodnost dýchacích cest zachováním laryngeálních reflexů, ale s jistotou nechrání před případnou aspirací. Jako jediné nitrožilní anestetikum má analgetický účinek. Relaxuje hladké svaly bronchů, ale zvyšuje sekreci žláz v dýchacím systému a potlačuje ventilaci. Zpravidla zvyšuje nitrolební tlak. Nepříjemné psychomimetické účinky jsou častější u dospělých. Výhoda je i v tom, že má dobré analgetické vlastnosti v dávkách, které nepůsobí bezvědomí. Pro analgosedaci jsou používány subanestetické dávky 0,5–1,0 mg/kg i.m. nebo 0,3–0,5 mg/kg i.v., případně v infuzi 1 až 2 mg/kg na hodinu i.v. v suplementaci s midazolamem. Anestetické dávky pro navození bezvědomí jsou 5 až 10 mg/kg i.m. nebo 1 až 2 mg/kg i.v.

Midazolam je oblíbené hypnotikum s vedlejším anxiolytickým a centrálně myorelaxačním účinkem. Patří mezi benzodiazepiny, jeho hlavní výhodou je rychlý nástup účinku, rozpustnost ve vodě, amnestický účinek, krátký poločas eliminace a nízký výskyt vedlejších účinků. Používané dávky jsou 0,05 až 0,25 mg/kg jako úvodní bolus následovaný infuzí 0,1 až 0,3 mg/kg/h. V kombinaci s opioidem (zvláště fentanylem a sufentanilem) působí útlum dýchání a pokles systémového krevního tlaku.

8.5.2 Analgetika

V případě závažných poranění se používají především opioidy, které působí přímo na μ a κ opiátové receptory v CNS zároveň s lehce sedativním účinkem. Výhodné jsou látky s kratší dobou působení, což umožní posouzení traumatu (např. vyšetření

břicha) po příjmu pacienta bez nutnosti podávat antidotum. Dávky uvedené dále jsou orientační, existuje značná interindividuální variabilita a je vhodné dávku titrovat. Pro podání do svalu platí, že může být použito jen tehdy, pokud nejsou známky snížené perfuze periferie (u závažného úrazu prakticky nikdy), jinak dojde ve svalu k vytvoření nevstřebaného depa, které je neúčinné a po zlepšení prokrvení tkání se vstřebá a může nečekaně vyvolat dechovou depresi.

Léčba bolesti by v žádném případě neměla být opomíjena – stále platí Bechtěrevovo „kdo nepocítil úlevu od bolesti, toho nenavštívil lékař“. U závažných poranění může analgetický účinek potlačit stres s nežádoucí produkcí primárních cytokinů. Z tohoto pohledu je analgezie kauzální léčbou. A kromě toho nemá smysl, aby kdokoli při dnešních možnostech farmakoterapie zbytečně trpěl. Obecně je vhodné v neodkladné péči podávat vypočítanou dávku opiátu frakcionovaně, a to nejen pro individuální vnímavost, ale i proto, že anamnestické údaje jsou často obtížně dohledatelné (např. stav po předchozím požití alkoholu). Nežádoucí účinky, z nichž nejzávažnější je útlum dechu, se pak mohou překrývat s požadovaným analgetickým efektem.

Fentanyl je střednědobě účinný opioid. Kromě deprese ventilace může působit i rigiditu hrudníku, která může být na překážku ventilaci. Dalším nežádoucím účinkem je bradykardie. Opatrnosti je třeba při kraniocerebrálních poraněních, kdy rychlé i.v. podání může způsobit vzestup nitrolebního tlaku. U ventilovaných pacientů jsou dávky 4 až 10 µg/kg i.v., u neventilovaných 1,3 µg/kg i.v.

Sufentanil je asi 10krát účinnější než fentanyl, má o něco kratší účinek, zejména při opakovaném podávání, působí větší sedaci. Ostatní účinky jsou podobné jako u fentanylu. Dávky jsou 0,15 až 0,5 µg/kg i.v., u dětí lze podat intranazálně 1,0 až 1,5 µg/kg.

Morfin je zlatým standardem analgetik pro svůj analgetický a sedativní účinek. Jeho hlavní vlastností je relativně dlouhá doba působení (průměrně 4 h). Místo morfinu je dnes spíše v paliativní medicíně, která se však mnohdy s urgentní medicínou překrývá.

Tramadol je analgetikum určené pro střední a silné (nikoliv kruté) bolesti s málo vyjádřeným účinkem na dýchání. Dávkování je 1 až 2 mg/kg i.m. nebo i.v.

8.5.3 Svalová relaxancia

Suxametonium je depolarizující svalové relaxancium používané především pro dokonalou relaxaci svalstva laryngu před intubací s rychlým nástupem účinku, ale také s rychlým odezněním. Může vést k bradykardii (častěji u dětí), poklesu krevního tlaku, u traumat by nemělo být používáno u perforace oka. Popisovaná kontraindikace podání suxametonium pro hyperkalémii při rozsáhlém popálení, míšní lézi, polytraumatu a rozsáhlém svalovém poranění platí až od 3.–5. dne po úrazu, takže při primárním ošetření lze suxametonium použít. Užití u perforace oka je možné (měření nitroočního tlaku po podání suxametonium zvýšení neprokázala). Naopak traumatická intubace při nedokonalé relaxaci laryngeálních svalů může být příčinou mnohem závažnějšího navýšení nitroočního tlaku. Dávkování je 1,0 až 1,5 mg/kg i.v.

Nedepolarizující svalová relaxancia mají obecně delší nástup účinku a delší odeznívání s horšími podmínkami pro intubaci než suxametonium. Některé z nich (*atracurium*) mohou vyvolat pokles tlaku. Nejčastěji je používáno *vecuronium* (0,05 až 0,1 mg/kg i.v.) a *atracurium* (0,3 až 0,6 mg/kg i.v.) s účinkem okolo 20 minut a *pipekuronium* (0,04 až 0,08 mg/kg i.v.) s účinkem dlouhodobým.

8.6 Specifika závažných úrazů u dětí

Trauma je nejčastější příčinou úmrtí v dětském věku, přičemž etiologie se mění s věkem, jak je uvedeno v úvodu kapitoly. Děti jsou malé, proto je časté mnohočetné poranění, zejména poranění hrudníku a břicha, ale na rozdíl od dospělých je vzácné pronikající poranění. Nejčastějším mechanismem úrazu u dětí je působení tupého násilí. Hlavním faktorem určujícím rozsah poškození je velikost působící síly. Vzhledem k anatomickým rozdílům mezi dětmi a dospělými (např. nedokonalá osifikace, krátký hrudník, relativně velká hlava) mohou i relativně malé síly vést k rozsáhlému vnitřnímu poranění. Doporučuje se proto každé poranění pokládat za závažné, dokud se neprokáže opak. Co se týče postižení jednotlivých částí těla při tupém úrazu, je na prvním místě poranění hlavy (50,9 %), dále zlomeniny končetin (38,8 %), poranění hrudníku a břicha (9,5 %) a páteře (1,2 %). Zvláštní skupinu tvoří úmyslná poranění. Ačkoliv jsou vzácná, přispívají významně k morbiditě a mortalitě. Optimální diagnóza a léčba jsou obtížnější, protože chybí věrohodné anamnestické údaje a odborná pomoc je k dítěti zavolána často pozdě. Podezření by mělo vzbudit každé poranění, kde mechanismus úrazu neodpovídá příliš anamnéze, zejména poranění hlavy a břicha. Základní vyšetření je stejné jako v jiných případech, tj. kontrola průchodnosti dýchacích cest, ventilace a oběhu. Zabezpečení dodávky kyslíku tkáním je prioritou v prevenci sekundárního poškození.

8.6.1 Průchodnost dýchacích cest

Zabezpečení průchodnosti dýchacích cest je prvním bodem při jakémkoliv, tedy i pediatrickém traumatu. V porovnání s dospělými mají malé děti řadu anatomických odlišností: relativně velkou hlavu, malou ústní dutinu s velkým jazykem, velký úhel dolní čelisti (140 stupňů oproti 120 stupňům u dospělých), velkou epiglotis ve tvaru U a krátkou tracheu. Oproti tradovaným názorům se neprokázalo, že přílišné zaklonění hlavy a hyperextenze v krční oblasti zhoršuje průchodnost dýchacích cest, avšak existuje riziko poranění krční páteře, a proto je lépe se tomuto manévru vyhnout. Je velmi důležité přidržovat bradu jen za spodní čelist a vyhnout se jakémukoliv tlaku prstů na měkké tkáně pod bradou, protože snadno dojde k posunutí jazyka dozadu a dalšímu zhoršení průchodnosti dýchacích cest. Existuje jistá kontroverze o nutnosti stabilizovat rutinně krční páteř. Na jedné straně je poranění v této oblasti u dětí vzácné, na druhé straně někteří autoři doporučují vzhledem k častému poranění hlavy a závažným následkům při nerozpoznaném poranění krční páteře rutinní stabilizaci, pokud není poranění bezpečně vyloučeno. Autoři se kloní k druhému názoru. Je-li v dutině ústní cizí těleso, je nutno ho opatrně odstranit prsty jen tehdy, pokud je alespoň částečně vidět, jinak se odstraní až po laryngoskopické kontrole.

8.6.2 Pomůcky pro zlepšení průchodnosti dýchacích cest u dětí

Pokud má dítě polykací reflex, je pravděpodobně schopno udržet si průchodnost dýchacích cest spontánně a zavádění jakýchkoliv pomůcek bez farmakologického vyřazení reflexů se nedoporučuje, protože hrozí zvracení. Jednoduchou pomůckou pro zlepšení průchodnosti tvoří Guedelův ústní vzduchovod správné velikosti. Použití laryngeální masky u dětí vyžaduje výcvik. Na rozdíl od dospělých, kde je laryngeální

maska efektivním prostředkem pro udržení průchodnosti dýchacích cest i ventilace a snadno jej zavede i méně zkušený zdravotnický pracovník, je zavádění laryngeálních masek u dětí (zejména malých velikostí) obtížnější. Souvisí to však zřejmě s menší zkušeností zdravotníků a větším respektem k dětským pacientům obecně (viz výše). Lze je proto doporučit pouze tam, kde nelze provést tracheální intubaci ani ventilovat maskou. Nejúčinnější metodou zabezpečení dýchacích cest je tracheální intubace (viz kap. Neodkladná resuscitace). U malých dětí se používá laryngoskop s rovnou lžící a anesteziology je doporučována tracheální rourka bez manžety adekvátní velikosti. Při kvalitě současných tracheálních rourek (nízkotlaké, vysokoobjemové) je však možno i u dětí doporučit tracheální rourky s těsnící manžetou, samozřejmě při správné volbě jejich velikosti a přiměřeného tlaku v těsnící manžetě. Tato rourka je fixována lépe, je vhodná zejména při nutných transportech a přesunech dítěte. Intubace vyžaduje výcvik a zručnost, během opakovaných pokusů o intubaci je nutno zabezpečit oxygenaci a provádět ventilaci. Při opětovných neúspěších je lépe provádět pokračující ventilaci ručním dýchacím přístrojem s rezervoárem pro kyslík a dalších pokusů se vyvarovat.

8.6.3 Ventilace a oběh

Sledování adekvátní ventilace je spojeno s primárním vyšetřením hrudníku. U dětí jsou díky nedokončené osifikaci zlomeniny žeber vzácné a vlající hrudník se prakticky nevyskytuje. To, že se fraktury nevyskytují, však nevylučuje závažné nitrohruďní poranění. Pneumotorax i hemotorax jsou časté, a pokud jsou zřejmou příčinou klinických potíží, měla by být provedena punkce co nejdříve, v případě tenzního pneumotoraxu i v terénu. Doporučenou technikou je punkce v poloze na zádech ve střední klavikulární čáře v druhém nebo třetím mezižebří intravenózní kanylou s nasazenou stříkačkou. Velikost kanyly je asi 18 G u malých dětí, 14 až 16 G u větších dětí. Cyanóza je u dětí pozdní známkou hypoxie, varovnými známkami bývají tachypnoe, souhyb nozder s ventilací, zatahování jugulárních a nadklíčkových jamek, viditelná rýha při úponu bránice, zvyšující se neklid dítěte, u těžké dechové insuficience naopak nápadné zklidnění.

Zabezpečení oběhu je spolu s ventilací prioritou a je optimální, pokud může být prováděno současně dalším členem záchranného týmu. U malých dětí je zjištění pulzu obtížné i pro zkušené zdravotnické profesionály, proto se doporučuje zahájení zevní masáže hrudníku okamžitě, pokud nedochází u dítěte v bezvědomí ke zlepšování stavu po iniciálních umělých vdeších. Pokud se zachránci přesto rozhodnou sledovat tep, nemělo by vyhledávání trvat déle než 10 vteřin. U dětí do 1 roku se doporučuje palpce brachiální arterie, u starších karotidy. Při zevní srdeční masáži u dětí je hrudník stlačován asi o jednu třetinu klidového průměru. Je to lepší vodítko než přesná hloubka komprese. Palpce femorálních tepen je běžně užívána jako měřítko adekvátní srdeční masáže, ale u dětí může být pulzace výrazem změn v žilním a nikoliv arteriálním proudu. Hodnoty arteriálního tlaku jsou u dětí nepřesným indikátorem krevních ztrát. Děti mohou ztratit až 25 % cirkulujícího objemu beze změn systémového krevního tlaku. Spolehlivější jsou nepřímé známky, jako jsou zhoršený kapilární návrat, tachykardie, abnormální letargie. Zabezpečení žilního přístupu u dětí je obtížnější než jakýkoliv jiný resuscitační postup. Přesto je nezbytné v případě velkých krevních ztrát zahájit terapii co nejdříve. Pokud selže periferní žilní přístup, jako druhý v pořadí je doporučován intraoseální vstup. Technika spočívá v punkci nebo navrtání speciální intraoseální jehlou

na přední straně holenní kosti (viz kap. Neodkladná resuscitace). Známkami správného zavedení je ztráta odporu po proniknutí do dřene a volná aplikace tekutiny bez známek podkožní infiltrace. Kanylace centrální žíly je u dětí obtížná, je spojena s velkým výskytem komplikací a neměla by být v terénu vůbec prováděna. U dítěte se známkami hemoragického šoku je nutno provést inciální rychlé podání krystaloidů – 20 ml/kg (tj. 25 % cirkulujícího objemu). Pokud tento manévr nevede ke zlepšení periferního prokrvení a vitálních známek, je to indikací pro druhou infuzi o stejném objemu. Pokud ani ta nevede k úspěchu, měla by být po příjmu ihned podána krev. U dětí je ještě jedna pozoruhodnost. I při malém poranění mají tendenci k aerofagii (polykání vzduchu), která vede k výraznému rozpětí žaludku. To vede k potížím s vyšetřením břicha, sníženým exkurzím bránice omezujícím dýchání a zvyšuje se pravděpodobnost zvracení a regurgitace. Ke zvážení je zavedení tenké nazogastrické sondy i u dětí při vědomí i za cenu jejich dyskomfortu.

8.6.4 Vědomí a stav centrálního nervového systému

Po zabezpečení ventilace a oběhu je vhodné provést rychlé zhodnocení stavu centrálního nervového systému. BATLS doporučuje jednoduché zhodnocení 4bodovou škálou, jež se zdá být vhodné i u dětí:

- bdělé,
- reaguje na oslovení,
- reaguje na bolest,
- nereaguje.

Detailnější neurologické vyšetření včetně GCS je možné provést až při sekundárním vyšetření po příjmu. Poranění míchy je třeba předpokládat vždy při poranění hlavy.

8.6.5 Další vyšetření

Pro sekundární vyšetření je nutno dítě vysvléknout, ale zároveň je nutno myslet na skutečnost, že zejména malé děti ztrácejí rychle teplo. Je to dáno tenkou kůží, nedostatečnou vrstvou podkoží a relativně velkým povrchem těla vzhledem k objemu svalové hmoty. Pokles tělesné teploty vede k řadě nepříznivých reakcí (zvýšení spotřeby kyslíku, periferní vazokonstrikce, laktátová acidóza), a proto je třeba ztrátám tepla zabránit použitím fólií nebo zahřívacích deček.

8.7 Specifika popáleninového traumatu

Teplo (včetně elektrického proudu o vysoké energii), kyseliny a louhy způsobují jednak místní změny, jednak celkové změny vedoucí až k popáleninovému šoku. Při těchto procesech nastává:

- koagulační nekróza, kolikvační nekróza
- poranění cév – hypoperfuze
- prohloubení léze – ischemie

V patogenezi celkové reakce se uplatňují mediátory popsané v kap. Patofyziologie.

Hodnocení závažnosti spočívá ve zjištění:

- rozsahu popáleného tělesného povrchu (+ lokalizace a hloubka popálenin),
- (ne)přítomnosti popálení dýchacích cest,
- věku + celkové zdatnosti,
- mechanismu úrazu, event. přidružených poranění.

Tělesný povrch dospělých a větších dětí (plocha dlaně 1 %):

- | | |
|-------------------------|------|
| • hlava a krk | 9 % |
| • každá horní končetina | 9 % |
| • přední strana trupu | 18 % |
| • zadní strana trupu | 18 % |
| • každá dolní končetina | 18 % |
| • krajina hráze | 1 % |

Bullův index (% popálené plochy + věk), při součtu nad 100 je přežití vysoce nepravděpodobné.

Tělesný povrch dětí pod 30 kg (rozdíly):

- | | |
|-------------------------|------|
| • hlava | 18 % |
| • každá dolní končetina | 14 % |

Kdy musíme předpokládat rozvoj šoku:

- do 2 let věku při popálení 5 % povrchu těla a více
- od 2 do 10 let při 10 % a více
- od 10 do 15 let při 15 % a více
- u dospělých 20 % a více

Popáleninový šok je komplexní proces rozvíjející se na základě mikrocirkulační poruchy. Primární je hypovolémie způsobená sekvestrací tekutiny do intersticia – perivaskulární edém. Jeho tvorba je typicky bifázická: v prvních hodinách dominuje přestup tekutiny bohaté na bílkoviny v oblasti raných ploch – tvoří se zejména kolaterální edém. Největší únik tekutiny do intersticia („capillary leak“) nastává v průběhu prvních 8–12 hodin, následně může trvat až 10 dní. V tom tkví zrádnost popáleninového šoku.

Hloubka popálenin:

- povrchní, postihující jen epidermis,
- v celé síle – ztráta epidermis spolu s hlubším postižením tkání pod kůží. Rozdíl tkví v zachování potních žláz a vlasových folikulů.

Popáleninové stupně

I. stupeň: erytém

II. stupeň: IIa puchýře se zachovaným kapilárním návratem po stlačení na spodně,

IIb puchýře bez kapilárního návratu (event. s mikrohematomy)

III. stupeň: nekróza

IV. stupeň: zuhelnatění

Poranění dýchacích cest (vdechnutí zplodin hoření):

- výrazný otok horních dýchacích cest
- chemické poškození horních a dolních dýchacích cest
- celková toxicita při vstřebání přes dýchací systém

Inhalační trauma (IT) je nejčastější příčinou smrti při požárech!

Pozor: Intubuj při 2 a více příznacích z následujících: oheň v uzavřeném prostoru, začernalé sputum, porucha vědomí nebo zmatenost, popáleniny obličeje, příznaky dechové tísně, stridor, chrapot, ztráta hlasu.

Terapie popálenin

- a) Sebeochrana** zejména při úrazech elektrickým proudem (např. krokové napětí!), pozor na použití vody u úrazů elektrickým proudem či vdechnutí zplodin hoření.
- b) Zabraň působení tepla** a uhas hořícího člověka třeba povalením na zem, válením a znemožněním přístupu O₂ k ohni („stop-drop-roll-cover“) s následnou imobilizací poraněného.
- c) Dostatečná analgezie** je jednou z priorit, neboť popáleniny jsou silně bolestivé (dávkování analgetik viz výše). Vhodnou alternativní cestou je intranazální podání (*fentanyl* v dávce 1–2 µg/kg), u neklidných malých dětí je možné aplikovat silná analgetika per rectum (dávkování je obtížně odhadnutelné, používáme *fentanyl* v dávce 1–2 µg/kg resp. frakcionovaně do nástupu účinku) nebo *ketamin* intramuskulárně. Ke zvážení je intraoseální přístup (viz kap. Neodkladná resuscitace).
- d) Zásady A–B–C** jako u ostatních závažných úrazů.
- e) Náhrada tekutin.** U více než 15 % pacientů (u malých dětí od 5 %) je nutnost zajištění i.v. vstupu. K náhradě objemových ztrát je pro všechny věkové kategorie obecně přijato **Parklandské schéma**:
$$4 \text{ ml/kg tělesné hmotnosti} \cdot \% \text{ popálené plochy.}$$

Použitým roztokem je Ringer-laktát (Hartmannův roztok 1/1), vypočtené množství je podáno během 24 hodin, první polovina v prvních 8 hodinách, druhá polovina v dalších 16 hodinách. Podání tekutin však závisí na klinickém stavu a laboratorních ukazatelích, a zejména na diuréze. Minimální hodinová diuréza je u dospělých 0,5 ml/h, u dětí 1,0 ml/h.

- f) **Lokální léčba.** Popálení v okamžiku poranění sterilizuje, vzápětí se však stává bránou pro vstup infekce. Závazné pro PNP je:
- sterilní krytí raději v dlouhé ose končetiny – roušky z bavlny, popáleninové balíčky,
 - chladit pouze obličej a akrální části končetin (nebezpečí hypotermie!) do maximálně 5 % tělesného povrchu (voda ideálně 8 °C chladná, namočit roušky),
 - sejmutí šperků (prstenů) z míst budoucího otoku,
 - zabránit celkovému podchlazení! (např. globální krytí aluminiovými fóliemi při rozsáhlém postižení se ztrátou termoregulace),
 - žádná antiseptika či masti v PNP,
 - otázkou je použití chladivých roušek (např. Kendall) – odborníky doporučováno omezeně, pouze pro končetiny, nechladit tělesné jádro (trup) a nenarušovat termoregulaci.
- g) **Nekrektomie** – provádět až na urgentním příjmu popáleninového centra! Příškvár (eschara) kolem obvodu části těla může způsobit utlačení krevního zásobení, nervů, dýchacích pohybů, průchodnosti dýchacích cest. Pak je nutná urgentní intubace co nejdříve na místě nehody. Použití suxametonia je možné a vhodné (viz výše)!
- h) **Zajištěný transport** k definitivní péči ukončit do 6 hodin zejména vzhledem k patofyziologii šoku.

8.8 Kazuistiky

V kazuistikách se zaměříme na časté typy a mechanismy poranění s důrazem na specifiku léčby. Nejstarší z kazuistik je z roku 1996, proto jsou uvedeny v textu léky, které se dnes již nepoužívají nebo mají jiné názvy (např. flunitrazepam je nahrazen midazolamem, účinnou látkou oikamidu je piracetam), sporné je jistě podání metylprednisolonu. I když tyto kazuistiky nemohou postihnout všechny zásadní situace a léčebné úkony u závažných traumat, mají obecnou platnost ohledně dynamiky a vývoje stavu zraněných a léčebných priorit. Záměrně byli vybráni zranění pacienti, u nichž byla základním předpokladem přežití ofenzivní léčba v přednemocniční fázi ošetření.

Kazuistika č. 8: Polytraumatismus

Na začátku této kazuistiky byla havárie malého sportovního motorového letounu, který se zřítíl do pole z velké výšky mnoha desítek metrů, poměrně daleko od nejbližšího stanoviště zdravotnické záchranné služby. Pád byl zaregistrován náhodným svědkem, který mobilním telefonem okamžitě aktivoval záchranný řetěz. Poté se obětavě snažil zraněného vyprostit z trosk letounu. Vrtulník letecké záchranné služby (LZS) dorazil na místo 20 minut po události. Pacientem byl 32 let starý muž, hmotnosti asi 70 kg, výšky 180 cm, jehož stav byl lékařem LZS na místě události zhodnocen následovně: pacient s alterací vědomí, bledý, opocený, chrčivě dýchá, neodkašle, s patrnými zlomeninami obličejového skeletu – zlomenina spodní čelisti, pohyblivé nosní kůstky, zygomatické výběžky, čtené

řezné rány obličeje, krev v dutině ústní, v nose. Hematom pravé poloviny hrudníku, otevřené, znečištěné zlomeniny obou bérců. Oběhově instabilní, TK 110/70 mm Hg, TF 120/min, periferie chladná, s obleněným kapilárním návratem. Po tracheální intubaci dýchání oboustranně s vrzoty, z rourky se odsává krev, v průběhu transportu SaO_2 95 %. Na místě aplikováno: flunitrazepam 2 mg, suxametonium 100 mg, fentanyl 6 ml frakcionovaně, pipekuronium 4 mg, metylprednisolon 1500 mg, Celaskon 1500 mg, Haemaccel 1000 ml, F 1/1 500 ml, orotracheální intubace (TI), umělá plicní ventilace s FiO_2 1,0, imobilizace Kramerovými dlahami, trakčním límcem, vakuovou matrací. Pacient byl předán do další péče s následujícím závěrem: polytraumatismus – hlava, hrudník, dolní končetiny, hemoragický šok, aspirace krve.

Nemocný byl následně hospitalizován s těmito diagnózami: traumatický šok, tříštivá zlomenina dolní a horní čelisti Le Fort III, mnohočetné luxace zubů, tržně zhmožděné rány obličeje, aspirace krve.

Suspektní léze disku C6/7, zlomenina klíčku a 3. žebra vpravo, kontuze hrudníku, subpleurální hematom v pravém horním plicním poli, zlomenina laterálního kondylu pravého femuru, oboustranné otevřené zlomeniny kostí holenních a lýtkových, zlomenina talu vpravo, zlomenina česky vpravo s dilacerací měkkých tkání.

Kontuze sleziny s prokrvácením, intraparenchymový hematom levé ledviny.

V bezprostředním období po přijetí, po stabilizaci vitálních funkcí byl převezen na operační sál, kde byly v jedné době provedeny osteosyntézy zlomenin dolních končetin, tracheostomie a osteosyntéza skeletu obličeje Adamsovými závěsy. Po skončení operace byl ponechán na umělé plicní ventilaci, krevní oběh se brzy stabilizuje. Postupně se navrácí vědomí, nemocný je převeden přes odvykací režimy na spontánní ventilaci (7. den). Opakovaně vyšetřován stomatochirurgy, převáděn na perorální příjem, 12. den zrušena tracheostomie, 13. den pro infekci rány kolem kotníku levé dolní končetiny přeložen na ortopedickou kliniku. V době překlady pacient plně kardiopulmonálně a metabolicky kompenzován (tab. 8.3).

Tab. 8.3 Vývoj laboratorních ukazatelů – kazuistika č. 8

	den 0	1. den	2. den	4. den (SIMV)	9. den (SD)
pH	7,205	7,449	7,427	7,5	7,41
$p_a\text{CO}_2$ (kPa)	6,26	3,58	4,35	5,03	4,77
$p_a\text{O}_2$ (kPa)	10,69	34,99	15,3	10,27	10,4
BE	-9,9	-3,8	-1,9	-2,2	-1,4
laktát (mmol/l)	4,52	5,28	2,28	0,89	0,5
glykémie (mmol/l)	11,4	10,2	9,1	7,7	5,1
CB/albumin (g/l)	44/26	45/30	47/22	56/32	61/25
erytrocyty (mil/mm ³)	2,97	3,19	2,69	3,19	3,31
hemoglobin (g/l)	85	111	97	97	103
hematokrit	0,27	0,34	0,25	0,28	0,31

	den 0	1. den	2. den	4. den (SIMV)	9. den (SD)
leukocyty (tis/mm ³)	7,0	5,9	10,6	11,5	13,9
trombocyty (tis/mm ³)	62	63	67	125	539
ALT (μkat/l)	0,5	3,25	3,67	3,84	5,74
AST (μkat/l)	0,79	10,52	12,0	13,5	3,93

Shrnutí: U pacienta byl splněn předpoklad naplnění a návaznosti všech článků záchranného řetězu. Laický záchránce se nebál zraněného vyprostit z havarovaného letounu a eliminovat riziko jistého úmrtí při vzplanutí trossek. Vzhledem k počasí (červencová vedra) nedošlo k podchlazení pacienta do příletu LZS.

Vlastní zásah rozdělíme do písmen A–B–C:

- A. Průchodnost dýchacích cest byla silně omezená pro velké množství krve v dýchacích cestách, účinnost spontánního dýchání byla nedostatečná, TI znamenala život zachraňující výkon a byla provedena v naloženém trakčním límci. Laryngeální maska při porovnání s TI je v tomto případě mnohem horší variantou pro nedostatečné utěsnění vstupu do laryngu, koniopunkce by pro zajištění dýchacích cest byla nejhorší variantou – prakticky bez možnosti utěsnění a odsávání. Ireverzibilní poranění krční páteře se naštěstí nepotvrdilo.
- B. Ihned po TI byl pacient převeden na umělou plicní ventilaci s FiO₂ 1,0. Hrudní drenáž stav pacienta nevyžadoval, i přes viditelný hematoma hrudníku byl skelet pevný, UPV bez známek narůstání nitrohrudního tlaku.
- C. Těžká hypoperfuze s výsledným latentním šokem na hranici ireverzibility vyžadovala velké objemové náhrady. Přes velké hrazení objemu, nepřekročil při obrovských ztrátách krve STK původně naměřených 110 mm Hg, podařilo se však dosáhnout měřitelné SaO₂ (známka pozitivního ovlivnění centralizace oběhu). Během hospitalizace je možné pozorovat úpravu hodnot acidobazické rovnováhy, na úpravě hodnot laktátu, albuminu, trombocytů a glykémie je vidět konečné zvládnutí šoku (porovnej s varovnými a kritickými hodnotami u šoku výše). Ten by bez účinné léčby na místě s jistotou vedl k rozvoji syndromu multiorgánového selhání (MODS), který je charakterizován neschopností organismu udržet homeostázu bez zevní intervence a je hlavní příčinou pozdní úmrtnosti na úrazy (viz kap. Patofyziologie).

Obrovským štěstím zraněného byl fakt, že při závažném vysokoenergetickém mechanismu úrazu nedošlo k ireverzibilnímu poranění centrální nervové soustavy a při mohutné aspiraci krve také k sekundárnímu hypoxickému poškození mozku.

Prognostická rozvaha na místě úrazu: Při primárních vyšetřeních v prvních článcích řetězu přežití je nutno se zaměřit (samozřejmě) na zajištění základních vitálních funkcí – zejména zabezpečení průchodnosti dýchacích cest se stabilizací krční páteře. Dostatečná perfuze hypoxických tkání je zajištěna intravenózními vstupy s objemovými náhradami.

Kazuistika č. 9: Mozkolebeční poranění

Ve 3. patře panelového domu probíhá bouřlivá oslava mladých studentů ve věku kolem 20 let. Přítomno je asi 10 osob obojího pohlaví. Silně podnapilý 22letý účastník oslavy dostává nápad projít se po okenním parapetu. Operační středisko záchranné služby (ZOS) přijímá tísňovou výzvu ve 3,29 h jako pád z velké výšky s následným těžkým zraněním a bezvědomím. Dvoučlenná posádka rychlé lékařské pomoci se dostaví na místo ve 3,33 h. Hodnocení situace je nutno provádět s neodkladnými, pro přežití nezbytnými úkony. Jde o pád z výše přibližně 11 m na travnatou plochu. Poraněný muž je obklopen opilými, emocionálně nevyrovnanými až hysteroidními kamarády. Do příjezdu ZZS se zraněným nikdo nehýbal: leží nepřírozně zkroucen na pravém boku, paže rozhozené, hlava v předklonu, ústní a nosní dutiny plné krve. Je konstatována hrubá porucha vědomí na úrovni GCS 1–1–4, mydriáza zornic bez fotoreakce. Dýchání je lapavé s frekvencí 5/min, dýchá chrčivě. Oběhové parametry jsou příznivější – palpačně je hodnotitelný pravidelný pulz na a. radialis, kapilární návrat je nicméně silně omezen, krevní tlak 120/90 mm Hg. Ihned je naložen trakční límec, pacient je opatrně uložen na záda, spontánní dechová aktivita se výrazně zlepšuje po uvolnění dýchacích cest. Je zavedena periferní žilní linka, kanyla 14 G, podáván Ringerův roztok s maximálním průtokem. V době příjezdu dalšího vozu rychlé zdravotnické pomoci (RZP) má pacient podáno anestetikum i relaxans (midazolam 15 mg + suxametonium 100 mg) na jednu oběhovou dobu, crash TI (rourkou 8,5) bez prodýchávání. Převezen na automatický ventilátor s těmito parametry: FiO_2 1,0, MV 7,0 l/min, f 13/min, PIP (vrcholový tlak) 15 mm Hg, PEEP (pozitivní tlak na konci výdechu) 3 mm Hg, EtCO_2 38 mm Hg.

Dýchání je symetrické, s velkými rachoty difuzně, zřejmě přenesené z velkých dýchacích cest při aspiraci krve. Je přítomen foetor alcoholicus. Skelet hrudníku, pánve, dlouhých kostí je pevný, břicho je měkké prohmatné (hodnoceno před relaxací). Pacient je následně imobilizován ve vakuové matraci a uložen do vozu RZP. Před transportem je zajištěna druhá periferní žilní linka, podán fentanyl frakcionovaně 0,1 + 0,1 mg, zametače O_2 radikálů, dlouhodobé relaxans (vekuronium 4 mg), antiedematózní terapie, nootropika (manitol 20% 100 ml, Celaskon 3 amp., Oikamid 2 amp.) a náhradní roztoky (do předání v nemocnici aplikováno celkem náhradních roztoků: Ringerův roztok 1000 ml, Gelafundin 500 ml).

Pacient je během transportu oběhově stabilní, zornice se postupně stahuje do miotického postavení. Předání probíhá bez zbytečných průtahů na urgentním příjmu jedné z pražských fakultních nemocnic se symptomatickou diagnózou polytraumatismus s dominujícím kraniocerebrálním poraněním pádem z výše.

Vstupní GCS: Na místě stav zraněného dominuje jako kraniocerebrální poranění. Glasgow Coma Scale (GCS) je prognosticky vysoce nepříznivé, vstupní hodnota GCS 6 svědčí pro těžké kraniotrauma (tj. GCS 3–8) s vysokou mortalitou (až 45 %). Od počátku musíme předpokládat nárůst nitrolebního tlaku způsobený poúrazovou expanzí. Navíc mydriatické, nereagující zornice mohou dokonce signalizovat rozvoj týlního konusu. Mechanismy poúrazového nárůstu nitrolebního tlaku mohou být: nitrolební expanze (epidurální, subdurální a intracerebrální hematom či expanzivně se chovající kontuze), edém mozku a hemodynamické zduření mozku.

Patofyziologická podstata poranění (viz také kap. Poruchy vědomí a křeče): Prognosticky nepříznivou známkou je v našem případě i patofyziologická podstata poranění. U pádu z výše 11 m musíme vždy předpokládat závažné poranění, v tomto případě jsou navíc přítomna evidentní diagnostická vodítka. Předpoklad ireverzibilního poranění mozku – tedy se ztrátou anatomického substrátu mozkových funkcí – je v podmínkách omezených diagnostických možností přednemocniční péče jediný správný.

Sekundární poranění mozku: Jestliže lékař na místě neštěstí předpokládá ireverzibilní poranění mozku (kontuzi mozku či difuzní axonální trauma), musí vždy předpokládat také sekundární, preventabilní poranění. Z intrakraniálních příčin jde o epidurální, subdurální a intracerebrální hematomy, dále edematické a hemodynamické zduření mozku. Zejména poslední dva vyjmenované stavy se velmi významně negativně potencují s extrakraniálními příčinami dalšího prohlubování potenciálně reverzibilních změn – **hypoxémií a hypotenzí**. Tento předpoklad v našem případě prohlubuje závažná hypoventilace s evidentní aspirací krve zjištěná při primárním kontaktu s pacientem. Při předpokladu intrakraniálního hematomu je nejdůležitější vyvážený kompromis mezi zajištěním základních vitálních funkcí na místě a rychlým a zároveň šetrným transportem na nejbližší neurochirurgické pracoviště. Výsledné statistiky poraněných operovaných v různém časovém odstupu, například pro akutní subdurální hematom, hovoří jasně. Evakuace provedené do 2 hodin má mortalitu 25 %, do 4 h 40 %, do 6 h 90 %, přičemž po 6 hodinách je mortalita téměř 100%. Ostatní vyjmenované potenciálně reverzibilní mechanismy poškození mozkové tkáně – edém a hemodynamické zduření – jsme schopni ovlivnit včasnou ofenzivní léčbou na místě poranění.

Póurazový edém mozku vazogenního původu souvisí s narušenou hematoencefalickou bariérou (HEB) a je způsoben zvýšenou permeabilitou kapilár, tekutina je filtrátem krevní plazmy a kumuluje se zejména v bílé hmotě mozkové. Edém cytotoxický souvisí s porušeným intracelulárním metabolismem a tekutina, která je při neporušené HEB ultrafiltrátem krevní plazmy (neobsahuje bílkoviny), se kumuluje v bílé i šedé hmotě mozkové. Ischemický edém je kombinací obou předchozích. Uvádí se také termín póurazový neurotoxický edém při narušeném iontovém metabolismu nervové buňky.

Hemodynamické zduření – turgescence – způsobuje zvýšení nitrolebního tlaku kumulací tekutiny v mohutně rozšířeném mozkovém cévním řečišti. Příčinou hemodynamického zduření je zřejmě hyperkapnie a následná extracelulární acidóza. Zatímco hypoxie způsobuje s jistotou ireverzibilní neuronální poškození v marginálních ischemických oblastech, hyperkapnie v akutní fázi zvyšuje náplň cévního mozkového řečiště přibližně o 2 ml na 100 g tkáně při zvýšení kapnie o 1 mm Hg generalizovanou vazoparalýzou selháním autoregulačních mechanismů. Oba procesy (edém a turgescence), které společně nazýváme „swelling process“, vedou ke zvětšení objemu a následnému zvýšení nitrolebního tlaku (ICP). Je porušena intrakraniální tlakově objemová homeostáza, definovaná Monroovou-Kellieovou doktrínou (1824).

Terapie:

- a) **Poloha a transport** – Prvním účinným, důležitým a také nejjednodušším úkonem pro léčbu swellingu v terénu je zvýšená poloha hlavy a horní části těla (alespoň

30 stupňů) s cílem gravitační drenáže mozkové tkáně. Naprostá imobilizace, nejlépe celého těla vakuovou matrací je rovněž samozřejmostí. Transport takto poraněného pacienta by měl být kompromisem mezi rychlostí s časnou dostupností neurochirurgického pracoviště a šetrností s vyhnutím se zevním mechanickým podnětům vedoucím k nárůstu nitrolebního tlaku. Transportní trauma s možným prohloubením sekundárního poškození mozku je u kraniotraumat nepříjemnou komplikací, kterou můžeme do značné míry omezit právě kvalifikovaně provedným šetrným transportem. Ideálním způsobem dopravy, zejména na delší vzdálenosti je v těchto případech letecká záchranná služba (LZS).

- b) **Řízená ventilace u kraniotraumatu** – Umělá plicní ventilace přerušovaným přetlakem (IPPV) je podle některých autorů indikovaná u všech pacientů s poraněním hlavy a následným bezvědomím s GCS méně než 8 – s tímto názorem se autoři ztotožňují. Jiní zdůrazňují rizika a nevýhody IPPV a sedace (ztráta příznaků neurologické deteriorace, zvýšené riziko plicních komplikací, rizika dlouhodobé intubace a tracheostomie) s tím, že často převažují nad jejich přínosem, a zdůrazňují, že neselektivní IPPV u těchto pacientů je spojena s horšími výsledky.

TI musí být včasná a provedená tak, aby nezhoršovala hypoxii. U drtivé většiny pacientů s kraniotraumatem vyžaduje TI farmakologickou přípravu. Podle našich zkušeností je umělá plicní ventilace (UPV s přerušovaným přetlakem) indikována u všech pacientů se vstupním GCS 8–9 a nižším, a samozřejmě u všech pacientů s hypoventilací, aspirací či plicní dysfunkcí, přičemž hodnota PEEP by neměla překročit 5 mm Hg. UPV je doporučována i u pacientů s hyperventilací způsobenou vzestupem koncentrace vodíkových iontů (pH) v cerebrospinálním moku při mozkové ischemii, dále u pacientů nereagujících na bolestivý podnět a při protrahovaných křečových stavech.

Výhody UPV při kraniotraumatu: stabilní tenze krevních plynů, redukce dechové práce, kardiovaskulární stabilita a podávání sedativ a analgetik bez rizika hypoventilace s následnou hyperkapnií.

Řízená hyperventilace s navozením hypokapnie navozuje redukci krevního průtoku mozkem s následným snížením nitrolebního tlaku (ICP). Pokles ICP je však krátkodobý, neboť intersticiální pH a následně tonus nitrolebních cév se dostávají na původní hodnoty do 12–24 h. Dalším pozitivním efektem indukované hypokapnie může být inverzní „steal effect“, kterým se zvýší průtok poškozenými oblastmi mozku s následnou korekcí tkáňové acidózy, s možným vyšším přežitím neuronů v marginálních oblastech a opětovným zajištěním autoregulace. Na druhé straně excesivní hypokapnie vede v poškozených oblastech mozku se ztrátou autoregulace k navození masivní perfuze s negativními následky. Prohlubuje se edém (turgescence), intracerebrální hemoragie a lokální tlakový efekt. Vazokonstrikce v nepoškozených oblastech vede k mozkové ischemii. Doporučení k parametrům UPV je tedy normoventilace tak, abychom $p_a\text{CO}_2$ respektive jeho přímý ekvivalent $E_t\text{CO}_2$ udržovali ve fyziologických hodnotách a předešli nebezpečím plynoucím z extrémní mozkové vazokonstrikce. U našeho pacienta bylo $E_t\text{CO}_2$ udržováno na hodnotách 38 mm Hg.

- c) **Sedace a relaxace** – Důležité je sladění pacienta s ventilátorem tak, aby při interferenci nedocházelo ke zbytečnému nebezpečnému zvyšování nitrolebního tlaku, ze-

jména při kašli, odsávání, ale i při zachovaném spontánním dýchání „proti přístroji“. Dostatečná úroveň periferní svalové relaxace je zároveň důležitým prostředkem snížení nitrohrudního tlaku, CVP, a tím nepřímo i ICP. Z tohoto hlediska je důležitá i správná fixace náplastí či obinadla jistícího polohu endotracheální rourky – neměly by v žádném případě utlačovat žilní systém na krku a omezovat žilní návrat. Dostatečnou úroveň sedace dosahujeme nejčastěji použitím benzodiazepinů (nejlépe *midazolam*) v kombinaci s analgetiky – opiáty (stále se nejlépe osvědčuje *fentanyl*). Podání benzodiazepinů je vhodné i z důvodu snížení metabolického obratu mozkových buněk, a tím snížení jejich nároků na kyslík.

- d) **Osmoterapie** – Snížení ICP lze dosáhnout také podáním osmoticky působících diuretik, které vytvořením osmotického gradientu mezi intravaskulárním a intersticiálním prostorem na HEB snižují obsah vody v mozku. U pacientů s poraněním mozku vede podání *manitolu* (obvykle v dávce 0,3–1 g ve 20% roztoku) k redukcí obsahu tekutiny zejména z bílé mozkové hmoty, což je spojeno s poklesem ICP a vzestupem CPP. Maximální efekt se dostavuje přibližně 15–20 minut po infuzi.
- e) **Hemodynamika** – Systémová hypotenze, jako jeden z významných mechanismů sekundárního poškození mozku u kraniotraumat, hrozí zejména u závažných úrazů spojených s velkou krevní ztrátou. Naším cílem je udržení systolického krevního tlaku na hodnotě minimálně 110 mm Hg či středního arteriálního tlaku (MAP) minimálně 80 mm Hg. Pro zachování perfuzního tlaku mozku (CPP) je nutný rozdíl MAP a nitrolebního tlaku (ICP) minimálně 40 mm Hg ($CPP = MAP - ICP$). Při nemožnosti udržení výše zmíněných hodnot MAP, přes adekvátní infuzní léčbu je plně indikováno kontinuální podání katecholaminů, lépe se silným vazokonstrikčním účinkem – inokonstriktorů – např. *adrenalin* v dávce do 0,03–0,2 µg/kg/min či *noradrenalin* v dávce nejlépe do 0,1 µg/kg/min. Monitorování CVP se v přednemocniční fázi týká nejspíše sekundárních transportů.
- f) **Kortikoterapie** – Pozitivní efekt kortikosteroidů není u kraniotraumat bezpečně prokázán a není všeobecně doporučován.

Shrnutí: Výše popsané úkony byly u pacienta provedeny v přednemocniční fázi pro předpoklad závažného kraniotraumat. Vstupní CT hlavy, rozhodující vyšetření pro přístup k neurochirurgické intervenci neprokázalo edém mozku ani nitrolební krvácení či zlomeninu lební báze. Byla prokázána pouze fraktura nosních kůstek se zastřením paranazálních dutin. Při zevrubném komplexním vstupním vyšetření na intenzivním lůžku byly prokázány aspirace krve do pravého dolního plicního laloku, tříštivá fraktura obou patních kostí, obou distálních radií a člunkové kosti vpravo. Pacient byl po dvou dnech odtlumen a extubován.

Domnělé těžké kraniotrauma bylo při propuštění pacienta z lůžka intenzivní péče hodnoceno jako těžký otřes mozku. Lékař ZZS, když počítal při svém hodnocení na místě s nejhorší možnou eventualitou, se v hodnocení a prognóze mýlil, nicméně si počínal správně, neboť předešel sekundárnímu hypoxickému poškození mozku.

Kazuistika č. 10: Opařené batole

Kazuistika začíná nenápadně v poklidné domácnosti, jejímž členem je i 14měsíční dívka – batole, které již rukama dosáhne na desku stolu. Na jeho hraně je postaven hrnek s horkou kávou, který si dítě nechtěně zvrhne na bradu, krk a hrudník. Rozsah a závažnost popálené plochy jsou následně hodnoceny jako 12 %, II.–III. stupeň. Rodiče následně pospíchají s dítětem do okresní nemocnice, kde je provedeno chirurgické ošetření v celkové anestezii. K výkonu je správně zajištěn i.v. vstup, batole je však během anestezie vedené ketaminem ponecháno spontánně ventilující. Batole je najedené, během výkonu dochází k regurgitaci žaludečního obsahu a jeho aspiraci, následně provedena urgentní TI rourkou č. 4,0, volána LZS k zajištění sekundárního transportu. Při předání LZS je batole utlumené, cyanotické, s nemožností prodechnutí. Provedena extubace, rourka zcela ucpaná, reintubace, prodechnutí, zružování, SaO_2 98 %, poslechově rachoty nad plícemi. Během transportu se situace opakuje, opět nelze odsát, další reintubace (ve vrtulníku za letu). Předání na kliniku popálenin s SaO_2 97 %. Extubace po dvou dnech, přechodná hypoxie bez následků pro CNS, plíce bez rozvoje aspirační bronchopneumonie, následně dobré zhojení popálených ploch prakticky bez následků.

Shrnutí: Kazuistika je typickým příkladem, který dokládá význam kvalitního ošetření s důrazem na základní vitální funkce podle zásad A–B–C. V tomto konkrétním případě nemusíme poukazovat na ošetření primárního úrazu, které bylo provedeno kvalitně. Příčinou bezprostředního ohrožení života byla až sekundární komplikace týkající se zajištění dýchacích cest. Právě u malých dětí s úzkým průsvitem trachey může být obstrukce při aspiraci žaludečního obsahu smrtící komplikací.

8.9 Alkohol a úrazy

Žijeme ve společnosti, která má nejvyšší spotřebu piva na jednoho obyvatele na světě a tomu odpovídá i rozsah problémů vyvolaných alkoholem v ČR včetně úrazů.

Z poklesu metabolismu v čelním laloku při ovlivnění alkoholem i z klinických pozorování vyplývá, že alkohol významně ovlivňuje frontální kortex, což je část mozku důležitá mimo jiné pro plánování, rozhodování a sebeovládání. Alkohol také pronikavě narušuje funkci hipokampu, zejména narušuje funkci glutamátu v této oblasti. To souvisí zejména s poruchami paměti.

Velká část úrazů je spojena s předchozím požitím alkoholu (např. dopravní nehody). Alkohol je faktor nejen ovlivňující stav pacienta, ale mnohdy zcela zásadním způsobem komplikuje, někdy až znemožňuje práci záchranářů. Jednání s pacientem pod vlivem alkoholu (i jiné návykové látky) má tedy dva aspekty:

1. Komplikace zásahu: V roce 2011 bylo jen na Středočeské záchranné službě hlášeno 17 napadení členů výjezdových skupin, vulgárně verbální napadání je téměř každodenní zkušeností operátorek i záchranářů. Prakticky vždy jsou tyto problémy vyvolány a spojeny s požitím alkoholu. Mezi napadenými je například lékař, který po nečekané ráně pěstí do obličeje skončil se zlomeným nosem a erozemi rohovky v dlouhodobé pracovní neschopnosti nebo lékařka kopnutá bezdůvodně do břicha při vyšetřování pacienta na nosítkách. Oba jeli pomoci pacientovi s primárně

nahlášeným úrazem na tísňovou linku. Zásady jednání s potenciálně nebezpečným pacientem jsou rozebrány v kap. Intoxikace. Bohužel, při sebelepší prevenci nelze těmto případům zabránit.

2. Vlastní stav pacienta pod vlivem alkoholu: Ve vztahu k těmto pacientům je třeba vždy myslet na to, že intoxikace alkoholem (či jinou drogou) může „maskovat“ jinou závažnou poruchu zdravotního stavu. Typické je to zejména u mozkolebečních poranění, kdy opilost často zakryje lucidní interval před bezvědomím u pacienta s nitrolební hypertenzí či krvácením. Vstupní GCS je těžce ovlivněno již před případným úrazem. Typické jsou situace, kdy se pacient ráno neprobouzí z „prosté“ opilosti, nebo je nalezen rovnou mrtvý.

Nač vždy pamatovat:

Interakce alkoholu a dalších látek zvyšuje riziko těžké otravy, v souvislosti s úrazy je velmi problematické podávání silných analgetik u pacientů při spontánní ventilaci pro předvídatelný útlum dechového centra (viz výše). Při intoxikaci alkoholem je kašlací reflex oslaben dříve než zvracívý efekt, uvádí se, že už při hladinách alkoholu v krvi kolem 3 promile hrozí aspirace zvratků.

I opilý pacient může srdečně selhávat, mít pneumonii, sepsi, akutní pankreatidu, hypertenzní krizi, CMP nebo těžké krvácení do trávicí trubice. Uvedené komplikace jsou u lidí zneužívajících alkohol častější než v běžné populaci.

Jak předcházet problémům působeným alkoholem

Z celospolečenského hlediska existuje více možností – zvýšit zdanění alkoholických nápojů, snížení dostupnosti prodejných míst. Ideální by bylo, aby se kompenzovaly škody způsobené alkoholem ze zisků z jeho prodeje a distribuce. Je otázkou, zda při pořádaných hromadných akcích (příkladem lze uvést oslavy sportovních vítězství s pseudovlasteneckým kontextem, koncerty a výročí) nesnížit možnost podávání alkoholu vůbec, neboť zde je dobře dostupný i nižším věkovým skupinám. ČR by měla začít rázně realizovat komplexní prevenci v souladu s Evropským akčním plánem o alkoholu, k němuž se formálně připojila.

Literatura:

- COTTRELL, JE., SMITH, DS. *Anesthesia in Neurosurgery*. Mosby, 1994.
- FÖLSCH, UR., KOCHSIEK, K., SCHMIDT, RF. Šok a poruchy mikrocirkulace. In: *Patologická fyziologie*. Praha : Grada Publishing, 2000, s. 154–159.
- FRANĚK, O., KNOR, J., MAŠEK, J., ŠEBLOVÁ, J. Ošetření pacienta se závažným úrazem v PNP – Společnost Um a MK ČLS JEP, Metodický pokyn č. 14. *Urgent. Med.*, 2009, 3, s. 27–28.
- HINDS, CJ., WATSON, D. *Intensive Care*. Sounders, 1996.
- KNOR, J., VALÁŠEK, J. Těžký úraz v Praze, úkoly a význam PNP. *Urgent. Med.*, 2004, 1, s. 33–36.
- KNOR, J. Závažné pediatrické trauma – poznámky z praxe. *Urgent. Med.*, 2006, 3, s. 18–20.
- KÖNIGOVÁ, R., et al. *Komplexní léčba popálenin*. Praha : Grada Publishing, 1999.
- KOZLER, P. Nitrolební hypertenze. *Čs. Fyziol.*, 1998, 47.
- LARSEN, R. *Anestésie*. Praha : Grada, 1998.