

# 7 Rozšířená resuscitace

## Advanced Resuscitation

Cílem kapitoly je naučit se správně předávat zraněného trauma týmu, porozumět resuscitaci prováděné trauma týmem, naučit se a pochopit výkony rozšířené resuscitace v polních podmínkách.

### *Kasusitika*

*Oddělení akutního příjmu polní nemocnice obdrželo informaci, že vrtulník za 20 minut dopraví zraněného s poraněním hlavy, prioritou třídění T1. Byl aktivován trauma tým, rozděleny úkoly, připraveny přístroje a léky.*

*Jakým způsobem si zajistí vedoucí týmu kontrolu nad průběhem resuscitace? Jaké bude pořadí při hodnocení stavu a ošetřování tohoto zraněného? Jaké obtíže se mohou vyskytnout při stanovení závěrečné diagnózy a jak je vyřešíš? Co je třeba podniknout v případě, že vrtulník dopraví více než jednoho ohlášeného zraněného?*

### 7.1 Příprava

Postup přípravy na přijetí těžce zraněného (příjezd je předem avizován) je popsán v kapitole 6. Podle počtu zraněných přepravovaných na palubě vrtulníku (CASEVAC) připrav příslušný počet zaškoleného personálu (technika vykládání) na heliportu (HLS – Helicopter Landing Site) k převzetí zraněného.

### *Praktická poznámka*

*Zraněného převázej na resuscitační oddělení hlavou napřed. Tím se vyhneš jeho otáčení o 180° při překládání na resuscitační lůžko.*

U vchodu na oddělení akutního příjmu musí být vytvořen systém odebírání zbraní, munice a osobní výbavy zraněného vojáka a jejich bezpečného uložení. Zodpovědnost za opatření má oddělení logistiky, nikoli zdravotnický personál.



Převzetí zraněného na heliportu.

V případě přijímání válečných zajatců nebo místního civilního obyvatelstva musí všechny osoby projít řádnou bezpečnostní prohlídkou ještě před vstupem do nemocnice (všichni mimo koaliční vojsko). Zatímco je vážně zraněný ošetřován zdravotnickým personálem, mohou jeho příbuzní či přátelé vstoupit do nemocnice bez provedení bezpečnostní prohlídky (zejména jedná-li se o zraněné dítě).

U zraněných kontaminovaných otravnými látkami zabezpeč odmoření ještě před vstupem do zdravotnického zařízení (viz kapitola 20). Dekontaminace zraněných se podceňuje, ačkoliv je hrozba CBRN velká.

Kvalita informací o zdravotním stavu zraněných ještě před jejich přijetím na oddělení akutního příjmu bývá velmi rozdílná. Bývá dostatek informací potřebných pro aktivaci trauma týmu, ale nedá se přesně odhadnout čas příjezdu zraněných. Aktivace trauma týmu tak může významně omezit provoz nemocnice pozastavením některých činností. Vedoucí lékař musí dostatečně spolupracovat s velitelským pracovištěm tak, aby nedocházelo k předčasné aktivaci trauma týmu (nebezpečí rozchodu týmu, pokud se nic neděje).

### *Dekontaminace*

*V průběhu operace TELIC v Kuvajtu existovalo v určité fázi velké nebezpečí použití CBRN zbraní. V polní nemocnici v Kuvajtu byl vyčleněn personál, který zajišťoval dekontaminaci. V Iráku po ukončení válečných bojů žádné takové zařízení k dispozici nebylo. Vždy je třeba mít připraven scénář pro případ vzniku zraněných při*

*dopravních nehodách s cisternami chemických látek (malé, avšak závažné riziko) anebo při katastrofách chemických provozů.*

*V průběhu cvičení v Ománu v roce 2001 byl technik letadla potřísněn neznámou tekutinou z letadla. Ještě před ošetřením poranění byl odmořen v dekontaminační lince postavené k tomuto účelu podél nemocnice. Při operaci TELIC 3 v Iráku 2004 byly připraveny plány k zapojení vojenské Hasičské záchranné jednotky umístěné v blízkosti polní nemocnice (zajišťovala by postavení dekontaminačních sprch v přilehlých prostorách oddělení akutního příjmu).*

## 7.2 Triage

Je-li více než jeden zraněný, proved' třídění (rozdělení na zraněné s nutností léčby na resuscitačním oddělení a na zraněné, u kterých postačí ošetření na běžné ambulanci). Pokud počet obětí nepřesáhne stávající možnosti zdravotnické etapy, použití třídícího síta a třídícího schématu není nutné.



System MIST pro předání zraněného. Důraz je kladen na pečlivé předání a převzetí informací

## 7.3 Předání zraněného

Předání zraněného zdravotnickému personálu na ROLI 2 nebo ROLI 3 je zásadním momentem. Informace o klinickém stavu, o mechanismu úrazu a taktické situaci jsou nesmírně cenné při dalším hodnocení stavu zraněného.

Informace o zraněném nemůžeš efektivně převzít, pokud ho vyšetřuješ nebo s ním hovoříš. Naslouchej posádce zdravotnického vozidla či vrtulníku, která zraněného přivezla (až opustí prostor akutního příjmu, nemusíš již informace získat).

### *Praktická poznámka*

*V průběhu předávání zraněného pomocí systému MIST musí všichni členové týmu přerušit ošetřování zraněného a naslouchat. Ošetřování se nepřerušuje, pokud se provádí KPR, jsou známky obstrukce dýchacích cest nebo zřejmé známky krvácení – v těchto případech vedoucí týmu organizuje zahájení resuscitace a okamžitý převoz zraněného na oddělení akutního příjmu. Vedoucí týmu požádá předávající posádku o pozdější předání informací o zraněném.*

MIST představuje strukturovaný formát k předání zásadních informací ve stručné a strukturované formě. Předání těchto informací by nemělo trvat více než 20 – 30 sekund.

- **Mechanism** (mechanismus úrazu)

Stručně, např. přestřelka zbraněmi s krátkou hlavní, blast syndrom při výbuchu IED (Improvised Explosive Device) nebo RPG (Rocket Propelled Grenade), autonehoda se závažným zničením vozidla. Trauma tým tak obdrží informace o mechanismu vzniku úrazu (vytvoří si představu možných poranění).

- **Injuries** (poranění)

Souhrnný popis všech zjištěných poranění, např. střelné rány a jejich umístění nebo zlomeniny a jejich charakter. Dále se detailně poranění nerozebírají (zejména jedná-li se o nestandardní podmínky – střelba apod.)

- Signs (příznaky)

Popis (známky) životních funkcí (dechová frekvence, tepová frekvence, krevní tlak a stav vědomí – spíše Glasgow Coma Scale než jednoduché AVPU hodnocení). Zaznamenej všechny změny životních funkcí během transportu.

- Treatment (léčba)

Popis všech léčebných postupů a podaných léčiv před příjezdem na oddělení akutního příjmu. Některá opatření jsou zřejmá (dlahy, i.v. kanyla), jiná nemusí být na první pohled viditelná (ošetřená malá bodná rána hrudníku, dekomprese hrudníku jehlou, která se následně uvolnila). Jde o důležité informace pro další postup trauma týmu.

*Praktická poznámka*

*Před příjezdem zraněného na oddělení akutního příjmu personál zaujme místa kolem resuscitačního lůžka (obrázek viz výše).*

## **7.4 Rychlé vyšetření a odběr anamnézy**

Převzetí anamnézy podle strukturované formy MIST se koná v přítomnosti celého trauma týmu, který naslouchá a přitom zraněného pozoruje. Zkušený traumatolog zároveň provede rychlé intuitivní zhodnocení stavu zraněného tzv. „na první pohled“ ještě v průběhu přebírání zraněného (před prvotním vyšetřením). Tento postup se nazývá „Rychlý pohled“ (Quick Look).

- Je zraněný při vědomí?
- Je zraněný bledý (akutní krevní ztráta)?
- Potí se zraněný (reakce sympatiku na hypovolémii)?
- Má zraněný bolesti?

Rychlé odebrání anamnézy u zraněného při vědomí poskytuje popis mechanismu úrazu a zahrnuje zejména jeho osobní anamnézu, která může ovlivnit neodkladnou resuscitaci a definitivní léčení (zejména načasování anestézie).

Mnemotechnickou pomůckou pro odběr anamnézy je „SAMPLE“, provádí se současně s prvotním vyšetřením. V rámci tohoto vyšetření zjistí také použití ochranných pomůcek jako jsou přilba, neprůstřelná vesta nebo bezpečnostní pásy ve vozidle (větší význam při vyšetřování rozsáhlejšího poranění).

<b>S</b>	<b>Signs</b> (subjektivní příznaky)
<b>A</b>	<b>Allergies</b> (alergie)
<b>M</b>	<b>Medications currently used</b> (nedávno podané léky)
<b>P</b>	<b>Past illness, Pain and Pregnancy</b> (osobní anamnéza, přítomnost a charakter bolesti včetně případného těhotenství)
<b>L</b>	<b>Last meal</b> (poslední požitá jídlo)
<b>E</b>	<b>Events/Environments</b> (okolnosti za jakých došlo k události)

SAMPLE rychlá anamnéza (odebíraná při prvotním vyšetření)

## 7.5 Prvotní vyšetření a resuscitace

Zhodnocení stavu a ošetřování těžce zraněného v průběhu rozšířené resuscitace vyžaduje týmový přístup s mnoha současně probíhajícími činnostmi. Během několika minut po převzetí zraněného se provádí následující činnost (horizontální přístup) :

- vedoucí týmu pátrá po masivním zevním krvácení a nařizuje opatření k jeho zástavě,
- anesteziolog zajišťuje dýchací cesty a dýchání, počítá dechovou frekvenci a výsledek hlásí vedoucímu týmu,
- zraněný je svlečen - nejprve trup a horní končetin (zajištění vyšetření hrudníku, krevního tlaku a zavedení i.v. kanyly),
- sestra č. 1 přilepí elektrody 3-svodového EKG, snímač pulsního oxymetru a manžetu tonometru k měření krevního tlaku,
- lékař č. 1 vyšetřuje hrudník a nález hlásí vedoucímu týmu,
- lékař č. 2 (nebo sestra nebo zdravotník) zajistí přístup do periferní žíly a odebere krev na hematologické a biochemické vyšetření a k určení krevní skupiny, je napojena infúze s krystaloidním roztokem,

- radiolog nastaví rtg přístroj k provedení snímku hrudníku a vedoucí týmu odpočítává („Snímek hrudníku, 5...4...3...2...1 snímek!“),
- zapisovatel detailně zaznamenává stav zraněného, nálezy při vyšetření a provedená opatření do zdravotnické dokumentace.

### *Praktická poznámka*

*Rozšířená resuscitace v polní nemocnici probíhá na oddělení urgentního příjmu. Lze ji rovněž provést na ROLI 2+ posílené chirurgickým týmem a možností rtg vyšetření. Pokud je na ROLI 2 přítomen specialista na urgentní medicínu bez chirurgického týmu a s omezenou možností rtg vyšetření, může provést většinu výkonů rozšířené resuscitace. Při rozhodování o časném odsunu je nutno brát na zřetel i případy resuscitace na ROLI 1.*



Polní nemocnice - horizontální resuscitace trauma týmem.

## **7.5.1 C – Zástava masivního zevního krvácení**

Hlavní příčinou mortality u válečných poranění je masivní krvácení, a to zejména z pronikajících střelných nebo z mnohočetných střepinových poranění.

10-15% válečných obětí mají závažná, avšak potenciálně vyléčitelná poranění. Neodkladná péče v polních podmínkách je orientována především na tuto skupinu zraněných, kdy zvládnutí krvácení je zásadním faktorem pro záchranu jejich života.

<C> z algoritmu CABC zdůrazňuje význam časně zástavy krvácení zejména v situacích, kdy je péče poskytována jediným zachráncem. Při tomto „vertikálním“

přístupu k péči o zraněné je diagnostika a ošetření prováděno ve stanoveném pořadí priorit, jak je zdůrazněno v kapitolách Care Under Fire a Tactical Field Care. Takovýto scénář je na úrovni polní nemocnice nepravděpodobný. Lze jej uplatnit pouze pokud dojde k místnímu incidentu v okolí nemocnice a ta se stane primárně ošetřujícím zařízením. Neléčené masivní krvácení může skončit časným úmrtím ještě v rámci přednemocniční péče.

<C> Zástava masivního zevního krvácení

- A Zabezpečení průchodnosti dýchacích cest a imobilizace krční páteře
- B Zabezpečení dýchání a ventilace
- C Kontrola krevního oběhu a krvácení

Krvácení se rozděluje na kompresibilní a nekompresibilní.

Kompresibilní krvácení zastavuj přímým tlakem v ráně, elevací nebo fixací končetiny na dlaze, tlakovým obvazem, turniketem.

Mezi nekompresibilní krvácení patří zejména krvácení do hrudníku nebo břicha (vyžaduje urgentní chirurgickou intervenci), intrakraniální krvácení (může vyžadovat urgentní chirurgický výkon, ale nezpůsobí smrt z hypovolemie).

V polních podmínkách nebo na resuscitačním oddělení polní nemocnice lze k zastavení intrakavitálního nekompresibilního krvácení provést jen velmi málo (výjimkou je použití rekombinantního faktoru VIIa). Zraněný vyžaduje v závislosti na taktické situaci co nejrychlejší převoz do vhodného chirurgického zařízení.

### **7.5.2 A – Zabezpečení dýchacích cest a krční páteře**

Neprůchodnost dýchacích cest způsobí rychle smrt, proto musíš jakékoliv ohrožení jejich průchodnosti okamžitě řešit. Průchodnost dýchacích cest se může postupně zhoršovat, proto si všímej následujících příznaků:

- tachypnoe,
- obtížné dýchání,
- chrčivé zvuky z horních cest,
- zraněný se odmítá položit,

- rozsáhlé poranění obličeje,
- popálení obličeje.

Komunikuj se zraněným. Přiměřená a jasná odpověď ti orientačně ukazuje, že dýchací cesty jsou průchodné, ventilace (neschopnost mluvit v celých větách je známkou dechové nedostatečnosti) a prokrvení mozku jsou dostatečné.

K zabezpečení dýchacích můžeš použít následující způsoby (od jednoduchých po složitější):

- vytažení brady nebo předsunutí dolní čelisti,
- odsávání,
- nosní nebo ústní vzduchovod,
- endotracheální intubaci,
- chirurgické zajištění dýchacích cest.

Jednoduché způsoby zajištění dýchacích cest jsou popsány v kapitole 4 (Tactical Field Care), chirurgické zajištění dýchacích cest v kapitole 5 (Field Resuscitation) a krikothyroidotomie jehlou u dětí v kapitole 16 (Paediatric Trauma).

Endotracheální intubace vyžaduje značnou zručnost a zkušenost a měl by ji provádět ten, kdo má praktickou zkušenost a pravidelnou praxi. Chirurgická krikothyroidotomie je nejvhodnějším postupem tam, kde jednoduché techniky nezabezpečí průchodnost dýchacích cest a není kdo by zaintuboval. Realita v polní nemocnici je taková, že personál i materiální vybavení umožňují provedení intubace a chirurgické zajištění dýchacích cest je velmi vzácným výkonem.

#### *Praktická poznámka*

*Většina zraněných, u nichž je nutná intubace, vyžaduje k provedení intubace podání anestetik. Technika rychlého úvodu do anestezie je nad rámec výcviku kurzu neodkladné péče v polních podmínkách.*

Indikace k neodkladné intubaci (nebo chirurgickému zajištění dýchacích cest):

- Zabezpečení dýchacích cest (ztráta reflexů)
  - $GCS < 8$
- Zabezpečení průchodnosti dýchacích cest (obstrukce)
  - masivní poranění obličeje,
  - popálení horních dýchacích cest,
  - poranění hrtanu,
  - poranění krku.
- Podpora ventilace
  - úrazy hlavy anebo úrazy páteře způsobující hypoventilaci,
  - úrazy hrudníku způsobující hypoxii (vlající hrudník, kontuze plic, ruptura bránice).

*Praktická poznámka*

*Je-li GCS 8 a méně, zaintubuj!*

### **Imobilizace krční páteře**

- Tupé poranění

Oběti úrazů způsobených tupým mechanismem (dopravní nehody, pády) jsou zpravidla přivezeny se znehybněním krční páteře. Toto znehybnění musí pokračovat dokud krční páteř není vyšetřena (vč. RTG, viz kapitola, 10 Úrazy páteře). Vhodné techniky pro imobilizaci krční páteře:

- manuální stabilizace v dlouhé ose páteře
- krční límec + postranní fixace hlavy + jistící popruhy

*Praktická poznámka*

*Pro imobilizaci krční páteře je použití pouze krčního límce nedostatečné. Nasazený polotuhý (semirigidní) krční límec jednoznačně ukazuje na možnost poranění krční páteře (na rozdíl od měkkého límce, který slouží pouze k udržení krku v teplém prostředí).*

- Pronikající poranění.

Pokud u pronikajícího poranění krku není vyjádřen neurologický deficit, nemá smysl krční páteř imobilizovat. Krční límec může také překrývat expandující hematom nebo vyvíjející se emfyzém na krku. Dokonce i při přítomnosti neurologických příznaků je nepravděpodobné, že páteř je nestabilní (nejedná se o stejné ligamentózní poranění, které vzniká deceleračními silami u náhlého tupého násilí). Pokud je vyjádřena nestabilita páteře, závažnost úrazu bude pravděpodobně dána poraněním cév a bude rychle směřovat k fatálnímu konci.

- Kombinované poranění

Při ošetření kombinovaného tupého a pronikajícího poranění páteře postupuj jako u tupých poranění.

#### *Praktická poznámka*

*V mírové praxi narůstá počet CT vyšetření celé krční páteře nebo oblasti C6 - 7 a C7 - Th1, které jsou u dospělých svalnatých mužů obtížné zobrazitelné na klasických rtg snímcích. Dostupnost CT vyšetření je v polních podmínkách limitována.*

### **7.5.3 B – Dýchání**

Frekvence dýchání je citlivým indikátorem fyziologického stresu. Narůstající počet dechů může znamenat rozvíjející se obstrukci dýchacích cest, poranění hrudníku s ovlivněnou výměnou plynů nebo nedostatečnou cirkulací (např. „šok“, nejčastěji sekundární hypovolemický). Dechová frekvence klesající pod normální klidové hodnoty (12-16 dechů/min u dospělých) může ukazovat na centrální útlum při poranění hlavy nebo na stav po užití léků (opioidy používané jako analgetika).

#### *Praktická poznámka*

*Spočítej dechovou frekvenci za celou jednu minutu. Pamatuj – jedná se o citlivý indikátor fyziologického stresu.*

Poranění krční míchy může způsobit brániční dýchání (dýchací pohyby jsou viditelné spíše na břiše než na hrudníku). Přidruženými příznaky je paralýza končetin, ztráta citlivosti pod úrovní poraněné míchy a priapismus (viz kapitola 10, Úrazy páteře).

Jednoduchou pomůckou je měření saturace O<sub>2</sub> pulsním oxymetrem. V principu se jedná o měření oxygenace, nikoli ventilace. Normální oxygenaci lze udržet podáváním O<sub>2</sub> o vysoké koncentraci i při rozvoji hyperkapnie.

#### *Praktická poznámka*

*Pulsní oxymetrie je v principu měření oxygenace, nikoli ventilace.*

Kyslík podávej spontánně dýchajícímu zraněnému pomocí kyslíkové masky s rezervoárem. Vysoká inspirační frakce kyslíku se dosahuje ponecháním částečně nafouknutého rezervoáru kyslíku v průběhu nádechu – průtok až 15 litrů O<sub>2</sub>/min. Nafoukni rezervoár (uzavřená chlopeč) ještě před přiložením masky zraněnému na tvář. Vysoká rychlost O<sub>2</sub> může způsobit jeho spolykání (distanze žaludku, ovlivnění ventilace).



Pro urychlení prvotního rtg vyšetření si připrav rentgenovou kazetu k vyšetření hrudníku ještě před příjmem zraněného.

V případech nedostatečné ventilace se před RSI intubací používá prodýchání zraněného ambuvakem – tzv. „pre-oxygenace“. Za jiných okolností se použití ambuvaku nedoporučuje, naopak se u přiměřeně ventilujících, spontánně dýchajících zraněných alternativně doporučuje obličejová maska (Pozor - použití obličejové masky

s rezervoárem kyslíku zvyšuje dechové úsilí zraněného protože zraněný musí překonat odpor otevírací chlopně).

*Praktická poznámka*

*Kyslík je zdarma, zraněný se nesmí pro jeho získání namáhat.*

K zapamatování pěti život ohrožujících úrazů hrudníku slouží mnemotechnická pomůcka ATOM-FC, která zdůrazňuje význam dýchacích cest. Vyskytují-li se příznaky život ohrožujícího stavu, jednej rychle.

<b>A</b>	Airway
<b>T</b>	Tension pneumothorax
<b>O</b>	Open pneumothorax
<b>M</b>	Masive hemothorax
<b>F</b>	Flail chest
<b>C</b>	Cardiac tamponade

Pomůcka ATOM-FC nezahrnuje plicní blast (blast lung), který je ve vojenském prostředí život ohrožujícím stavem. Vhodnější je pomůcka BL-ATOM FC.

U závažných poranění je součástí klinického vyšetření také rtg vyšetření hrudníku. Proved' je v průběhu prvotního vyšetření. Usnadníš si to umístěním rtg kazety na vyšetřovací lůžko ještě před přijetím zraněného a spoluprací s rentgenologem v průběhu resuscitace. Nezapomeň, že zdravotnický personál má nosit ochranné rtg zástěry.

*Praktická poznámka*

*Nejprve proved' rtg snímek hrudníku a dej ho zpracovat, teprve potom rentgenuj další oblasti. V současné době se i v polní radiologii postupně zavádí digitální zobrazovací metoda, ustupuje se od klasické „mokrě“ metody. Umožňuje to sledovat snímek na obrazovce a v případě potřeby snímkování opakovat.*

U pronikajících poranění hrudníku neotálej se zavedením hrudního drénu, u tupých poranění hrudníku je ale často lépe před zavedením drénu vyčkat na rtg snímek hrudníku (fyzikální nález může být zavádějící - např. těžká kontuze může být zaměněna s hemothoraxem). Použij soupravu pro hrudní drenáž Portex, obsahuje jednoduchou Heimlichovu chlopeň a plastický drenážní vak. Vzhledem k velmi pravděpodobnému transportu zraněných není v polních podmínkách vhodné použití drénu umístěného pod vodní hladinou. Pro rychlou diagnostiku hemothoraxu využij ultrazvukového přístroje (FAST).

#### **7.5.4 C – Circulation**

Léčba hemorhagického šoku vyžaduje zejména jeho rychlou diagnostiku, v závislosti na taktické situaci neodkladný transport na chirurgické pracoviště a až do zahájení operace dostatečnou náhradu tekutin.

##### *Praktická poznámka*

*Krvácení do břicha nebo do hrudníku vyžaduje neodkladný chirurgický zákrok.*

Klinické příznaky hemorhagického šoku (jsou nepostradatelné pro zhodnocení stavu zraněného v poli):

- tachykardie (u masivní hypovolemie je možná i bradykardie),
- špatné prokrvení periferie (bledost, studená kůže, prodloužený kapilární návrat),
- hypotenze (předchází jí oslabení pulzu),
- úzkost nebo zmatenost, zvýšený neklid, snížená úroveň vědomí.

##### *Praktická poznámka*

*Vyšetřování a sledování zraněných, zejména v polní nemocnici nebo na ROLI 1, je často limitováno světelnými podmínkami a hlukem.*

*Pro případ výpadku elektrické energie buď vždy připraven okamžitě použít náhradní zdroje světla (včetně člověka).*

Při monitorování zraněného je důležitější sledovat celkový trend všech parametrů než hodnotu jednotlivého měření. Omezení jednoduchých klinických vyšetření:

- Capillary Refill Time (CRT, čas kapilárního návratu) je obtížně vyšetřitelný při nedostatečném osvětlení a v chladu,
- hodnocení systolického krevního tlaku podle přítomnosti či nepřítomnosti hmatného pulzu na a. radialis, a. femoralis nebo a. carotis může nadhodnotit systolický krevní tlak.

#### *Praktická poznámka*

*Hodnota systolického krevního tlaku se může odhadnout podle hmatného pulzu takto:*

- *pulz na a. carotis = sTK > 60-70 mm Hg*
- *pulz na a. femoralis = sTK > 70-80 mm Hg*
- *pulz na a. radialis > = sTK 80-90 mm Hg*

*Spoléhání se na tuto techniku může vést k nadhodnocení systolického krevního tlaku.*

Při jasných známkách pokračujícího krvácení, které nelze vysvětlit, zvaž následující:

- krevní ztráta na místě úrazu byla podhodnocena („krev na podlaze“),
- jde o skryté krvácení do hrudníku (proved' rtg hrudníku),
- jde o skryté krvácení do břicha (proved' FAST ultrazvukové vyšetření),
- jde o skryté krvácení do retroperitonea (vyšetří moč),
- jde o přehlédnutí zlomenin dlouhých kostí nebo pánve (proved' rtg vyšetření; zvaž zda poranění páteře nepřekrývá bolest ze zlomenin dlouhých kostí).

**Pamatuj: „Blood on the floor and four more“.**

#### *Praktická poznámka*

*Fyzikální vyšetření břicha odhalí hemoperitoneum pouze ve 40% případů. Jako metodou první volby se při diagnostice hemoperitonea na oddělení akutního příjmu osvědčil FAST a zcela tak nahradil diagnostickou peritoneální laváž.*

## Náhrada tekutin

Úvodní tekutinová resuscitace je v polních podmínkách omezena na krystaloidní roztoky (jsou vždy dostupné). Delší přerušení infúze v průběhu resuscitace může vést k poškození orgánů nebo smrti. Naopak podání tekutin může zvýšit krevní tlak, rozvolnit krevní sraženiny, způsobit opět krvácení a zvýšit krevní ztrátu. U zraněných s pronikajícími poraněními má své opodstatnění technika omezené náhrady tekutin (hypotenzní resuscitace). Není použitelná pro všechny druhy poranění, zejména ne pro kombinované poranění hlavy a hemorhagický šok, kde je zásadní pro zajištění co nejlepšího výsledku po poranění mozku udržení přiměřeného mozkového perfuzního tlaku.

Na základě výzkumů dnes víme, že obecné doporučení podat v úvodu každému zraněnému 2 litry krystaloidů již není správné. Podle nových doporučení (NICE, Faculty of Prehospital Care) nemají být zraněnému podány tekutiny, dokud není zastaveno krvácení. Při nepřítomnosti pulzu na a. radialis podej 250 ml fyziologického roztoku, při objevení se pulzu infuzi přechodně zastav. Pokud můžeš změřit krevní tlak, je spolehlivější řídit se hraniční hodnotou 90 mm Hg.

Použití hypertonického roztoku dextransu je omezené, jeho podání může být výhodné u poranění hlavy. V současné době se v polních podmínkách nepoužívá.

Krev je dostupná až v polní nemocnici nebo u mobilního chirurgického týmu. U těžkého hemorhagického šoku krev vyžaduj ihned, použij skupinu univerzálního krevního dárce (0 Rh negativní) bez křížové zkoušky. Je-li zásoba 0 Rh negativní krve nedostatečná, použij skupinu 0 Rh pozitivní (ne pokud se jedná o ženu v reprodukčním věku anebo je známa přítomnost anti-D protilátek). Jakmile je dostupná vykřížená krev, podávej pouze tuto. Nevykřížené krve nepodávej víc než 4 jednotky.

### *Praktická poznámka*

*Nespoléhej se na označení krevní skupiny v osobním průkazu, na nášivce uniformy nebo v tetováži na těle. Spoléhání se na některý z uvedených údajů je velmi rozšířeným, ale nesprávným postupem. Vždy proved' křížovou zkoušku!*

Na ROLI 2 je za skladování a dodávku krve zodpovědná určená jednotka.

### *Praktická poznámka*

*Podávané náhradní roztoky včetně krve podávej zahřáté na tělesnou teplotu.*

### **Nekontrolované nekompresibilní krvácení**

Rekombinantní faktor VIIa (rFVIIa) reaguje s tkáňovým faktorem v místě cévního poranění, vzniklý komplex zahájí koagulační kaskádu na povrchu aktivovaných krevních destiček. Fibrinová sraženina se tvoří pouze v místě poranění.

### *Praktická poznámka*

*Použití rekombinantního faktoru VIIa je v polních podmínkách oprávněné v případech těžkého nekontrolovatelného krvácení, kdy selžou klasické způsoby zástavy krvácení (obvazy, turniket) a známky krevní ztráty přetrvávají i po podání 4-6 krevních jednotek.*

### *Kasuistika*

*V jižním Iráku byl při dopravní nehodě zraněn 28letý voják a byl přivezen na ROLI 2+. Při přijetí byl v šoku (TK 90/60 mm Hg, pulz 120/min), měl otevřenou zlomeninu pánve se zadním vertikálním střížným mechanismem. FAST vyšetření břicha na volnou tekutinu bylo negativní, membranózní uretra byla přerušena. I přes zevní fixaci zlomeniny se stav zraněného nadále zhoršoval. Podle krvácení kolem zavedeného zevního fixátoru a hematomu na boku byl zřejmý vznik koagulopatie. Opakované FAST vyšetření prokázalo tekutinu v břiše, byla provedena laparotomie se zatamponováním a zaklampováním břišní aorty jako prevencí hrozící srdeční zástavy. I přes podání 10 jednotek krve byla hodnota hemoglobinu 30 g/l. Protože platil zákaz létání, vyžádané přípravky ke srážení krve z ROLE 3 nebyly k dispozici. Byla odebrána krev 9 dobrovolníkům, po jejím podání došlo k mírnému zlepšení stavu zraněného. Po uvolnění zaklampované aorty ale krvácení pokračovalo. Zdrojem krvácení byla pravá vnitřní ilická artérie, která byla podvázána. Pánev byla zatamponována rouškami, břicho uzavřeno a zraněný monitorován na JIP polní nemocnice. Hematolog z ROLE 3 indikoval přípravky ke srážení krve, avšak u zraněného krvácení nadále pokračovalo a*

*klesal hemoglobin. Rozhodli jsme se podat rF VIIa. Krvácení ustalo, acidóza se rychle upravila a zraněný byl stabilizován pro transport (nakonec se uzdravil).*

Podání rFVIIa ve studii u prasat v hypotermii a s koagulopatií prokázalo významné zlepšení protrombinového času, středního arteriálního krevního tlaku a zmenšení průměrné krevní ztráty.

Neoficiální kasuistiky z humánní medicíny zraněných poukazují na zlepšení protrombinového času, na snížení množství krevních převodů a zlepšené výsledky u masivního krvácení u pronikajících a tupých poranění.

Mezinárodní randomizovaná studie dokončená v roce 2004 prokázala snížení podávaných krevních preparátů u zraněných, kterým byl podán rFVIIa (bez obávaného nárůstu výskytu diseminované intravaskulární koagulopatie). Studie ale dostatečně neprokázala snížení mortality.

Publikované úspěchy musí být vždy konfrontovány se zprávami o neúspěších. Studie sledovala 50 zraněných, kteří dostali více než 10 krevních jednotek, z nichž 10 pro neztížitelné krvácení dostalo navíc ještě rFVIIa. Závěry prokázaly, že i podání rF VIIa jako poslední možnosti u zraněných nereagujících na standardní léčbu nevedlo k jejich záchraně nebo ke zlepšení výsledků.

#### *Praktická poznámka*

*Použití rFVIIa zůstává kontroverzním a o jeho podání musí rozhodnout specialista. Jednotlivá dávka je 100 µg/kg, podání se může opakovat pouze jedenkrát.*

Použití rFVIIa je popsáno v Příloze A.

#### **Pánevní krvácení**

Krvácení z nestabilní zlomeniny pánve může ohrožovat život. Při vyšetřování pevnosti pánve zatlač na trny pouze jedenkrát neboť opakovaný tlak může vyvolat další krvácení. Opatření první pomoci je stažení pánevního kruhu do pruhu složenými trojcípými šátky. Jsou-li k dispozici, použij komerční pánevní dlahy.

### 7.5.5 Disability

Častou příčinou úmrtí ve vojenských operacích jsou poranění hlavy. Resuscitace zraněných s poraněním hlavy se na této úrovni soustředí zejména na snížení možnosti sekundárního postižení (z hypoxie, snížené mozkové perfuze, hypoglykémie a hypertermie), a to rychlým vyšetřením a zajištěním co nejčasnější odborné léčby.

Ošetření zavřených poranění hlavy zůstává v polních podmínkách velkým klinickým problémem (možnost CT vyšetření). Převoz těchto zraněných (často do sousedních zemí) je klinicky nebezpečný a je spojen i s taktickými bojovými riziky. Pokud se objeví příznaky lateralizace (známka narůstajícího intrakraniálního krvácení), může být jediným ošetřením dekomprese provedením návrtů lebky.

#### *Praktická poznámka*

- *Většina zraněných se střelným poraněním vysokorychlostní strelou do hlavy nepřežije v polních podmínkách do doby poskytnutí zdravotnické pomoci.*
- *Primární úrazy hlavy v poli jsou komplikovány sekundárními stavy (na podkladě hypoxie a hypotenze).*
- *U válečných pronikajících poranění mozku se nejčastěji jedná o poranění střepinová.*
- *Zranění se střepinovým poraněním (nízkorychlostní), kteří se dočkají zdravotnické pomoci, mají velkou naději na přežití.*

Neodkladná péče v polních podmínkách hodnotí stav vědomí podle Glasgow Coma Scale nebo AVPU skóre. U GCS se hranice mezi schopností odpovědět na slovní nebo bolestivý podnět pohybuje kolem hodnoty 9. GCS je dobrým prediktivním kritériem přežití, kdy nízké hodnoty jsou spojeny s horšími léčebnými výsledky.

### 7.5.6 Exposure, Environment and Extremities

Okolní prostředí ovlivňuje zraněné v polních podmínkách velmi významně, jedná se zejména o působení klimatických podmínek, v nichž vojska působí.

Všeobecně známý je vliv hypotermie, která má u závažných poranění negativní dopad na přežití.

Dehydratace před úrazem v poušti nebo v džungli může zhoršovat hypovolémii z krevní ztráty.

Při resuscitaci je prioritou záchrana života a teprve potom záchrana končetin. Některé život ohrožující stavy způsobené zevním končetinovým krvácením se dají ošetřit (stavění krvácení kombinací tlaku, elevace končetiny, nasazením turniketu a použitím hemostatických preparátů nebo ošetření pánevního krvácení pomocí stahovacího pánevního pruhu).

Základním ošetrovacím postupem u zlomenin v polních podmínkách je použití zevního fixátoru. Může být naložen i na nižší zdravotnické etapě (ROLE2+) ještě před transportem do polní nemocnice. Před déletrvajícím transportem je nutno zvážit možnost rozvoje kompartment syndromu na postižené končetině a eventuálně provést fasciotomie.

#### *Praktická poznámka*

*Po rozhodnutí o transportu zraněného ihned začni připravovat všechny potřebné léky (včetně kyslíku) a pomůcky pro sledování zraněného. Předejdeš tak případným časovým prodlevám.*

Uvolňující nářezy u cirkulárních hlubokých popálenin končetin je nejlépe provést v rámci odborné pomoci na operačním sále, ve výjimečných případech je však musíš provést už při příjmu na resuscitačním oddělení.

### **7.5.7 Transport**

Z oddělení akutního příjmu můžeš zraněného transportovat:

- přímo na operační sál k léčbě bezprostředně život ohrožujících stavů,
- na jednotku intenzivní péče ke stabilizaci nebo k dočasné hospitalizaci (jsou-li momentálně operační sály obsazeny),
- přímo do jiné nemocnice, obvykle k CT vyšetření a eventuálně k neurochirurgickému ošetření,

- na standardní oddělení.

Zdravotnický odsun vrtulníkem má některá omezení, která jsou uvedena v kapitole 15.

### **7.5.8 Úvaha**

Vrať se ke kasuistice na začátku této kapitoly a zhodnoť své rozhodnutí. Změnil bys po přečtení této kapitoly nějakým způsobem svůj postup?

# **Příloha A: – Rekombinantní faktor VIIa**

## **Indikace**

- Život ohrožující krvácení, kdy selhávají resuscitační nebo chirurgické výkony.  
Život ohrožující krvácení je definováno jako:
  - ztráta celého krevního objemu v průběhu 24 hodin,
  - ztráta 50 % krevního objemu v průběhu 3 hodin,
  - krevní ztráta rychlostí 150 ml/min,
  - krevní ztráta rychlostí 1,5 ml/kg/min po dobu 20 minut a více.
- Z praktického hlediska o podání rFVIIa uvažuj tehdy, pokračuje-li krvácení po podání 6-8 krevních jednotek a po korekci koagulopatie čerstvou mraženou plazmou.
- O podání rFVIIa může rozhodnout pouze specialista.

## **Kontraindikace**

- Naděje na přežití zraněného je minimální (je zřejmé, že zraněný nepřežije).
- ICHS v anamnéze nebo podezření na ni.
- Tromboembolická příhoda v posledních 6 měsících v anamnéze.

## **Dávkování**

- 100 $\mu$ g/kg i.v. bolus.
- Druhou dávku 100 $\mu$ g/kg i.v. můžeš podat po 20 minutách.
- Podání dalších dávek je neefektivní.

## **Vedlejší účinky**

- Teoretickým rizikem jsou tromboembolické příhody (současná literatura ale u zraněných neuvádí vyšší nárůst těchto příhod).
- Diseminovaná intravaskulární koagulopatie.
- Úplný seznam možných vedlejších účinků najdeš v příbalovém letáku přípravku.

## **Sledování účinků**

- Jakékoliv použití včetně rFVIIa a jeho účinků se musí hlásit nadřízeným odborným orgánům.