

**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5**

**AKUTNÍ PŘÍJEM PACIENTA V HYPOVOLEMICKÉM  
ŠOKU Z POHLEDU ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE**

Bakalářská práce

Kateřina Bělinová, DiS.

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Et Bc. Katarína Veselá, DiS.

Praha 2015

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

*podpis*

## **ABSTRAKT**

BĚLINOVÁ, Kateřina. *Akutní příjem pacienta v hypovolemickém šoku z pohledu zdravotnického záchranáře*. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Et Bc. Katarína Veselá, DiS.

Tématem bakalářské práce je diagnostika hypovolemického šoku a zajištění pacientů v přednemocniční péči a na akutním příjmu. Hypovolemický šok může nastat z různých příčin. Tato práce se věnuje problematice hemoragického a popáleninového šoku.

Teoretická část charakterizuje nejprve obecně šokový stav a jeho důsledky a posléze se zaměřuje konkrétně na hypovolemický šok. V empirické části jsou pak teoretické poznatky uvedeny na konkrétních kazuistikách.

Klíčová slova: krvácení, šok zdravotnický záchranář.

## **ABSTRAKT**

BĚLINOVÁ, Kateřina. *Die Notaufnahme von Patientem mit hypovolämischen Schock aus der Perspektive des Rettungsassistenten*. Vysoká škola zdravotnická , o.p.s.

Qualifizierungsgrad: Bachelor (Bc.). Leiter der Arbeit: MUDr. Et Bc. Katarína Veselá, DiS.

Das Thema der Abschlussarbeit ist die Diagnostik von hypovolemischen Schock und Sicherung der Patienten in einer vorkrankenhäuslichen Pflege und in der Aufnahme. Hypovolemischer Schock kann von verschiedenen Ursachen vorkommen. Diese Arbeit widmet sich der Problematik von hemoragischen- und Verbrennungsschock.

Der theoretische Teil charakterisiert in der ersten Reihe den allgemeinen Schockstand und seine Folgen und dann widmet sich konkret dem hypovolemischen Schock. Im empirischen Teil sind dann theoretische Erkenntnisse in konkreten Kasuistiken erwähnt.

Schlüsselwörter: Blutung, Rettungsassistenten, Schock,.

# OBSAH

SEZNAM ODBORNÝCH VÝRAZŮ .....	7
ÚVOD.....	10
1 ŠOK .....	11
1.1 PATOFYZIOLOGIE ŠOKU .....	12
1.2 SPECIFICKÁ ORGÁNOVÁ POSTIŽENÍ PŘI ŠOKU .....	14
2 HYPOVOLEMICKÝ ŠOK.....	16
2.1 PATOFYZIOLOGIE A KLINICKÉ POZNÁMKY.....	17
2.1.1 PŘÍČINY HYPOVOLEMICKÉHO ŠOKU .....	17
2.2 DIAGNOSTIKA HYPOVOLEMICKÉHO ŠOKU.....	18
2.2.1 DIAGNOSTIKA V PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI (PNP).....	19
2.2.2 DIAGNOSTIKA NA URGENTNÍM PŘÍJMU.....	21
3 TERAPIE HYPOVOLEMICKÉHO ŠOKU .....	23
3.1 TERAPIE V PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI (PNP).....	23
3.2 TERAPIE NA URGENTNÍM PŘÍJMU .....	27
4 URGENTNÍ PŘÍJEM .....	30
4.1 INFORMAČNÍ ÚSEK.....	31
4.2 VYSOKOPRAHOVÁ ČÁST – EMERGENCY ROOM.....	31
4.3 NÍZKOPRAHOVÁ ČÁST – SPECIALIZOVANÉ AMBULANCE .....	32
4.4 BEZPRAHOVÁ ČÁST – VŠEOBECNÁ AMBULANCE.....	32
4.5 LŮŽKOVÁ ČÁST – EXPEKTAČNÍ LŮŽKA.....	33
4.6 HELIPORT .....	33
5 EMPIRICKÁ ČÁST .....	34
5.1 KASUISTIKA ČÍSLO 1 .....	34
5.2 KAZUISTIKA ČÍSLO 2.....	43
5.3 KAZUISTIKA ČÍSLO 3.....	51
6 DISKUZE .....	58
6.1 DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	60
ZÁVĚR .....	61
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	62



## SEZNAM ODBORNÝCH VÝRAZŮ

**Anaerobní** – bez přítomnosti kyslíku

**Anurie** – zástava močení a tvorby moči

**Arteriovenózní** – mezi žilou a tepnou

**Anxiózní** – úzkostný

**Apatie** – snížení citové reaktivity

**Baroreceptory** – skupina buněk informující o změně tlaku

**Bilaterálně** - oboustranně

**Call-taker** – dispečer operačního střediska záchranné služby

**Diuréza** – množství definitivní moči vytvořené ledvinami za jednotku času

**Eliminace** – vyloučení, odloučení

**Epitelizace** – pokrytí krycí tkání

**Expanze** - útlak

**Folikuly** – vlasový váček

**Frakcioně** – v malých dávkách

**Hemoragie** - krvácení

**Hemotorax** – přítomnost krve v dutině hrudní

**Hemoperitoneum** – přítomnost krve v pobřišnici

**Homeostáza** – stálost vnitřního prostředí

**Hypoxie** – nedostatek kyslíku v krvi

**Hypotenze/hypertenze** – nízký/vysoký krevní tlak

**Chemoreceptory** – skupina buněk informující o chemických změnách

**Ikterus** – žluté zbarvení kůže a sliznic

**Integrita** – celistvost

**Intersticiální tekutina** – tkáňový mok

**Intervence** – zásah, zákrok

**Intravenózně (i.v.)** – do žíly

**Intramuskulárně (i.m.)** – do svalu

**Intraoseálně (i.o.)** – do kosti

**Ischemie** – místní nedokrevnost tkáně a orgánů

**Kapiláry** - vlásečnice

**Kapnometrie** – měření hladiny oxidu uhličitého

**Krepitus** – křupání, praskání

**Laryngeální maska** – pomůcka k zajištění dýchacích cest

**Metabolická acidóza** - porucha acidobazické rovnováhy ve prospěch kyselin

**Mikroatelektáza** – mírná nevzdušnost plic

**Morfologie** – věda studující stavbu a tvar těla, makroskopicky i mikroskopicky

**Obstrukce** – překážka, zamezení či ztížení průchodnosti dutým orgánem

**Oligurie** – malé množství moči vytvořené za 24 hodin (méně než 500 ml)

**Ortopnoe** – těžká dušnost, při níž pacient nedokáže ležet, musí sedět nebo stát

**Paralýza** – ochabnutí

**Palmární** - dlaňový

**Periferie** – okrajová část

**Perfuze** – průtok krve orgánem

**Permeabilita** – propustnost



**Perineum** – hráze, oblast na spodině trupu mezi pohlavními orgány a řitním otvorem

**Petechie** – drobné tečkovité krvácení do kůže či sliznic

**Pneumototax** – přítomnost vzduchu v pohrudniční dutině

**Polytrauma** – mnohočetná poranění postihující více orgánových systémů

**Respirační insuficience** – dechová nedostatečnost

**Somnolence** – porucha vědomí se sníženou bdělostí

**Tachykardie** – zrychlení srdečního pulzu

**Vazokonstrikce/vazodilatace** – zúžení/rozšíření cév

**Venostáza** – městnání krve v žilách

**Volumoterapie** – objemová náhrada

**Viskozita** – vazkost

(VOKURKA, HUGO, 2008)

## ÚVOD

Vzhledem k narůstajícímu množství dopravních nehod, sportovních a pracovních úrazů, násilných činů a podobně se rovněž zvyšuje pravděpodobnost vzniku hypovolemického šoku a jeho ošetření v přednemocniční péči a na urgentním příjmu.

Cílem bakalářské práce je vysvětlit hypovolemický šok, patofyziologii, diagnostiku a terapii dle aktuálních doporučených postupů. Seznámit se závažností této problematiky střední zdravotnický personál, především zdravotnické záchranáře pracující na záchranných službách a urgentních příjmech. Správná diagnostika a zajištění je totiž nejdůležitější pro přežití pacientů v tomto stavu.

V první kapitole teoretické části je šokový stav rozebrán obecně. Jsou zde popsány jednotlivé druhy šoku, patofyziologie a specifické změny na jednotlivých orgánech. Druhá kapitola se věnuje hypovolemickému šoku, jeho patofyziologii, klinickému obrazu, diagnostice a terapii. Diagnostika je nejprve vysvětlena v přednemocniční péči a následně na urgentním příjmu. Stejně tak je popsána terapie. Třetí kapitola popisuje organizaci a chod na samostatném oddělení Urgentní příjem.

Praktická část je zaměřena na konkrétní případy pacientů v hypovolemické šoku. První kazuistika popisuje případ pacienta v hypovolemickém šoku po pádu z výšky, druhá kazuistika se věnuje šoku způsobeném monotraumatem hlavy po dopravní nehodě a třetí případ je kombinací šoku hemoragicko-traumatického a popáleninového způsobeného taktéž dopravní nehodou. Poznatky z teoretické části jsou přeneseny na případové kazuistiky a jsou na nich zřetelné nejen pozitiva, ale také negativa.

Vypracovaná práce je vytvořena jako potencionální informační zdroj pro střední zdravotnický personál.

# 1 ŠOK

*Šok je definován jako generalizovaná porucha perfúze tkání s neschopností kardiovaskulárního systému zajistit jejich metabolické požadavky. Tato situace může nastat nejen u stavů s nízkým srdečním výdejem a centralizací oběhu (hypovolemický, kardiogenní šok), ale i tam, kde srdeční výdej je normální, nebo dokonce zvýšený, avšak tkáňová perfúze klesá, protože krev mívá kapilární řečiště otevřenými arteriovenózními zkraty (septický šok). Základní poruchou prakticky u všech forem šoku je prohlubující se disproporce mezi tkáňovou potřebou kyslíku a neschopností organismu kyslík dodat a ve tkáních uvolnit, případně neschopností buněk kyslík využít. Poruchy mikrocirkulace a s ní související metabolické procesy hrají v patogenezi šoku rozhodující roli (POKORNÝ et.al., 2010,s.145)*

Příčiny šoku podle mechanismu vzniku

1. Hypovolemický šok- vzniká při nedostatečném objemu tekutin, jehož příčinou může být krevní ztráta způsobena například traumatem nebo krvácením do gastrointestinálního traktu. Dále ztrátou krevní plazmy, vznikající popáleninami či exfoliativní dermatitidou, ztrátou tekutin a elektrolytů při zvracení, průjemech nebo hyperosmolárních stavech a také vnitřní ztrátou tekutin při pankreatitidě, ascitu nebo vnitřní obstrukci.
2. Kardiální šok- vzniká při nedostatečné funkci srdce a to zejména při arytmiích, selhání srdce jako pumpy a dysfunkci chlopní. Příčina těchto stavů může mít původ buď kardiální (mitrální regurgitace, akutní aortální regurgitace při nedomykavosti chlopně, ruptura mezikomorového septa, aneurysma komory s rupturou stěny komory, srdeční arytmie), původ perikardiální (srdeční tamponáda, perikarditida) nebo je příčina způsobena mimo srdce (hypoxémie, acidóza, plicní embolie, tenzní pneumotorax, sepse).
3. Obstrukční šok- hlavní příčinou je překážka v náplni pravé nebo levé komory. Obstrukce může vzniknout v systémové cirkulaci (obstrukce v.cava), v plicním oběhu (masivní plicní embolizace), jako důsledek onemocnění perikardu (tamponáda, perikarditid konstrikta) nebo při stenozujícím onemocnění chlopní (aortální, mitrální stenóza).

4. Distribuční šok- jeho příčina spočívá v poruše distribuce v cévním řečišti následkem snížení vaskulární rezistence nebo poruchy permeability cév, která vede ke snížení náplně komor a nepřiměřenému srdečnímu výdeji (ŠTĚTINA et.al.2014).

*Zvláštními formami distribučního šoku jsou šoky anafylaktický a neurogení, u kterých je prvotní příčinou vazodilatace či pokles systémového cévního odporu s následnou chybnou redistribucí krve se stejnými dopady jako u ostatních forem šoku (ŠEBLOVÁ, KNOR et.al.2013,s.50)*

## 1.1 PATOFYZIOLOGIE ŠOKU

Z hlediska dynamiky patofyziologických změn je průběh šoku rozdělen do třech fází. První fáze, neboli fáze kompenzace (latentní) je charakterizována hemodynamickými změnami. V druhé fázi, fázi dekompenzace dominují poruchy mikrocirkulace, rozvíjí se tkáňová hypoxie a objevují se metabolické a orgánové poruchy. A ve třetí fázi, terminální (ireverzibilní) jsou již přítomné závažné morfologické a funkční změny na podkladě těžkého kyslíkového dluhu.

### Fáze kompenzace (latentní)

Dominují především hemodynamické změny. Snížení žilního návratu (hypovolemie) nebo snížená kontraktilita myokardu (kariogenní šok) způsobuje pokles systolického objemu, tím dochází k poklesu minutového srdečního objemu. Rozvíjející se hypotenze vede prostřednictvím aortálních a karotických baroreceptorů k uvolnění adrenalinu z nadledvinek a noradrenalinu z postganglionárních sympatických zakončení. Zvýšenou koncentrací katecholaminů vzniká konstriktce arteriol a vén ( $\alpha$ -adrenergní reakce), tachykardie, zvýšená kontraktilita myokardu a metabolická aktivita tkání ( $\beta$ -adrenergní reakce). Jelikož  $\alpha$ -receptory venózního systému reagují citlivěji, dochází v časných stádiích hypovolémie k selektivní venokonstrikci a přesunu krve z kapacitního venózního systému do arteriálního řečiště. Pokud je tento mechanismus vyčerpán, dochází s dalším vzestupem koncentrace katecholaminů k arteriolární vazokonstrikci, zvýšení periferního odporu a distribuci krve do životně důležitých orgánů a tkání. Nastává centralizace oběhu jako dočasné řešení k udržení dostatečného krevního tlaku a perfúzi zejména v srdci a mozku, zatímco průtok v jiných oblastech (kůže, ledviny, splanchnikus) klesá. Snížením perfúze ledvinami se mění intrarenální distribuce

perfúze, klesá průtok krve kůrou ledvin a dochází ke stimulaci juxtaglomerulárního aparátu. Uvolněním renin-angiotenzinového mechanismu se zvyšuje sekrece aldosteronu s následnou retencí natria, sekrecí kalia a expanzí extracelulární tekutiny. Vlivem narůstající osmolality vnitřního prostředí se stupňuje sekrece antidiuretického hormonu a zvyšuje se reabsorbce vody v distálním úseku nefronu. Výsledkem těchto procesů je oligurie s nízkým obsahem natria a relativně vysokou koncentrací kalia (POKORNÝ et.al. 2013).

*Arteriolární a venulární konstrikce snižuje kapilární, a tedy i filtrační tlak, který je záhy převýšen onkotickým tlakem a tkáňovým protitlakem. Zvrat tlakového gradientu vede (během 8-24 hodin od vzniku hypovolémie) k přesunu části intersticiální tekutiny do intravaskulárního prostoru. Je-li nemocný dobře hydratován, umožní tyto mechanismy spontánně překonat krevní ztrátu až 20% objemu cirkulující krve (POKORNÝ et.al., 2013, s.146)*

V důsledku hypoperfúze a hypoxie dochází ke vzniku tzv.regionálního ischemického polostínu, který se stává triggerem vedoucím k uvolnění zánětlivých mediátorů. Významnou roli zde hraje ischemizace splachniku a střevní stěny. Mezi hlavní mediátory patří látky ze skupiny citokinů. Současně se zvyšuje produkce metabolitů kyseliny arachidonové, PAF (platelet activating factor), lyzomálních enzymů, vazoaktivních mediátorů uvolňovaných endotelem adhezivních molekul. Tyto změny způsobují v další fázi charakteristické poruchy orgánových funkcí a následně vznik multiorgánového selhání organismu (POKORNÝ et.al., 2013).

#### Fáze dekompenzace

*Dekompenzovaný šok se vyvíjí z iniciální fáze, přetrvává-li příčina, která vedla ke vzniku šoku, při poklesu objemu cirkulující krve pod kritickou hodnotu (objemová ztráta 20-30%) nebo při centralizaci trvající déle než 1-2 hodiny (POKORNÝ et.al. 2013,s.147).*

V této fázi kyslíkový dluh narůstá a na subcelulární úrovni dochází ke zvratu v anaerobní metabolismus. Kumuluje se laktát, vzniká metabolická acidóza a energetický deficit. Aktivní transportní mechanismy na buněčných membránách selhávají. Energetický deficit zabraňuje transportu kyslíku, glukózy a aminokyselin do buněk. Naopak intracelulárně proniká sodík, vápník a voda. Propustnost membrán a

subcelulárních struktur se zvyšuje. Ionty kalcia aktivují fosfolipázu. Mohou vznikat sekundární toxiny. U všech typů šoku dochází k oslabení prekapilárních sfinkterů, krev městná v kapilárách a zvyšuje hydrostatický tlak. Zvyšuje se únik vody do intersticia (capillary leak syndrom) a stupňuje se hypovolemie, což vede k zahušťování cévního obsahu, zvýšení viskozity krve a penízkovatění erytrocytů ( sludging fenomén). Mikrocirkulace stagnuje, integrita cévního endotelu se rozrušuje a do oběhu pronikají tkáňové trombokinázy aktivující trombocyty a hemokoagulační procesy. Následkem těchto změn může být rozvoj diseminované intravaskulární koagulopatie (DIC). S pokračující intravaskulární koagulací se spotřebovává plazmatický fibrinogen. Klesá počet destiček a koncentrace dalších koagulačních faktorů. Výsledkem je tendence k hemoragické diatéze ve smyslu konzumpční koagulopatie. Uvolněním hydroláz z lyzozomů do cytoplazmatického prostoru se rozvíjí autolýza. V této fázi se stává šok ireverzibilním (ŠEBLOVÁ, KNOR et.al., 2013).

Fáze terminální (ireverzibilní)

*Tato fáze šoku je charakterizovaná závažnými ireverzibilními morfologickými i funkčními změnami v důležitých orgánech. Příčinou ireverzibility je především těžký kyslíkový dluh (120 ml/kg). Za těchto podmínek ustává oxidativní fosforylace a selhání vitálních funkcí je nevyhnutelné (POKORNÝ et.al.,2013,s.149).*

## 1.2 SPECIFICKÁ ORGÁNOVÁ POSTIŽENÍ PŘI ŠOKU

Plíce a ventilace

Klesá prokrvení plic, dochází k rozvoji mikroatektáz a arteriovenózních zkratů. Stoupající permeabilita cév způsobuje intersticiální plicní edém. Zhoršující se perfuzí plic a plicním zkratováním je narušen poměr ventilace perfuze. Ventilace v úvodu šoku většinou stoupá, PaCO<sub>2</sub> proto klesá PaO<sub>2</sub> se nemění. Při trvání šoku se mění morfologicky plicní tkáň. Rozvíjí se hypoxie a následně globální respirační insuficience. Z hlediska funkčního a morfologického jde o obraz šokové plíce. Může následovat rozvoj Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), při kterém se k výše popsaným změnám přidává zánět s uvolňováním a působením mediátorů zánětu (JANOTA, 2011).

## Ledviny

Vazokonstrikce vede k hypoperfuzi a dochází k oligoanurii. Pokud hypoxie trvá 15-90 minut dochází k morfologickým změnám. Vzniká šoková ledvina (JANOTA, 2011).

## Střevo

Při déle trvající ischemii dochází k edému střevní stěny, krvácení do střeva a průniku bakterií střevní stěnou a tvorbě pseudomembrán. Do krevního řečiště se dostávají endotoxiny. Dochází k uvolnění vazoaktivní substance a krevní proud stagnuje. Nastává rozvoj ischemické kolitidy (JANOTA, 2011).

## Játra

Důsledkem poruchy tvorby koagulačních faktorů je narušena krevní koagulace. Porušením funkce jater dochází k průniku endotoxinů do plic a rozvoji ARDS. Nezvratné poškození vzniká až po několika hodinách hypoperfuze a hypoxie (JANOTA,2011).

## Krev a koagulace

V krvi stoupá viskozita. Krevní koncentrace vede v kapilárách ke shlukování trombocytů, obstrukci řečiště a zpomalením krevního proudu. Může se rozvinout syndrom diseminované intravaskulární koagulopatie (DIC) se spotřebou koagulačních faktorů a trombocytů, obstrukcí mikrokapilár shluky trombocytů a fibrinových mikrotrombů. Nastupuje konzumpční koagulopatie (JANOTA, 2011).

## Acidobazická rovnováha

Anaerobní mechanismus vede k rozvoji laktátové acidózy, která zhoršuje podmínky pro průběh řady metabolických a enzymatických dějů v organismu. Podílí se na progresi koagulační poruchy a snižuje účinnost katecholaminů (HÁJEK et.al.,2015).

## 2 HYPOVOLEMICKÝ ŠOK

Hypovolemický šok vzniká akutní ztrátou objemu intravaskulární tekutiny vyvolané krevní ztrátou nebo přesunem tekutiny uvnitř těla.

Tuto kategorii můžeme rozdělit podle charakteru na dvě podskupiny a to na šok hypovolemicko-nehemoragický, kdy pokles cirkulujícího objemu může být důsledkem ztráty tkáňové tekutiny nebo vody do extravaskulárního prostoru při výrazné dehydrataci. Příkladem jsou například extrémní průjmy, zvracení, akutní pankreatitida a v neposlední řadě rozsáhlé popáleniny (POKORNÝ et al., 2004).

Druhou podskupinou je šok hypovolemicko-hemoragický, který vzniká ztrátou cirkulujícího objemu krve. Ten však ještě můžeme rozdělit na šok (pouze) hemoragický, při kterém se krev ztrácí jako celek včetně všech elementů, které jsou v ní obsaženy. Není současně přítomno poranění. V akutních případech se s touto formou šoku setkáváme jako s důsledkem například krvácení z prasklých jícnových varixů nebo náhlých stavech v gynekologii a porodnictví a podobně (ERTLOVÁ, MUCHA et al., 2011).

Pokud je důvodem krvácení poranění, jedná se o šok hemoragicko-traumatický. S tímto typem šoku se setkáváme nejčastěji v rámci přednemocniční neodkladné péče. Bývá přítomen při mnohočetném poranění – polytraumatu, závažném monotraumatu nebo sdruženém poranění. Jedná se o spojení krvácení a tkáňového poškození mechanickým násilím (ERTLOVÁ, MUCHA et al., 2011).



## 2.1 PATOFYZIOLOGIE A KLINICKÉ POZNÁMKY

*Hypovolemický šok vzniká v důsledku ztráty intravaskulárního objemu. Nejčastějším typem hypovolemického šoku je šok hemoragický, který vzniká při traumatu, krvácení do gastrointestinálního traktu a podobně (ŠEVČÍK et.al.,2014, s.242)*

### 2.1.1 PŘÍČINY HYPOVOLEMICKÉHO ŠOKU

Pokud jsou příčinou šoku krevní ztráty, jedná se o šok hemoragický. Krvácení lze rozdělit na zevní a vnitřní. Mezi vnitřní krvácení patří krvácení způsobené traumatem intrathorakálním, intraabdominálním, retroperitoneálním nebo trauma měkkých tkání. Dále potom netraumatické krvácení, především krvácení do gastrointestinálního traktu (GIT) např. peptický vřed, jícnové varixy, erozivní gastritida, nádory, arteriovenózní malformace, divertikulitida, ulcerózní kolitida, Crohnova nemoc aj. K netraumatickým krvácením do retroperitonea patří např. ruptura aneuryzmatu aorty.

Další příčinou hypovolemického šoku je ztráta plazmy při popáleninách a ztráta tekutin při masivním zvracení, průjmech nebo polyurii (ŠEVČÍK et.al.,2014)

Příklady krevních ztrát u vybraných poranění

Uzavřená zlomenina stehenní kosti	300-2000 ml
Zlomenina bérce	100-1000 ml
Zlomenina pánve	500-5000 ml
Zlomenina žeber	150 ml na každé žebro
Hemothorax	až 2000 ml
Humerus	100- 800 ml
Předloktí	50- 400 ml
Dutina břišní	500-2000 ml (i více)

(POKORNÝ et.al.,2010)

Klasifikace krvácení podle klinických známek

Klinicky můžeme ztráty cirkulujícího objemu tekutin rozdělit do 4 stupňů

- Méně než 15 % (do 750 ml u 70kg muže) – ztráta je kompenzována krví ze splachniku, pulz je hmatný, může se vyskytnout tachykardie, krevní tlak a kapilární návrat je v normě, může se projevovat lehká úzkost. Tepová frekvence je do 100 tepů za minutu, dechová frekvence mezi 14-20 dechy za minutu, diuréza více než 30 ml za hodinu.
- 15-30 % (750-1500 ml u 70kg muže) – při těchto ztrátách je k udržení krevního tlaku potřebná periferní vazokonstrikce. Sledujeme oslabení pulzu, ale ještě normotenzi, kapilární návrat se prodlužuje, postižený je více úzkostný. Tepová frekvence se pohybuje mezi 100-120 tepy za minutu, dechová frekvence kolem 20-30 dechů za minutu. Diuréza 20-30 ml za minutu. Tyto ztráty již vyžadují infuzní terapii.
- 30-40 % (1500-2000 ml u 70kg muže) – krevní tlak klesá, vazokonstrikce není schopna kompenzovat ztráty. Projevují se typické klinické příznaky šoku. Tachykardie 120-140 tepů za minutu, systolický tlak klesá pod 100mm Hg, pulz je oslabený, dechová frekvence se zrychluje přes 30 dechů za minutu. Prodlužuje se kapilární návrat. Zraněný je anxiózní nebo zmatený, bledý.
- Více než 40% (více než 2000 ml u 70kg muže) - postižený je bezprostředně ohrožen na životě. Léčba musí být okamžitá. Při ztrátě vyšší než 50% nastává bezvědomí, systolický tlak je neměřitelný, pulz oslabený až nehmatný, kapilární návrat je prodloužený nebo zcela chybí. Tepová frekvence více než 140 tepů za minutu, dechová frekvence je více než 35 za minutu. Diuréza nulová. Kůže je bledá, chladná (ŠEBLOVÁ, KNOR et al., 2013).

## 2.2 DIAGNOSTIKA HYPOVOLEMICKÉHO ŠOKU

Do diagnostického vyšetření v PNP lze zařadit odběr anamnézy, fyzikální vyšetření a zhodnocení klinických projevů. Na urgentním příjmu je potom diagnostika doplněna o přístrojové a laboratorní vyšetření.

### 2.2.1 DIAGNOSTIKA V PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI (PNP)

**Anamnéza** je zaměřena na zjištění příčiny šokového stavu (mechanismus úrazu, subjektivní příznaky, onemocnění v anamnéze). Pokud možno odebírá se přímo od pacienta, v opačném případě se spolupracuje s rodinou, svědky události apod. (ŠEVČÍK et.al.,2014).

Anamnéza je odebírána v několika bodech: lokalizace (kde se příznak vyskytuje), charakter/kvalita (jak se to projevuje), rozsah nebo závažnost (jak to dotyčného ovlivňuje, omezuje), průběh v čase (kdy to začalo, jak dlouho to trvá), vyvolávající příčina (fyzická aktivita, vlivy prostředí), úlevové a provokující faktory (co příznaky zhoršuje atd.), přidružené příznaky (DOBIÁŠ, 2013).

**Fyzikální vyšetření** se provádí dle algoritmu ABCDE, jež je anglická zkratka pro komplexní vyšetření pacienta krok za krokem.

A Airway – hlavním cílem je zhodnocení průchodnosti dýchacích cest.

B Breathing – zhodnocení dýchání: dechová frekvence, hloubka dýchání, dýchací pohyby hrudníku, pravidelnost dýchání.

C Circulation – kontrola krevního oběhu a krvácení: v prvním kontaktu hodnotíme dle nepřímých známek, například stav vědomí, dýchání, jiné spontánní aktivity. Dále sledujeme frekvenci a kvalitu pulzu.

D Disability – neurologický stav: zde hodnotíme stav vědomí, zornice, a citlivost končetin. Podrobněji vyšetřujeme dle stupnice Glasgow Coma Scale, tab. 1.

E Environment – provedení celkového orientačního vyšetření od hlavy až k patě. Pátráme po deformitách, otevřených ranách, otocích, bolestivých místech a tak dále.

Fyzikální vyšetření „4P“

Pohled – hodnotíme celkový vzhled pacienta, zbarvení kůže, konfiguraci těla a podobně.

Poslech – především pomocí fonendoskopu. Kontrola činnosti dýchací a trávicí soustavy.

Poklep – hodnocení charakteru náplně pod povrchem těla.

Pohmat – lze vyšetřovat všechny části těla. Konzistenci, celistvost, napětí a bolestivost vyšetřované oblasti.

(BYDŽOVSKÝ, 2013)

Tabulka 1 Glasgow Coma Scale

Otevření očí	spontánní	4
	na oslovení	3
	na bolestivý podnět	2
	neotevře očí	1
Slovní reakce	orientovaná	5
	zmatená	4
	nepřiměřená	3
	nesrozumitelná	2
	žádná	1
Motorická reakce	vyhoví výzvě	6
	cílená reakce na bolest	5
	necílená reakce na bolest	4
	dekortikační křeče – flekční	3
	decerebrací křeče – extenční	2
	bez reakce	1

*Klinické projevy se rozvíjejí postupně v zákonitém sledu a při korektně prováděné léčbě ustupují v opačném pořadí. První známkou hypovolémie je oligurie, dále bledost, tachykardie, pocení, agitovanost, žízeň, hypotenze, dyspnoe, zmatenost, cyanóza kóma, smrt (POKORNÝ et.al.,2010, s.150)*

Protože šok je dynamický stav, je důležité nemocného trvale sledovat a hodnotit. A to zejména mentální stav, stav kůže, puls, kapilární návrat a krevní tlak.

Zachovalé vědomí a schopnost pacienta komunikovat svědčí o průchodnosti dýchacích cest, adekvátní ventilaci, perfúzi a oxygenii mozku. Postupující alterace vědomí, zmatenost, agresivita, apatie až bezvědomí poukazuje na progresi hypovolémie.

V důsledku vazokonstrikce ( $\alpha$ -adrenergní stimulace) je kůže studená a bledá, vlhká a zpocená (cholinergní sympatická reakce). Přítomnost pulzu na a. radialis značí hodnotu systolického tlaku minimálně 90 mm Hg, na a.femoralis 80-90 mm Hg. Pokud je pulz hmatný pouze na a.carotis, pohybuje se systolická hodnota kolem 70 mm Hg.

Kapilární návrat se zjišťuje kompresí nehtu na dobu 5 sekund. Po uvolnění dojde ke zružování nehtového lůžka do 2 sekund. Pokud je návrat delší, předpokládá se hypoperfúze ( při vyloučení hypotermie a periferní vaskulární nemoci).

Měření krevního tlaku se provádí opakovaně a přihlíží se k ostatním symptomům a krevním ztrátám (POKORNÝ et.al.,2010).

### **2.2.2 DIAGNOSTIKA NA URGENTNÍM PŘÍJMU**

*Zjištění příčiny hypovolémie/hemoragie je základním předpokladem úspěšné terapie šokového stavu. V případě zevního krvácení nečiní zjištění příčiny a stavění krvácení větší obtíže. V případě traumatu je nutné vyloučit významné vnitřní krvácení ve čtyřech hlavních oblastech: v pohrudniční dutině, dutině břišní, retroperitoneu a frakturách končetin (ŠEVČÍK et.al.,2014)*

Základní vyšetřovací metody, které se provádějí v PNP se na urgentních příjmech doplní o přístrojové a laboratorní vyšetření. Provádí se RTG hrudníku a pánve, USG vyšetření dutin pohrudničních, dutiny břišní, retroperitonea, USG vyšetření parenchymových orgánů dutiny břišní a ledvin, CT vyšetření s kontrastní látkou k vyloučení poranění velkých cév, disekce aorty apod. Dále CT hlavy a krční páteře při podezření na poranění na základě klinických známek či mechanismu úrazu (ŠEVČÍK et.al.,2014).

Laboratorním vyšetřením se zjišťují hodnoty krevního obrazu, koagulace, mineralogramu, urey, kreatininu, glykémie, krevních plynů, hladiny laktátu. Další odběry se provádí podle stavu a komorbidit pacienta (ŠEVČÍK et.al.,2014).

V případě nesrovnalosti mezi klinickým stavem a výsledky vyšetření je nutné vyšetření opakovat. Negativní vstupní výsledky nevylučují závažné vnitřní krvácení. Při rychlé dopravě do nemocnice a s minimálním i.v. přívodem náhradních roztoků může být vstupní hladina hemoglobinu a hematokritu fyziologická nebo mírně snížená, což může znamenat falešně negativní závěr. Naopak při neadekvátní nadměrné náloži tekutin neodpovídající krevní ztrátě může vést k falešně pozitivnímu výsledku s poklesem Hb a HTK. Výsledky vyšetření je nutné vždy posuzovat v kontextu klinického stavu. K základním vyšetření koagulace patří stanovení: protrombinového

času (PT), aktivovaného parciálního tromboplastinového času (APTT), hladiny fibrinogenu, počtu trombocytů, INR, ACT (ŠEVČÍK, et.al.,2014).

Při závažné hemokoagulační poruše, kdy je vyšetření dostupné pozdě a nepostihuje funkční poruchy v hemokoagulačním řetězci je velkým přínosem vyšetření hemokoagulace rotační trombelastometrií (ROTEM), které umožní detekci funkčních poruch koagulace a následnou cílenou substituční léčbu (HÁJEK et.al.,2015).

### 3 TERAPIE HYPOVOLEMICKÉHO ŠOKU

Léčba šoku by měla být komplexní a zaměřena především na zlepšení makro- i mikrocirkulace, odstranění tkáňové hypoxie a acidózy, profylaxi a léčbu poruch orgánových funkcí. Zároveň musí být včasná (POKORNÝ et.al.,2010).

*Obecný přístup k léčbě šoku lze vyjádřit akronymem VIP – p.s. (very important person – post skriptum):*

*V – ventilace (ventilation) – zahrnuje soubor opatření zaměřených na zajištění průchodnosti dýchacích cest a adekvátní ventilaci*

*I – infúze (infusion) – znamená léčbu zaměřenou na doplnění a stabilizaci krevního oběhu*

*P – pumpa (pump) – vyjadřuje požadavek zlepšení srdečního výkonu zvýšením plního tlaku nebo tonizací myokardu*

*p – (pharmacologic treatment) – farmakologická léčba*

*s – (specific therapy) – specifická léčba, zejména chirurgická nebo jiná opatření podle primární příčiny*

*(POKORNÝ et.al.,2010, s. 153)*

#### 3.1 TERAPIE V PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI (PNP)

V přednemocniční péči se přistupuje k pacientovi v šokovém stavu postupem, který lze rozdělit do tří fází. V první fázi probíhá primární vyšetření pacienta, které je zaměřeno především na zástavu krvácení, zhodnocení a zajištění průchodnosti dýchacích cest, adekvátního dýchání a krevního oběhu. V druhé fázi, po zajištění dýchacích cest se případně zahajuje umělá plicní ventilace a zajišťuje se vstup do žilního řečiště. Ve třetí fázi se provádí okamžitá resuscitační opatření, doplnění krevního objemu a pokračuje se v adekvátní plicní ventilaci (POKORNÝ et.al.,2010).

**Zajištění průchodnosti dýchacích cest** se v prvním kontaktu provádí záklonem hlavy, zvednutím brady a předsunutím čelisti. Pokud je pacient při vědomí, kyslík je aplikován přes polomasku. V případech s poruchou vědomí, ale s dostatečnou dechovou aktivitou lze použít k průchodnosti dýchacích cest ústní vzduchovod ( případně nosní vzduchovod ) (POKORNÝ et.al.,2010).

Pokud to zdravotní stav vyžaduje, dýchací cesty se zajišťují pomocí tracheální intubace. Je indikována u stavů s dechovou nedostatečností, zároveň chrání volné dýchací cesty před aspirací a následnou obstrukcí. Další pomůckou k zajištění dýchacích cest jsou laryngální masky. Slouží jako možnost urgentního zajištění ventilace při obtížném nebo nezvládnutém zavedení tracheální rourky (ŠEVČÍK et.al.,2014).

**Vstup do cévního řečiště** by měl být zajištěn dvěma periferními žilními katétry o velikosti minimálně 18 G. Při nemožnosti zajištění periferního cévního vstupu je indikováno zavedení intraoseální jehly.

**Dočasná hemostáza** se v terénu provádí zevními mechanickými prostředky a usiluje se o zmírnění či dočasné zastavení krvácení zevního nebo do „třetích prostor“ při zraněních pronikajících i tupých. Zevní krvácení je podle intenzity a lokality tišeno zevní tamponádou sterilním mulem s tlakovým obvazem, přímým digitálním stlačením v ráně. Ve vyjímečných případech, pro jinak nekontrolovatelná krvácení při vysokých traumatických amputacích a ve válečných podmínkách lze použít turnikety. Vnitřní krvácení lze dočasnou mechanickou hemostázou zmírnit při krvácení do „třetích prostor“, kterými jsou osteofasciální kompartmenty na končetinách a v malé pánvi (nikoliv krvácení dutinová). Zmírnění krvácení ze zlomenin dlouhých kostí se provádí trakčním napravením délky a osy zlomené kosti, imobilizací zajištěnou zevní dlahou ať vakuovou tak trakční Thomasovou dlahou. Napravení rozestupu pánevního kruhu jeho manuální kompresí a imobilizací pásem zmenší a vymezí prostor ke krvácení a vytvoří tak podmínky pro spontánní tamponádu nahromaděným, avšak podstatně menším hematodem (ŠTĚTINA et.al.,2014).

Zahájení **volumoterapie** je indikováno v případech, kdy je vyjádřený šokový stav, mechanismus poranění je spojený s reálnou možností vzniku šoku a pokud je vyjádřeno podezření na možnost vnitřního krvácení (hrudník, břicho, pánev). Od časné fáze



objemové resuscitace se všechny roztoky ohřívají na tělesnou teplotu. K objemovým náhradám v terénu se používají:

**Krystaloidní roztoky:** jsou účinné zejména do 2-4 hodin od vzniku krevní ztráty a v dostatečném množství (dvoj- až trojnásobek předpokládané krevní ztráty). Jejich výhodou jsou nízká cena, dlouhá trvanlivost, absence alergií a koagulačních problémů. Nevýhodou je nutnost velkých převodů spojené s rizikem přetížení oběhu a vznikem plicního edému. Mezi zástupce patří fyziologický roztok, Ringerův roztok, Ringer-laktát, Hartmannův roztok (ŠEBLOVÁ, KNOR et.al.,2013).

**Koloidní roztoky:** vedou ke zvýšení koloidně-osmotického tlaku, trvalejší expanzi objemu cirkulující krve, zlepšení kardiovaskulárních funkcí, transportu a spotřeby kyslíku. Roztoky užívané v terénu jsou syntetické. Výhodou je trvanlivost, náhrada objemu v poměru 1:1. K nevýhodám patří možnost vzniku alergií, poruchy koagulace a rosolovatění v chladu. Podle účinku se rozlišují koloidní roztoky substituční. Mezi zástupce patří Haemacel, Gelifundol, Gelafundin s iniciálním objemovým efektem 100% a trváním účinku 1-2 hodiny. Další skupinou jsou koloidní roztoky expanzní (plazmaexpandery), konkrétně např. HAES-Steril 6%, 10%. Iniciální objemový efekt závisí na koncentraci a trvání jejich účinku na stupni substituce. Další skupinou jsou hyperosmoticko-koloidní plazmaexpandery, které se podávají rychle v jednorázové dávce a jejich efekt nastupuje během 10-15 min a trvá cca 2 hodiny. Zástupcem je Tensiton (POKORNÝ et.al.,2010).

*Podle BATLS se podává 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** (ŠEBLOVÁ, KNOR et.al.,2013, s 196)*

Odpověď organismu na náhradu tekutin a potřebu další aplikace lze rozdělit do čtyř typů. O prvním typu lze hovořit, pokud se po podání iniciální dávky krystaloidů puls sníží pod 100/min., systolický tlak vzroste nad 100 mm Hg a puls je lépe plněný, tudíž není zapotřebí další rychlé infúze a pokračuje se v pomalejší infúzi a monitoraci pacienta. U druhého typu iniciálně klesne puls pod 100/min. a systolický tlak potom stoupne nad 100 mm Hg. Puls je lépe plněný, ale následuje návrat k abnormálním hodnotám, z čehož vyplývá, že tekutiny byly redistribuovány z intravaskulárního kompartmentu do extravaskulárního nebo pokračuje krvácení. Je doporučeno podat dvě

jednotky koloidů. Při třetím typu se pokračuje v podávání koloidů rychlostí potřebnou k úspěšné resuscitaci. Zde je potřeba urgentního chirurgického zákroku během jedné hodiny. U čtvrtého typu již není patrna žádná reakce na podání krystaloidů ani koloidů. U těchto raněných je nutné provést okamžitý chirurgický zákrok.

#### Medikamentózní terapie v PNP

Oběhová podpora je zajišťována podáním pozitivně **ionotropních a vazoaktivních léků**. Jejich cílem je zvyšování srdečního výdeje a periferní vaskulární rezistence. Patří sem léky ze skupiny katecholaminů: Adrenalin, Noradrenalin, Dopamin, Dobutamin (JANOTA, 2011).

Významným terapeutickým postupem v PNP, zvláště u kriticky nemocných je podání **analgezie**. Správná volba analgezie, resp. analgosedace významně mitiguje zvýšení koncentrace katecholaminů, rozvoj šoku i alteraci kardiovaskulárního systému. Aplikace v PNP má však svá specifika, která je nutné respektovat. Patří mezi ně zejm. útlum dechového centra po aplikaci opioidů. Nejčastěji používanými analgetiky jsou Morphin, Fentanyl, Rapifen, Sufenta (POKORNÝ et.al.,2010).

*V indikovaných případech se osvědčuje **trankvilanalgezie** kombinující benzodiazepin s ketaminem. Při vhodném dávkování ji lze využít k velmi dobré a relativně bezpečné analgezii. V současné době převažuje kombinace **midazolamu (Dormicum)** s **ketaminem**. Rozpustnost midazolamu a ketaminu ve vodě dovoluje smísit obě látky v injekční stříkačce nebo v infúzi. Analgosedace je velmi dobrá, dýchání není ovlivněno a kardiovaskulární stabilita je zachována. Podmínkou bezpečného užití této techniky je zavedení infúze pro možnost neodkladného zásahu v případě komplikací (POKORNÝ et.al.,2010,s.158).*

Podle nejnovějších trendů se doporučuje již v přednemocniční péči podání **kyseliny tranexamové (Exacyl)** patřící do skupiny **antifibrinolytikum**. Je důležitou součástí léčby život ohrožujícího krvácení (ŽOK) a podle současných doporučení je indikována již v časně fázi ŽOK u traumat i při ŽOK jiného původu, ale i pouze při podezření na ŽOK. Podání by mělo být co nejvčasnější (do 3 hodin) po vzniku ŽOK. Dávka je 1 g i.v. během 10 minut následovaná dávkou 1g/8 h (HÁJEK et.al.,2015).

### 3.2 TERAPIE NA URGENTNÍM PŘÍJMU

Pokud je již v přednemocniční péči zahájena správná terapie, je na urgentních příjmech doplněna především o katetrizaci centrálních žil, pokračování a rozšíření medikamentózní léčby, podání transfúzních přípravků, definitivní chirurgické a intervenční řešení.

**Katetrizace centrální žíly** je indikována v případě nutnosti velmi rychlého podání masivní objemové náhrady a léků na podporu krevního oběhu. Někdy také v případech, kdy není možné primárně zajistit periferní vstup. V pozdním čase slouží k odběrům krve, měření tlaku (centrální žilní tlak, tlaky v plicnici), parenterální výživě atd. Centrální žilní řečiště lze katetrizovat přístupem shora přes v. subclavia nebo v. jugularis interna (ŠEVČÍK et.al. 2014).

„Damage control resuscitation“ v navazující před/nemocniční péči

U pacientů s život ohrožujícím krvácením (ŽOK) je na předním místě zástava krvácení a úhrada krevní ztráty krevními transfuzemi v co nejkratším čase, ještě před dekompenzací šoku a koagulopatie. Strategie k odvrácení nepříznivého vývoje jsou zaměřena na zmenšení rozsahu krvácení a na korekci koagulopatie ještě před nástupem refrakterního šoku. Taktické prostředky k naplnění cílů zahrnují postupy, které spojují přednemocniční a časnou nemocniční péči do jednoho souvislého řetězce úkonů. Damage kontrol resuscitation zahrnuje:

- Dočasnou hemostázu zévní kompresí a trakční imobilizací
- Hemostatickou resuscitaci
- Permisivní hypotenzi s limitovaným podáním krystaloidů
- Proaktivní protokol masivních transfuzí plazmy současně s erytrocyty
- Definitivní hemostázu ( chirurgická – „damage kontrol Sumery“, vazograficky)

(ŠTĚTINA et.al.,2014)

„Proaktivní“ protokol **masivních transfuzí**

Zahrnuje indikaci založenou na kvalifikované predikci život ohrožujícího krvácení (mechanismus a skladba zranění), standardizované telefonické komunikaci mezi urgentním příjmem a transfúzním oddělením k dodání adekvátní kvantity i kvality

univerzálních transfuzních derivátů z vitální indikace. Příprava jednotek erytrocytů a plazmy v poměru 1:1 a současně trombocytů a statimová příprava, expedice a neodkladná aplikace s temperováním erymasy na tělesnou teplotu (ŠTĚTINA et.al.,2014)

V případě pokračujícího ŽOK se spolu s **transfúzí** erytrocytů začíná s podáním čerstvě zmražené plazmy (FFP) v rámci strategie damage kontrol resuscitation. Ve většině guidelines se jako cílová hodnota Hb při ŽOK doporučuje 70-90 g/l. Podle českého i evropského doporučení se jako počáteční dávka uvádí 4-8 TU FFP. Počet TU FFP se přesněji odvíjí od počtu podaných TU erytrocytů a stavu hemokoagulace (HÁJEK et.al.,2015)

Medikamentózní léčba na urgentním příjmu

K cílené léčbě acidózy je vhodné použít **bikarbonát sodný**. Při velkoobjemových přetlakových transfuzích dochází k poklesu hladin **kalcia**, proto je nutné jej substituovat k normálním hodnotám. **Fibrinogen (např. Haemocomplettan)** se doporučuje substituovat při poklesu plazmatické hladiny méně než 1,5-2 g/l. Dávka podaného koncentrátu by měla být 3-4 g. Podává se podle výsledku ROTEM. **Koncentrát protrombinového komplexu - (např. Ocplex)** - (faktory II, VII, IX, X) je indikován při krvácení u pacientů léčených antagonisty vitamínu K a u prokazaného deficitu. Úvodní dávka je přibližně 1800 UI. Vysoké dávky jsou indikovány při ŽOK u nemocných léčených inhibitory aktivovaného faktoru X a přímými inhibitory trombinu, rovněž při opožděném nástupu koagulace podle ROTEM. **Rekombinantní aktivovaný faktor VII** je doporučován u ŽOK co nejdříve při selhání standardních postupů, nebo při předpokladu jejich nedostatečné účinnosti s ohledem na povahu krvácení. Projevem účinnosti tohoto faktoru je zástava krvácení. **Kyselina tranexamová (např. Exacyl)**, po časném podání v PNP následuje dávka 1 g/8h (HÁJEK et.al.,2015)

### **Definitivní hemostáza**

Je možná pouze v nemocničním zařízení chirurgickými prostředky, případně v kombinaci s intervenční radiologií a zahrnuje definitivní ošetření krvácejících dutinových, pánevních i končetinových zdrojů. Dutinová krvácení (hrudní, břišní) jsou ošetřena v rámci akutních operací přednostně. Následuje aplikace zevní skeletální fixace

nahrazující zévní imobilizaci (pánev, dlouhé kosti). Vazograficky jsou ošetřeny zbývající tepenné zdroje nepřístupné chirurgickému ošetření. Například stentáž inkompletní ruptury hrudní aorty nebo embolizace tepenných zdrojů v malé pánvi (ŠTĚTINA et.al.,2014).

*„Damage control surgery“ znamená koncept chirurgického ošetření pacienta v šokovém stavu zaměřený na zastavení krvácení a zamezení kontaminace tělesných dutin a ran současně s minimalizací chirurgického krvácení, času a ztrát tělesné teploty (ŠTĚTINA et.al.,2014, s. 442).*

## 4 URGENTNÍ PŘÍJEM

Urgentní příjmy, jakožto samostatná oddělení, součásti klinik či oddělení jsou pracoviště, kde je soustředěna neodkladná nemocniční péče o pacienta s náhlou změnou zdravotního stavu. Jsou zde ošetřováni pacienti, které do nemocničního zařízení přivážejí z terénu posádky zdravotnických záchranných služeb (ZZS), doprava raněných, nemocných a rodiček (DRNR), ale také samostatně přijíždějící či příchozí nemocní. Jedná se o ambulantní část zdravotnického zařízení, která současně představuje účinný filtr těch stavů, které nevyžadují hospitalizaci a které lze vyřešit ambulantně s využitím observačních lůžek. Urgentní příjem koncentruje do jednoho místa odborníky i materiální prostředky k řešení akutní změny zdravotního stavu pacientů na různých úrovních. Urychluje průnik především kritických stavů k místu definitivního ošetření. K rychlému stanovení diagnózy přispívá také návaznost komplementu (biochemické laboratoře, radiologie – RTG, sonografie, CT, MRI). Dle zdravotního stavu jsou dále pacienti směřováni buď to k hospitalizaci na jednotlivá zdravotnická pracoviště (lůžka resuscitační, intenzivní či standardní péče), k výkonu na operační sál či intervenční pracoviště nebo propuštění do domácího ošetření. V případě mimořádné události s výskytem většího počtu raněných či postižených jsou urgentní příjmy stěžejním oddělením zdravotnického zařízení. Organizace jednotlivých urgentních příjmů není jednotná a liší se dle typu nemocnic (fakultní, krajské, okresní nemocnice). Stejně tak není jednotné názvosloví. Objevují se názvy jako akutní příjem, centrální příjem nebo Emergency.

Struktura urgentního příjmu (Fakultní nemocnice)

- Informační úsek (recepce, operační středisko)
- Vysokoprahová část (Emergency room)
- Nízkoprahová část (specializované ambulance)
- Bezprahová část (všeobecná ambulance)
- Lůžková část (expektační lůžka)
- Heliport

(REMEŠ, TRNOVSKÁ et.al. 2013)

## **4.1 INFORMAČNÍ ÚSEK**

### Operační středisko

Jedná se o kontaktní místo zdravotnického zařízení pracující v nepřetržitém provozu. Je v kontinuálním radiovém i telefonickém spojení s krajským operačním střediskem záchranné služby, ale i s ostatními složkami IZS. Operátoři urgentních příjmů jsou v telefonickém kontaktu se zaměstnanci a jednotlivými konziliáři. Svolávají celý tým a koordinují veškerou činnost na urgentním příjmu. Obsluhují tísňovou linku pro případ akutních požadavků na tým Emergency (neodkladné resuscitace), konzultační linku (konzultace z terénu apod.) a monitorují lůžkovou kapacitu zdravotnického zařízení, především pro případ výskytu většího počtu zraněných. Přebírají pacienty od posádek ZZS a DRNR a předávají je do odborných ambulancí. Konzultují své postupy s lékařem Emergency, jakožto s vedoucím operačního střediska (REMEŠ, TRNOVSKÁ et.al. 2013).

### Recepce

Na toto místo jsou směřováni pacienti s náhlou změnou zdravotního stavu. Je zde nepřetržitě přítomna všeobecná zdravotní sestra, která pacienty zaregistruje a nasměruje do jednotlivých ambulancí. Předchází odebrání pečlivé anamnézy, případně orientační vyšetření, které probíhá v prostoru zvaném diskretní zóna, jež je nedílnou součástí recepce (REMEŠ, TRNOVSKÁ et.al. 2013).

## **4.2 VYSOKOPRAHOVÁ ČÁST – EMERGENCY ROOM**

Tato část disponuje kompletně vybavenými transportními resuscitačními lůžky. Jsou zde přijímáni pacienti se selhávajícími či selhanými vitálními funkcemi od posádek ZZS. Pacient je zde kontinuálně monitorován, jsou zde provedena nezbytná vyšetření a ošetření jejichž cílem je stabilizace vitálních funkcí, stanovení diagnózy a co nejrychlejší předání pacienta k definitivnímu řešení jeho zdravotního stavu. Na této části urgentního příjmu je k dispozici monitorovací technika, přístroje k podpoře vitálních funkcí, k rychlé diagnostice (ultrasonografický přístroj, biochemický analyzátor), široké spektrum farmak, detašované krevní deriváty a transfuzní přípravky, nástroje k urgentním výkonům ( koniotomie, tracheostomie, torakotomie) a pomůcky ke

stabilizaci a imobilizaci. Vedoucí týmu je lékař-urgentista. Ten spolupracuje s nelékařským zdravotnickým personálem (sestra, sanitář) a přivolanými konziliáři, kteří jsou telefonicky kontaktováni dle povahy poranění či onemocnění. Výhodou je těsná návaznost radiodiagnostického komplementu. Ve zdravotnických zařízeních pavilónového typu je tým Emergency využívám i k ambulantním resuscitacím v areálu nemocnice a převozu pacientů vyžadující intenzivní péči například z emergency k hospitalizaci, na operační sály v jiných pavilónech a podobně. Tým je tvořen dle potřeby lékařem, sestrou a řidičem sanity vybavené k těmto účelům (REMEŠ, TRNOVSKÁ et.al. 2013).

#### **4.3 NÍZKOPRAHOVÁ ČÁST – SPECIALIZOVANÉ AMBULANCE**

Je určena k vyšetření a ošetření pacientů bez ohrožení základních vitálních funkcí, kteří jsou přivezeni ZZS či DRNR nebo přicházejí sami na doporučení praktického lékaře či bez něj. Jedná se o specializované ambulance v oboru chirurgie, včetně traumatologie, vnitřního lékařství, neurologie, urologie. Lékař, který zde vyšetřuje, využívá zázemí urgentního příjmu, blízký komplement (radiologie, laboratoř) popřípadě expektační lůžka. Případný chirurgický výkon lze provést na zákrokovém sálku (REMEŠ, TRNOVSKÁ et.al. 2013).

#### **4.4 BEZPRAHOVÁ ČÁST – VŠEOBECNÁ AMBULANCE**

V této nedílné součásti urgentního příjmu jsou ošetřováni pacienti s minimální změnou zdravotního stavu, jež nevyžaduje vyšetření specialistou. Nepřetržitě je zajišťována praktickým lékařem. Hlavní zatížení této ambulance by mělo nastávat po ukončení ordinační doby praktických lékařů, tedy v odpoledních a nočních hodinách. Slouží jako účinný filtr specializovaných nízkoprahových ambulancí a zabraňuje jejich nadměrnému přetěžování (REMEŠ, TRNOVSKÁ et.al. 2013).



## **4.5 LŮŽKOVÁ ČÁST – EXPEKTAČNÍ LŮŽKA**

Představuje místo pro uložení pacientů ke krátkodobé observaci v rámci diferenciální diagnostiky prováděné ve všech ambulancích urgentního příjmu. Je zde možné zahájení terapie akutní poruchy zdravotního stavu před přijetím k hospitalizaci. Při úspěšné terapii vykonané zde, může být pacient odeslán do domácího ošetření. Ideálně by měla být lůžka umístěna v oddělených boxech, tím se zajistí soukromí a v indikovaných případech je tímto umožněna částečná izolace pro pacienty s infekčním onemocněním. Doba pobytu by však neměla přesáhnout 24 hodin

## **4.6 HELIPORT**

Představuje místo pro přistání záchranné helikoptéry. Probíhá zde předání pacienta týmu Emergency od letecké záchranné služby. Jeho umístění je specifické pro jednotlivá zdravotnická zařízení. Vždy musí odpovídat příslušným normám. Pokud je heliport osvětlený lze přebírat pacienty i za tmy.

## 5 EMPIRICKÁ ČÁST

### 5.1 KASUISTIKA ČÍSLO 1

#### ANAMNÉZA

**Podmínky:** letní pondělní večer, teplota ovzduší kolem 25°C, sucho, počasí bez přeháněk, bezvětří. Čas úrazu krátce po 19 hodině.

**Vzdálenost:** výjezdových stanovišť zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) od místa události v příslušném územním oddělení: nejbližší výjezdové stanoviště vzdálené 3 km s možností využití rychlé lékařské pomoci (dále RLP) i rychlé zdravotnické pomoci (RZP). Letecká zdravotnická záchranná služba je vzdálená 8 km.

**Síť zdravotnických zařízení:** nejbližší zdravotnické zařízení poskytující vyšší stupeň zdravotnické péče je od místa události vzdáleno 3 km, traumacentrum vzdálené 8 km vzdušnou čarou, 15 km po silnici I. třídy.

**Místo události:** osmipatrový panelový dům ve městě s 50 000 obyvateli, umístěný na sídlišti v těsné blízkosti ostatních panelových domů. Před vchodem úzký trávník, betonový chodník a silnice.

**Průběh nehody:** dle svědků muž vyskočil z okna v 7. patře, nalezen na zemi na betonovém chodníku v bezvědomí. Totožnost ani věk není známo.

## KATAMNÉZA

### Průběh zásahu z pohledu ZZS

**19:21**

Příjem tísňové výzvy na linku 155. Žena, svědkyně události volající z mobilního telefonu, hlásí nalezení muže na chodníku před panelovým domem, který vyskočil z okna. Z rozhovoru vedeného call-takerem zjištěna informace o místě, kde k události došlo. Lokalizace je jednoznačná tudíž call-taker přistupuje k získání přesnějších informací. Volající udává, že se jedná mladého muže který je v bezvědomí a hodně krvácí. Volající je nervózní, plačtivá ale spolupracuje. Na základě otázek call-takera svědkyně vypovídá, že muž je v bezvědomí, ale dýchá, pod hlavou má spoustu krve a viditelné zlomeniny dolních končetin. Call-taker pokračuje v rozhovoru s volající, poskytuje telefonicky asistovanou první pomoc (dále jen TAPP), zatímco jiný dispečer výzvu zpracovává a vysílá na místo složky zdravotnického záchranného systému (dále jen ZZS). Pomocný dispečer aktivuje Policii České republiky (dále jen PČR). Posádka RLP je vyslána z nejbližšího stanoviště vzdáleného 3 km. Vzhledem k závažnosti poranění byla aktivována posádka letecké záchranné služby. Pacient je směřován do traumacentra.

**Posádka LZS** vzdálená vzdušnou čarou 8 km přijímá výzvu k zásahu a potvrzuje její příjem. Výzva obsahuje hlášení o pádu z výšky s diagnózou polytrauma.

**19:37**

LZS posádka vzlétá ze základny. Vrtulník je dvoumotorový, přizpůsoben na lety v denním provozu, s maximální rychlostí 259 km/hod. Zmiňovaný stroj umožňuje transport jednoho pacienta. Posádku tvoří jeden pilot, lékař, záchranář, případně vysazovač pro práci v podvěsu. Povětrnostní podmínky a viditelnost jsou dobré, tudíž je možné dosáhnout maximální rychlosti. Všichni členové jsou za letu připoutáni, používají stejnokroje s odlišovacími nápisy o odbornosti, helmu s integrovaným komunikačním zařízením, pevnou obuv a zdravotníci mají jednorázové rukavice.

**19:46**

Posádka LZS přilétá na místo a potvrzuje přilet na operační středisko ZZS. Pilot vybírá místo k bezpečnému přistání a zároveň se snaží přistát co nejbližší k místu

zásahu. Na místě je již posádka RLP a Policie. Celá posádka čeká na pokyn pilota k opuštění stroje. Zdravotnický záchranář bere s sebou zdravotnický batoh vybavený pomůckami pro první pomoc a lékárnu s nejdůležitějšími léčivými. Lékař nese monitor a ventilátor. Pilot čeká ve vrtulníku. Situace na místě je přehledná.

### **19:50**

Lékař LZS přebírá informace od ošetřujícího lékaře. Anamnéza je nemožná, totožnost a věk zraněného nezjištěny. Jedná se o mladého muže ve věku od 18 do 30 let. Při příjezdu pozemní posádky nalezen v hlubokém bezvědomí, se zachovalou dechovou aktivitou s viditelným zraněním na jedné horní a obou dolních končetinách, masivně krvácí z ran na hlavě a v obličeji, ze zvukovodů a nosu. Zornice od počátku bilaterálně široce mydriatické. Pod hlavou velké množství krve, odhadem 500-750 ml. Lékař posádky RLP zajistil dýchací cesty laryngeální maskou, zdravotnický záchranář zajistil dva žilní vstupy a aplikoval krystaloidy. Napojil pacienta na monitor a nasadil krční límec. Dále byly podány 2 ml Fentanylu i.v. Krevní tlak 70/36 mm Hg, puls 52 za minutu, saturaci krve kyslíkem nelze změřit, EtCO<sub>2</sub> 29 mm Hg. Záchranáři ředí 4 mg Noradrenalinu do 20 ml fyziologického roztoku a podávají ho rychlostí 5 ml/h.

### **19:52**

Lékařka posádky LZS za asistence zdravotnického záchranáře provádí výměnu laryngeální masky za endotracheální kanylu velikosti „8“ (podáno 80 mg Succinylcholinjodid i.v a 200 mg Hypnomidate i.v) a napojuje pacienta na ventilátor. Dále zdravotnický záchranář zajišťuje další žilní vstup, do nich aplikuje teplý krystaloid a 1 g Exacylu. Připravuje celotělovou vakuovou matraci, termoizolační folii. Posádka RLP ošetřuje mnohočetné zlomeniny bérců a stehenních kostí, fixuje je vakuovou dlahou. Ošetřují krvácející rány na lebce a obličeji. Lékařka LZS pacienta opakovaně vyšetřuje, hodnoty jsou pravidelně přeměřovány. Obě posádky chystají pacienta k transportu do vrtulníku.

### **20: 06**

Celá posádka i s pacientem připravena k odletu. Pilot, lékař a záchranář jsou připoutáni bezpečnostními pásy, taktéž nosítka s pacientem jsou bezpečně zajištěna. Posádka informuje dispečery o stavu pacienta, mechanismu úrazu, zjištěných poraněních, provedených zákrocích, terapii a předpokládaném času doletu. Hlásí velkou

krevní ztrátu a je aktivován protokol masivních transfuzí. Dolet na urgentní příjem činí zhruba 8 minut. Během letu jsou neustále monitorovány vitální funkce a pokračuje se v zavedené medikamentózní terapii.

#### **20:07**

Dispečer operačního střediska telefonicky informuje Emergency traumacentra ústeckého kraje. Telefon přijímá zdravotní sestra na recepci a informace zapisuje do speciálního formuláře. Avízo zní: pacient-polytrauma, kraniotrauma, intubovaný -na podpoře noradrenalinem, požadováno čtyři transfuzní jednotky z vitální indikace. Přílet do cca 8 minut.

#### **20:08**

Setra z recepcie předává odebrané informace sestrám a zdravotnickým záchranářům na akutních lůžkách emergency. Ti si rozdělují pozice. Jeden zdravotník se ujímá práce s dokumentací, svolává telefonicky lékaře. V tomto případě starší traumatologickou službu, anesteziologa, sonografistu. Dále telefonuje na CT, aby byl přístroj připraven a pacient byl ošetřen přednostně. V neposlední řadě volá na centrální dispečink sanitářů a posílá jednoho z nich na transfuzní oddělení pro šest jednotek krve skupiny 0 Rh negativní. Jiní dva zdravotníci mezitím připravují lůžko pro pacienta a pomůcky k zajištění. Zapínají ventilátor, monitor, chystají si zkumavky a jehly na odběr krve, infuzní roztoky, odsávačku, permanentní močový katétr, příkrývku a také nůžky na rychlejší sejmutí oblečení. Přivázejí k lůžku pojízdný ultrazvuk. Po příchodu lékařů se určuje pozice „setra 1“, která plní pokyny anesteziologa a „sestra 2“, která spolupracuje s traumatologem. Spolupráce mezi všemi je však samozřejmostí. Další dvě osoby, sestra, záchranář či sanitář očekávají přílet pacienta na heliportu na střeše nemocnice. Výtah je nyní blokován pouze pro očekávaný příjem.

#### **20:15**

Helikoptéra sedá na střechu nemocnice. Nemocniční personál čeká na pokyn pilota, aby se mohl s nosítky přiblížit k vrtulníku. Společně s pacientem vystupuje lékař a zdravotnický záchranář. Probíhá přeložení zraněné osoby na nosítka a transport k výtahu. Pilot s helikoptérou se vrací na několik set metrů vzdálenou základnu.

## 20: 17

Vozík s nosítky a pacientem vjíždí na akutní lůžko. Celý tým je již připravený. Lékař posádky LZS svižně předává informace anesteziologovi, zdravotnický záchranář komunikuje se středním zdravotním personálem. Sestra z recepce se dožaduje dokladu totožnosti postiženého z důvodu registrace do systému. V tomto případě totožnost není známá, proto se pacient registruje jako „X, Y“. Za stálé monitorace vitálních funkcí se pacient překládá na nemocniční lůžko. Posádka LZS sklízí své vybavení a opouští emergency.

Následující úkony celého týmu probíhají současně:

**Střední zdravotnický personál:** vzhledem ke stavu pacienta je povolána další setra. Jsou tedy přítomny tři sestry a dva sanitáři u lůžka, jedna setra u dokumentace. Nejprve se svléká veškeré oblečení, pacient se napojuje na monitor, měří se krevní tlak, pulz, saturace krve kyslíkem, kapnometrie. Odebírá se krev, jednu zkumavku odnáší sanitář na oddělení ARO na vyšetření ROTEM. Na otevřené rány se (po kontrole traumatologem) přikládá sterilní krycí materiál. Připravují se krevní konzervy, provádějí se křížové testy. Chystá se termopříkrývka a ohřívají se další roztoky. Dále se čeká na pokyny a indikace lékařů.

**Anestiziolog** si kontroluje ventilátor, nastavuje dechové parametry, kontroluje vitální funkce a vyšetřuje pacienta. Vstupně zjišťuje bezvědomí, bez reakce na algické podněty, devastující poranění obličejového skeletu, epistaxe, otorhagie, krev v dutině ústní. V levé nosní dírce v.s. hřeznoucí mozková tkáň. Dýchací cesty zajištěny endotracheální rourkou 8.0 mm, Ambu-fixátor na 25 cm ve střední pozici. Hrudník symetricky expanduje, přední a boční stěna pevná. Dýchání symetrické, sklípkové, čisté. SPO2 98%. Řízeně ventilován, SIMV 12x 450 ml, FiO2 0,6...0,4. Oběh podporován Noradrenalinem. Akce srdeční pravidelná, sinusový rytmus 68/min., krevní tlak 85/40 mm Hg. Bilaterálně areaktivní mydriáza. Břicho, pánev a končetiny vyšetřuje traumatolog.

**Traumatolog** taktéž důkladně vyšetřuje pacienta. Vstupně soudí: hrudník symetrický, ale s krepitem žeber více vpravo, dýchání bilaterálně, břicho sub niveau, měkké, bez fluktuace, bez vzednutí. Pánevní kruh se zdá pevný. Na pravé horní končetině defigurace distálního předloktí, dolní končetiny s defigurací v oblasti bérců, roztržštěné

obě nohy široce zející rány na plantách od kotníků distálně prakticky bez perfuze. Po částečné repozici vpravo perfuze obnovena, vlevo nikoliv.

**Radiolog** na provedeném ultrazvuku u lůžka nevyjádřil podezření na poranění jater, žlučníku, obou ledvin ani přítomnosti volné tekutiny v okolí těchto orgánů a v malé pánvi.

#### **20:30**

Před odjezdem na CT je připraveno 10 mg Noradrenalinu do 50 ml fyziologického roztoku a aplikováno injektomatem rychlostí 5 ml/h. TK je 85/40, P 68', SPO2 98%, TT 36,2 °C. Taktéž je zahájeno podávání prvních krevních konzerv a plazem. Pacient je neustále monitorován a zahříván. Doprovod tvoří dvě sestry, sanitář, anesteziolog, traumatolog.

#### **20:40**

Návrat z CT. Pacientův stav výrazně nezměněn. Roztříštěným obličejovým skeletem extruduje mozková tkáň. Okamžitě je kontaktován neurochirurg. TK 111/57. P 77', SPO2 100%. Podán Haemocompletan 4 g i.v. a do dvou periferních katétrů aplikováno přetlakem postupně šest konzerv erytrocytů a tři plazmy, které jsou již k dispozici. Další šest jednotek ERY objednáno z vitální indikace. Pacient zacévkován.

#### **20:45**

Po zhodnocení CT přichází neurochirurg a provádí vyšetření pacienta: GCS 3, mydriáza bilaterálně, bez fotoreakce, bez korneálního reflexu, herniace mozkových hmot z nosu, othorrea, mnohočetné kontuze a exkoriace obličeje. Na CT zobrazen difúzní edém mozku se zánikem diferenciacie šedé a bílé hmoty mozku, se zánikem SA prostorů, s kompresí komorového systému, s pneumocephalem, po aplikaci kontrastní látky s patrným leakem kontrastní látky do IV. Komory. Fisura kalvy F parasagitálně s třístivou frakturou frontálních dutin oboustranně, frakturou stropů a mediálních stěn obou orbit, nosních kůstek, frakturou stěn etmoidálních sklípků, sfenoidálních a maxilárních dutin, hemosínem ve všech dutinách a pneumoorbitami. Subarachnoidální krvácení, epidurální hematoma vlevo šíře 8 mm, vpravo šíře 6 mm. Vzhledem k rozsahu poranění a neurologickému vstupnímu stavu není indikace k neurochirurgické intervenci, prognóza infaustní a neovlivnitelná jakýmkoliv výkonem. Dále jsou na CT

zobrazeny kontuzní změny v obou plicních křídlech, zlomeniny pánve, mnohočetné zlomeniny dolních končetin, obratlů L5. Na CT břicha je patrná „pouze“ porucha cirkulace sleziny, jinak játra, žlučník, obě ledviny, nadledviny a pankreas jsou bez zjevných patologických změn.

### **20:50**

Vzhledem k nepříznivé prognóze není idikováno operační řešení a je kontaktováno transplantační centrum IKEM a pacient zařazen jako kandidát do TC programu. Odeslány vzorky krve a intenzivně zjišťována identita pacienta ve spolupráci s PČR. Výsledky krve jsou k dispozici. Hemoglobin je 75 g/l. Oběh je stabilní.

### **21:20 – 23:40**

Kanylace vena femoralis dx. a a. femoralis sin. pod ultrazvukem, pokračováno ve volumo/hemoterapii. Podáno celkem 12 TU EBR, 6 TU FFP, OCPlax 1000 IU. Ringerfundin 2000 ml, Exacyl 1g i.v., Augmentin 1,2 g i.v., Calcium gluconicum 3 amp. v infuzích. Pacient převeden na spontánní ventilaci, opakovaně odsáván z dutiny ústní, obličej krytý sterilními rouškami (opakovaně vyměňovány). Permanentně zahříván a monitorován. Hodnoty krevního tlaku cíleny na hodnoty 110 mm Hg systoly. Provedeny kontrolní odběry krve. Měřená diuréza od příjetí činí 500ml.

### **23:40**

Pacient přeložen za doprovodu anesteziologa, zdravotní sestry a sanitáře na oddělení ARO. Identifikační údaje nejsou dosud známy.

## **ANALÝZA, INTERPRETACE A DISKUZE**

První kazuistika již od začátku události naznačuje možnou diagnózu - hypovolemický šok. Již samotný mechanismus úrazu s mnohočetným poraněním a viditelným krvácením je pro rozvoj tohoto šoku typický. Vzhledem k místu události, frekventovanému sídlišti, byla událost okamžitě řešena. Žena, svědkyně samotného pádu pacienta tak mohla s jistotou podat informace o mechanismu úrazu a po cílených otázkách call-takera také informace o stavu pacienta. Postup call-takera, telefonicky asistovaná první pomoc a mobilizace posádek byli správné. Start vrtulníku byl s minimálním zpožděním z důvodu podezření na zneužití tísňové výzvy, avšak posádka z nejbližšího výjezdového stanoviště byla na místě do několika minut. Primární



vyšetření a zajištění pacienta proběhlo dostatečně, pouze volba lékaře RLP pro zajištění dýchacích cest laryngeální maskou nebyla opodstatněná. Následná intubace posádkou LZS proběhla bez komplikací a bez časového prodlení. Chválihodné je postupování dle nejnovějších trendů včetně podání kyseliny tranexamové již na místě události. Zajištění třech periferních katétrů umožňovalo souběžné aplikování medikamentů a volumoterapie. Lékařka LZS správně aktivovala „protokol masivních transfuzí“.

Spolupráce operačního střediska s emergency měla jisté nedostatky. Dispečer podávající avízo nezmiňoval mechanismus úrazu ani blíže nespecifikoval poranění. Přítel vrtulníku byl hlášen do 8 minut, což činilo mírný problém v několika záležitostech. Personál, který standartně očekává vrtulník na střeše nebývá přítomen na emergency, musel být tedy zastoupen jinými zaměstnanci. V druhém případě se jednalo o transfúzní přípravky, které byly doneseny krátce po přiletu pacienta z důvodu umístění transfúzního oddělení v jiné budově. Nicméně celý lékařský tým, včetně středního zdravotnického personálu byl na svých pozicích včas.

Spolupráce celého týmu na urgentním příjmu probíhala podle zavedených pravidel. Zajištění pacienta, změření vitálních funkcí, odebrání krve a pokyny lékařů realizoval střední zdravotnický personál bez komplikací a časového prodlení. Taktéž současné vyšetřování pacienta anesteziologem, traumatologem a sonografistou proběhlo v několika minutách. Nestandardní bylo pouze povolání třetí sestry k pacientovi. Tím se nepatrně ochromila práce na vedlejších expektačních lůžkách.

Transport na CT, provedení CT i návrat byl bez problémů. Mezitím sanitář odnesl zkumavku na ROTEM na ARO. Nemožnost provedení tohoto vyšetření na emergency a nutnost vyslat jednoho z personálu mimo oddělení lze hodnotit jako negativum. Po vyšetření byl okamžitě kontaktován neurochirurg, který se neprodleně dostavil k pacientovi. Pacient byl neustále monitorován, TK měřen nejprve po 3 minutách, po zavedení arteriální kanyly s ostatními funkcemi kontinuálně. Po celou dobu setrvání pacienta na emergency byl přítomen anesteziolog. Byly provedeny všechny urgentní výkony (zavedení CŽK, kanylace arterie..), opakovaně odběry krve. V této fázi by byl pacient směřován k definitivnímu operačnímu řešení nebo k hospitalizaci na KAPIM (klinika anesteziologie, perioperační intenzivní medicíny). Vzhledem k prognóze nebyl pacient indikován k operačnímu řešení a byl zařazen jako kandidát transplantačního

programu. Další postup komplikovala dosud nezjištěná identita zraněného. Péče o tohoto pacienta na emergency skončila převozem na ARO.

Závěrem je možné podotknout, že pokud posádky ZZS vyjíždějí k případům, kdy je mechanismem úrazu pád z výšky, předpoklad rozvoje hypovolemického šoku je na místě. V tomto konkrétním případě byla velkým bonusem zkušenost lékařky z posádky LZS a anesteziologa na urgentním příjmu. Přesto že pacientova prognóza byla nepříznivá, bylo pomýšleno na transplantační program. Bohužel pacient jako dárce orgánů neposloužil a po několika hodinách zemřel na multiorgánové selhání. Avšak jsou-li vzaty v úvahu pacientova závažná poranění, postupy obou lékařů dle nejnovějších trendů přispěly k jeho „poměrně“ dlouhému přežití.

## 5.2 KAZUISTIKA ČÍSLO 2

### ANAMNÉZA

**Podmínky:** podzimní sobotní den, teplota ovzduší kolem 10°C, vozovka mokrá po střídavých dešťových přeháňkách, místy pokryta listím z okolních lesů, bez pouličního osvětlení, viditelnost dobrá, bez mlhy, čas nehody krátce po 18 hodině.

**Vzdálenost:** výjezdových stanovišť zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) od dopravní nehody v příslušném územním oddělení: nejbližší výjezdové stanoviště vzdálené 8,7 km s možností využití rychlé zdravotnické pomoci (dále jen RZP), nejbližší výjezdové stanoviště vzdálené 17,8 km s možností využití rychlé lékařské pomoci (dále jen RLP) a skupiny rychlé zdravotnické pomoci; další výjezdová stanoviště vzdálená 22,4 km – 1x RLP. Letecká zdravotnická záchranná služba (dále jen ZZS) je nejbližší vzdálená 43 km.

**Síť zdravotnických zařízení:** nejbližší zdravotnické zařízení poskytující vyšší stupeň traumatologické péče vzdálené od nehody 18 km; Traumacentrum vzdálené 43 km po silnici I. třídy.

**Místo nehody:** silnice mezi dvěma obcemi (cca 850 a 172 obyvatel), úsek dlouhý zhruba 6,1 km; klidná část bez pohybu chodců či hustého provozu; silnice III. třídy, jeden jízdní pruh v každém směru, místo nehody je rovná komunikace lemovaná z obou stran lesy, bez svodidel.

**Průběh nehody:** člen posádky osobního vozidla nižší střední třídy v pětidveřovém provedení vyrobeného koncem devadesátých let 20. století, přejíždí po osmnácté hodině s dalšími čtyřmi spolujezdcí z jedné obce do druhé. Příčina nehody ani pozice cestujících ve vozidle není známá. Zraněné osoby jsou již od začátku zásahu nalezeny mimo vozidlo v bezvědomí. Auto převrácené na střechem. Vzhledem k věku pasažérů se jako příčina nehody nabízí nezkušenost řidiče a následné nezvládnutí vozidla ve vysoké rychlosti nebo požití omamných či návykových látek.

## KATAMNÉZA

### Průběh zásahu z pohledu ZZS

#### 18:13

Příjem tísňové výzvy na linku 155. Muž, svědek nehody volající z mobilního telefonu, hlásí dopravní nehodu mezi místem bydliště a sousední obcí. Z rozhovoru vedeného call-takerem zjištěna informace o místě, kde k události došlo. Lokalizace je jednoznačná tudíž call-taker přistupuje k získání přesnějších informací. Volající udává, že se jedná o dopravní nehodu jednoho osobního automobilu. Nalézá automobil převrácený na střechu, uvnitř jeden cestující, venku další čtyři lidi. Tři muži, dvě ženy. Volající je nervózní, ale spolupracuje. Na základě otázek call-takera svědek vypovídá, že všichni zranění jsou v bezvědomí a odhaduje věk do dvaceti let. Call-taker pokračuje v rozhovoru s volajícím, poskytuje telefonicky asistovanou první pomoc (dále jen TAPP), zatímco jiný dispečer výzvu zpracovává a vysílá na místo složky zdravotnického záchranného systému (dále jen ZZS). Pomocný dispečer aktivuje Policii České republiky (dále jen PČR) a Hasičský záchranný sbor (dále jen HSZ). Posádka RLP je vyslána z nejbližšího stanoviště vzdáleného 17,8 km a další ze sousedního okresu vzdáleného 22,4 km, posádky RZP ze stanoviště vzdáleného 8,7 km a 15,5 km. Vzhledem k závažnosti poranění byly aktivovány dvě posádky letecké záchranné služby ze sousedních krajů. Čtyři pacienti byli vyhodnoceni jako triage pozitivní, tudíž byli směřováni do traumacenter.

**Posádka LZS** sousedního kraje vzdáleného vzdušnou čarou cca 60 km přijímá výzvu k zásahu a potvrzuje její příjem. Hlášení obsahuje údaje o dopravní nehodě osobního vozidla s předpokladem zranění pěti osob, z toho čtyř těžce zraněných.

#### 18:27

LZS posádka vzlétá ze základny. Zmiňovaný stroj umožňuje transport jednoho pacienta. Posádku tvoří jeden pilot, lékař, záchranář. Cestu komplikuje slabý déšť a povětrnostní podmínky, tudíž není možné dosáhnout maximální rychlosti. Viditelnost je příznivá. Všichni členové jsou za letu připoutáni, používají stejnokroje s odlišovacími

nápisy o odbornosti, helmu s integrovaným komunikačním zařízením, pevnou obuv a zdravotníci mají jednorázové rukavice.

### **18:52**

Posádka LZS přilétá na místo a potvrzuje přilet na operační středisko ZZS. Pilot vybírá místo k bezpečnému přistání a zároveň se snaží přistát co nejbližší k místu zásahu. Na místě je již několik vozidel složek IZS a jeden záchranářský vrtulník. Celá posádka čeká na pokyn pilota k opuštění stroje. Zdravotnický záchranář bere s sebou zdravotnický batoh vybavený pomůckami pro první pomoc a lékárnu s nejdůležitějšími léčivými. Lékař nese monitor a ventilátor. Na posádku čeká člen HSZ a vede ji k místu zásahu vzdáleného zhruba 50 metrů od přistání. Pomáhá nést transportní prostředky. Pilot čeká ve vrtulníku. Situace na místě je přehledná, každý pacient je již zajišťován.

### **18:56**

Lékař LZS přebírá informace od ošetřujícího lékaře. Anamnéza je nemožná, totožnost a věk zraněného nezjištěny. Jedná se o mladého muže ve věku od 15 do 20 let. Při příjezdu pozemní posádky nalezen v hlubokém bezvědomí, se zachovalou dechovou aktivitou, bez viditelného zranění na těle či končetinách, krvácí z hlavy, zřejmě ze zvukovodu a nosu. Zornice od počátku bilaterálně široce mydriatické. Pod hlavou kaluže krve s množstvím koagul. Kvůli nedostatečné dechové aktivitě zajistil lékař posádky RLP dýchací cesty endotracheální kanylou a napojil na ventilátor, zdravotnický záchranář zajistil jeden žilní vstup a napojil pacienta na monitor a nasadil krční límec. Stav pacienta je nestabilní, krevní tlak 60/20 mm Hg, puls 32 za minutu, saturaci krve kyslíkem nelze pro chladná akra změřit.

### **19:00**

Záchranář z posádky LZS zajišťuje druhý žilní vstup, zatímco kolega podává do prvního žilního vstupu litr krystaloidu a aplikuje jej pomocí přetlakové manžety. Dále je pacient zajištěn pánevním pásem a opatrně přeložen do celotělové vakuové matrace. Na krvácející zvukovody přiložena obinadla, na tělo termofólie. Do druhého žilního vstupu aplikovány koloidy taktéž přetlakem. Pacient je téměř připraven k transportu. Přetrvává hypotenze a bradykardie.

### **19:05**

Těsně před transportem se zhoršuje bradykardie, podán Atropin 0,5 mg i.v., bez efektu. Pacient ztrácí pulz, zahájena kardiopulmonální resuscitace, podán Adrenalin, celkem 2 mg i.v. Po několika vteřinách dochází k obnovení oběhu, avšak s nutnou vazopresorickou podporou. Podán Noradrenalin kontinuálně. Současně aplikováno dalších 1000 ml krystaloidů. Zraněný je opět přikryt termofolií, a bezpečně zajištěn ve vakuové matraci. Zdravotnický záchranář sklízí vybavení a chystá se k vrtulníku. Za pomoci hasičů jsou nosítka s pacientem dopravena k vrtulníku. Lékař kontroluje vitální funkce. Kritický stav pacienta přetrvává.

### **19:15**

Celá posádka i s pacientem je připravena k odletu. Pilot, lékař a záchranář jsou připoutáni bezpečnostními pásy, taktéž nosítka s pacientem jsou bezpečně zajištěna. Posádka informuje dispečery o stavu pacienta, mechanismu úrazu, zjištěných poraněních, provedených zákrocích, terapii a předpokládaném času doletu. Lékař hlásí velkou krevní ztrátu a aktivuje protokol masivních transfuzí. Dolet na místo činí zhruba 20 minut. Během letu jsou neustále monitorovány vitální funkce a pokračuje se v zavedené medikamentózní terapii.

### **19:16**

Dispečer operačního střediska telefonicky informuje Emergency traumacentra ústeckého kraje. Telefon přijímá zdravotní sestra na recepci a informace zapisuje do speciálního formuláře. Avízo zní: pacient po dopravní nehodě, kraniotrauma, intubovaný, po resuscitaci, oběhově nestabilní na podpoře noradrenalinem, požadováno šest transfuzních jednotek z vitální indikace. Přílet do cca 15-20 minut.

### **19:17**

Setra z recepcie předává odebrané informace sestřám a zdravotnickým záchranářům na akutních lůžkách emergency. Následuje rutinní postup. Jeden zdravotník se ujímá práce s dokumentací, svolává telefonicky lékaře. V tomto případě starší traumatologickou službu, anesteziologa, sonografistu. Dále telefonuje na CT, aby byl přístroj připraven a pacient byl ošetřen přednostně. V neposlední řadě volá na centrální dispečink sanitářů a posílá jednoho z nich na transfuzní oddělení pro šest jednotek krve skupiny 0 Rh negativní. Jiní dva zdravotníci mezitím připravují lůžko pro pacienta a pomůcky k zajištění. Zapínají ventilátor, monitor, chystají si zkumavky a jehly na odběr krve,

infuzní roztoky, odsávačku, permanentní močový katétr, příkrývku a také nůžky na rychlejší sejmutí oblečení. Přivázejí k lůžku pojízdný ultrazvuk. Po příchodu lékařů se určuje pozice „setra 1“, která plní pokyny anesteziologa a „sestra 2“, která spolupracuje s traumatologem. Spolupráce mezi všemi je však samozřejmostí. Další dvě osoby, sestra, záchranář či sanitář očekávají přilet pacienta na heliportu na střeše nemocnice. Výtah je nyní blokován pouze pro očekávaný příjem.

### **19:32**

Helikoptéra sedá na střechu nemocnice. Nemocniční personál čeká na pokyn pilota, aby se mohl s nosítky přiblížit k vrtulníku. Společně s pacientem vystupuje lékař a zdravotnický záchranář. Probíhá přeložení zraněné osoby na nosítka a transport k výtahu. Pilot s helikoptérou se vrací na několik set metrů vzdálenou základnu.

### **19:34**

Pacient je na emergency. Celý tým je již připravený. Lékař posádky LZS mluví k anesteziologovi, zdravotnický záchranář komunikuje se středním zdravotním personálem. Sestra z recepcie provádí registraci do systému. V tomto případě totožnost není stále známá, proto se pacient registruje jako „X, Y“. Za stálé monitorace vitálních funkcí se pacient překládá na nemocniční lůžko. Veškeré šatstvo se z časových důvodů stříhá. Posádka LZS sklízí své vybavení a opouští emergency.

Anesteziolog si obstarává ventilátor, nastavuje dechové parametry, kontroluje životní funkce. Pacient je v bezvědomí, bez spontánní dechové aktivity, GCS 3, bez kontinuálního tlumení. Bez ikteru, cyanózy, výrazně bledý, chladná kůže po celém těle, zornice výrazně mydriatické, bez fotoreakce a korneálních reflexů. Pulzace na arteria carotis a arteria femoralis hmatná, periferie bez hmatného pulzu.

Sonografista provádí ultrazvukové vyšetření k odhalení vnitřního krvácení v dutině břišní.

Traumatolog zatím vyšetřuje pacienta pohledem, za okamžik, po sejmutí oděvů, poslechem a pohmatem. Na kalvě tržné krvácející rány, čerstvá nesrážející se krev z obou uší, úst i nosu, krk fixován krčním límcem. Další tržné rány na uchu a pravém předloktí. Hrudník je na pohmat pevný, dýchání tiché, ale bilaterálně slyšitelné. Břicho

měkké volné, pánev na tlak pevná, zajištěna pánevním pásem. Dolní končetiny se zdají bez traumatu. Na zádech a v oblasti gluteálních svalů rozsáhlé plošné exkoriace.

Střední zdravotnický personál v první řadě odebírá krev a měří životní funkce. Krevní tlak je 56/22, tepová frekvence pravidelná kolem 130/min. Dechová frekvence 14 dechů /min. Sestra starající se o dokumentaci zapisuje veškeré hodnoty, zadává žádanku na biochemii a astrup, krevní obraz, kompletní koagulaci, odesílá zkumavky potrubní poštou a urguje vyhodnocení výsledků v laboratořích. Dále zapisuje ordinace lékařů.

### **19:52**

Pacient odjíždí na CT. Transport ve vakuové matraci za stálé monitorace. Do jednoho žilního vstupu aplikován krystaloid 1000 ml přetlakovou manžetou, do druhého Noradrenalin kontinuálně. Doprovod tvoří zdravotní sestra, zdravotnický záchranář, anesteziolog a traumatolog. CT vyšetření bude provedeno v rozsahu od hlavy po pánev, s podáním kontrastní látky.

### **20:10**

Návrat z CT. Pacient oběhově nestabilní. Nutné zvýšení dávek Noradrenalinu. Tlak neměřitelný, puls hmatný slabě na velkých tepnách. Krvácení z obou uší neustává. Krevní ztráta celkem odhadována již přes 2,5 litru. Hodnoty krevního obrazu jsou již hotové, hladina hemoglobinu je 34 g/l. Biochemie zatím není k dispozici. Zahájeno podání transfuzí. Celkem podány 3 jednotky plné krve přetlakovými manžetami. Dále lékař ordinuje podání Fibrinogenu 4 g. Na obrazu CT potvrzeno kraniotrauma, voláno neurochirurgické konzilium.

### **20:15**

Progrese oběhové nestability, bradykardie, následně asystolie, zahájena KPCR. Mezitím neurochirurg popisuje dle CT frakturu baze lební, hypoxii mozkového parenchymu generalizovaně. Mozkový edém. Klinicky i graficky obraz smrti mozku. Bez indikace neurochirurgické intervence, infaustní prognóza.



**20:25**

Pro minimální odpověď na dosavadní resuscitační terapii a infaustní stav anesteziolog ukončuje resuscitaci. Ve stejný čas je Policií ČR zjištěna identifikace pacienta. Jednalo se o sedmnáctiletého chlapce.

**20:27**

Po ukončení resuscitace jsou odstraněny veškeré zajišťovací vstupy. Pro přetrvávající krvácení z uší ponechána obinadla. Nacionále pacienta jsou již známá, identifikační údaje se píšou na levé stehno. Poté je pacient uložen do vaku pro zemřelé. Lékař vypisuje list o prohlídce mrtvého. Proběhne soudní pitva.

**20:40**

Pacienta odváží sanitář na patologii, osobní věci se ukládají do trezoru. Rodina je informována Policií ČR.

## **ANALÝZA, INTERPRETACE A DISKUZE**

V této kasuistice je příčinou hypolemického šoku taktéž trauma. Dopravní nehoda je dalším typickým mechanismem úrazu. Od počátku události bylo ztěžujícím faktorem větší počet zraněných na místě události. Musely být povolány posádky ze sousedních krajů, tím pádem se prodloužil jak transport na místo nehody tak transport do traumacentra. Nejbližší stanovisko posádky RLP bylo vzdálené 17,8 km. Zraněné osoby byly nalezeny volajícím již v převráceném autě v bezvědomí, přesný čas nehody není známý.

Převzetí výzvy o dopravní nehodě od volajícího, svědka nehody, proběhlo rychle a během hovoru byly zjištěny všechny dostupné informace. Vyhodnocení výzvy na základě získaných informací proběhlo v pořádku a s minimální časovou ztrátou. Zdravotní operační středisko poslalo správné typy posádek, tedy posádky RLP, RZP a požádalo o spolupráci posádky LZS ze sousedních krajů. Posádky vyjely ze zdravotnického střediska a dorazily na místo v co nejkratším možném čase, skupina LZS byla limitována počasím.

Zdravotnické operační středisko dobře navigovalo volajícího, dotyčný dokázal spolupracovat, popsal místo události s velkou přesností. První posádka se tedy na místo

dostala velmi rychle. Lékař a zdravotnický záchranář zahájili dobře ošetření, vyšetření a zajištění pacienta. Předání a spolupráce s posádkou LZS proběhla taktéž uspokojivě. Volumoterapie a vazopresorická podpora byla na místě, avšak ani jeden z lékařů neindikoval podání kyseliny tranexamové. Posádka LZS správně informovala operační středisko o směřování pacienta do traumacentra. Zdravotnické operační středisko informovalo urychleně emergency o příjmu pacienta. Byl dostatečný prostor pro přípravu požadovaných transfuzí apod. Na místě byly informace předány bez většího zdržení ústně. Předání bylo provedeno správně. Záznam o výjezdu zapsán, zanesen do počítačového systému a řádně vyplněný záznam archivován.

Při porovnání postupů uvedených v teoretické části s činností posádek ZZS uvedeném v kazuistice lze konstatovat několik chyb: nebyla podána kyselina tranexamová, pacient nebyl cíleně zahříván teplými roztoky. Za správné lze považovat pokus o zastavení krvácení, zajištění dýchacích cest a oxygenoterapie, zavedení několika periferních žilních katétrů a podání krystaloidů, vazopresorická podpora a aktivování masivního krevního protokolu.

Činnost Emergency lze hodnotit průměrně. Přesto že krevní konzervy byly připraveny již při příjezdu pacienta, byly podány až po CT vyšetření. Medikamentózní léčba nebyla příliš rozšířena (podáno pouze 4 g Fibrinogenu), pacient nebyl cíleně zahříván. Vyšetření ROTEM nebylo provedeno. Správná byla snaha o co nejrychlejší diagnostiku a definitivní operační řešení.

Resuscitace byla prováděná podle platných postupů, péče o tělo zemřelého bylo provedeno správně.

Přesto že pacientova poranění nebyla slučitelná se životem, lze závěrem o této kazuistice říci, že nebyla kladná od počátku. Nevýhodou byla již vzdálenost místa události od urgentního příjmu, negativem potom nezkušenost zdravotnického personálu nebo neznalost nejnovějších trendů.

## 5.3 KAZUISTIKA ČÍSLO 3

### ANAMNÉZA

**Podmínky:** konec léta, všední den. Teplota ovzduší okolo 20°C. Vozovka vlhká, bez nečistot, hustá mlha, velmi špatná viditelnost, čas nehody krátce před 9 hodinou.

**Vzdálenost** výjezdových stanovišť zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) od dopravní nehody v příslušném Územním oddělení: nejbližší výjezdové stanoviště vzdálené 14,7 km s možností využití skupiny rychlé lékařské pomoci (dále jen RLP) a skupiny rychlé zdravotnické pomoci (dále jen RZP); další výjezdová stanoviště vzdálená 25,6 km – 1x RLP a 2x RZP a 27,2 km – 1x RLP a 2x RZP. Letecká záchranná služba je k dispozici, vzdálená 11,2 km.

**Sít zdravotnických zařízení:** nejbližší zdravotnické zařízení a zároveň traumacentrum je od nehody vzdáleno cca 15 km z části po dálnici z části obcí.

**Místo nehody:** dálniční tah nedaleko hranic s Německem, nejbližší velké město (cca 94 000 obyvatel) zhruba 15 km. Trasa k zásahu vede po dálnici. Nehoda je bohužel v opačném jízdním pruhu. Záchranná služba proto používá technický výjezd a nájezd vzdálený přibližně 0,8 km od nehody. Cesta na dálnici vede krátkou dobu městem přes jednu světelnou křižovatku, dva kruhové objezdy a několik přechodů pro chodce. Poté trasa pokračuje po okresní silnici, přes kruhový objezd až na nájezd na dálnici.

**Průběh nehody:** člen posádky kamionu, spolujezdec. Předpokládá se, že kvůli velmi špatné viditelnosti došlo ke srážce tří kamionů, jeden kamion zahořel.

### KATAMNÉZA

#### Průběh zásahu z pohledu ZZS

**8:42**

Příjem tísňové výzvy na linku 112, od muže, svědka dopravní nehody, volajícího z mobilního telefonu. Hlásí srážku tří kamionů, jeden hoří. Linka 112 posílá datovou větu Hasičskému záchrannému sboru (dále jen HZS), Policii České republiky (dále jen PČR) a ZZS a zároveň hovor přepojuje. Svědek, řidič jiného kamionu popisuje call-takerovi situaci. Je velice rozrušený, několikrát odbíhá od rozhovoru a komunikuje

s jinými svědky nehody. Popisuje srážku kamionů, při čemž jeden z nich hoří. Call-taker zná již místo nehody od kolegy z linky 112, pokračuje tedy ve zjišťování informací a další dispečer již vysílá posádku RLP a RZP z nejbližšího výjezdového stanoviště vzdáleného 14,7 km. Řidič kamionu je při vědomí, sice zraněný ale schopný s pomocí ostatních opustit kabinu. Spolujezdec je zaklíněný, při vědomí, nařiká bolesti. Podle slov volajícího zatím požár hasí dalších několik účastníků nehody, nejprve hasicími přístroji, poté vším co je dostupné, vodou z plastových lahví, limonádami a podobně. Oba zranění nehovoří česky. Po několika vteřinách volající oznamuje call-takerovi, že je na místě HZS. Call-taker ujišťuje volajícího také o brzkém příjezdu zdravotníků a hovor ukončuje.

**Posádka RLP** přijímá výzvu k dopravní nehodě tří kamionů. Jeden hoří. Dva zranění, jeden zaklíněný.

#### **8:44**

Výjezd skupiny RLP ze základny. Řidič sanitního vozu zapíná při jízdě akustické a světelné výstražné zařízení. Provoz na komunikaci je ztížený z důvodu mlhy. Silniční provoz hustější. Všichni členové posádky jsou při cestě připoutáni a oblečeni ve stejnokrojích s rozlišovacími nápisy o odbornosti. Mají pevnou obuv a jednorázové rukavice.

#### **8:56**

Posádka RLP přijíždí na místo a potvrzuje příjezd na operační středisko ZZS. Řidič vybírá místo k bezpečnému zaparkování a zároveň se snaží parkovat co nejbliže k místu zásahu. Na místě je již několik vozidel složek IZS. Zdravotnický záchranář s sebou bere zdravotnický batoh vybavený pomůckami pro první pomoc, set pro ošetření popálenin a lékárnu s nejdůležitějšími léčivy. Lékař nese monitor. Řidič kyslíkovou lahev a ventilátor. Přístup k pacientovi není snadný. Postižený má zaklíněné dolní končetiny a je vyprošťován hasiči.

#### **8:57**

Zdravotnický záchranář zajišťuje žilní vstup a lékař mezitím zjišťuje anamnézu. Pacient je při vědomí, komunikaci komplikuje jazyková bariéra. Lékař vyšetřuje pacienta pohledem a soudí na popáleniny II. stupně v obličeji, obou horních

končetinách a hrudníku, suspektně popáleny i dýchací cesty. Obě dolní končetiny jsou téměř amputovány pod kolena. Na základě indikace lékaře zdravotnický záchranář aplikuje do žilní linky dávku Fentanylu a poté 1000 ml krystaloidů. Na obličej přikládá kyslíkovou masku a na krk krční límec. Lékař se zdravotnickým záchranářem ošetřují popáleniny speciálními rouškami, otevřené rány na dolních končetinách přikrývají sterilními rouškami a fixují obinadly a přitom snaží se udržet komunikaci s pacientem. Během ošetření jsou pacientovi podány léky: fentanyl, ketamin a midazolam intravenózně. Dále probíhá snaha o změření fyziologických funkcí. Vstupní hodnoty jsou: krevní tlak 100/60 mm Hg, 100 tepů/ minutu a 96% saturace krve kyslíkem.

### **9:36**

Po čtyřiceti minutách hasiči pacienta vyprošťují z vozidla a pokládají ho na připravená nosítka. Lékař se rozhoduje pro zajištění dýchacích cest. Zdravotnický záchranář si připravuje pomůcky k endotracheální intubaci, řidič zapíná ventilátor a napojuje jej na kyslík. Po podání anestetik a za stálé monitorace životních funkcí lékař pacienta intubuje.

### **9:42**

Lékař a řidič fixují dolní končetiny pomocí vakuových dlah a zdravotnický záchranář zatím zajišťuje druhý žilní vstup a na příkaz lékaře do něj aplikuje 1000 ml koloidu. Lékař poté vyšetřuje pacienta důkladněji pohledem, poslechem a pohmatem. Obličej, krk, hrudník i horní končetiny ponechává přikryté, jsou již ošetřeny. Při vyšetření břicha zjišťuje, že břicho je tvrdé, peritoneální. Fyziologické hodnoty se drží v normě. Posádka se chystá k transportu do traumacentra.

### **9:55**

Celá posádka i s pacientem je připravena k odjezdu. Posádka informuje dispečery o stavu pacienta, mechanismu úrazu, zjištěných poraněních, provedených zákrocích, terapii a předpokládaném času dojezdu. Hlásí krevní ztrátu a požaduje přípravu krevních derivátů z vitální indikace. Dojezd na místo činí zhruba 15 minut. Během jízdy jsou neustále monitorovány vitální funkce a pokračuje se v zavedené infuzní terapii.

**9:56**

Dispečer operačního střediska telefonicky informuje Emergency traumacentra ústeckého kraje. Telefon přijímá zdravotní sestra na recepci a informace zapisuje do speciálního formuláře. Avízo zní: pacient po dopravní nehodě, popálený - hlava, suspektně dýchací cesty, hrudník, horní končetiny, intubovaný, dále subamputace dolních končetin pod koleny a suspektní krvácení do dutiny břišní, oběhově stabilní, požadovány čtyři transfuzní jednotky z vitální indikace. Příjezd do cca 15 minut.

**9:57**

Setra z recepcie předává odebrané informace sestřám a zdravotnickým záchranářům na akutních lůžkách emergency. Je kontaktován celý traumatologický tým. Setry připravují všechny potřebné pomůcky.

**10:12**

Pacientem přijíždí na akutní lůžka. Celý tým je již připravený. Posádky RLP předává informace lékařům i střednímu zdravotnickému personálu. Sestra z recepcie pacienta registruje do systému. Totožnost není úplně jasná, proto se pacient registruje jako „X, Y- popálený“. Za stálé monitorace vitálních funkcí se pacient překládá na nemocniční lůžko. Dosud neodstraněné šatstvo se stříhá. Posádka RLP sklízí své vybavení a opouští Emergency.

Anesteziolog si obstarává ventilátor, nastavuje dechové parametry, kontroluje životní funkce. Pacient je bezvědomí, řízená ventilace. Zornice izokorické, mióza, fotoreakce sporná. Ohořelé vlasy, obočí a řasy, saze kolem úst a nosu. Expanze hrudníku je symetrická, hrudník pevný bez krepitace, bez emfyzému. Chladná akra bez pulzu. Oběh centralizovaný. Pulz hmatný pouze na arteria carotis a arteria femoralis.

Sonografista provádí ultrazvuk břicha. Volná tekutina se zdá být nepřítomna.

Traumatolog vyšetřuje pacienta zároveň s anesteziologem, informace si navzájem sdělují. Na hlavě pod provizorním krytím zjišťuje popáleniny II. Stupně, krk je fixován krčním límcem, orientačně bez popálení. Hrudník souměrný, přední plocha s popáleninami II.stupně, břicho nad úrovní, stěna pevná, rezistence nehmatná. Horní končetiny obě popálené. Pravá na dorzu paže až po prsty III. stupeň popálení, levá II. stupeň popálení. Pravá dolní končetina vlající v kolenu, příčná tržná rána ponechávající

jen kožní most ventrálně, téměř amputována. Levá dolní končetina deformovaná v kolenu a nad ním. Rozsáhlé tržné rány na mediální, laterální i zadní ploše, kde v ráně patrná tepající a. poplitea. Pánev pevná, bez krepitu, páteř nevyšetřena pro polohu.

Střední zdravotnický personál mezitím měří hodnoty vitálních funkcí, provádí odběr krve a zavádí permanentní močový katétr. Je naměřen tlak 78/38 mm Hg, a 156 pulzů/min. Hodnoty okamžitě hlášeny anesteziologovi a sestře u dokumentace. Anesteziolog ordinuje 500 ml ohřátého Ringerfundinu přetlakem a dále noradrenalin kontinuálně. Sestry si práci rozdělují a co nejrychleji aplikují léky do periferních vstupů. Lékař se rozhoduje pro zavedení vysokoprůtokového centrálního žilního katétru a žádá jednu ze sester k přípravě pomůcek. Za okamžik jej zavádí do pokličkové žíly vpravo. Dokumentační sestra již odeslala žádanky na biochemii a hematologii do laboratoře a na základě indikace lékaře objednala na transfuzním oddělení dalších osm jednotek plné krve. Ještě před odjezdem na CT je zahájena aplikace dvou jednotek krve ze zásob přinesených ještě před příjezdem pacienta. Na krvácející rány jsou přiloženy longety a obinadla. Pacient je připraven k odjezdu na CT.

### **10:30**

Odjezd na CT. Transport ve vakuové matraci za stálé monitorace a pokračující medikamentózní terapii. Doprovod tvoří anesteziolog, traumatolog, dvě sestry (zdravotníci záchranáři) a sanitář. CT vyšetření bude provedeno v rozsahu od hlavy po kotníky s aplikací kontrastní látky.

### **10:50**

Návrat z CT. Pokračováno ve volumoterapii ohřátými krystaloidy. Dále podán fibrinogen 4 g i.v., OCplex 1000 IU i.v. a Exacyl 1 g i.v., cefazolin 2 g i.v. Krevní konzervy jsou již připravovány k aplikaci. Setra s traumatologem provádí toaletu ran a popálených ploch. Setra hlásí kolegyni u dokumentace kontrolní tlak a puls, který je 112/64 mm Hg a 150 pulzů za minutu, saturace krve kyslíkem 99%. Na CT vyšetření zjištěna zlomenina diafýzy femuru vpravo, třístivá zlomenina proximální tibie vpravo, suprakondylická fraktura femuru vlevo s dislokací, odtržená hlavička fibuly. Vzhledem k šokovému obrazu stavu pacienta je nutná indikace k operaci subamputovaných dolních končetin a provedení uvolňujících nářezů na horních končetinách a hrudníku.

Popáleniny II. a III. stupně činí postižení na 30% povrchu těla a suspektně jsou postiženy i dýchací cesty. Bohužel transport na specializované pracoviště pro popáleniny není vzhledem k vážnému stavu pacienta možný.

### **11:10**

Dokumentační sestra chystá potřebnou dokumentaci: výsledky CT, lékařské nálezy, výsledky laboratoře, žádanku na krevní konzervy a identifikační štítky pacienta. Pacient je připraven k odjezdu na operační sál. Doprovod je stejný jako při cestě na CT. Jen traumatolog je již připraven na operačním sále.

### **ANALÝZA, INTERPRETACE A DISKUZE**

Převzetí výzvy o dopravní nehodě od dispečera linky 112 proběhlo rychle a během hovoru byly zjištěny základní dostupné informace a to především místo události. Následné spojení s linkou 155, nastínění situace a spojení se samotným volajícím, svědkem události bylo taktéž bez prodlev. Vyhodnocení výzvy na základě získaných informací od svědka události proběhlo v pořádku a s minimální časovou ztrátou. Zdravotní operační středisko poslalo správné typy posádek, tedy posádky RLP, RZP. Posádky rychle vyjely ze zdravotnického střediska a dorazily na místo v krátkém časovém úseku.

Zdravotnické operační středisko dobře navigovalo volajícího, dotyčný dokázal v rámci možností spolupracovat. První posádka se na místo dostala rychle. Lékař a zdravotnický záchranář zahájili dobře ošetření a vyšetření pacienta, spolupráce s posádkou HZS byla výborná. Posádka RLP správně informovala operační středisko o směřování pacienta do traumacentra. Zdravotnické operační středisko avizovalo urychleně emergency o příjmu pacienta. Na místě byly informace předány bez většího zdržení ústně. Předání bylo provedeno správně. Záznam o výjezdu zapsán, zanesen do počítačového systému a řádně vyplněný záznam archivován. Při porovnání postupů uvedených v teoretické části s činností posádky RLP při výjezdu uvedeném v kazuistice lze konstatovat, že byl zásah proveden v souladu s postupy.

Činnost rychlé lékařské pomoci lze hodnotit kladně. Pacient byl dobře primárně vyšetřen, zajištěn žilní vstup a zahájena správná volumoterapie i medikamentózní terapie. Hned po vyproštění byly zajištěny dýchací cesty endotracheální kanylou a zajištěna dostatečná ventilace. Taktéž stavění krvácení, zavedení dalšího žilního katétru



včetně podání ohřátých krystaloidů a ošetření popálenin bylo provedeno správně. Směrování pacienta do traumacentra bylo indikované. Vzhledem k jasným známkám vznikajícího hypovolemického šoku měla být podána kyselina tranexamová co nejdříve. Bylo tak učiněno až na akutním příjmu.

Činnost na urgentním příjmu lze považovat za velmi dobrou. Po předání pacienta byly zahájeny všechny urgentní kroky: měření vitálních funkcí, zajištění CŽK, podání ERY, zavedení permanentního močového katétru, ošetření ran a popálenin. Ihned po návratu z CT byla rozšířena medikamentózní terapie: Fibrinogen, OCPLEX, Exacyl, Cefazolin. Byly objednány další jednotky krve a plazmy a pacient byl co nejrychleji transportován na operační sál.

Tato kazuistika představuje kombinaci dvou druhů hypovolemického šoku, hemoragického a popáleninového. V první řadě bylo nutné řešit závažné krvácení, proto nebylo možné primárně pacienta transportovat na popáleninové centrum. Po operaci a stabilizaci pacienta následoval převoz na specializované pracoviště.

## 6 DISKUZE

Šokový stav má jasnou definici a jeho příznaky jsou rozpoznatelné dle klinického stavu pacienta. V této práci je zpracován šok hypovolemický. Jeho definice, patofyziologie, klinické projevy, diagnostika jak v přednemocniční péči, tak na urgentním příjmu a stejně tak je doporučena terapie.

Někdy se poranění nezdá být závažné, zdroj krvácení není na první pohled jasný a jeho rozvoj může trvat až několik hodin. Jindy je nástup šokového obrazu rychlý. Musíme vždy pomýšlet na mechanismus úrazu, přidružené choroby, věk, odolnost jedince a podobně. Taktéž je velmi důležitý odběr anamnézy. Jak od samotného postiženého tak od příbuzných nebo svědků události. Hlavním ukazatelem jsou fyziologické hodnoty a klinický stav postiženého

Ošetření pacienta s buď to rozvíjejícím se nebo již rozvinutým hypovolemickým šokem je zásadní již v přednemocniční péči a určuje další prognózu. Hlavním úkolem posádek ZZS je dočasná hemostáza, obnova nebo podpora základních vitálních funkcí. Zajištění žilní linky a následné zahájení volumoterapie a medikamentózní terapie. Krevní deriváty není možné podat již v sanitě, ale podle správné diagnostiky v PNP může být aktivován protokol masivních transfuzí a podání probíhá krátce po příjmu pacienta na emergency. Zde by měla být také co nejdříve rozšířena diagnostika pomocí přístrojové techniky a laboratorního vyšetření a provedena definitivní hemostáza nebo jiné chirurgické řešení.

. Ve všech třech zmíněných kazuistikách je příčinou šoku polytrauma, neboť tato diagnóza neustále vede v žebříčku příčin hypovolemického šoku. První kazuistika rozebírá polytrauma způsobené pádem z výšky, druhá monotrauma hlavy způsobené dopravní nehodou a třetí se věnuje polytraumatu v kombinaci s popáleninami, taktéž způsobené dopravní nehodou. Na konkrétních případech je demonstrován nejen správný postup (dle nejnovějších trendů), ale také chyby, kterých se dopouštějí zdravotníci ať z důvodů neznalosti či nedbalosti.

Směřování pacientů na specializovaná pracoviště je opodstatněné, přesto, že transport může někdy trvat déle. Dostupnost vyšetřovacích metod, přístrojová technika, specialisté na danou problematiku i kvalita následné péče na jednom pracovišti je pro

traumatologická centra, popáleninová centra aj. doménou. Pokud je takový stav lékařem vyhodnocen, nejlepší volbou je letecký transport.

## 6.1 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

V praxi bychom se měli řídit poznatky z dostupné literatury a doporučenými postupy. Jak již bylo zmíněno, léčba hypovolemického šoku spočívá v odstranění příčiny a zahájení náhrady volumu a to v co nejkratším čase. Přednemocniční péče by měla být rychlá a zároveň efektivní. Patří k ní přesné změření fyziologických funkcí, zajištění žilního vstupu, nejlépe dvou, zabránění progrese stavu aplikací vhodných léčiv a bezpečný, rychlý transport na specializované pracoviště. V nemocnici je pak hlavní přesná diagnostika, definitivní řešení problému a následná péče.

### Doporučení pro laiky

- poskytnout první pomoc s pomocí call-takera
- přivolat odbornou pomoc

### Doporučení pro zdravotnickou záchrannou službu

- správně odebrat anamnézu
- provést správnou diagnostiku na místě
- zastavit viditelné krvácení, krýt popáleniny speciálními rouškami
- pomýšlet na vnitřní krvácení
- zajistit více žilních vstupů a zahájit terapii, tlumit bolest
- počítat s rychlou progresí stavu
- směřovat pacienta na specializované pracoviště
- zajistit bezpečný a rychlý transport

### Doporučení pro zdravotnické zařízení

- pozorně převzít informace od ZZS
- důkladněji vyšetřit pacienta
- provést přístrojové vyšetření a laboratorní vyšetření krve
- hradit ztráty volumu, podat medikamenty
- definitivně řešit příčinu poranění
- případně směřovat pacienta na specializované pracoviště

## ZÁVĚR

Bakalářská práce vysvětluje pojem hypovolemický šok, přibližuje jeho rozdělení a definuje typy tohoto šoku. Ozřejmuje nejnovější trendy a postupy týkající se této problematiky. V prvních kapitolách je vysvětlen šok obecně, rozdělení, patofyziologie a specifická orgánová postižení. V další kapitole se čtenář dozvídá informace o šoku hypovolemickém. Je vysvětlena patofyziologie, diagnostika a terapie je rozdělena v rámci přednemocniční péči a na urgentním příjmu. Teoretická část je zakončena kapitolou o urgentním příjmu, jakožto samostatném oddělení. Vysvětluje pojmy jako expektační lůžka, emergency room apod.

V empirické části jsou teoretické poznatky demonstrovány na konkrétních kazuistikách. Ve dvou případech byly teoretické poznatky uplatněny v praxi správně. Jedna kazuistika demonstruje chyby. První kazuistika je důkazem toho, že i přes správné zajištění pacienta podle doporučených postupů, včasné medikamentózní léčbě a transportu do traumacentra nelze tento vážný stav vždy zvrátit. Rozvoj šokového stavu je rychlý a zrádný a každý organismus reaguje individuálně. Důležitým a pro všechny skupiny společným jmenovatelem je včasné zahájení první pomoci. A to i poskytnutí první pomoci laiky.

Cílem této práce bylo informovat zdravotníky, a to hlavně zdravotnické záchranáře o nejnovějších trendech v diagnostice a léčbě hypovolemického šoku. Zdravotničtí záchranáři mohou svou profesí vykonávat nejen na záchranných službách, ale také na urgentních příjmech. Proto jsou veškeré poznatky určené právě zaměstnancům přednemocniční a „první“ nemocniční péče.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ADAMS, B. a HAROLD C.E., 2000. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada. ISBN 80-7169-893-8.
- BAHENSKÁ, Michaela a Simona HANÁČKOVÁ, 2010. Ošetrovatelský proces u pacienta s polytraumatem. In: *Sestra*. **20**(5), 58-60. ISSN 1210-0404
- BYDŽOVSKÝ, Jan, 2010. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu*. vyd. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-351-6.
- BYDŽOVSKÝ, Jan, 2013. *Základy akutní medicíny*. Příbram: Vysoká škola zdravotnictva a sociální práce sv. Alžbety. ISBN 978-80-260-3847-4.
- DICK, W.F., F.W. AHNEFELD a P. KNUTH, 2002. *Průvodce urgentní medicínou*. Praha: Sdělovací technika. ISBN 80-901936-5-X.
- DOBIÁŠ, Viliam, 2013. *Klinická propedeutika v urgentnej medicíne*. 1vyd. Bratislava: Grada Slovakia. ISBN 978-80-247-4570-1
- DRÁBKOVÁ, Jarmila, 1997. *Akutní stavy v první linii*. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-238-7.
- DRÁBKOVÁ, Jarmila, 2002. *Polytrauma v intenzivní medicíně*. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0419-6.
- DRÁBKOVÁ, Jarmila, 2011. Triáž traumapacientů v terénu. In: Referátový výběr z anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny. **58**(1), 70-72. ISSN 1212-3048.
- ERTLOVÁ, Františka a Josef MUCHA, 2004. *Přednemocniční neodkladná péče*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně. ISBN 80-7013-379-1
- FALTYS, Radomír, 2012. Vyšetření traumatických stavů v PNP. In: *Sestra*. **58**(7-8), 44-47. ISSN 1210-0404.
- HÁJEK, Marcel, 2015. *Chirurgie v extrémních podmínkách*. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4587-9
- JANOTA, Tomáš, 2011. *Šok a kardiopulmonální resuscitace*. vyd. Praha: Triton. ISBN 978807387-486-5.
- KOLOUŠKOVÁ, Kateřina a Gabriela GOTTWALDOVÁ, 2010. *Ošetrovatelská péče na urgentním příjmu u polytraumatizovaného pacienta- Crush syndrom*. Praha: CSIM 2008-2009. ISBN 978-80-254-4443-6.
- POKORNÝ, Jiří, 2004. *Urgentní medicína*. vyd. Praha: Galén. ISBN 80-7262-259-5.

POKORNÝ, Jiří, 2010. *Lékařská první pomoc*. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-322-8

PRCHLÍK, Martin, 2010. Polytrauma u dětí-urgentní ošetření a zajištění. In: *Československá pediatrie*. **65**(5), 313-314. ISSN 0069-2328.

SVODODA, V., R. BOSMAN a R. SVITÁK, 2014. Polytrauma-urgentní diagnostika a léčba. In: *Posgraduální lékařské dny Plzeň 2014*. **21**

ŠANDOVÁ, Simona a Michal ŠANDA, 2013. Úrazy v přednemocniční péči. In: *Sestra*. **23**(2), 40-41. ISSN 1210-0404

ŠEBLOVÁ, J., J. KNOR, aj., 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4434-6.

ŠEVČÍK, Pavel, 2014. *Intenzivní medicína*. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0

ŠTĚTINA, Jiří, 2014. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4578-7

VYHNÁNEK, F., M. FRIC a J. PAŽOUT, 2012. Akutní koncepce ošetření závažných poranění v Traumatologickém centru Fakultní nemocnice Královské Vinohrady. In: *Časopis lékařů českých*. **151**(10), 468-471. ISSN 1214-7389.

VYHNÁNEK, F., P. SKÁLA, M. FRIC a P. WALDAUF, 2010. Priority časné fáze diagnosticko-terapeutického postupu u polytraumatu. In: *Časopis lékařů českých*. **149**(2), 84. ISSN 0008-7335.

*Sestra a urgentní stavy*. 2008. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2548-2.