

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2015**

**Vojtěch Zwettler**



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

**Vojtěch Zwettler**

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**ROZPOZNÁNÍ A ZVLÁDNUTÍ ŠOKOVÉHO STAVU V  
PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČI**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Marcel Hájek, Ph.D.

PLZEŇ 2015

POZOR! Místo tohoto listu bude vloženo zadání BP s razítkem. (K vyzvednutí na sekretariátu katedry.) Toto je druhá číslovaná stránka, ale číslo se neuvádí.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 3. 2015.

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji MUDr. Marcelu Hájkovi, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji všem ze Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje, Královéhradeckého kraje, Pardubického kraje a Hasičskému záchrannému sboru Plzeňského kraje za realizaci výzkumu.

## **Anotace**

**Příjmení a jméno:** Zwettler Vojtěch

**Katedra:** Katedra záchranářství a technických oborů

**Název práce:** Rozpoznání a zvládnutí šokového stavu v přednemocniční péči

**Vedoucí práce:** MUDr. Marcel Hájek, Ph.D.

**Počet stran – číslované:** 69

**Počet stran – nečíslované:** 16

**Počet příloh:** 6

**Počet titulů použité literatury:** 32

**Klíčová slova:** šokový stav, patofyziologie, klasifikace, šok, terapie, přednemocniční péče, objemová resuscitace

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou šokového stavu v přednemocniční neodkladné péči. Zaměřuje se na rozpoznání a léčbu šokových stavů. Je rozdělena na část teoretickou a část praktickou.

Teoretická část seznamuje čtenáře s definicí a patofyziologií šoku. Dále se zabývá klasifikací šokových syndromů. Poslední dvě kapitoly teoretické části jsou věnovány diagnostice a terapii šokového stavu.

Praktická část práce je zaměřena na zjištění úrovně znalostí zdravotnických záchranářů a hasičů pracujících ve výjezdových skupinách. V poslední fázi praktická část práce zjišťuje názor zdravotnických záchranářů na používání láktátmetru při šokovém stavu. Získané výsledky jsou zpracovány do tabulek a grafů.

## **Annotation**

**Surname and name:** Zwettler Vojtěch

**Department:** Department of Paramedical rescue work and Technical studies

**Title of thesis:** Diagnosis and management of a state of shock in pre-hospital care

**Consultant:** MUDr. Marcel Hájek, Ph.D.

**Number of pages – numbered:** 69

**Number of pages – unnumbered:** 16

**Number of appendices:** 6

**Number of literature items used:** 32

**Keywords:** state of shock, pathofyziologi, classification, shock, therapy, pre-hospital care, volumotherapy

## **Summary:**

This bachelor work pursues the problematic of shock condition in pre-hospital care. The main objective is to recognize and treat shock. It is divided into theoretical and practical part.

Theoretic part introduces reader to the definition and patophyziologi of shock. Next it pursue classification of shock syndrome. Last two chapters of the theoretical part are diagnosis and therapy of shock.

Practical part is focused on finding the level of knowledge of paramedics and firefighters who are working in the field. The last part of the practical part is finding an opinion of the paramedics about usage of lactate-meter during shock. Founded results are implemented into grafs.



# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>9</b>
<b>1 ŠOK.....</b>	<b>10</b>
1.1 Definice šokového stavu a jeho charakteristika.....	10
1.2 Základní rysy šoku.....	11
<b>2 PATOFYZIOLOGIE ŠOKU .....</b>	<b>12</b>
2.1 Makrohemodynamické změny a I.fáze kompenzace .....	12
2.2 Mikrohemodynamické změny .....	13
2.2.1 I. Fáze kompenzace na úrovni mikrocirkulace.....	13
2.2.2 II. Fáze dekompenzace .....	14
2.2.3 III. Fáze ireverzibilní (terminální).....	14
2.3 Organové změny při šoku .....	15
2.3.1 Plíce .....	16
2.3.2 Srdce .....	16
2.3.3 Ledviny a nadledviny .....	16
2.3.4 Gastrointestinální trakt a střevo .....	17
2.3.5 Játra.....	17
2.3.6 Centrální nervový systém .....	18
<b>3 KLASIFIKACE ŠOKOVÝCH SYNDROMŮ .....</b>	<b>19</b>
3.1 Hypovolemický šok .....	19
3.1.1 Hypovolemicko – hemoragický šok.....	20
3.1.2 Traumatický šok .....	21
3.1.3 Popáleninový šok.....	21
3.2 Kardiogenní šok .....	22
3.2.1 Symptomy.....	23
3.3 Obstrukční šok .....	23
3.3.1 Plicní embolie .....	23
3.3.2 Srdeční tamponáda .....	24
3.4 Distributivní šok.....	25
3.4.1 Septický šok.....	25
3.4.2 Anafylaktický šok.....	26
3.4.3 Neurogenní šok.....	27
<b>4 DIAGNOSTIKA ŠOKOVÝCH SYNDROMŮ V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI.....</b>	<b>28</b>
4.1 Klinické projevy šoku .....	28
4.2 Kapilární návrat .....	29

4.3	Šokový index .....	29
4.4	Měření laktátu .....	30
4.4.1	Laktátmetr.....	31
4.5	Přístrojová diagnostika.....	32
<b>5</b>	<b>TERAPIE ŠOKOVÝCH SYNDROMŮ V PŘEDNEMOCNÍČNÍ NEOKLADNÉ PÉČI.....</b>	<b>33</b>
5.1	Dechová podpora .....	34
5.2	Objemová resuscitace .....	34
5.2.1	Krystaloidní roztoky .....	35
5.2.2	Koloidní roztoky.....	36
5.3	Léková podpora .....	37
5.3.1	Inotropní a vazoaktivní léky .....	37
5.3.2	Analgetika.....	39
5.4	Polohování a termomanagement.....	39
5.5	Terapie jednotlivých šoků v přednemocniční péči .....	39
5.5.1	Hypovolémický šok.....	40
5.5.2	Kardiogenní šok.....	40
5.5.3	Anafylaktický šok.....	41
5.5.4	Neurogenní šok.....	42
5.5.5	Septický šok.....	42
	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY.....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>METODIKA.....</b>	<b>45</b>
7.1	Vzorek respondentů .....	45
7.2	Metody výzkumu .....	45
<b>8</b>	<b>VÝSLEDKY VÝZKUMU .....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>65</b>
<b>10</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>69</b>
	<b>LITERATURA A PRAMENY .....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>74</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>76</b>

## ÚVOD

Šokový stav patří mezi nejdramatičtější případy, se kterými se lze v přednemocniční neodkladné péči setkat. Šok může pacienta bezprostředně ohrožovat na životě. Naprosto zásadní pro zvrácení známek šoku je správná diagnostika a včasná razantní léčba. K tomu je nutná znalost patofyziologie a klinických známek jednotlivých typů šoků. Taktéž je třeba vědět, kdy a jakou formu terapie zvolit. Rozpoznání šokového stavu v brzkém stádiu je mnohdy obtížné a tak je třeba mít na paměti, že je nutné neustále sledovat u pacienta stav jeho vitálních funkcí.

Téma pro bakalářskou práci „Rozpoznání a zvládnutí šokového stavu přednemocniční péčí“ jsem si vybral z důvodu vlastního zájmu o problematiku. A také z důvodu, že šokové stavy mohou být natolik závažné a záchranáři by je měli umět rozpoznávat a včas léčit. Dalším důvodem pro výběr tématu bylo dozvědět se více informací o jednotlivých druzích šoku a vytvořit si komplexní informace o šokových stavech, o tom, jak je diagnostikovat a správně zaléčit. Posledním důvodem pak byla závažnost, důležitost a aktuálnost tématu.

Bakalářskou práci jsem rozdělil na dvě části, na část teoretickou a na část praktickou. V teoretické části práce se zabývám charakteristikou a definicí šoku. Ve druhé kapitole seznamuji čtenáře s patofyziologií šokového stavu. Další kapitola je věnována klasifikaci jednotlivých šokových syndromů, kde detailněji popisují jednotlivé druhy šoků. V posledních dvou kapitolách se zabývám diagnostikou a terapií šokového stavu.

Na teoretickou část navazuje část praktická. V praktické části se zabývám kvantitativním výzkumem. Stanovil jsem si 6 cílů a 9 hypotéz. Jedním z hlavních cílů této bakalářské práce bylo zjistit úroveň znalostí záchranářů a hasičů v problematice šokových stavů. K dosažení cílů jsem, pro záchranáře a hasiče pracující ve výjezdových skupinách, vytvořil dotazník. Jednotlivé výsledky jsem poté vyhotovil do tabulek a grafů.

# TEORETICKÁ ČÁST

# 1 ŠOK

## 1.1 Definice šokového stavu a jeho charakteristika

Šok je jedním z nejdramatičtějších stavů ohrožující život, se kterým se lze v přednemocniční neodkladné péči (dále jen PNP) setkat. Je natolik závažnou hemodynamickou poruchou, že dodávka kyslíku (dále jen  $DO_2$ ) nepokryje metabolickou potřebu tkání. Charakteristickým pro šok je jeho dynamický vývoj. (1, 5)

Výstižnou definicí popsal šok *Lutz* (1972), který tento stav považuje za akutní generalizovanou poruchu perfúze metabolicky aktivní části cévního řečiště. Šokový stav zahrnuje celý soubor patofyziologických procesů, kde hlavním místem rozvoje patofyziologických změn je mikrocirkulace. I přesto, že se šok často prezentuje klinicky třemi klasickými příznaky (periferní vazokonstrikce, tachykardie, hypotenze), lze tento stav v jeho dynamice považovat také za metabolicko – mediátorovou chorobu. Chorobu charakterizovanou neadekvátní dodávkou kyslíku a nezbytných substrátů a nedostatečným odstraňováním oxidu uhličitého a dalších vzniklých metabolitů, především laktátu. Hromadění těchto produktů a zvyšování jejich koncentrace v tkáních a tělních tekutinách vede k poruše rovnováhy vnitřního prostředí. Rozvoj laktátové acidózy vede pak k negativnímu ovlivnění elektrofyziologických procesů a činností enzymatického systému s následnou energetickou tísní buněk, která je jakousi předfází buněčného selhání. Prvotní funkční změny – orgán v šoku po čase přecházejí ve změny strukturálního charakteru – šokový orgán. (3, 4, 5)

Díky různým vyvolávajícím příčinám lze sledovat určité odlišnosti v patofyziologii raných stadií různých forem šoku. V dalším vývoji dochází ke konvergenci patofyziologických dějů a typické příznaky různých typů šoků mohou být jaksi zastřeny. Platí tedy, že čím je šokový stav rozvinutější, tím více se stírají patogenetické rozdíly. Taktéž je třeba zdůraznit, že u řady stavů, především v pozdějších fázích šoku se příčiny a mechanismy jednotlivých šoků kombinují. V klinické praxi se málokdy rozvíjí šok ve své „čisté“ podobě. Mnohem častěji se tedy různé formy šoku mohou navzájem kombinovat. Taktéž může jedna forma šoku přecházet v druhou podle toho, který patogenetický mechanismus v danou chvíli převládá. (3, 4, 7)

Šok, který progreduje a není včasně léčen, vede skrz komplex patofyziologických procesů nevyhnutelně k buněčné smrti, orgánovému selhání a smrti postiženého jedince. Proto důkladná znalost těchto patofyziologických dějů je předpokladem účinné léčby šoku v podmínkách PNP. (1, 5)

„*Obecné důsledky šoku :*

- *nepoměr v množství obíhající krve a cévním objemem (absolutní či relativní ztráta)*
- *pokles krevního tlaku (v různě dlouhém intervalu)*
- *vazokonstrikce (nikoliv však u anafylaktického či neurogenního šoku)*
- *hypoxie*
- *metabolické poruchy*
- *prohloubení původních příčin “ (5, s.50)*

## **1.2 Základní rysy šoku**

„*Základními rysy šoku jsou:*

- *snížená spotřeba kyslíku vynucená sníženou nabídkou*
- *anaerobní metabolismus*
- *kyslíkový dluh a laktátová acidóza*
- *tvorba a uvolňování toxických mediátorů*
- *iniciace rozvětvených a propojených kaskád “ (5, s.50 )*

Úroveň těchto změn je různá nejen pro jednotlivé fáze šoku, nýbrž i pro různé orgány. (5)

## 2 PATOFYZIOLOGIE ŠOKU

Reakce organismu na vyvolávající příčinu šoku je spojena s aktivací rozsáhlého systému biologických dějů, jejichž účelem je zachovat prokrvení životně důležitých orgánů. Tyto kompenzační reakce organismu mají ochranný charakter a jsou nezbytné pro přežití organismu a hojení poškozených tkání. Podmínkou pro udržení dostatečného krevního průtoku tkáněmi je udržení arteriálního perfúzního tlaku, jehož hlavními činiteli jsou srdeční výdej (dále jen CO) a systémová cévní resistance (dále jen SVR). Organismus reaguje na vyvolávající příčiny šoku také nespecifickou kompenzační patofyziologickou neuroendokrinní reakcí, jejímž úkolem je udržet perfúzi životně důležitých orgánů (myokardu a mozku) za pomoci aktivace sympatického nervového systému a humorální odezvy. Avšak přerývají-li tyto ze začátku účelné kompenzační reakce delší dobu, vedou ke změnám, které prohlubují šokový stav a postupně mohou vyústit v dekompenzaci šoku s následným mnohočetným orgánovým selháním až smrtí. (4, 21)

Změny krevního oběhu vyvolané šokem jsou buď makrohemodynamické nebo mikrohemodynamické. (1)

### 2.1 Makrohemodynamické změny a I.fáze kompenzace

Vlivem snížení cirkulujícího objemu dochází k rozvoji syndromu nízkého minutového srdečního výdeje a hypotenze. Důsledkem je pokles žilního návratu k srdci. Vzniklá hypotenze následně stimuluje baroreceptory a v menším měřítku také chemoreceptory, které vyvolávají zvýšenou sympatickou aktivitu s vyplavením katecholaminů. Během několika minut dojde k vyplavení noradrenalinu do oběhu a poté i dalšího katecholaminu – adrenalinu, který se vyplaví z dřeně nadledvin. Výsledná vazokonstrikce a snížení kapacity žilního systému spolu s pozitivním inotropním a chronotropním účinkem pomáhá zlepšit hodnoty krevního tlaku a srdečního výdeje. Tachykardie je pak klinickým projevem těchto dějů. Může být přítomna i mírná hypertenze trvající několik málo minut. Zanedlouho dochází k omezení prokrvení tkání. Nejprve v oblasti kůže a podkoží. Dále pak kosterního svalstva a splachniku. Toto omezení prokrvení se nazývá **centralizace krevního oběhu**. V další fázi je snižováno prokrvení ledvin, mozku, jater, žláz s vnitřní sekrecí a ve stádiu dekompenzace šoku ještě plic a srdce. Při šoku se do oběhu taktéž vyplavují i jiné hormony (ADH, ACTH, endorfiny, enkefalin), které mají rovněž vliv na některé patofyziologické změny. (1, 6, 8)

Juxtaglomerulární aparát stimulovaný hypoperfúzí ledvin uvolňuje renin. Výsledkem je aktivace angiotensinu II, který má nejenom silné vazokonstrikční účinky, ale také stimuluje sekreci aldosteronu v kůře nadledvin. Dochází k následné retenci sodíku a vody. Tento mechanismus směřuje především k udržení a obnově cirkulujícího krevního objemu. Centralizace oběhu je protektivním mechanismem, jehož úkolem je udržet prokrvení životně důležitých orgánů do nejpozdější možné doby na úkor méně důležitých orgánů. (1, 6)

Centralizace krevního oběhu se projevuje klinickými známkami, jako jsou bledá, chladná, mramorovaná až cyanoticky zbarvená kůže obvykle se vyskytující na končetinách s periferní vazokonstrikcí. Dalšími známkami jsou: zpomalený až vymizelý kapilární návrat, snížená náplň krčních žil až jejich zkolabování a tachypnoe. Dále v průběhu rozvoje šoku klesá periferní odpor cévního řečiště, rozvíjí se periferní vazodilatace, otevírají se arteriovenózní zkratky a průtok krve biologicky aktivní tkáně se snižuje a zpomaluje. Šok, který se ze začátku projevuje především makrohemodynamickými změnami, je díky časné a účinné léčbě komplexního charakteru zpravidla zvrátný. Avšak, je-li neléčen, rychle progreduje a postupem času přechází do fáze nezvratné. (1)

## **2.2 Mikrohemodynamické změny**

Tyto změny probíhají na periférii cévního řečiště. Hlavním příznakem je porucha mikrocirkulace, která probíhá celkem ve dvou popsáných fázích, kdy poslední fáze je již ireverzibilní. (1, 5)

### **2.2.1 I. Fáze kompenzace na úrovni mikrocirkulace**

Kompenzační reakce mikrocirkulace souvisí s vazokonstrikcí především na úrovni prekapilárních sfinkterů. Klesá tlak a průtok v kapilárním řečišti. Z důvodu kompenzačního udržení cirkulujícího objemu je vlivem onkotického tlaku plazmatických bílkovin při sníženém hydrostatickém tlaku nasávána extravaskulární tekutina do cévního řečiště. (1, 5)

Za jednu hlavní příčinu dekompenzace průtoku kapilárním řečištěm je považován přetrvávající odpor v postkapilární části (nesoulad mezi prekapilární a postkapilární rezistencí). (1, 2)



### 2.2.2 II. Fáze dekompenzace

Základní poruchou během šoku je prohlubující se nepoměr mezi tkáňovou potřebou kyslíku a neschopností organismu kyslík zajistit, nebo v tkáních uvolnit. Nedostatkem kyslíku ve tkáních je blokována funkce Krebsova cyklu. Metabolismus sacharidů probíhá zejména anaerobně za vzniku kyseliny mléčné. Vzniklá laktátová acidóza a energetická ztráta zapříčiňují selhávání aktivního transportu na membránách buněk. Glukóza a aminokyseliny nemohou být pro tento energetický deficit aktivně transportovány do buněk. Díky selhávání sodíkové pumpy naopak proniká intracelulárně sodík, vápník a voda, zvyšuje se permeabilita lyzomálních membrán a subcelulárních struktur. Právě tato zvýšená propustnost membrán má za následek uvolnění hydroláz, které svým průnikem do cytoplazmatického prostoru vedou k autolýze. Rozvoj těchto změn má souvislost s ireverzibilitou šokového stavu. (2, 5, 20)

Vlivem metabolických změn přechází vazokonstrikce arteriol a venul do stádia uvolňování prekapilárních sfinkterů až generalizovaného ochrnutí cév. Krev se městná v kapilárách a zvyšuje hydrostatický tlak. Narůstá únik vody, iontů, bílkovin (albuminu zejména) do intersticia (*capillary leak syndrom*). Únikem vody se stupňuje hypovolémie, což vede k zahušťování cévního obsahu. Hodnoty hemoglobinu a hematokritu jsou na vzestupu, zatímco koncentrace bílkovin nikoliv. Zvyšuje se viskozita krve a „penízkovatění“ erytrocytů (*sludging fenomén*). Stagnuje mikrocirkulace, až dojde k patologickému rozrušení integrity kapilárního endotelu. Trombokinázy pronikající do oběhu aktivují trombocyty a hemokoagulační procesy. Následně se může rozvinout diseminovaná intravaskulární koagulopatie (dále jen DIC). (1, 2, 5)

### 2.2.3 III. Fáze ireverzibilní (terminální)

Pro tuto fázi jsou charakteristické závažné ireverzibilní, morfologické i funkční změny v důležitých orgánech. Kyslíkový dluh (120ml/kg) je příčinou této ireverzibility. Za takových podmínek ustává oxidativní fosforylace. Selhání vitálních funkcí je neodvratitelné. Avšak ireverzibilní fázi šokového stavu jde potvrdit pouze zpětně i přesto, že existují objektivní parametry, dle kterých lze do jisté míry prognózovat vývoj šoku (např. měření hladiny laktátu či pH vnitřního prostředí). (2, 5)

**Tabulka 2.1 Sled změn v průběhu šokového stavu (2)**

< 30 min	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vyplavení stresových hormonů</li><li>• Iniciale kaskádových změn</li><li>• Vyplavení primárních cytokinů</li></ul>
< 2 h	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zaplavení vzdálených orgánů primárními cytokiny</li><li>• Funkční odraz v orgánech</li></ul>
< 6 h	<ul style="list-style-type: none"><li>• Přechod funkčních změn do strukturální orgánové léze</li><li>• Vznik a transport sekundárních toxinů (peroxidace lipidů)</li><li>• Manifestace mikrovaskulárního traumatu</li></ul>
< 24 – 72h	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manifestace poruch orgánů a systémů</li><li>• Postupný rozvoj obrazu MODS</li><li>• Plíce – akutní selhání plic (ARDS )</li><li>• Hemokoagulace – DIC</li><li>• GIT – slizniční střešní trauma, atonie žaludku, elevace amyláz, ischemická kolitida</li><li>• Ledviny – šoková ledvina</li><li>• Játra – postižení hepatocytů, elevace ALT, AST</li><li>• Sekundární mozková a srdeční dysfunkce</li><li>• Sekundární imunodeficience, degradace proteinů, katabolismus</li></ul>

### 2.3 Orgánové změny při šoku

I přes odlišnosti různých šokových syndromů bývá středem komplikací vždy mikrocirkulace. V mikrocirkulaci dochází k prvním změnám již vlivem prolongované vazokonstrikce, která je v prvních fázích šoku účelným kompenzačním mechanismem. V těch orgánech, kde je vazokonstrikce nejvíce vyjádřena, dochází k prvním změnám.(4,6)

Důležité orgány, jako srdce a mozek, jsou při šokovém stavu relativně chráněny díky autoregulačním mechanismům, které dokážou zajistit v určitých mezích systémového arteriálního tlaku konstantní průtok orgánem, bez ohledu na změny perfúzního tlaku. Tato schopnost autoregulace je vlastností hladké cévní svaloviny, která není závislá na inervaci. Cévní regulace je zajišťována pomocí neurohumorálních podnětů. Při některých chorobných stavech jako např. u hypertoniků, či při ischemické chorobě srdeční a podobně, může být zajištění perfúze orgánů nedostačující. Autoregulace rovněž selhává v pokročilé fázi šoku, kdy dochází k vazoparalýze. Dekompenzace makrohemodynamiky a mikrocirkulace je příčinou vzniku orgánových změn. Nejprve změn funkčních a posledně též změn morfoloických. (1, 6)

V počátcích šoku jsou zřetelné reverzibilní orgánové změny způsobené nedostatečným perfúzním tlakem. Vlivem této přetrvávající nedostatečnosti může dojít k rozvoji syndromu tzv. „šokových orgánů“. Syndrom šokových orgánů je predisponicí k multiorgánové nedostatečnosti a následně i selhání (dále jen MODS-multiple organ dysfunction syndrome). (1)

### **2.3.1 Plíce**

V raných fázích šoku dochází k omezení průtoku krve plicemi a k narušení poměru ventilace/perfúze (dále jen V/Q) se zvětšením mrtvého prostoru. Tím nejsou dostatečně prokrveny jednotlivé plicní sklípky. Je postižena výměna plynů, projevující se vždy nejdříve jako hypoxie. U hyperdynamických pacientů poměr V/Q klesá. Metabolická acidóza podněcuje k tachypnoei, tudíž dochází k poklesu parciálního tlaku oxidu uhličitého (dále jen PaCO<sub>2</sub>). Hodnota parciálního tlaku kyslíku (dále jen PaO<sub>2</sub>) může být normální, nebo nižší. Později dochází k oslabení dýchacích svalů. Vliv na to má především snížená perfúze. (6, 9)

Hypoxie vede k poškození endotelu plicních kapilár. Vlivem tohoto poškození dochází k uvolnění proteolytických enzymů z vychytaných neutrofilů. Následně se rozvíjí intersticiální plicní otok. Naruší se funkce surfaktantu a nastává rozvoj mikroatelktáz. Díky těmto změnám dochází k akutní dechové nedostatečnosti, pro kterou je v počáteční fázi charakteristická hypoxémie a hypokapnie. U nemocných v těžkém šoku se může během 12-48 h rozvinout respirační selhání – akutní syndrom dechové tísně (dále jen ARDS). Tento syndrom je často život limitujícím postižením. (1, 4)

### **2.3.2 Srdce**

Šokový stav postihuje srdce především rozdílem nabídky a potřeby kyslíku v myokardu. Normální myokard je za stavu hypotenze schopen pomocí autoregulačních mechanismů pokrýt potřebu kyslíku a energie. Autoregulačními mechanismy se rozumí především koronární vazodilatace. (9)

Primárně je srdce poškozeno při kardiogenním šoku. Ale i při jiných šokových stavech se může v pokročilejších stádiích objevit dysfunkce myokardu. V průběhu šoku může dojít k ischemii, především tam, kde je zúžení koronární tepny. (6)

### **2.3.3 Ledviny a nadledviny**

Prokrvení ledvin tvoří 20-25% objemu srdečního výdeje. Pokles krevního tlaku a vazokonstrikce (obzvláště ve splanchnické části) vedou ke snížené perfúzi ledvin. U hypotenze pod 50mm Hg (6 kPa) selhává mechanismus autoregulace. Následkem je pokles

až zástava glomerulární filtrace. Dojde tudíž pak k oligurii až anurii. Zdravá ledvina je schopna tolerovat ischemii max. 90 minut. Potom dochází ke změnám, kdy funkční porucha přechází v morfologickou. Poškození tubulárních a glomerulárních buněk a jejich odlučování od bazální membrány a následná nekróza mají za následek ledvinové postižení až selhání. (1, 4, 9)

### **2.3.4 Gastrointestinální trakt a střevo**

Pomocí autoregulace a kompenzačnímu zvýšení extrakce kyslíku se střevní sliznice může ochránit, avšak pouze za mírného snížení střevního perfúzního tlaku a průtoku. Závažnější a déletrvající hypoperfúze má však na svědomí významné ischemické poškození (nejprve na povrchu sliznice). Typicky poškození tedy začíná na vrcholcích klků a končí nekrotizací celé vrstvy klků. Nezávisle na etiologii šoku ztrácí stěny trávicího ústrojí svoji integritu a dochází ke zvýšené bakteriální translokaci, průniku toxinů a uvolnění endotoxinů do portální krve. Aktivují se jaterní makrofágy a systémová bakteriémie nebo endotoxémie dále zesiluje syndrom systémové zánětlivé odpovědi (dále SIRS - systemic inflammatory response syndrome). (1, 4, 6)

Žaludeční sliznice je vlivem vazokonstrikce náchylnější k postižení kyselou sekrecí a ke slizničnímu krvácení. Splanchnická ischemie může taktéž postihnout slinivku břišní s následným uvolněním pankreatických enzymů a myokard depresivního faktoru (dále jen MDF – myocardial depressant factor) do oběhu. (1, 6, 7)

### **2.3.5 Játra**

Tento detoxikační orgán má v šokovém stavu mimořádně důležitou roli (hlavně u septického šoku). Dočasná dysfunkce tohoto orgánu umožní proniknout toxinům ze střevní stěny do plic. Osa gastrointestinální trakt (dále jen GIT) – játra – plíce se významně podílí na vzniku ARDS. (4)

Za šokového stavu nejsou toxické zplodiny metabolismu odbourávány. Hromadí se v tkáních. Klesá také množství zásob glykogenu v játrech. Rozvíjející se ikterus při šoku není příznivou známkou prognózy. Resistence proti infekci se snižuje. Důsledkem hypoxie vznikají nekrózy ve středu lalůčku jater. (9)

### 2.3.6 Centrální nervový systém

Cévní mozkové řečiště má protektivní mechanismy autoregulace, které působí proti hypotenzi. Autoregulace je relativně dlouho schopná udržet konstantní průtok mozkem. Avšak mezní hodnota systolického tlaku nutná pro prokrvení mozku je 70mm Hg. Náhlý pokles krevního tlaku pod tuto hodnotu může způsobit náhlou ztrátu vědomí. (1)

Mozková dysfunkce, která je vratná, bývá v šoku častá. Jejími projevy jsou: neklid, podrážděnost, dezorientace, zmatenost, agitovanost, letargie, spavost, stupor. V úvahu připadá i případné kóma. Důvodů těchto změn je hned několik. Především: nepřiměřená perfúze mozku, metabolické změny (acidobazická nerovnováha, hypo- nebo hyperglykemie, hypoxémie, hypo- nebo hypertermie). Dále jsou to také přímé účinky endotoxinu na centrální nervový systém (dále jen CNS). Změny CNS může vyvolat i aplikace a působení léků.(1, 6)

### 3 KLASIFIKACE ŠOKOVÝCH SYNDROMŮ

Z hlediska primárních příčin, patofyziologických mechanismů a klinického průběhu se dají šokové stavy rozdělit do čtyř základních skupin (šok hypovolemický, šok kardiogenní, šok obstrukční a šok distribuční). Jednotlivé typy šokových syndromů budou detailněji popsány v následujících kapitolách. Je třeba opět zmínit i to, že jednotlivé typy se nemusí vždy vyskytovat samostatně, ale mohou se navzájem kombinovat (např. kardiogenní šok s distribučním). Děje se tomu tak především v pozdějších fázích šokového stavu. (1, 3, 4)

#### 3.1 Hypovolemický šok

Hypovolemický šok je způsoben nepoměrem intravaskulárního objemu tekutiny a kapacity cévního řečiště. Cirkulující krevní objem klesá, protože dochází k jeho ztrátám. Podle typu ztrát se hypovolemický šok dělí na hemoragický (ze ztrát krve) a nehemoragický (šok ze ztrát plazmy nebo vody). Šok ze ztrát plazmy se nazývá popáleninový šok. Šok ze ztrát vody je častý při náhlých příhodách břišních (dále jen NPB), kdy dochází k sekvestraci tekutin do střeva a do tzv. třetího prostoru. Dále ztráta vody hrozí při přehřátí nebo onemocnění ledvin. Do kategorie hypovolemického šoku lze zařadit i šok traumatický. (3, 4)

Klinický obraz hypovolemického šoku nesouvisí jen s množstvím ztracené tekutiny, ale i s rychlostí její ztráty. Závažnost šoku je také závislá na věku a výchozím zdravotním stavu postiženého jedince. Logicky tedy bude mít větší toleranci ke ztrátě objemu mladý a fyzicky statný jedinec než starý člověk nebo dítě. Stejně tak je lépe tolerována objemová ztráta v delším časovém intervalu, než rychlá ztráta stejného objemu. Prakticky je hypovolemický šok klasifikovatelný podle ztráty objemu a příznaků do třech stupňů závažnosti (lehký, středně těžký, těžký). Ztráty 10-20% intravaskulárního objemu jsou snášeny vesměs dobře. Snížením průtoku krve kůží a svalstvem se udržuje srdeční minutový objem a systémový krevní tlak. U ztrát 20-30% intravaskulárního objemu již nastupuje kompenzační mechanismus. Dochází k periferní vazokonstrikci a tachykardii. Ta ale nebývá přítomna u kojence. Kojenci nemají vyvinuté baroreceptorové reflexy. Nedochází tudíž u nich k tachykardii, ale rovnou jim klesá krevní tlak. Při 20-30% ztrátách se u nemocného jedince objevuje neklid, bledá kůže. Může se studeně potit. Nastupuje oligurie. Možný je i výskyt ortostatické hypotenze. U ztrát nad 30% se objevuje už porucha

vědomí, značná hypotenze, tachykardie. Objevuje se oligoanurie. Puls je slabý, nitkovitý, až nehmatný. (1, 3, 4)

Důležité při hypovolémickém šoku je odhadnout správně velikost ztrát objemu. Platí pravidlo, že ztráty při zevním krvácení jsou nadhodnocovány, při vnitřním krvácení naopak podhodnocovány. (4)

### 3.1.1 Hypovolemicko – hemoragický šok

Hemoragický šok vzniká ztrátou cirkulujícího objemu mimo krevní řečiště. Jeho diagnostika spočívá ve zjištění velikosti krevní ztráty. Odhad přibližných krevních ztrát při různých poraněních uvádí následující Tabulka 3.1. (1)

**Tabulka 3.1 Krevní ztráty u některých poranění (2)**

<b>Druh poranění</b>	<b>Krevní ztráta</b>
uzavřená zlomenina stehenní kosti	300-2000 ml
bérec	100-1000 ml
zlomenina pánve	500-5000 ml
hemothorax	až 2000 ml
humerus	100-800 ml
předloktí	50- 400ml
dutina břišní	500-2000 ml

Příčinou šoku je často skryté (zavřené) krvácení, se kterým se lze setkat u tupých a ostrých poranění tělních dutin (ruptury a poranění velkých cév). Současné poranění tepenného a žilního systému je příčinou rychlé a velké ztráty krevního objemu a následného rozvoje hemoragického šoku. S hemoragickým šokem bývá spojováno často i krvácení z trávicího traktu či krvácení porodnické. Hemoragický šok lze rozdělit do čtyř stupňů (Tabulka 3.2). (1, 14 , 22)

**Tabulka 3.2 Klasifikace hemoragického šoku (14)**

Parametr	Třída			
	I.	II.	III.	IV.
ztráta krve (ml)	<i>do 750</i>	<i>750 - 1500</i>	<i>1500 - 2000</i>	<i>nad 2000</i>
ztráta krve (%)	<i>pod 15%</i>	<i>15 - 30%</i>	<i>30 - 40%</i>	<i>nad 40%</i>
pulsy/ min.	<i>pod 100</i>	<i>100 - 120</i>	<i>120- 140</i>	<i>nad 140</i>
krevní tlak(TK)	<i>normotenze</i>	<i>Normotenze, hypotenze</i>	<i>hypotenze</i>	<i>Hypotenze, až neměřitelný</i>
dechová frekvence /min.	<i>14-20</i>	<i>20-30</i>	<i>nad 30</i>	<i>nad 35</i>
Diuréza (ml/h)	<i>pod 30</i>	<i>20-30</i>	<i>5-20</i>	<i>minimální</i>
Obraz pacienta	<i>normální</i>	<i>anxiozní</i>	<i>zmatený</i>	<i>letargický</i>

### 3.1.2 Traumatický šok

Traumatický šok je kombinací šoku hemoragického s poškozením až devastací tkání. Důležitou složkou je zde i bolest. Traumatický šok je mimo primární poškození a hypovolémii také nebezpečný v možnosti se rozvinout do monoorgánového a multiorgánového postižení. Tento typ šoku je častý v bezprostředním období po polytraumatech. Četný je při autonehodách a poraněních válečného typu. (1, 23)

### 3.1.3 Popáleninový šok

Tento druh šoku vzniká díky popálení povrchu kůže ve větším rozsahu. Vyvíjí se především u těžkých a kritických popálenin. Celková závažnost závisí na stupni popálení, na velikosti popálené plochy, na věku popáleného jedince a na lokaci popálení (obličej, krk, hrudní plocha atp.) Na závažnosti popáleninového šoku se podílí i další přidružené choroby (např. ischemická choroba srdeční, cukrovka). Stejně tak má vliv i jiné další zranění doprovázející popálení (polytrauma, úraz elektrickým proudem, intoxikace). Kvalitě poskytnuté laické první pomoci je také nutno přisoudit jistou důležitost.(1)

Na rozvoji popáleninového šoku se podílí několik faktorů. Dominantní příčinou je porucha propustnosti cévní stěny. Porušení propustnosti cév má za následek masivní únik intravaskulárního objemu do prostoru mimo cévní řečiště. Navenek se tento únik intravaskulární tekutiny projeví jako generalizovaný popáleninový otok. Naopak vnitřně dojde ke snížení cirkulujícího objemu s následnou poruchou zásobení tkání kyslíkem. Tato



porucha způsobí hypoxii a odpověď metabolismu (acidóza). S tímto je třeba počítat zejména u kritických popálenin s poklesem parciálního tlaku kyslíku. U tkání, jež ztratily tekutiny, se snižuje jejich poddajnost, což například u popálenin hrudníku může způsobit hypoventilaci až dechovou nedostatečnost. (1, 24)

### 3.2 Kardiogenní šok

*„ Kardiogenní šok je stav charakterizovaný poklesem minutového srdečního výdeje s následnou poruchou tkáňové perfúze při adekvátním nebo zvýšeném objemu cirkulující krve“.* (2, s.159)

Z hlediska hemodynamiky je pak kardiogenní šok popisován jako stav trvající hypotenze, kdy systolický tlak krve (dále jen TK) je  $< 90\text{mm Hg}$  po dobu alespoň 30 minut. Stav, kdy je srdeční index  $< 2,2\text{l/min/m}^2$  při zvýšeném tlaku v zaklínění ( $> 15\text{mm Hg}$ ). I přes značný pokrok moderních diagnostických a terapeutických metod bývá kardiogenní šok spojován se špatnou prognózou. (3)

Nejčastější příčinou kardiogenního šoku je rozsáhlý akutní infarkt myokardu (dále jen AIM) postihující více než 40% svaloviny levé komory, případně čerstvý reinfarkt probíhající v terénu. Ostatní příčiny uvádí následující Tabulka 3.3. (2)

**Tabulka 3.3 Příčiny kardiogenního šoku (2)**

<b>1. Akutní kardiální selhání:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Akutní infarkt myokardu</li><li>• Závažné poruchy rytmu</li><li>• Chlopňové srdeční vady</li><li>• Akutní defekt komorového septa</li><li>• Myokarditida</li><li>• kardiomyopatie</li></ul>
<b>2. akutní překážka plnění srdce</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• plicní embolie</li><li>• tamponáda perikardu</li><li>• infarkt pravého srdce</li></ul>

Snížení výkonnosti srdce jako pumpy vede k poklesu srdečního výdeje a systémového krevního tlaku (hodnoty pod  $80\text{mm Hg}$ ). Organismus na celou situaci reaguje kompenzací. Vyplaví se katecholaminy a vzroste srdeční frekvence. Zvýšená srdeční frekvence je právě důvodem větší spotřeby kyslíku myokardem. Kyslíková bilance v myokardu se zhoršuje a dochází k rozšíření ischemických zón. Dochází k centralizaci oběhu a klesá perfúze splachnické oblasti. Ischémií strádající endotel mění svou integritu

a do oběhu jsou vyplavovány mediátory zánětu. MDF spolu s dalšími mediátory prohlubují dysfunkci myokardu. Vzniká zde jakýsi „bludný kruh“. Není-li včas přerušena a léčena, stav pacienta končí neodvratně smrtí. (2, 15)

### **3.2.1 Symptomy**

Symptomy kardiogenního šoku jsou závislé na příčině, která ho vyvolává. Nemocný postižený kardiogenním šokem bývá téměř vždy schvácený, těžce dušný a studeně se potí. Puls na periférii je obtížně hmatný. Přítomna může být i porucha vědomí. Závisí to na poruše oxygenace CNS. Objevuje-li se u kardiogenního šoku složka bolesti, má obvykle charakter ischemické bolesti při AIM. Dalšími možnými symptomy jsou palpitace, vertigo, nauzea a přítomen je také intenzivní strach jedinice postiženého kardiogenním šokem. (2)

## **3.3 Obstrukční šok**

Obstrukční šok je způsoben obstrukcí krevního průtoku buď mechanickou překážkou v oběhu (např. u plicní embolie), nebo kompresí struktur obklopující srdce s následným omezením diastolického plnění (např. perikardiální tamponáda způsobená nahromaděním krve či jiné tekutiny v osrdečníku). (1,3)

### **3.3.1 Plicní embolie**

Plicní embolie vzniká nejčastěji důsledkem obstrukce různě velké části plicního arteriálního řečiště krevní sraženinou, ojediněle tukovou částicí, vzduchem nebo plodovou vodou. Plicní embolie je velmi častým, avšak špatně diagnostikovatelným kardiovaskulárním onemocněním. Mortalita u plicní embolie je poměrně vysoká. Zdrojem embolie je u většiny nemocných hluboká žilní trombóza dolních končetin. Ojediněle může být zdroj jinde (např. pánevní žíly, žíly horních končetin, dutiny pravého srdce). Závažnost akutní plicní embolie závisí na velikosti obstrukce plicních cév a na předchozím stavu srdce a plic. (3, 5, 16)

Dominujícím příznakem u akutní plicní embolie je náhle vzniklá dušnost (výskyt u 90-95% postižených). Bolest na hrudi a kašel s hemoptýzou jsou méně častými příznaky. Mezi další projevy může patřit synkopa a palpitace. Nejčastějšími klinickými známkami

plicní embolie jsou tachypnoe a tachykardie. Tachypnoi často provází hypokapnie. Náhle vzniklá hypotenze může často signalizovat masivní plicní embolii. (5, 16)

V PNP je možné na základě anamnézy, fyzikálního vyšetření a spolu se záznamem dvanáctivodového elektrokardiografu (dále jen EKG), vyslovit podezření na plicní embolii. Některé EKG změny jsou pro plicní embolii typické, avšak ne úplně charakteristické. (5)

### **3.3.2 Srdeční tamponáda**

Je to závažný stav s rozvíjejícím se šokem, který vyžaduje urgentní řešení. Při srdeční tamponádě dochází k naplnění perikardiálního vaku tekutinou (krví či výpotkem). Následně vyvinutý tlak výrazně přesahuje tlak v pravé síni a dochází tím ke kompresi síní a kompresi ústí dutých žil. Dále dochází ke značnému poklesu preloadu a ke zvýšení plicních tlaků obou komor. Následkem těchto dějů je rychlý pokles srdečního výdeje. Funkce srdce jako pumpy začíná selhávat. Hypotenze vede ke tkáňové hypoperfúzi a rozvoji šokového stavu. Významnost srdeční tamponády z hlediska hemodynamiky není závislá jen na množství tekutiny, ale také na rychlosti přírůstku tekutiny v perikardiálním prostoru. Poměrně malý přírůstek tekutiny (100-300ml) nahromaděný během krátké doby se může projevit srdeční tamponádou. Naopak velký přírůstek (500-2000ml) vznikající během delšího časového období se nemusí vůbec klinicky projevit. (3, 5, 25)

Příčiny srdeční tamponády mohou být různé: od nádorů přes hypotyreózu a perikarditidu až po trauma hrudníku či disekci aorty. Klinickými příznaky srdeční tamponády je triáda – hypotenze- zvýšená náplň krčních žil- oslabené srdeční ozvy. Možná je i přítomnost paradoxní pulzů (pulsus paradoxus), který je známkou inspiračního poklesu systolického tlaku o více než 10 torr oproti systolickému tlaku v expiriu. Možná je i přítomnost kompenzační tachykardie se známkami obstrukčního šoku. Léčebným zákrokem srdeční tamponády je perikardiocentéza. Je to však dosti náročný výkon a jeho provedení v podmínkách PNP je často obtížné a nese s sebou vysoké riziko komplikací. (1,5, 6)

### 3.4 Distributivní šok

Jestliže-li byla u předcházejících typů šoků (hypovolemický, kardiogenní, obstrukční) primární příčinou tkáňové hypoperfúze generalizovaná vazokonstrikce a nízký srdeční výdej, tak u šoku distributivního je příčinou naopak generalizovaná vazodilatace s dysfunkcí krevního oběhu. Vlivem zvýšené permeability kapilár dochází v dalším průběhu k relativní hypovolémii.(5, 6)

Do skupiny distributivního šoku řadíme stavy vyvolané sepsí (septický šok), stavy vyvolané vystupňovanou alergickou reakcí (anafylaktický šok) a stavy vyvolané ztrátou periferní vazomotorické regulace (neurogenní šok).(7)

#### 3.4.1 Septický šok

Septický šok jako forma distributivního šoku je komplikujícím obrazem sepse. Sepse je systémová zánětová odpověď organismu na přítomnost infekce. Septický šok je těžká sepsa spojená s hypotenzí (systolický tlak krve < 90 mm Hg, nebo náhlý pokles o > 40mm Hg) při vyloučení jiných příčin a přes odpovídající resuscitaci tekutinami. Nejčastěji tento šok vzniká v souvislosti s bakteriální infekcí způsobenou buď gramnegativními organismy (*Escherichia coli*, *Shigella*, *Pseudomonas*, *Neisseria*, *Enterobacter* atp.), nebo grampozitivními (*Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pneumococcus*). Zdrojem infekce je převážně uropoetický systém (50-60%), GIT (25%), kůže a rány (5%) a ženský genitál (5%). Endotoxiny vyplavené do oběhu vyvolávají pyretickou reakci a humorální obranné mechanismy. Následná aktivace koagulační kaskády a krevních destiček může způsobit vznik DIC. Z hlediska hemodynamiky je pro septický šok typické hromadění krve v paralyzovaném kapilárním řečišti a průnik plazmatických bílkovin do intersticia. Následně klesá objem cirkulující krve, což vyvolá hypotenzi. Septický šok má tzv. dvoufázový průběh. (2, 3, 4)

V počáteční, hyperkinetické (hyperdynamické) fázi šoku dochází k otevření arteriovenózních zkratů, vzestupu minutového srdečního objemu, zvýšení centrálního žilního tlaku (dále jen CVP) a ke snížení periferního odporu. Přítomna je obvykle i horečka, teplota a růžová periferie a tachykardie (normotenční nebo hypotenční). Tato fáze se také díky těmto změnám nazývá tzv. „teplým šokem“. (2, 3, 4)

V progredující, hypokineticke (hypodynamické) fázi šoku dochází vlivem zvýšené kapacity řečiště a extravazaci plazmy k poklesu žilního návratu a minutového srdečního

objemu. Tato fáze může připomínat jistou podobnost šoku hypovolémického. Zvýšení periferní rezistence, chladná hypotenzní tachykardie, nízký CVP a oligurie až anurie signalizují dekompenzaci šokového stavu. Rozvojem DIC dochází ke krvácení do kůže, sliznic a i do orgánů. (2, 3, 4)

### 3.4.2 Anafylaktický šok

Anafylaktický šok je akutní hypersenzitivní reakce na cizorodou látku, se kterou se organismus již setkal. Anafylaktický šok je nejtěžším projevem anafylaktické reakce I. typu, která svým urychleným průběhem dokáže vyvolat těžkou akutní poruchu regulace oběhu. Anafylaktický šok je imunitní reakcí, na rozdíl od anafylaktoidní reakce, jejíž mechanismus je neimunologický. (1, 2, 6)

Po expozici alergenem dojde k senzibilaci se stimulací tvorby protilátek IgE. Tyto protilátky IgE následně interagují se specifickými receptory. Díky této interakci se začne uvolňovat řada mediátorů (anafylatoxin, histamin, serotonin), které působí generalizovanou vazodilatací a zvýšenou permeabilitu kapilár. Dochází k úniku intravazální tekutiny do intersticia a tvorbě edémů tkání. Obvykle se edémy vyvíjí v oblasti krku a laryngu. Četný je i výskyt bronchospasmu. Dalšími projevy mohou být: nauzea, bolesti břicha, pocit horka, zvracení. Nemocný má pocit nedostatku dechu, je slabý, studeně se potí. Puls je nitkovitý, zrychlený. Z hlediska tlaku je přítomna hypotenze. Závažnost anafylaktické reakce je vyjádřena čtyřmi stádii (Tabulka 3.4). (1, 2, 3, 4, 13)

Anafylaktickou reakci mohou způsobit:

1. **cizorodé bílkoviny a polysacharidy** ( hmyzí a hadí jedy, séra, vakcíny, hormony, enzymy, pyly, očkovací látky)
2. **léky** (antibiotika, lokální anestetika, koloidní roztoky)
3. **potravin** (mořské plody, garnáti, krabi, burské oříšky) (2, 3)

**Tabulka 3.4 Závažnost časné anafylaktické reakce (2)**

Stadium	Symptomatologie	Poznámky
<b>I</b>	Exantém, svědění, kopřivka, konjunktivitida, nauzea, zvracení, vzestup teploty	Kožní a slizniční reakce
<b>II</b>	Bronchospasmus, tachykardie, pokles systémového tlaku	Respirační a oběhové funkce jsou bezprostředně ohroženy
<b>III</b>	Bronchospasmus, těžká hypotenze, změny na EKG, edém laryngu, generalizované křeče, šok	Bezprostřední ohrožení respiračních a oběhových funkcí
<b>IV</b>	Zástava dýchání/oběhu	Ohrožení života!

### 3.4.3 Neurogenní šok

Neurogenní šok vzniká na základě podráždění autonomního nervového systému. Důsledkem tohoto podráždění je narušení neurogenní kontroly oběhu. Dochází k vazodilataci v arteriálním i venózním úseku krevního řečiště. Následně zvýšená celková kapacita krevního řečiště vyvolává relativní hypovolémii, což se projeví značným poklesem krevního tlaku. Může dojít i k narušení descendentních drah, tím dochází k nekontrolovatelné činnosti bloudivého nervu (*nervus vagus*), což může vést k bradykardii. (2, 9, 26)

Nejčastější příčinou schopnou vyvolat neurogenní šok je míšňí léze v oblasti krční a hrudní páteře se současně přítomnou poruchou sympatické inervace. Méně četnou skupinou příčin jsou kraniocerebrální poranění (dále jen KCP) s poruchou centra vazomotoriky. Dalšími příčinami mohou být intoxikace, např. barbituráty, kokainem, psychofarmaky. Všechny tyto látky jsou schopné, ovlivněním kardiovaskulární regulace, způsobit zřetelnou vazodilataci. Známkami charakterizující neurogenní šok jsou zejména: hypotenze, bradykardie, pokles teploty jádra, teplá periferie, poruchy vědomí, respirační obtíže dle výše míšňí léze a v neposlední řadě komplikace v podobě poruch srdečního rytmu. (2, 23, 26)

Míšňí léze a souvislosti s ní spojené mají vliv na řadu systémů. V respiračním systému může dojít ke vzniku respirační nedostatečnosti. U pacientů s KCP zase k rozvoji neurogenního plicního edému. V gastrointestinálním traktu může dojít k poruchám motility žaludku a střev. V akutní fázi může dojít i k vymizení reflexů u močového měchýře. Možná je i porucha či ztráta termoregulační schopnosti organismu. (1, 26)

## 4 DIAGNOSTIKA ŠOKOVÝCH SYNDROMŮ V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI

Diagnostika / rozpoznání šokového syndromu a určení jeho příčiny jsou stěžejními faktory k vytvoření léčebného postupu. Rozpoznání šoku v jeho rozvinuté fázi je obvykle jednoduché, známe-li příznaky šoku. Avšak problém nastává šok diagnostikovat v jeho časně fázi, kdy jsou příznaky nepřesvědčivě vyjádřeny. Důležité je správně odebrat anamnézu. Anamnéza by měla být zaměřena na zjištění příčiny šokového stavu. V diagnostice šoku se dále uplatňuje klinický obraz, fyzikální vyšetření, laboratorní vyšetření laktátu. Možné je též, jako diagnostického nástroje, využít zhodnocení šokového indexu. Současně s diagnostikou by měla již probíhat resuscitace oběhu se snahou co nejdříve zvrátit klinické známky a laboratorní známky tkáňové hypoperfúze. (1, 21)

### 4.1 Klinické projevy šoku

Diagnóza šoku je založena na klinických projevech a anamnestických souvislostech. Proto je znalost klinických projevů šoků nezbytná. (1, 7)

Klinický projev šoku se odvíjí od typu šoku a příčiny, která k šoku vedla. Do určité míry jsou ale projevy většiny forem šoku společné. Výjimku tvoří distributivní šok, který je, na rozdíl od „studených“ forem šoku (hypovolemický, kardiogenní, obstrukční šok), ve své hyperdynamické fázi s převládající vazodilatací látek tzv. teplou formou šoku. (7, 21)

Základní, společné příznaky šoku jsou vyjádřeny výraznou aktivací sympatiku s periferní vazokonstrikcí a centralizací cirkulace. Viditelné známky u nemocného jsou neklid, úzkost. Nemocný může být obluzený s různě hlubokou poruchou vědomí. Dalšími známkami jsou bledá kůže, chladná akra. Přítomna je periferní cyanóza. Patrná je mramorovaná kůže. Kapilární návrat je zpomalen. Pulz je měkký, slabě hmatný nebo nehmatný na periferních tepnách. Je přítomna tachykardie. Krevní tlak je snížený, avšak u hypertoniků může být, díky kompenzačním dějům, normální nebo vyšší. Saturace kapilární krve kyslíkem je snižena až neměřitelná. Úzkostí nebo bolestí bývá způsoben zrychlený dech. Často bývá přítomna tachypnoe jako kompenzace metabolické acidózy (dále jen MAC). Mezi další příznaky může patřit i žízeň. (1, 7)

Vzhledem k dynamičnosti šoku je třeba u nemocného kontinuálně monitorovat a opakovaně sledovat řadu parametrů a neustále hodnotit jeho stav. (7)

## 4.2 Kapilární návrat

Všeobecně známé vyšetření používané v PNP. Úzce souvisí se stavem periferního krevního oběhu. Vyšetřuje se stlačením nehtového lůžka na 5 sekund (až do zblednutí). Po uvolnění tlaku se měří doba, za kterou se nehtové lůžko znovu naplní kapilární krví.(18)

Za normální hodnotu je považován interval 2-3 sekund, u novorozenců a kojenců do 3 sekund a u lidí nad 65let do 2-4 sekund. Hodnota kapilárního návratu je čistě empirická. Kapilární návrat delší než 3 sekundy upozorňuje na všechny formy začínajícího šoku. Avšak nemůže sloužit jako jediný ukazatel ke stanovení diagnózy. Prodloužený kapilární návrat se objevuje při šokových stavech dříve než tachykardie a hypotenze. (18)

## 4.3 Šokový index

Šokový index nám může pomoci ke zhodnocení závažnosti šokového stavu. Je vyjádřen matematickým vzorcem. Vydělením tepové frekvence systolickým krevním tlakem v mm Hg dostaneme hodnotu šokového indexu.(1)

Šokový index 1,0 se objevuje při ztrátě 20-30% cirkulujícího objemu. Šokový index 1,5 se objevuje u rozvíjející se ho šoku při ztrátě více než 40% cirkulujícího objemu.(1)

Šokový index nelze použít u nositelů kardiostimulátoru a u uživatelů beta-blokátorů. Pozor je taktéž třeba dát na srdeční frekvenci u sportovců a na zdánlivě normální tlak hypertoniků. (14)

**Tabulka 4.1 Vyhodnocení stupně šoku na základě šokového indexu (14)**

Šokový index	Stupeň šoku
< 1	norma
1,0	hrozící šok
1,2	lehký šok
1,5	středně těžký šok
>2	těžký šok



V PNP je známo několik praktických pravidel. Jedno pravidlo tvrdí, že zvýšení frekvence nad 100/min a pokles systolického krevního tlaku pod 100mm Hg symbolizuje intravaskulární deficit přibližně kolem 1500 ml. Druhé pravidlo říká, že lze přepokládat ztrátu krevního objemu cca 500 ml, zvýší-li se u pacienta, vlivem změny z vodorovné polohy do sedu, srdeční frekvence o více než 20tepů/min. (1)

#### 4.4 Měření laktátu

V intenzivní péči (dále jen IP), jak v České republice, tak v zahraničí, je monitorování hodnoty laktátu u šokových stavů zcela běžným laboratorním vyšetřením. V IP patří měření koncentrace laktátu v kritických stavech mezi běžně sledované parametry. Zvýšení koncentrace laktátu vyvolává laktátovou acidózu. V IP se za nepříznivou prognostickou známku bere taková hodnota laktátu, která je dvojnásobkem horního referenčního intervalu, což představuje hodnota cca 4mmol/l. (11, 27)

Referenční intervaly hodnot laktátu jsou:

- Plazma venózní: 0,5 – 2,2 mmol/l
- Plazma arteriální: 0,5 – 1,6 mmol/l
- Krev venózní: 0,45 – 1,3 mmol/l
- Krev arteriální: 0,4 – 0,8 mmol/l (11)

V klinické praxi se od vyšetření laktátémie očekává potvrzení nebo vyloučení hypoxie. V této souvislosti avšak hodnoty laktátu nejsou vždy relevantní, jelikož i nemocný se sníženým hemoglobinem a jeho špatnou saturací v centrální žilní krvi, nemusí mít vždy hyperlaktátémi. Roli zde hraje i parciální tlak kyslíku v mitochondriích, jehož hodnota je běžně 0,3 kPa, avšak anaerobní metabolismus je schopný probíhat ještě při hodnotách 0,14 kPa. Stejně tak bylo zjištěno, že hyperlaktátémie může být způsobena anaerobní glykolýzou vyvolanou adrenalinem, za nepřítomnosti tkáňové hypoxie. Adrenalin zrychluje aerobní glykolýzu i produkci laktátu. Z čehož vyplývá, že hypoxie nemusí být vždy převažujícím zdrojem laktátu. Je tedy nutné připustit i jiné příčiny vzniku této hyperlaktátémie. Do popředí se dostává názor, že zvýšení laktátu je ukazatelem stresu a trvání stresové odpovědi (tzv. stresový laktát). Zvýšená hodnota tohoto stresového laktátu je zaznamenána u onemocnění, kde dochází ke zvýšení katecholaminů (traumata, popáleniny, sepse). (11, 28)

Měření hodnot laktátu umožňuje pochopit patologickou stránku šoku a orgánových funkcí. Není proto divu, že je v dnešní době laktát považován za významný metabolit ve vztahu mezi glykolýzou a oxidativní fosforylací. (11)

Monitorování laktátu v PNP je známé spíše ze zahraničí (Velká Británie, Nizozemsko). V České republice není zatím tato metoda běžná, nicméně najdou se výjimky, kde je monitorování laktátu v séru možné využít k diagnostice a ke stanovení prognózy, příkladem je Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje (dále jen ZZS Pk). Hodnota laktátu nad 3,5 mmol/l v kritických stavech podněcuje k agresivní léčbě šokového stavu. (27)

#### **4.4.1 Laktátmetr**

K měření hladiny laktátu slouží malý kapesní analyzátor (např. Lactate Scout+). Tento přístroj je schopný z kapilární nebo žilní krve do 10 sekund stanovit hodnotu laktátu. Jeho použití je minimálně invazivní a k změření hodnoty laktátu postačí 0,2 µl vzorku krve. Vzorek krve je možný odebrat z bříška prstů nebo z konečku ušního lalůčku. Manuál výrobce udává limity měření od 0,5 mmol/l – 25 mmol/l. Dvě baterky typu „AAA“, sada kalibrovaných testovacích proužků a vzorek krve je vše potřebné k provedení testu. Proužek se zasune do přístroje. Vzápětí je na něj nanesena kapka krve z prstu, nebo ušního lalůčku. Osmotický tlakem je tato kapka nasána do mezery na testovacím proužku a do 10s je přístrojem stanovena příslušná hladina laktátu (podobné jako u glukometru). Přístroj je schopný pracovat při teplotách v rozmezí od +5 - +45 °C. Vestavěná kompenzace umožňuje přesné měření i při vysoké nebo naopak nízké hladině hematokritu. Lactat Scout+ byl původně navržen pro použití „v poli“ jako tréninková pomůcka pro sportovce a sportovní týmy. Je prezentován jako nejspolehlivější a nejmodernější přístroj s řadou funkcí na trhu. Avšak na konec je nutné podotknout, že výsledky měření laktátmetrem by měli být použity jen jako podpora pro klinické rozhodování. (27, 29, 30)

## 4.5 Přístrojová diagnostika

U některých typů šoků je použití přístrojového vyšetření nezbytné. Příkladem může být kardiogenní šok. Po fyzikálním vyšetření (poslech srdce, poslech plic) je nutné užití i některých dalších diagnostických přístrojů. (2)

### **EKG (elektrokardiografie)**

Monitorování EKG a záznam 12-ti svodového EKG nelze opominout. Z důvodu, že kardiogenní šok je často komplikací akutní myokardiální ischemie nebo poruch rytmu, je užití této vyšetřovací metody nezbytné. (2)

### **ECHO (echokardiografie)**

Momentálně není tato metoda u nás v rámci PNP rozšířena. Nicméně jeho použití a nasazení do PNP je diskutovaným tématem. Guidelines 2010 doporučují užití této metody tam, kde jsou příčiny zástavy oběhu reverzibilní (tamponáda perikardu apod.). Toto vyšetření srdce je důležité z hlediska diferenciální diagnostiky u kardiogenního šoku. (2, 31)

### **Pulsní oxymetrie**

Pulsní oxymetrie je velmi cennou metodou vhodnou k diagnostice. Její použití v PNP patří k základním metodám monitorování. Umožňuje nám sledovat saturaci hemoglobinu kyslíkem (dále jen SpO<sub>2</sub>) a hodnotu tepové frekvence. Právě klesající hodnota SpO<sub>2</sub> ve spojení se stoupající hodnotou tepové frekvence, u pacienta s akutním zhoršením ischemické choroby srdeční (dále jen ICHS), nás může upozornit na vznikající kardiogenní šok ještě před jeho úplným klinickým projevem. (1, 12)

### **Kapnometrie a kapnografie**

*„Kapnometrie je metoda, která měří množství CO<sub>2</sub> ve vydechaném vzduchu (ETCO<sub>2</sub>) a kapnografie zobrazuje křivku měnící se koncentrace CO<sub>2</sub> v průběhu celého dechového cyklu“.* (12, s.69)

Díky této metodě je možné u intubovaného pacienta možné nastavit optimální ventilační parametry a získat informace o stavu tkáňového metabolismu. Uplatnění najde tento přístroj opět u kardiogenního šoku v rámci jeho péče. Cennou informací je především zaznamenání dynamických změn hodnot parciálního tlaku CO<sub>2</sub> ve vydechaném vzduchu (P<sub>et</sub>CO<sub>2</sub>). (2, 12)

## 5 TERAPIE ŠOKOVÝCH SYNDROMŮ V PŘEDNEMOCNÍČNÍ NEOKLADNÉ PÉČI

Vzhledem k tomu, že šok je velmi dynamický proces, musí být jeho léčba včasná, komplexní a agresivní. Základní prioritou terapie u všech druhů šokových syndromů je znovuoobnovení dodávky kyslíku tkáním se současnou snahou odstranit příčiny, které šok vyvolaly. Léčba by měla být zaměřená na zlepšení makro – i mikrocirkulace, na odstranění tkáňové hypoxie a acidózy a v poslední řadě také na poruchu orgánových funkcí. Adekvátní perfuzi a oxygenaci všech tkání zajistíme v první řadě objemovou náhradou intravaskulární i extravaskulární tekutiny a současnou péčí o dostatečný srdeční výdej. Jelikož pacienti v šoku dlouho „nežijí“, je nutné také připomenout včasnost zahájení účinné léčby. Ta by měla být zahájena nejlépe v intervalu tzv. zlaté hodiny, respektive tzv. platinové čtvrt hodiny. Oddálení léčby nebo neodpovídající léčba vedou k dekompenzaci šoku. Cílem léčby v PNP je zabránit časnému úmrtí a současně prevence pozdějšího vzniku MODS. Existuje nepřímá úměra mezi trváním, stupněm šoku a přežitím. U některých šokových stavů nesmíme opominout užití analgezie. Důležité je i zmínit to, že je potřeba podávat veškeré léky intravenózně. Nitrosvalové podání není vhodné, jelikož vstřebávání léků ze špatně prokrvených svalů není na dobré úrovni. (2, 4, 6, 7)

Obecný postoj k léčbě šoku se dá vyjádřit písmeny, nebo zkratkou **VIP – p.s.** (very important person – post skriptum, znamenající v překladu „velmi důležitá osoba – po písmu“):

**V – ventilace** – představuje souhrn opatření zaměřených na zajištění průchodnosti dýchacích cest a odpovídající ventilace;

**I – infúze** – léčba zaměřená na doplnění a stabilizaci krevního oběhu;

**P – pumpa** – představuje požadavek na zlepšení srdečního výkonu;

**p – (pharmacologic treatment) – farmakologická léčba;**

**s – (specific therapy) – specifická terapie**, především chirurgická nebo jiná opatření dle primární příčiny. (2)

VIP postoj k pacientovi lze v PNP shrnout do několika fází (Tabulka 5.1). (2)

**Tabulka 5.1 Přístup k pacientovi v šokovém stavu v PNP (2)**

<b>1.fáze</b>	Primární vyšetření pacienta
<b>2.fáze</b>	Zajištění vitálních funkcí: <ul style="list-style-type: none"><li>• zajištění průchodnosti DC a zahájení UPV</li><li>• zajištění vstupu do žilního řečiště</li></ul>
<b>3.fáze</b>	Okamžitá resuscitační opatření : <ul style="list-style-type: none"><li>• zástava krvácení</li><li>• doplnění krevního objemu</li><li>• pokračující odpovídající plicní ventilace</li><li>• aplikace kyslíku maskou (12-15l/min)</li><li>• podpora oběhu inotropními a vazoaktivními léky</li></ul>

U všech druhů šoku je důležité optimalizovat krevní průtok orgány, jež jsou životně důležité. Dosáhneme toho tím, že zajistíme odpovídající minutový objem a systémový tlak, prostřednictvím objemové náhrady (u hypovolemického, anafylaktického a septického šoku) a aplikací farmak (zejména u kardiogenního šoku a sekundárně i u jiných typů šoku). Za cílové hodnoty středního arteriálního tlaku (dále jen MAP) si klademe rozmezí hodnot od 75-80mm Hg, jež jsou považovány za optimální. (2)

## **5.1 Dechová podpora**

U všech akutních stavů je prvořadě zajištění dýchacích cest. V některých případech je i nutno provést tracheální intubaci, zřídkakdy i neodkladnou koniopunkci nebo koniotomii. Všem šokovaným pacientům se podává kyslík. Pacienty v těžkém stavu nebo se závažnými poraněními je nutno někdy zaintubovat a napojit na umělou plicní ventilaci (dále jen UPV). UPV je vhodná, díky tomu, že snižuje dechovou práci a spotřebu kyslíku, také u septického a kardiogenního šoku. (6)

## **5.2 Objemová resuscitace**

Úloha náhradních roztoků při léčbě šoku je velice významná. Obecně lze říci, že všechny typy šoků (mimo kardiogenního) vyžadují větší či menší přísun tekutin. Všechny tekutiny při časných i rozvinutějších fázích šoku zásadně aplikujeme intravenózně. Perorální aplikace je kontraindikována. Před zahájením objemové resuscitace je vhodné zavést 2-4

kanyly o širokém průsvitu (14-18G) do vhodné periferní žíly, více viz Tabulka 5.2. Upřednostňují se vstupy na horních končetinách. V případě jejich kolapsu lze použít ke kanylaci zevních jugulárních žil (i u dětí) popřípadě femorálních žil, není-li přítomno poranění pánve. Rovněž lze využít i intraoseálního přístupu do cévního řečiště a to i u dětí. (1, 2, 4, 9)

**Tabulka 5.2 Používané žilní kanyly a jejich průtok (12)**

Barva	Velikost	Průměr (mm)	Průtok vody (ml/min)
žlutá	24 G	0,7	22
modrá	22 G	0,9	36
růžová	20 G	1,1	61
zelená	18 G	1,3	96
bílá	17 G	1,5	128
šedá	16 G	1,7	196
oranžová	14 G	2,2	343

Úkolem náhradních roztoků je doplnění cirkulujícího objemu. Při agresivní objemové terapii je doporučeno užití ohřátých infúzních roztoků. Použití studených roztoků přispívá k hypotermii. Význam v objemové resuscitaci má i odhad objemových ztrát. Je nutno počítat s tím, že tyto ztráty bývají zpravidla podhodnocovány. Obnova cirkulujícího objemu musí být rychlá v řádech několik minut, nikoliv hodin. Nedojde-li při agresivní volumoterapii ke zlepšení stavu, je nutno počítat s dalšími komplikacemi (např. pokračující krvácení, srdeční tamponáda apod.). Náhrada chybějícího objemu by měla předcházet podávání pozitivně inotropně působících farmak. V PNP jsou podle stavu a charakteru podávány nejčastěji krystaloidní nebo koloidní roztoky. V počáteční fázi PNP se podává 20-30ml/kg krystaloidů a 10-20ml/kg koloidů.(1, 6, 8, 10)

### 5.2.1 Krystaloidní roztoky

Krystaloidní roztoky jsou buď izosmolární nebo hyperosmolární. Složení izosmolárních krystaloidních roztoků (Ringer-laktát, Hartmannův roztok, Hartmann-ringerův roztok) se podobá složení extracelulární tekutině (balancované roztoky). Jsou to

vyvážené roztoky vhodné k léčbě v prvních fázích šoku. Fyziologický roztok je naopak málo vhodný k léčbě kvůli vyššímu obsahu chloridů, jež mají acidifikující účinek. K dosažení odpovídající hemodynamické odpovědi za pomoci krystaloidů je nutno použít 2-4x většího objemu oproti koloidům. Na konci infuze krystaloidu zůstává v oběhu asi 10-20% podaného objemu. Zbytek podaného objemu uniká do intersticiálního prostoru. Z tohoto důvodu není hrazení velkých ztrát tekutin pomocí krystaloidů vhodné. Léčba šokového stavu je obvykle zahajována podáním 500-1000ml izosmolárního krystaloidu. Koloidní roztoky mohou být podávány souběžně, nebo po podání cca 1500-2000ml krystaloidů. Podání koloidů je vhodné především k tomu, aby byl udržen koloidně – osmotický tlak. (6, 7, 8, 10)

Hyperosmolární krystaloidy (Tensiton – 7,5% NaCl) vedou k rychlému přesunu tekutin z intracelulárního do extracelulárního prostoru. Jsou proto doporučovány některými autory k časné objemové léčbě v PNP. Je však nutné si i uvědomit jejich nevýhody, mezi které patří možnost vzniku hypernatrémie a hyperosmolarity se snížením intracelulárního objemu. Tensiton se podává rychle v dávce 4ml/kg hmotnosti. Jeho efekt nastupuje během 10-15 min a trvá přibližně 2h. Jeho využití avšak není v praxi příliš rozšířené. (1, 2, 6, 10)

### 5.2.2 Koloidní roztoky

Koloidní roztoky jsou vysokomolekulární látky. Slouží zejména pro vyrovnání intravaskulárních ztrát. Díky velikosti svých molekul neprocházejí po podání stěnou kapiláry a setrvávají tak v oběhu déle než roztoky krystaloidní. Taktéž vytvářejí onkotický tlak. Mají schopnost vázat vodu. Roztoky mající vyšší koloidně osmotický tlak než plazma se nazývají **plazmaexpandéry**. Jejich aplikací se intravaskulární objem zvýší o podané množství a i o tekutinu nasátou z intersticiálního prostoru. Naopak tzv. **plazmasubstituenty** izoonkotické s plazmou zvětší intravaskulární objem pouze o podané množství. Zástupci plazmaexpanderů jsou: 10% hydroxyetylskrob, dextransy. Zástupci plazmasubstituentů: želatina, 6% hydroxyetylskrob. (8, 10)

Podle původu se dají koloidní roztoky také rozdělit na polysacharidy, hydroxyetylskroby, polyželatiny, popřípadě ještě albumin. Albuminy nebývají požívány při šoku jak objemová náhrada. (7, 8, 10)

**Polysacharidy** (Reodextran a Dextran 6%) jsou syntetické plazmaexpandery. Chemicky jsou složeny z molekul glukózy. Reodextran má větší koloidně osmotický efekt

než bílkoviny plazmy. Jeho efekt trvá cca 4 hodiny. Je u něj riziko anafylaktické reakce. Kvůli tomu se doporučuje nejdříve malé množství roztoku a až postupně zvýšit rychlost infúze až na 1000ml/hod. Využití má při distributivním šoku. Dextran, který má vyšší molekulární hmotnost setrvává v oběhu až 24h. Podává se 500-1000ml během 15-60min. V dnešní době se používají zředka, jejich význam je spíš historický. (8, 10)

**Polyželatiny** (Geloplasma, Gelofusin, Gelifundol, Haemacecel) jsou izosmolární s plazmou. Jejich objemový účinek trvá 4-5 hodin. Většina podaného objemu zůstává v cirkulaci. Pro terapii krystaloidy se podává 500-1000ml během 10-60min. Předtím se ještě provádí test na přítomnost anafylaktické reakce dávkou 10-20ml. (1)

**Hydroxyetylskroby** (Voluven, HAES – Steril 6% a 10%) jsou mírně hyperosmolární. V oběhu setrvávají 4-12hodin. Podává se 500-1000ml během 30-60 minut. Jsou indikovány u hypovolémie, traumatického a hemoragického šoku. Nebývají na ně alergické reakce. (1, 4, 10)

### 5.3 Léková podpora

Jelikož u šoku může být postižena kontraktilita svaloviny myokardu, je někdy po úvodní volumoterapii, nebo současně s ní, užít vhodné farmakologické podpory oběhu. Kontraktilita myokardu bývá postižena buď primárně (kardiogenní šok), nebo sekundárně (anafylaktický, septický a hypovolémický šok). Správný výběr léků závisí na znalosti jejich (kardiovaskulárních) účinků. Avšak účinky jednotlivých léků u individuálně nemocného je obtížné předpovědět. Důležitá je i léčba bolesti. Bolest je faktorem zesilující šokový stav. Z tohoto důvodu je nezbytné eliminovat silné bolesti pomocí analgetik. (1)

#### 5.3.1 Inotropní a vazoaktivní léky

Rozhodneme-li se použít tyto medikamenty k ovlivnění hemodynamiky u šokového stavu, je nutno toto rozhodnutí založit na poměrně přesném stanovení oběhové poruchy. Aplikace těchto farmak současně vyžaduje monitorování pacienta a sledování klinických změn. Je důležité mít na paměti, že tyto léky je nutno podávat do spolehlivě zavedené intravenózní kanyly o širším průměru. Taktéž je třeba zmínit, že dlouhodobější nitrožilní aplikace těchto léků v PNP může způsobit vznik nekrotizací v dané lokalitě. Nejčastěji používanými léky v PNP z této skupiny jsou: adrenalin, noradrenalin, dopamin a



dobutamin. Dávkování vyjmenovaných léků (Tabulka 5.3). Aplikace těchto farmak je kontinuální, buď za pomoci lineárního dávkovače, infúzní pumpy nebo také gravitační infúze. Vyjimku může tvořit podání adrenalinu u anafylaktického šoku, kdy lze podat dávku 0,3-0,5 mg intramuskulárně. (1, 6, 7, 14)

**Adrenalin** je  $\alpha$ - i  $\beta$  – stimulátor. V nižších dávkách mají převahu  $\beta$  účinky. Jejich převládajícím vlivem dochází k tachykardii a ke snížení periferní rezistence. Zvyšují-li se dávky, dochází k vazokonstrikci a zvyšuje se srdeční index. Avšak s dalším stupňovaným zvyšováním dávek srdeční výdej klesá. Dochází k omezení průtoku krve ledvinami a vzniká oligurie. Právě z tohoto důvodu je nutné podávat adrenalin v minimálních účinných dávkách. Adrenalin lze podat i u nemocných hypotenzí s nízkou systémovou rezistencí. (2, 6)

**Noradrenalin** je indikován u hypotenze s nízkou systémovou rezistencí, jelikož u něj převažují  $\alpha$  – mimetické účinky. Jeho podání vede následně ke zvýšení systémové cévní rezistence, ale srdeční výdej zachován nebo mírně zvýšen. Noradrenalin spolu s dopaminem mohou pozvednout průtok ledvinami. Noradrenalin zvyšuje diastolický a systolický tlak. (2, 6, 17)

**Dopamin** je prekurzorem noradrenalinu. Zvyšuje jeho uvolňování. Dopamin stimuluje především  $\beta_1$ - receptory, ale v menší míře i  $\beta_2$ -receptory,  $\alpha$ -receptory a receptory DA<sub>1</sub> a DA<sub>2</sub> (dopaminergní receptory). Jeho podání v nízkých dávkách snižuje periferní rezistenci ve splachniku a v renální části. Také zvyšuje průtok krve ledvinami. Podání vyšších dávek dopaminu způsobuje vazokonstrikci. (2, 6)

**Dobutamin** působí stimulačně především na  $\beta_1$ - receptory. Jeho podání snižuje systémovou cévní rezistenci a pomáhá zlepšit srdeční práci. Jeho užití je vhodné zejména u nemocných, kteří jsou postiženi kardiogenním šokem či srdečním selháním. (2,6)

**Tabulka 5.3 Dávkování některých inotropních a vazoaktivních léků a jejich účinky (10, 15)**

Lék	Rychlost infúze	Účinek
Adrenalin	0,05 – 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	výrazně vazopresorický, inotropní a chronotropní
Noradrenalin	0,2-1,0 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	převážně vazopresorický
Dopamin	< 3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ 3-5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ >5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	renální účinek inotropní účinek, příznivě na splachnik vazopresorický účinek
Dobutamin	2-20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	inotropní , mírná vazodilatace

### 5.3.2 Analgetika

Bolest, jako významný stresový faktor, potencuje účinky šoku. Terapie bolesti u šokového stavu je nezbytná. Někdy, vzhledem k dramatickému vývoji šokového stavu, může být však opomenuta. Analgetika se podávají pouze intravenózně, jelikož při šoku je sníženo prokrvení svalů. Ideální je podávat analgetika titračním způsobem tak, abychom dosáhli vhodného analgetického účinku. Hojně užívanými analgetiky v PNP jsou: morfin, fentanyl, rapifen, sufentanyl. Dávkování těchto analgetik a dobu účinku ukazuje Tabulka 5.4. (1, 2, 4)

**Tabulka 5.4 Dávkování některých analgetik a doba jejich účinku (2)**

Lék	Dávka	Doba trvání účinku
Morfin	2-4mg i.v.	4 h
Fentanyl	0,0015 g/kg i.v.	1-1,5 h
Rapifen	0,015 mg/kg i.v.	30-45 min
Sufenta	0,00015 mg/kg i.v.	45-75 min

### 5.4 Polohování a termomanagement

Pacienta v šokovém stavu dáváme do protišokové (autotransfuzní) polohy. Pro tuto polohu je charakteristický leh na zádech se zdviženými dolními končetinami. Tato poloha není vhodná u kraniocerebrálních poranění. Rovněž je tomu tak u situace, kdy by úraz bránil uložení do této polohy. (1, 4)

V další řadě je dobré dbát na ochranu pacienta před vnějšími vlivy. Snažit se ho ochránit zejména před hypotermií. Nikdy nenechávat pacienta nepříkrytého. V zimních měsících je třeba dbát a dávat pozor na správné vytopení sanitního vozu. (2)

### 5.5 Terapie jednotlivých šoků v přednemocniční péči

V této kapitole jsou uvedeny zásady a specifika léčby u jednotlivých šokových stavů. Je zde detailněji popsána terapie anafylaktické reakce, ale i ostatních typů šokových syndromů.

### 5.5.1 Hypovolémický šok

Základní zásadou u hypovolémického šoku je zabránit dalším ztrátám tekutin. Toho dosáhneme především zástavou krvácení, zejména tepenného krvácení. Toto opatření je prioritní, hygienické aspekty jsou zde až druhořadými. Současně je důležité zajištění dýchacích cest (dále jen DC) a dýchání a patřičné doplnění chybějícího objemu (viz. kapitoly 5.1 a 5.2). (1)

### 5.5.2 Kardiogenní šok

Nejde-li odstranit příčinu kardiogenního šoku, je nutno za pomoci farmakologické podpory (dopamin, dobutamin, noradrenalin) se snažit udržet perfúzi tkání. Důležitý v léčbě kardiogenního šoku v PNP je správný postup. Obecný postup při léčbě kardiogenního šoku demonstruje následný popis. Jakousi výjimku v léčbě tvoří kardiogenní šok, který vzniká na podkladě infarktu pravé komory. (2)

Poloha pacienta je závislá na stavu vědomí. Nejideálnější je poloha v polosedě nebo vleže se zvýšenou horní polovinou těla. Zajištění DC a patřičné oxygenoterapie je prioritní. Oxygenoterapie spočívá v inhalaci kyslíku přes masku, rychlostí 10 l/min. Při hodnotách SpO<sub>2</sub> nižších než 90%, rozvoji dechové nedostatečnosti a případného bezvědomí je nutná intubace a umělá plicní ventilace. Samozřejmostí je zajištění žilního vstupu. Následnou infúzi je třeba opatrně titrovat. Pacienta s kardiogenním šokem kontinuálně monitorujeme. V další fázi je možná léčba arytmií, či srdeční blokády. Důležité je i zklidnění pacienta za pomoci analgosedace. Je možno podat fentanyl 1-2 ml i.v. nebo morfin 2,5-5 mg i.v.. Sedovat je pacienta pak možné za pomoci diazepamu či dormica, dávky je vhodné titrovat podle účinků. Podpora oběhu spočívá v podání inotropik. Dopamin a dobutamin se podávají v dávce 2-5 µg/kg/min. Je možné je titrovat až do 20 µg/kg/min. Často se tyto dva léky podávají kombinovaně. Dalším lékem na podporu oběhu je noradrenalin. Jeho dávka je 0,1- 0,3 µg/kg/min. V neposlední řadě se u kardiogenního podávají diuretika (např. furosemid). Furosemid je možno podat v dávce až 40 mg intravenózně. V poslední řadě je možná trombolytická terapie. Například za pomoci streptokinázy, či urokinázy. (2, 19)

### 5.5.3 Anafylaktický šok

Anafylaktický šok je stav vyžadující znalý a rozhodný léčebný zásah. Léčba není tolik zaměřena na příčinu, která šok vyvolala. Je spíše zaměřena na závažnost projevů a celkovou symptomatologii. Stejně, jak se šokový stav může rychle rozvinout, tak může být včasnou a kvalitní terapií přinášející rychlý efekt zastaven kritický vývoj šoku. Anafylaktický šok má potenciál se ze všech šoků rozvíjet nejrychleji. Úspěšná terapie zahrnuje léčebnou složku pomocí farmak a složku nefarmakologických opatření.(13)

Léčba anafylaktické reakce pro svou povahu může začít již před příjezdem zdravotnické záchranné služby. Kdokoliv z příslušníků přítomných v okolí, kde došlo k reakci, může pomoci. Důležité je postiženému zajistit dostatečný přísun čerstvého vzduchu. V případě bodnutí hmyzem a průnikem anafylaktogenní látky do organismu je důležité místo vpichu chladit. Nemocné v šoku ukládáme do Trendelenburgovy polohy se záklonem hlavy, aby došlo k uvolnění dýchacích cest. Nemocní, jež v minulosti prodělali anafylaktickou reakci, bývají vybaveni tzv. protišokovým balíčkem obsahujícím potřebné léky a pomůcky, které mohou být nutné k léčbě. Součástí je i návod k použití. Asi nejdůležitější částí tohoto balíčku je autoinjektor EpiPen (Anapen). Je to adrenalinová laická injekční stříkačka. Pro dospělé a děti nad 30kg tělesné hmotnosti je určen autoinjektor s dávkou 0,3 mg adrenalinu. Pro děti s nižší hmotností je určen autoinjektor s dávkou poloviční, tedy 0,15 mg adrenalinu. Zvolená dávka adrenalinu se pomocí autoinjektoru aplikuje do svalu. (13)

Prvotní lékařská pomoc spočívá v zajištění DC a oběhu, aplikací kyslíku a potřebných farmak a v nejzazším stádiu i v pokračování resuscitačního neodkladného postupu. V PNP léčbu přizpůsobujeme příznakům, které se dělí podle stádií (viz Tabulka 3.4). **Stádium I-II** : podání antihistaminik : Dithiaden u dospělého 1 mg (2ml) i.m. nebo i.v. , u dětí 0,5 mg(1ml). Nebo Tavegyl 2-4 mg i.v.; podání glukokortikoidů : methylprednisolon 250 mg i.v. **Stádium III** : lékem první volby je adrenalin. Podává se v dávce 0,1 – 0,3 mg i.v. (ředěný 1 ml 1:1000 + 9 ml F1/1). Dávka se opakuje podle klinického stavu po 2 až 3 minutách za současné monitorace pulzu (dále jen P) a TK. Adrenalin je také možno podat v dávce 0,3 – 0,5 mg i.m.; Dále je možno podat tyto léky: methylprednisolon 500-1000 mg i.v., aminophyllin (Syntophyllin) 5 mg/kg/ i.v., rychlá infúze krystaloidu 1000-2000 ml. **Stádium V**: v tomto stádiu selhávají vitální funkce. Je nutno zahájit kardiopulmonální resuscitaci (KPR). Léčba farmaky a náhradními roztoky je stejná jako ve stadiu III. (2, 13)

#### **5.5.4 Neurogenní šok**

Jelikož neurogenní šok je vyvolán nejčastěji míšňí lézí v oblasti krční nebo hrudní páteře, je důležité správně imobilizovat páteř a tím předejít sekundárním poraněním. Podle výše a charakteru míšňí léze dochází k motorickým nebo senzorickým změnám a k respiračním obtížím. Mohou se vyskytnout i komplikace v podobě poruch rytmu. Podstatné je zajištění dýchacích cest a odpovídající plicní ventilace. Při hypotenzi je nutná podpora oběhu léky. Je-li přítomna bradykardie je možno aplikovat atropin 0,5mg intravenózně až do celkové dávky 3mg. Také je třeba dbát na termomanagement a analgosedaci pacienta. Pacient s neurogenním šokem se transportuje do nemocničního zařízení, které je schopno poskytnout kvalifikovanou neurochirurgickou péči. (1, 26)

#### **5.5.5 Septický šok**

Léčba tohoto šoku musí být včasná, zaměřená na objemovou terapii a zajištění dostatečné oxygenace. Specifikem u tohoto typu šoku je likvidace septického ložiska (je-li to možné) a podání antimikrobiálních látek, často širokospektrých antibiotik. Před podáním antimikrobiální látky je ale ještě nutné získání hemokultury. Hypotenze, která nereaguje na agresivní volumoterapii, vyžaduje aplikaci vazopresorů (noradrenalin). V případech, kdy nelze dosáhnout hemodynamické stability za pomoci tekutinové léčby a aplikaci vazopresorů, je možné podat kortikosteroidy. (1, 2, 32)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 6 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Pro praktickou část bakalářské práce jsem zvolil tyto cíle a hypotézy.

### **Cíl 1: Zjistit úroveň znalostí záchranářů a hasičů v problematice šokových stavů.**

H1: Domnívám se, že více jak 85% respondentů ze ZZS bude mít alespoň 80% správných odpovědí.

H2: Domnívám se, že více jak 65% respondentů z HZS bude mít alespoň 65% správných odpovědí

### **Cíl 2: Porovnat znalosti hasičů a záchranářů v závislosti na délce jejich praxe.**

H3: Domnívám se, že největší znalosti budou mít záchranáři s praxí do 5 let.

H4: Domnívám se, že největší znalosti budou mít hasiči s praxí 12-17 let.

### **Cíl 3: Zjistit úroveň znalostí záchranářů při léčbě šokových stavů.**

H5: Domnívám se, že více jak 85% respondentů bude mít alespoň 75% správných odpovědí v otázkách zaměřených na léčbu šokového stavu.

### **Cíl 4: Zjistit s jakým typem šoku se záchranáři a hasiči setkávají nejčastěji.**

H6: Domnívám se, že hasiči a záchranáři se nejvíce setkávají s hypovolémickým šokem.

### **Cíl 5: Zjistit, jak hasiči využívají v praxi metodu kapilárního návratu a jak záchranáři využívají v praxi šokový index.**

H7: Domnívám se, že hasiči budou především využívat hojně metodu kapilárního návratu

H8: Domnívám se, že záchranáři budou především využívat hojně metodu šokového indexu

### **Cíl 6: Zjistit názor, postoj záchranářů na používání laktátmetru při šokovém stavu v PNP.**

H9: Domnívám se, že názor záchranářů na používání laktátmetru při šokovém stavu v přednemocniční péči bude spíše skeptický.

## **7 METODIKA**

### **7.1 Vzorek respondentů**

V rámci realizace výzkumu jsem oslovil ZZS všech krajů v České republice a Hasičský záchranný sbor (dále jen HZS) Plzeňského kraje. Výzkum nakonec probíhal se svolením na ZZS Plzeňského kraje, Královéhradeckého kraje, Pardubického kraje a u HZS Plzeňského kraje. Cílovou skupinou byli zaměstnanci ZZS pracující ve výjezdových skupinách a členové HZS Plzeňského kraje, rovněž pracující ve výjezdových skupinách.

### **7.2 Metody výzkumu**

Pro výzkumnou část bakalářské práce jsem zvolil kvantitativní formu výzkumu prostřednictvím dotazníkového šetření. Dotazník celkem tvořilo 18 otázek. Všechny 18 otázek bylo určeno pouze pro zaměstnance ZZS. Prvních 13 otázek bylo potom určeno pro členy HZS. Otázky byly zaměřeny na zjištění stanovených cílů. U každé otázky bylo možné označit pouze jednu odpověď.

Sběr dat probíhal od 13.3. 2015 – 27.3. 2015. Dotazník byl do všech krajů zúčastňujících se výzkumu rozeslán ve formě elektronického formuláře. Z tohoto důvodu nebylo možné stanovit celkový počet rozdaných dotazníků a určit procentuální návratnost. Celkem bylo vyplněno 93 dotazníků (100%).

Získaná data byla tříděna a vyhodnocována pomocí textového procesoru Microsoft Office a tabulkového procesoru Microsoft Excel.

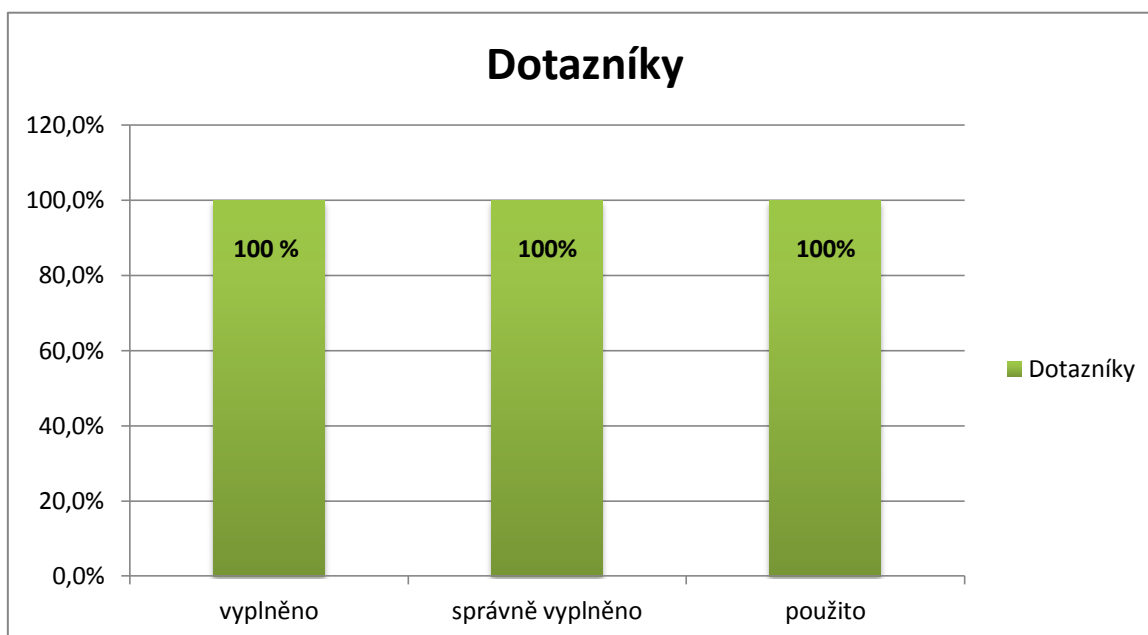


## 8 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Tabulka 8.1 – Celkový počet dotazníků

Dotazníky	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
vyplněno	93	100,0%
správně vyplněno	93	100,0%
použito	93	100,0%

Graf 8.1 – Počet dotazníků



Celkově bylo vyplněno 93 dotazníků. Z důvodu nemožnosti nesprávně vyplnit dotazník bylo správně vyplněno 93(100%) dotazníků a tudíž bylo ve výzkumu použito všech 93(100%) dotazníků.

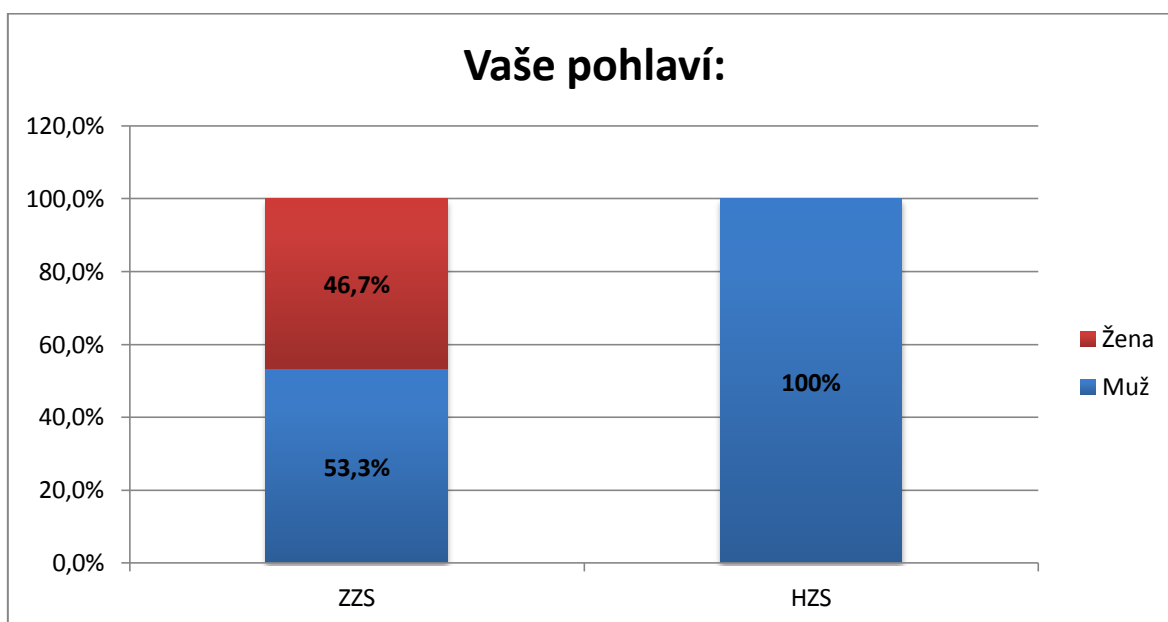
### Otázka č.1: Vaše pohlaví:

- a) Muž
- b) Žena

**Tabulka 8.2 – Poměr respondentů dle pohlaví**

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Muž	24	53,3%	48	100%
Žena	21	46,7%	0	0%

**Graf 8.2 – Poměr respondentů dle pohlaví**



Tato otázka zjišťovala zastoupení mužů a žen. Ze všech respondentů ZZS, kteří vyplnili dotazník, bylo 21 (46,7%) žen a 24 (53,3%) mužů. Z respondentů HZS odpovědělo na dotazník 48 (100%) mužů a žádná žena. Zřejmě z toho důvodu, že v HZS pracují převážně muži.

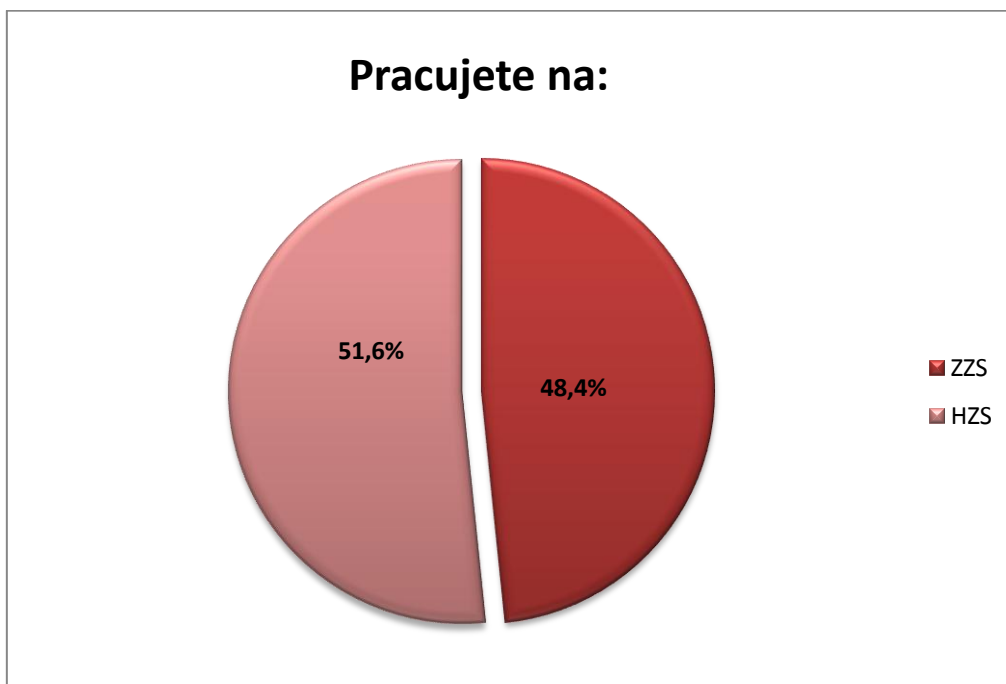
**Otázka č.2: Pracujete na:**

- a) ZZS
- b) HZS

**Tabulka 8.3 – Počet respondentů ZZS a HZS**

Respondenti	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
<b>ZZS</b>	45	48,4%
<b>HZS</b>	48	51,6%

**Graf 8.3 – Počet respondentů ZZS a HZS**



Tato otázka zjišťovala poměr zastoupení respondentů ZZS a HZS. Celkem bylo 45(48,4%) respondentů ze ZZS a 48(51,6%) respondentů z HZS.

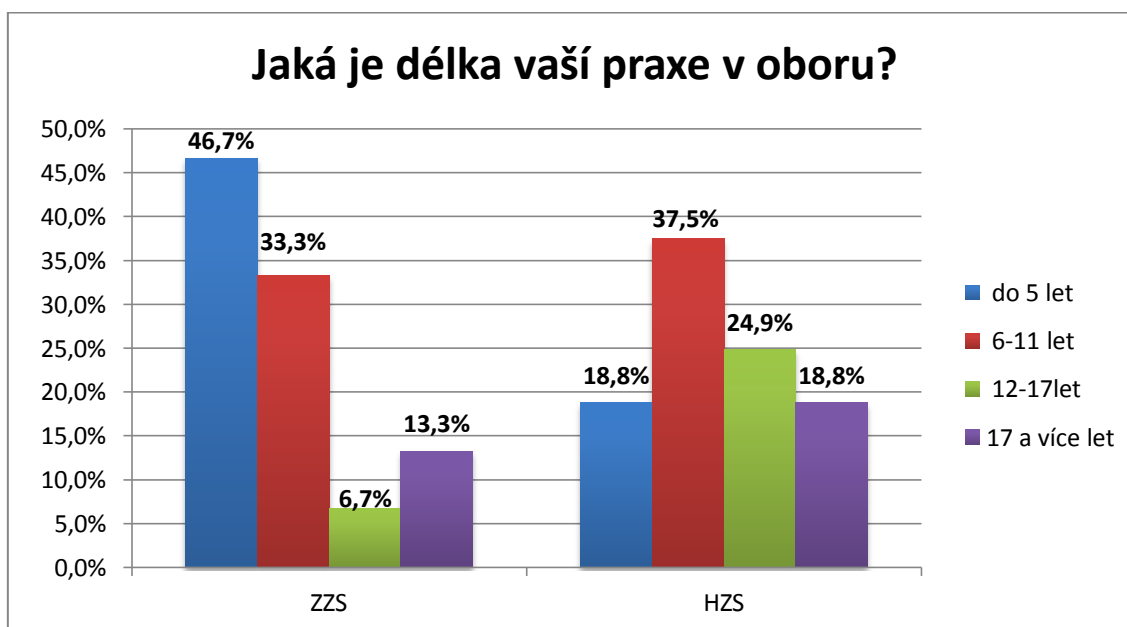
### Otázka č.3: Jaká je délka vaší praxe v oboru?

- a) do 5 let
- b) 6-11 let
- c) 12-17let
- d) 17 a víc let

Tabulka 8.4 – Délka praxe v oboru

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
do 5 let	21	46,7%	9	18,8%
6-11 let	15	33,3%	18	37,5%
12-17let	3	6,7%	12	24,9%
17 a více let	6	13,3%	9	18,8%

Graf 8.4 – Délka praxe



V této otázce jsme u respondentů zjišťovali délku praxe v oboru. Ze ZZS uvedlo 21 (46,7%) respondentů, že má praxi do 5 let. 15 (33,3%) respondentů uvedlo, že má praxi 6-11let. 3 (6,7%) respondenti uvedli praxi 12-17 let a 6 (13,3%) respondentů uvedlo praxi 17 a více let. V HZS uvedlo 9 (18,8%) respondentů, že má praxi do 5 let. 18 (37,5%) respondentů uvedlo praxi 6-11 let. 12 (24,9%) respondentů označilo, že má praxi 12-17 let a 9 (18,8%) respondentů označilo praxi 17 a více let.

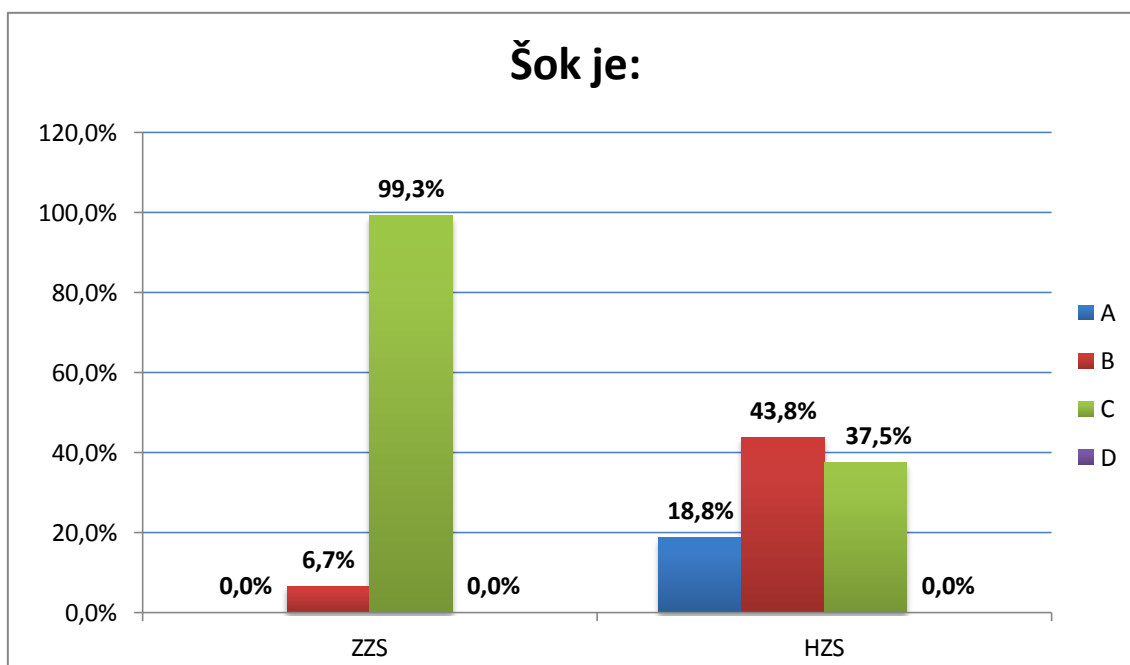
#### Otázka č.4: Šok je:

- a) Psychická reakce pacienta na událost, jež ovlivnila jeho vnímání a prožívání
- b) Těžký stav způsobený traumatem s psychickou újmou
- c) Hemodynamická porucha, kdy dodávka kyslíku nepokryje metabolickou potřebu tkání**
- d) Způsoben laktátovou acidózou, která vede k selhání orgánů

Tabulka 8.5 – Šok

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	0	0,0%	9	18,8%
B	3	6,7%	21	43,8%
<b>C</b>	<b>42</b>	<b>99,3%</b>	<b>18</b>	<b>37,5%</b>
D	0	0,0%	0	0,0%

Graf 8.5 – Šok



Správná odpověď na tuto otázku byla možnost C. Ze ZZS tuto možnost správně označilo 42 (99,3%) respondentů a 2 (6,7%) respondenti označili možnost B. Z HZS správnou možnost C zvolilo 18 (37,5%) respondentů. Možnost A zvolilo 9 (18,8%) respondentů a možnost B zvolilo 21 (43,8%) respondentů. Nikdo ze ZZS ani z HZS neoznačil odpověď D.

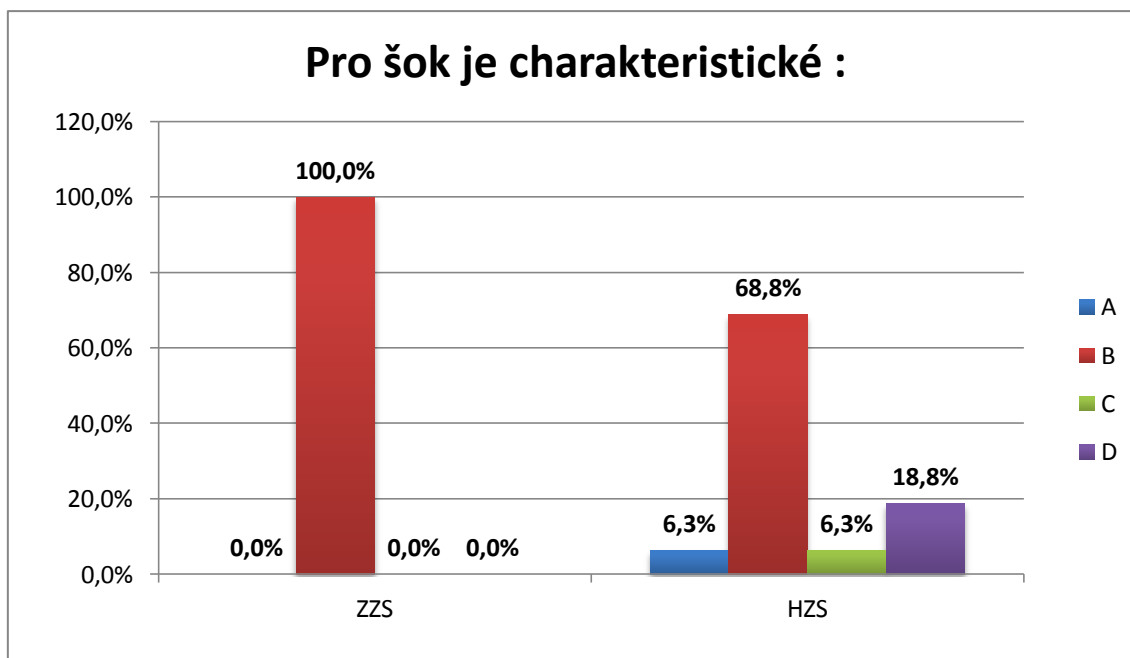
### Otázka č.5: Pro šok je charakteristické:

- a) že neohrožuje pacienta na životě
- b) jeho dynamický vývoj**
- c) že určitý typ šoku se nikdy nekombinuje s jiným typem šoku
- d) jeho pozvolný vývoj

Tabulka 8.6 – Charakteristika šoku

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	0	0,0%	3	6,3%
<b>B</b>	<b>45</b>	<b>100,0%</b>	<b>33</b>	<b>68,8%</b>
C	0	0,0%	3	6,3%
D	0	0,0%	9	18,8%

Graf 8.6 – Charakteristika šoku



Správná odpověď na otázku číslo 5 byla B. Ze ZZS tuto možnost zvolilo všech 45 (100%) respondentů. Z HZS správnou odpověď B označilo 33 (68,8%) respondentů. Odpověď A zvolili 3 (6,3%) respondenti a odpověď B také 3 (6,3%) respondenti. 9 (18,8%) respondentů pak zvolilo možnost D.

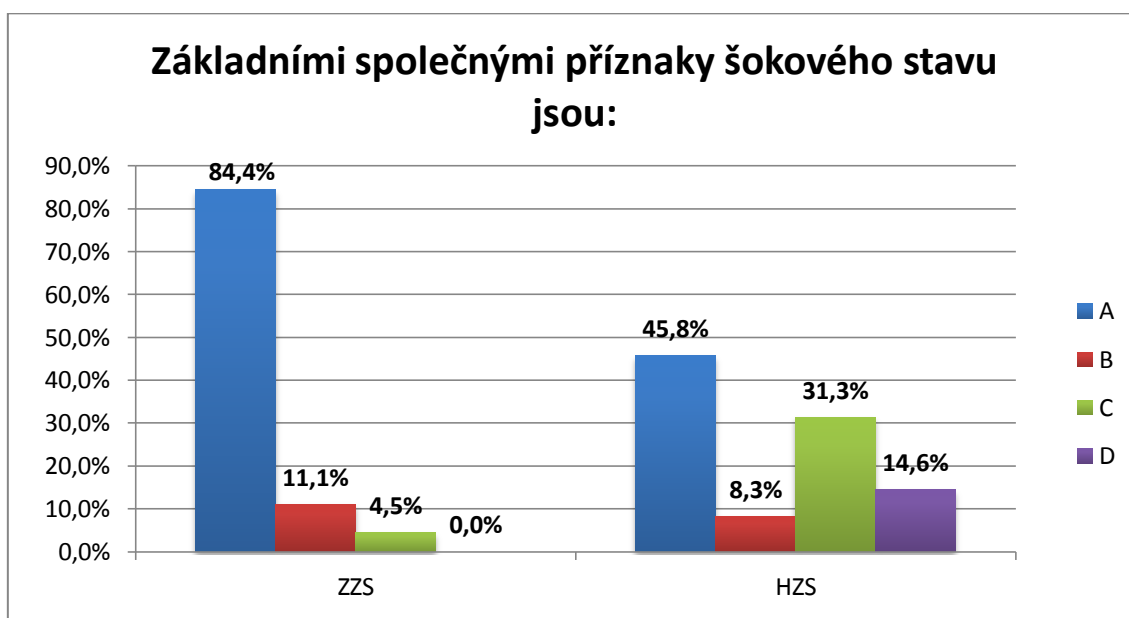
**Otázka č.6: Základními společnými příznaky šokového stavu jsou:**

- a) Výrazná aktivace sympatiku, často vazokonstrikce na periferii, centralizace krevního oběhu se snahou ochránit důležité orgány (mozek, srdce)
- b) Vždy přítomná vazodilatace cév, tachykardie, hypotenze
- c) Aktivace parasympatiku, zpomalený kapilární návrat, neklid, úzkost a cyanóza
- d) Nevím

**Tabulka 8.7 – Příznaky šokového stavu**

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	38	84,4%	22	45,8%
B	5	11,1%	4	8,3%
C	2	4,5%	15	31,3%
D	0	0,0%	7	14,6%

**Graf 8.7 – Příznaky šokového stavu**



U otázky číslo 6 byla správná odpověď A. Ze ZZS uvedlo jako správnou odpověď A celkem 38 (84,4%) respondentů. Odpověď B označilo 5 (11,1%) respondentů a odpověď C zvolili 2 (4,5%) respondenti. U HZS správnou možnost označilo 22 (45,8%) respondentů. Odpověď B vyplnili 4 (8,3%) respondenti. 15 (31,3%) respondentů pak zaškrtno odpověď C. Možnost D, tedy „nevím“ označilo 7 (14,6%) respondentů.

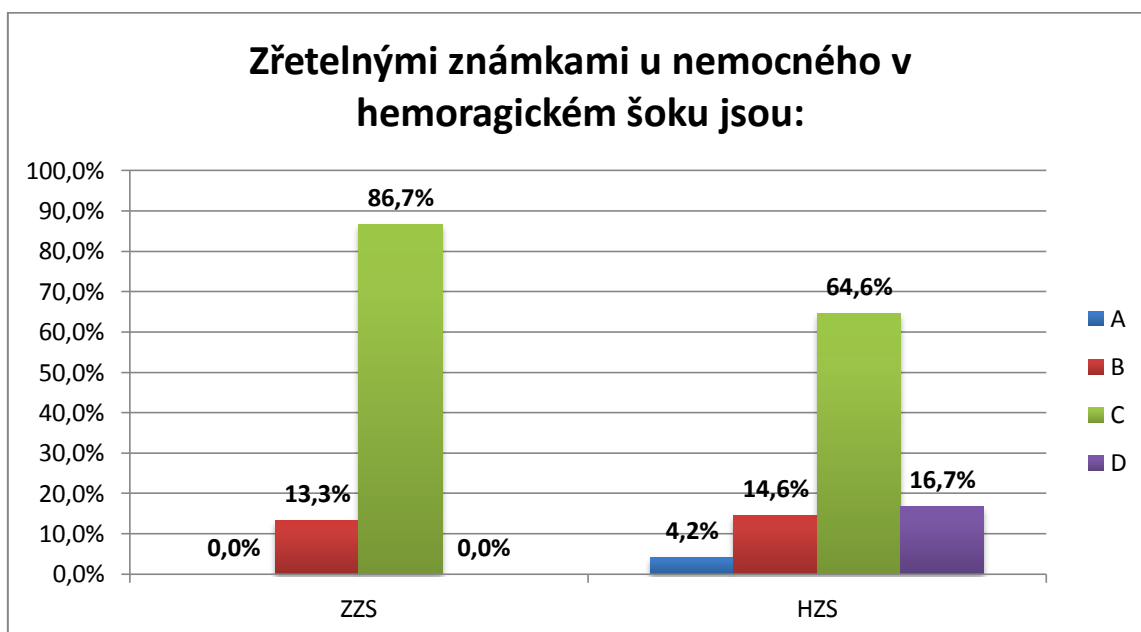
**Otázka č.7: Zřetelnými známkami u nemocného v hemoragickém šoku jsou:**

- a) bolest hlavy, zvracení, zvýšená tělesná teplota, vysoký tlak,
- b) slabý nitkovitý puls, hypotenze, mramorovaná kůže, horečka, nejasné vidění
- c) neklid, úzkost, bledá kůže, studený pot, obluzené vědomí až jeho porucha, chladná akra, cyanóza**
- d) nevím

**Tabulka 8.8 – Známky u hemoragického šoku**

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	0	0,0%	2	4,2%
B	6	13,3%	7	14,6%
<b>C</b>	<b>39</b>	<b>86,7%</b>	<b>31</b>	<b>64,6%</b>
D	0	0,0%	8	16,7%

**Graf 8.8 – Známky u hemoragického šoku**



U této otázky byla správná odpověď C. Ze ZZS zvolilo správnou odpověď celkem 39 (86,7%) respondentů. 6 (13,3%) respondentů zvolilo odpověď B. Z HZS celkem správně odpovědělo 31 (64,6%) respondentů. 2 (4,2%) respondenti zaškrtnuli odpověď A. Odpověď B označilo 7 (14,6%) respondentů a odpověď D vyplnilo 8 (16,7%) respondentů.



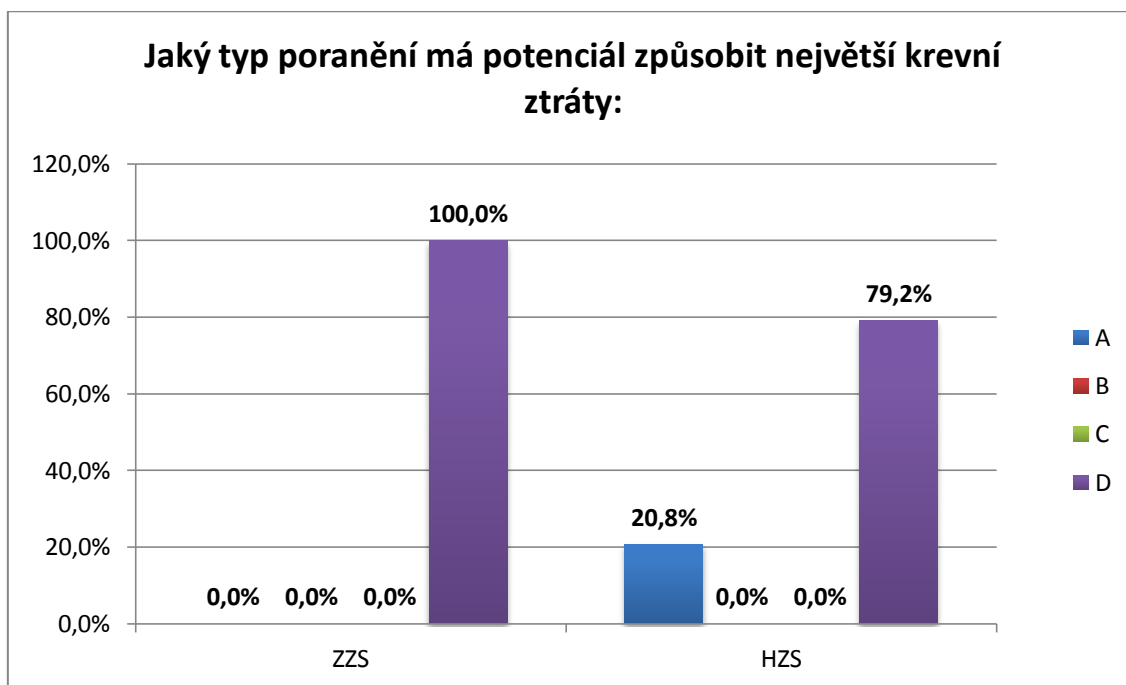
**Otázka č.8: Jaký typ poranění má potenciál způsobit největší krevní ztráty:**

- a) zlomenina stehenní kosti
- b) hemothorax
- c) zlomenina kosti pažní
- d) zlomenina pánve**

**Tabulka 8.9 – Krevní ztráty**

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	0	0,0%	10	20,8%
B	0	0,0%	0	0,0%
C	0	0,0%	0	0,0%
<b>D</b>	<b>45</b>	<b>100,0%</b>	<b>38</b>	<b>79,2%</b>

**Graf 8.9 – Krevní ztráty**



U otázky č. 10 jsem se ptal na to, jaké poranění má potenciál způsobit největší krevní ztráty. Správná odpověď byla: zlomenina pánve, tedy možnost D. Ze ZZS tuto možnost zaškrtno všech 45 (100%) respondentů a z HZS 38 (79,2%) respondentů. 10 (20,8%) respondentů z HZS uvedlo odpověď A.

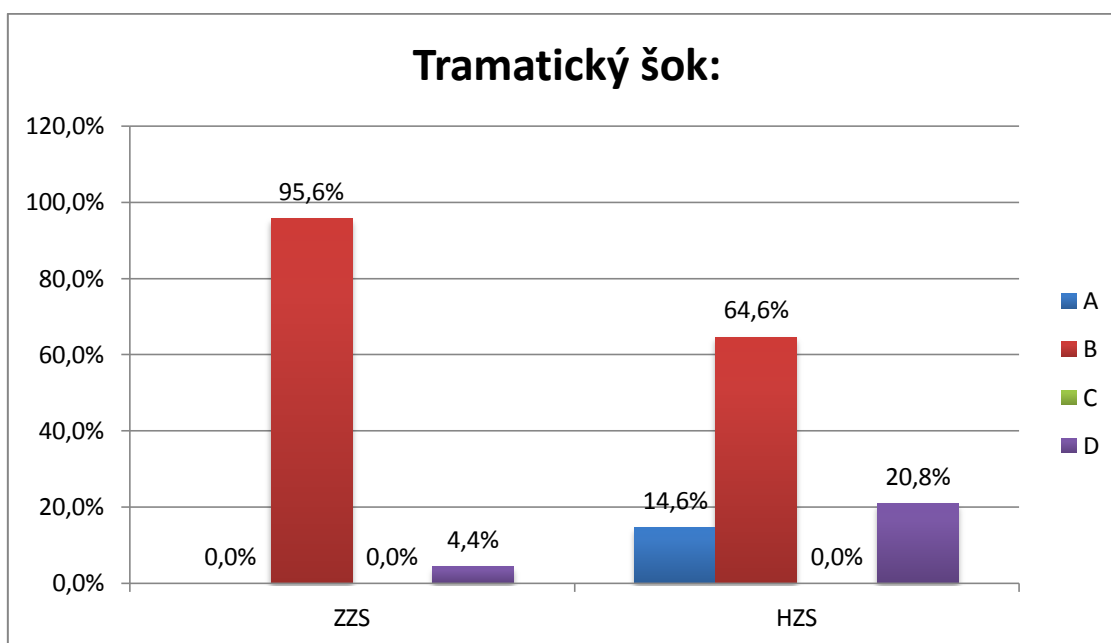
### Otázka č.9: Traumatický šok:

- a) vzniká na podkladě alergické reakce, která má traumatizující efekt
- b) je kombinací šoku hemoragického s poškozením až devastací tkání**
- c) vzniká podrážděním autonomního nervového systému
- d) je kombinací psychické reakce z krizové situace a lehčího poranění

Tabulka 8.10 – Traumatický šok

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	0	0,0%	7	14,6%
<b>B</b>	<b>43</b>	<b>95,6%</b>	<b>31</b>	<b>64,6%</b>
C	0	0,0%	0	0,0%
D	2	4,4%	10	20,8%

Graf 8.10 – Traumatický šok



U otázky č.9 byla správná odpověď B. Ze ZZS tuto možnosti zaškrtno 43 (95,6%) respondentů. Jen 2 (4,4%) respondenti označili odpověď D. Z HZS označilo správnou odpověď 31 (64,6%) respondentů. 10 (20,8%) respondentů označilo odpověď D a 7 (14,6%) respondentů zaškrtno odpověď A.

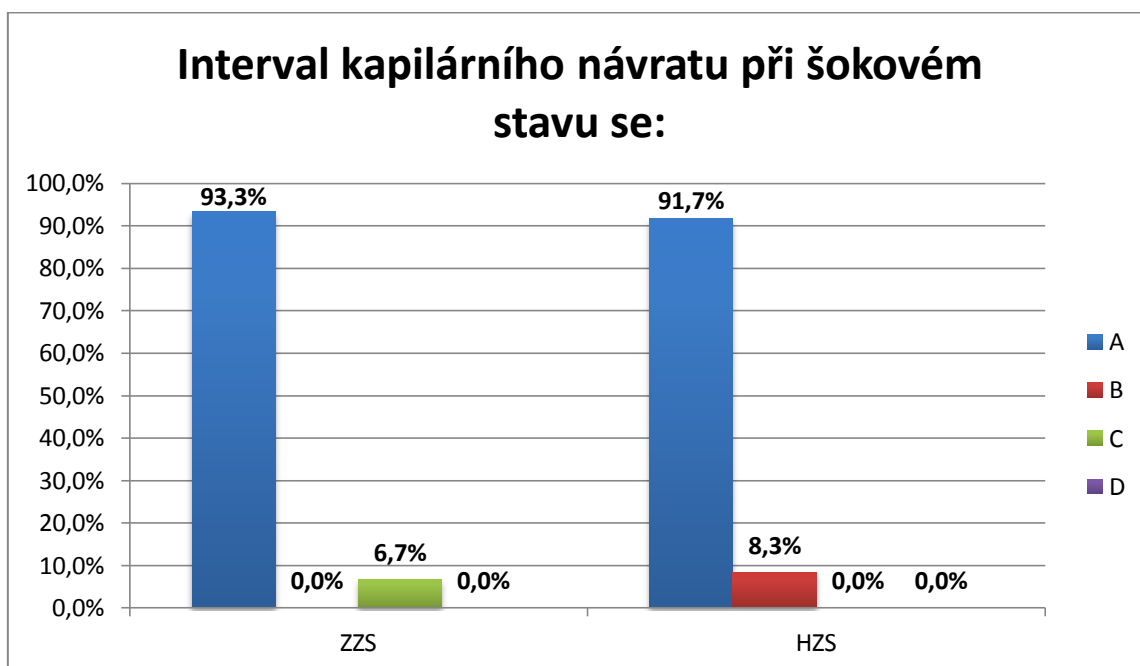
**Otázka č.10: Interval kapilárního návratu při šokovém stavu se:**

- a) Prodlužuje ( 3s a více)
- b) Je normální (2-3s)
- c) Zkracuje (2s a méně)

**Tabulka 8.11- Interval kapilárního návratu**

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	42	93,3%	44	91,7%
B	0	0,0%	4	8,3%
C	3	6,7%	0	0,0%
D	0	0,0%	0	0,0%

**Graf 8.11 – Interval kapilárního návratu**



U otázky číslo 10 byla správná odpověď A. Zvolilo ji 42 (93,3%) respondentů ze ZSS a 44 (91,7%) respondentů z HZS. Dále pak 3 (6,7%) respondenti ze ZSS označili odpověď C a 4 (8,3%) respondenti z HZS odpověď B.

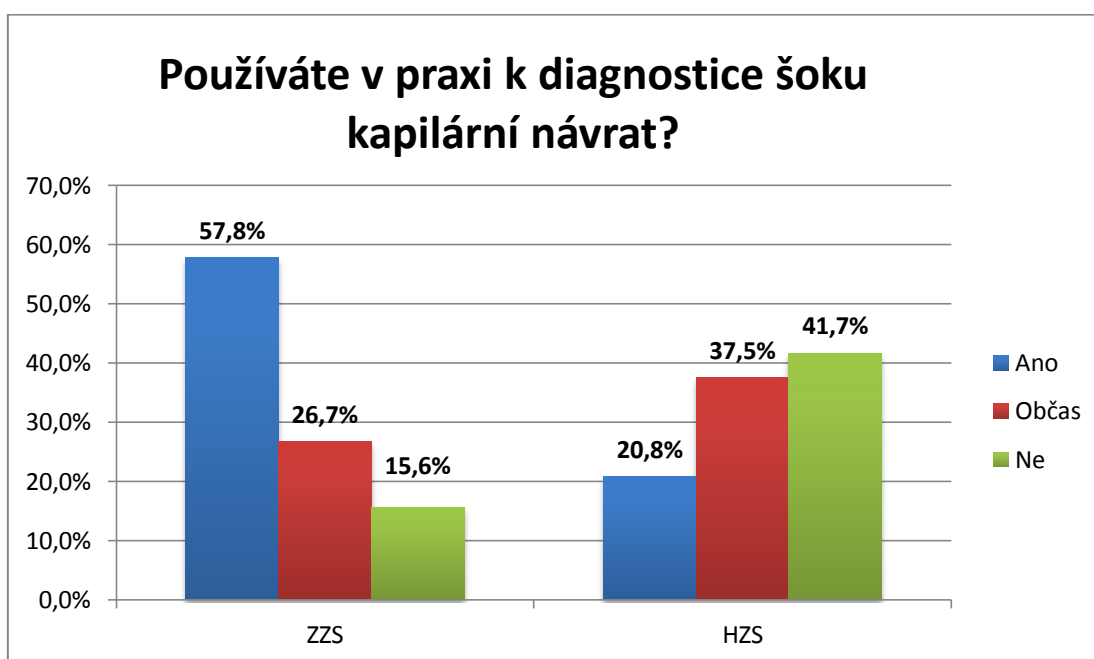
### Otázka č. 11: Používáte v praxi k diagnostice šokového stavu kapilární návrat?

- a) ano
- b) občas
- c) ne

Tabulka 8.12 – Používanost kapilárního návratu

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Ano	26	57,8%	10	20,8%
Občas	12	26,7%	18	37,5%
Ne	7	15,6%	20	41,7%

Graf 8.12 – Používanost kapilárního návratu



U této otázky se respondenti měli vyjádřit, jestli používají metodu kapilárního návratu při šokovém stavu. Ze ZZS odpovědělo 26 (57,8%) respondentů, že „Ano“. 12 (26,7%) respondentů označilo odpověď „Občas“. Zbýlých 7 (15,6%) respondentů ze ZZS uvedlo, že metodu kapilárního návratu nepoužívá. V HZS byli výsledky naopak obrácené, 20 (41,7%) respondentů uvedlo, že kapilární návrat nepoužívá. 18 (37,5%) respondentů ho používá občas a zbylých 10 (20,8%) respondentů uvedlo, že ho používá.

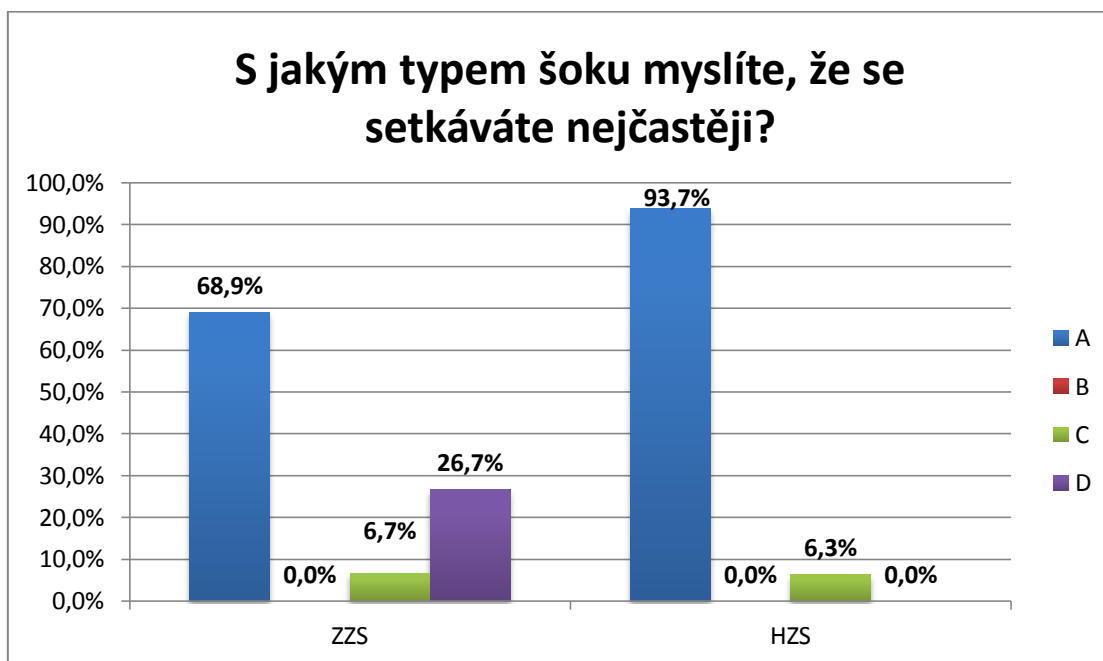
### Otázka č.12: S jakým typem šoku myslíte, že se setkáváte nejčastěji?

- a) Hypovolémická forma (popáleninový, traumatický a hemoragický šok)
- b) Obstrukční forma (plicní embolie, srdeční tamponáda...)
- c) Distribuční forma (septický, neurogenní a anafylaktický šok)
- d) Kardiogenní šok

Tabulka 8.13 – Typ šoku

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	31	68,9%	45	93,7%
B	0	0,0%	0	0,0%
C	3	6,7%	3	6,3%
D	12	26,7%	0	0,0%

Graf 8.13 – Typ šoku



V této otázce jsem se ptal respondentů, s jakou formou šoku se nejčastěji setkávají. 31 (68,9%) respondentů ze ZZS odpovědělo, že s „hypovolémickou formou“, 12 (26,7%) respondentů uvedlo, že se nejčastěji setkává s „kardiogenní formou“ a zbylí 3 (6,7%) respondenti uvedli, že se nejčastěji setkávají s „distribuční formou“ šoku. V HZS uvedlo 45(93,7%) respondentů, že se setkává s „hypovolémickou formou“ a 3 (6,3%) respondenti z HZS odpověděli, že se nejčastěji setkávají s „ distribuční formou“ šoku.

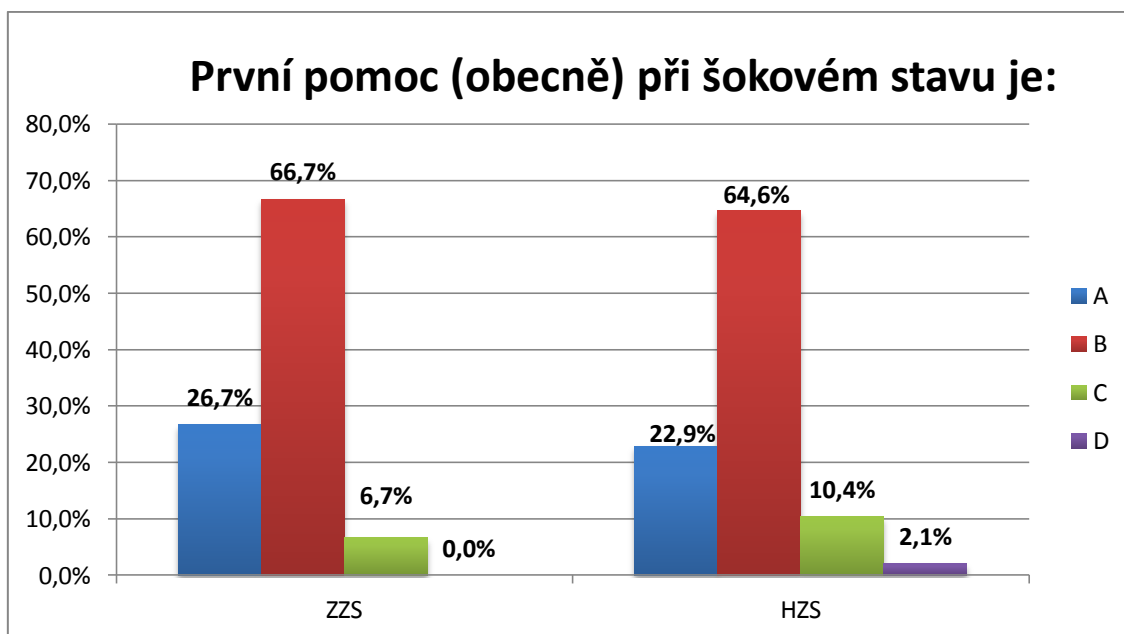
### Otázka č.13: První pomoc (obecně) při šokovém stavu je:

- a) Podat kyslík, farmaka na podporu oběhu, tepelný komfort, transport
- b) Uložit nemocného do protišokové polohy, popř.zastavit krvácení, zajistit dýchací cesty, 2-4 periferní žilní vstupy, agresivní volumoterapie, kyslík, farmaka dle typu šoku**
- c) Zajistit dýchací cesty, periferní žilní vstup, analgetika, rychlý transport
- d) Jiné:

Tabulka 8.14 – První pomoc při šokovém stavu

Odpověď	ZZS		HZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	12	26,7%	11	22,9%
<b>B</b>	<b>30</b>	<b>66,7%</b>	<b>31</b>	<b>64,6%</b>
C	3	6,7%	5	10,4%
D	0	0,0%	1	2,1%

Graf 8.15 – První pomoc při šokovém stavu



V otázce č.13 jsem se ptal na první pomoc při šokovém stavu. Správná odpověď byla B. Ze ZZS tuto odpověď uvedlo 30 (66,7%) respondentů, 12 (26,7%) jich zvolilo odpověď A. Odpověď C potom zvolili 3 (6,7%) respondenti. V HZS správnou odpověď označilo 31 (64,6%) respondentů, 11 (22,9%) jich zvolilo možnost A. Odpověď C pak vybralo 5 (10,4%) respondentů.

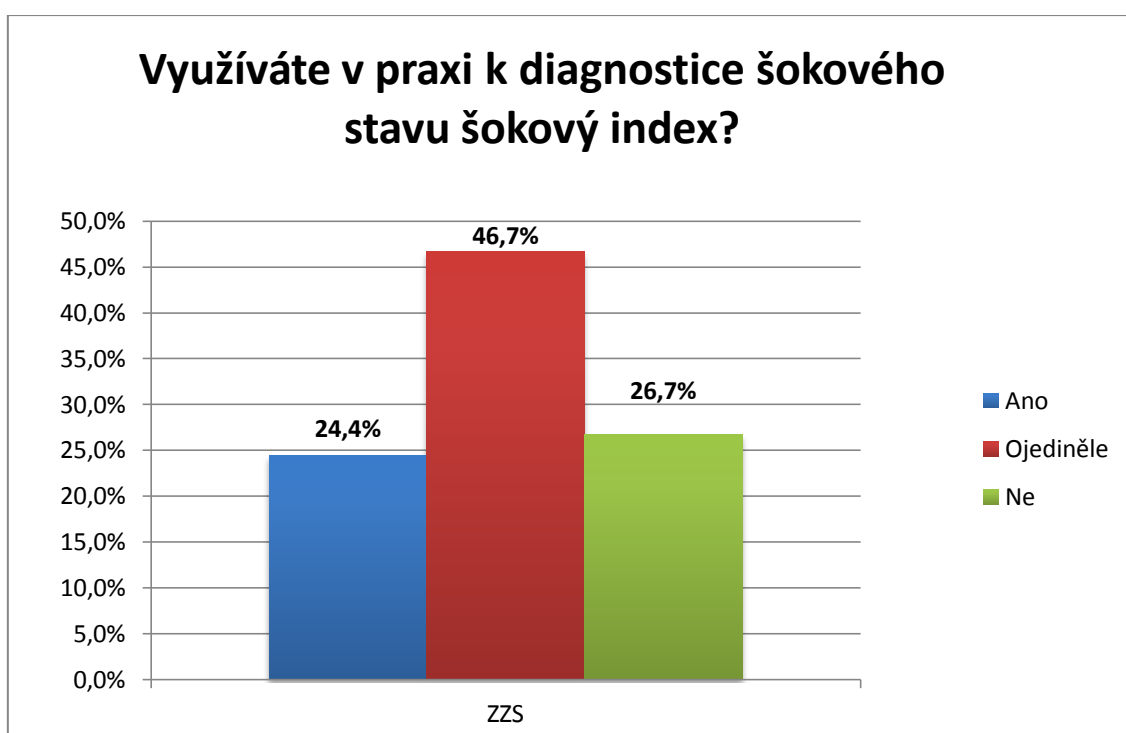
#### Otázka č.14: Využíváte v praxi k diagnostice šokového stavu šokový index?

- a) ano
- b) ojediněle
- c) ne, vůbec

Tabulka 8.15 – Využívanost šokového indexu

Odpověď	ZZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Ano	11	24,4%
Ojediněle	21	46,7%
Ne, vůbec	12	26,7%

Graf 8.15 – Využívanost šokového indexu



Otázky č.14 – 18 byly nadále určeny už jen pro respondenty ZZS. V této otázce jsem se tázal respondentů na to, jak využívají ve své praxi k diagnostice šokového stavu šokový index. 21 (46,7%) respondentů uvedlo, že ho „ojediněle“ používá. 11 (24,4%) respondentů uvedlo, že ho „používá“ a 12 (26,7%) respondentů uvedlo, že ho „nepoužívá vůbec“.

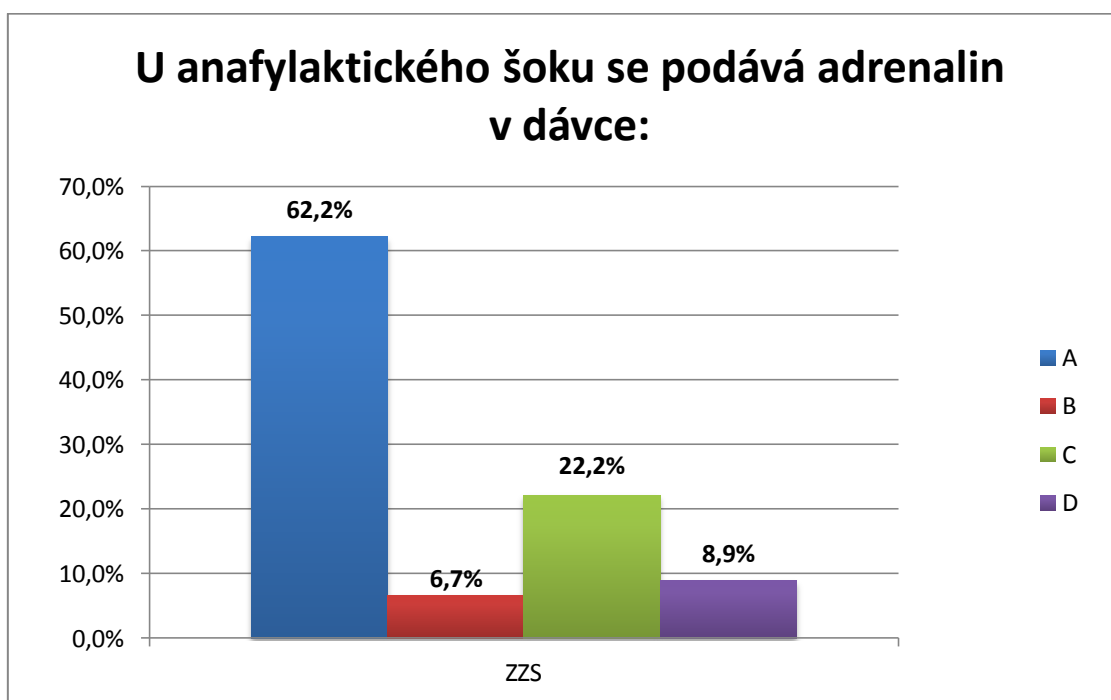
**Otázka č.15: U anafylaktického šoku se podává adrenalin v dávce:**

- a) 0,3 – 0,5 mg i.m
- b) 0,5 – 1,5 mg i.v
- c) 1 mg i.v
- d) Adrenalin se nepodává, podává se jen Dithiaden 2mg i.v

**Tabulka 8.16 – Terapie anafylaktického šoku**

Odpověď	ZZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	28	62,2%
B	3	6,7%
C	10	22,2%
D	4	8,9%

**Graf 8.16 – Terapie anafylaktického šoku**



V Otázce č.15 jsem se respondentů ZZS tázal na terapii anafylaktického šoku. Správnou odpovědí v této otázce byla odpověď A, tu zvolilo 28 (62,2%) respondentů. Odpověď B pak zvolili 3 (6,7%) respondenti. Odpověď C 10 (22,2%) respondentů a 4 (8,9%) respondenti vybrali odpověď D.



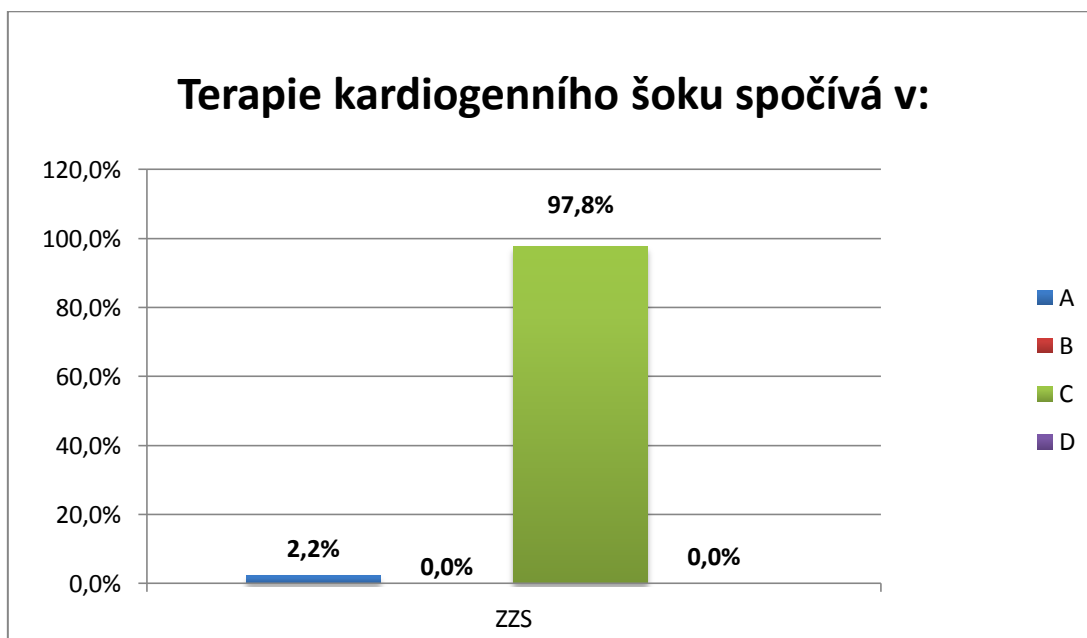
### Otázka č.16: Terapie kardiogenního šoku spočívá v:

- a) zajištění DC, kyslík 6 l/min, podání furosemidu a analgetik, adrenalin 0,5mg i.v.
- b) podání analgetik, zvednutí dolních končetin, agresivní volumoterapie, podpora oběhu, rychlý transport
- c) poloha v polosedě, kyslík 10 l/min, i.v. vstup, monitorace, antiarytmika, analgosedace, léčba inotropiky, popř. trombolytická terapie**
- d) podání analgetik, monitorace EKG, podání ACE inhibitorů a nitrátů, krystaloidní roztok přetlakem, vodorovná poloha

Tabulka 8.17 – Terapie kardiogenního šoku

Odpověď	ZZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	1	2,2%
B	0	0,0%
<b>C</b>	<b>44</b>	<b>97,8%</b>
D	0	0,0%

Graf 8.17 – Terapie kardiogenního šoku



V této otázce jsem se tázal na terapii kardiogenního šoku. Správnou odpovědí byla možnost C. Možnost C zvolilo 44 (97,8%) respondentů. 1 (2,2%) respondent zaškrtnl odpověď A.

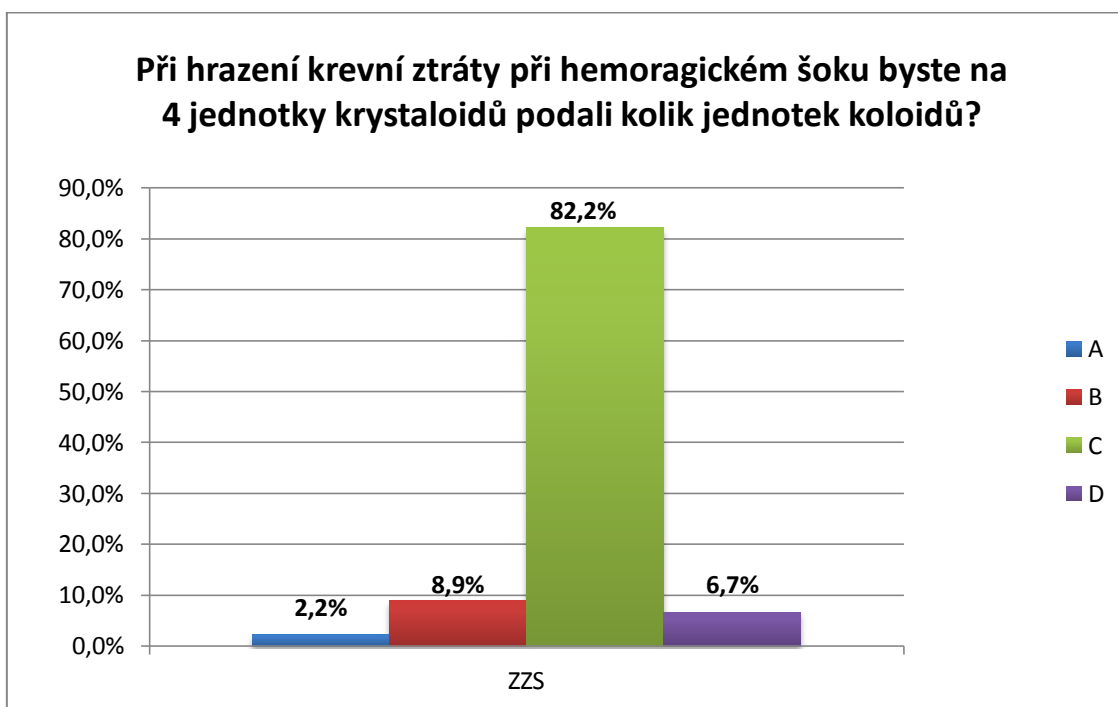
**Otázka č.17: Při hrazení krevní ztráty při hemoragickém šoku byste na 4 jednotky krystaloidů podali kolik jednotek koloidů?**

- a) také 4
- b) alespoň 3
- c) 1**
- d) Nevím

**Tabulka 8.18 – Hrazení krevní ztráty**

Odpověď	ZZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
A	1	2,2%
B	4	8,9%
<b>C</b>	<b>37</b>	<b>82,2%</b>
D	3	6,7%

**Graf 8.18 – Hrazení krevní ztráty**



V této otázce byla správnou odpovědí možnost C. Celkem správně odpovědělo 37(82,2%) respondentů. Možnost B zvolili 4 (8,9%) respondenti. 3 (6,7%) respondenti zaškrtnuli odpověď D a 1 (2,2%) respondent zvolil odpověď A.

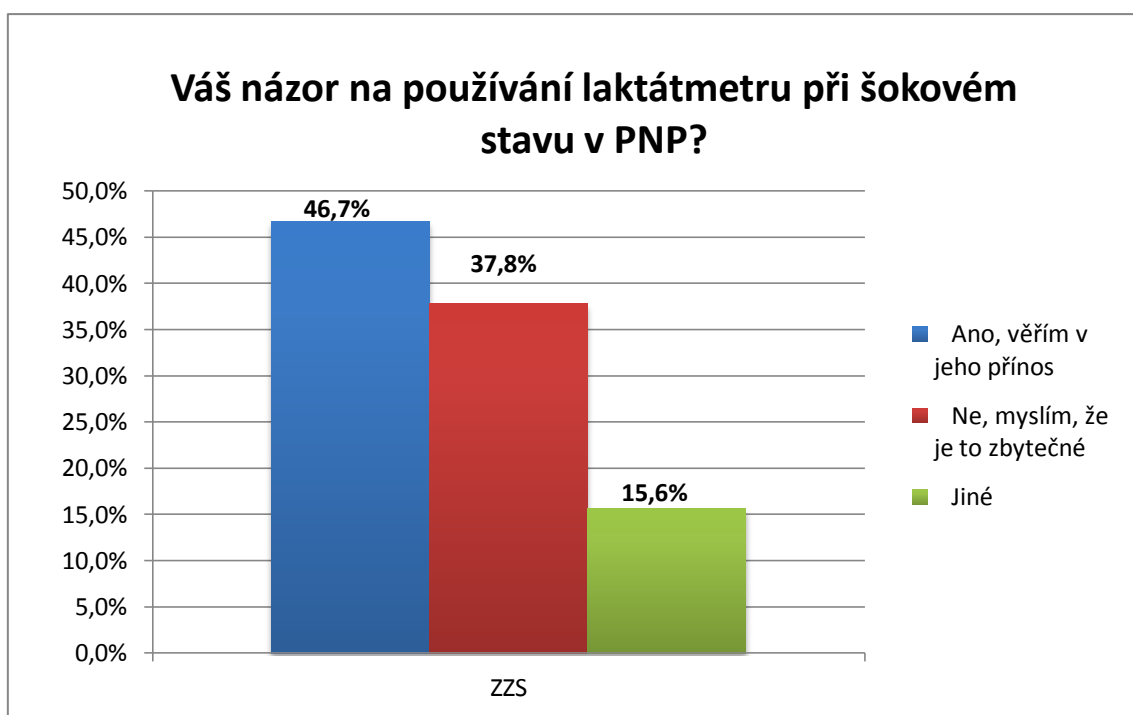
### Otázka č.18: Váš názor na používání laktátmetru při šokovém stavu v PNP?

- a) Ano, věřím v jeho přínos
- b) Ne, myslím, že je to zbytečné
- c) Jiné:

Tabulka 8.19 – Názor na používání laktátmetru

Odpověď	ZZS	
	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Ano, věřím v jeho přínos	21	46,7%
Ne, myslím, že je to zbytečné	17	37,8%
Jiné	7	15,6%

Graf 8.19 – Názor na používání laktátmetru



V poslední otázce jsem se ptal respondentů ZZS na jejich názor na používání laktátmetru při šokovém stavu v PNP. V jeho přínos věří 21 (46,7%) respondentů. 17 (37,8%) respondentů myslí, že je to zbytečné a 7 (15,6%) respondentů odpovědělo v kategorii „Jiné“. Nejčastější odpovědí v této kategorii bylo „není potřeba tam, kde jsou známky šokového stavu jednoznačné“

## 9 DISKUZE

Výzkumná část bakalářské práce byla zaměřena na splnění stanovených cílů. Celkem bylo stanoveno šest cílů a devět hypotéz. Pro splnění těchto cílů a potvrzení nebo vyvrácení hypotéz byl vytvořen kvantitativní výzkum prostřednictvím dotazníkového šetření, jehož otázky byly různě zaměřeny.

Zkoumanou skupinou byli zaměstnanci zdravotnických záchranných služeb pracující ve výjezdových skupinách v přednemocniční neodkladné péči a členové hasičského záchranného sboru rovněž pracující ve výjezdových skupinách v terénu. Celkem se do výzkumu zapojily zdravotnické záchranné služby ze tří krajů. Byly to tyto kraje: Plzeňský, Královéhradecký a Pardubický. Dále byl do výzkumu zapojen Hasičský záchranný sbor Plzeňského kraje. Celkově se mi dostavilo 93 vyplněných dotazníků. Výsledky dotazníků jsem vyhodnotil a zpracoval je do tabulek a grafů. Tímto vyhodnocením byly zjištěny určité výsledky, ze kterých se daly potvrdit či vyvrátit předem stanovené hypotézy.

**Hypotéza 1: Domnívám se, že více jak 85% respondentů ze ZZS bude mít alespoň 80% správných odpovědí.**

K této hypotéze se vztahovalo 13 otázek (číslo 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17). Stanovil jsem minimálně 80% úspěšnost u 85% respondentů. Aby byla podmínka splněna, museli mít respondenti z 13 otázek správně alespoň 10. Takového výsledku dosáhlo 39 respondentů ze 45, to je 86,7%. Zbýlých 6 (13,3 %) respondentů tohoto výsledku nedosáhlo. 86,7% respondentů mělo tedy správně alespoň 80% procent odpovědí a tato hypotéza se **POTVRDILA**.

**Hypotéza 2: Domnívám se, že více jak 65% respondentů z HZS bude mít alespoň 65% správných odpovědí**

K této hypotéze se vztahovaly otázky číslo 4,5,6,7,8,9,10,13. Tedy celkem 8 otázek. Stanovil jsem zde minimálně 65% úspěšnost u 65% respondentů. To znamená, že respondenti museli mít z 8 otázek správně alespoň 5. Takového výsledku dosáhlo 27 respondentů ze 48, což je 56,3%. Ostatních 11 (43,7%) respondentů tohoto výsledku nedosáhlo. 56,3% respondentů tedy mělo správně alespoň 65% odpovědí. Hranicí bylo 65% respondentů, tudíž se tato hypotéza **NEPOTVRDILA**.

### **Hypotéza 3 : Domnívám se, že největší znalosti budou mít záchranáři s praxí do 5 let.**

V této hypotéze jsem si myslel, že nejlepších výsledků dosáhnou záchranáři s praxí do 5 let. Vedl mě k tomu důvod, že záchranáři s takovou délkou praxe by si mohli pamatovat spoustu teoretických znalostí ze školy a následně je uplatnit v dotazníkovém šetření. K této hypotéze se vztahovaly otázky č. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17. Výsledky nakonec ukázaly, že průměr správných odpovědí v dotazníku u záchranářů s praxí do 5 let činil 85,20%. U záchranářů s praxí 6-11 let průměr činil 89,58%. Nejlepších výsledků dosáhli záchranáři s praxí 12-17 let, jejich průměr měl hodnotu 91,8%. Naopak nejslabších výsledků dosáhli záchranáři s praxí 17 a více let. Jejich průměr byl 80,23%. Zřejmě na to měl vliv i fakt, že zastoupení respondentů s praxí 17 a více let bylo nejméně. Jak je z výčtu výsledků patrné, největších znalostí nedosáhli záchranáři s praxí do 5 let, ale záchranáři s praxí 12-17 let. Je to zajisté dáno tím, že za svoji dlouhou praxi nabyli spoustu hodnotných informací a zkušeností. Hypotéza 3 se tedy **NEPOTVRDILA**.

### **Hypotéza 4: Domnívám se, že největší znalosti budou mít hasiči s praxí 12-17 let.**

K této hypotéze se vztahovaly otázky č. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 a 13. Ke stanovení takové hypotézy mě vedla domněnka, že hasiči s praxí 12-17 let budou mít za dobu svého povolání jistě hodně zkušeností a znalostí, které by mohli značně uplatnit v dotazníkovém šetření. Výsledky nám ukázaly, že průměr správných odpovědí u hasičů s praxí 12-17 let byl 80,25%. Průměr u hasičů s praxí do 5 let činil 36,21%. U hasičů s praxí 6-11 let byl průměr 61,3% a u hasičů s praxí 17 a více let měl průměr hodnotu 58,23%. Z výčtu výsledků je tedy patrné, že nejmíň znalostí mají hasiči s praxí do 5 let. Je to nejspíše dáno skutečností, že za svoji praxi ještě neposbírali tolik zkušeností a znalostí. Na druhou stranu nejlepšího výsledku dosáhli hasiči s praxí 12-17 let. Tato hypotéza se tedy **POTVRDILA**.

### **Hypotéza 5: Domnívám se, že více jak 85% respondentů ze ZZS bude mít alespoň 75% správných odpovědí v otázkách zaměřených na léčbu šokového stavu.**

K této hypotéze se vztahovaly otázky č. 13, 15, 16 a 17. Celkem tedy 4 otázky. Aby byla splněna podmínka 75% úspěšnosti, museli mít respondenti ZZS ze 4 otázek správně 3. Takového výsledku dosáhlo 36 respondentů ze 45, což vyjádřením na procenta představuje 80%. 80% respondentů tedy mělo správně alespoň 75% správných odpovědí. Hypotéza 5 se tedy **NEPOTVRDILA**.

**Hypotéza 6: Domnívám se, že hasiči a záchranáři se nejvíce setkávají s hypovolémickým šokem.**

Pro tuto hypotézu jsem se rozhodl z toho důvodu, že mezi hypovolémickou formu šoku patří hemoragický šok, traumatický šok a popáleninový šok. Předpokládal jsem, že se hasiči prostřednictvím různých nehod, požárů atp., mohli s těmito typy šoku často setkat. Nejinak jsem to předpokládal i u záchranářů. K Hypotéze 6 se vztahovala otázka č.12. Z tabulky 8.13 lze vyčíst, že 68,9% respondentů ze ZZS si myslí, že se setkává nejčastěji s hypovolémickým typem šoku. 26,7% si myslí, že se nejvíce setkává s kariogenním šokem a jen 6,7% si myslí, že se nejvíce setkává s distribučním šokem. U HZS si myslí 93,7% respondentů, že se nejčastěji setkává s hypovolémickým šokem a jen 6,3% si myslí, že se nejčastěji setkává s distribuční formou šoku. Jak je zřejmé, tato hypotéza se **POTVRDILA**.

**Hypotéza 7: Domnívám se, že hasiči budou především využívat hojně metodu kapilárního návratu.**

K této hypotéze se vztahovala otázka č. 11. Z tabulky 8.12 lze vyčíst, že 20,8% respondentů uvedlo, že kapilární návrat (hojně) používá. 37,5% dotazovaných uvedlo, že ho používá občas a 41,7% respondentů uvedlo, že ho nepoužívá. Hasiči tedy hojně metodu kapilárního návratu k diagnostice šoku nepoužívají. Tato hypotéza se tedy **NEPOTVRDILA**.

**Hypotéza 8: Domnívám se, že záchranáři budou především využívat hojně metodu šokového indexu.**

K hypotéze 8 se vztahovala otázka č. 11 a č. 14. Z tabulek 8.15 lze vysledovat to, že šokový index (hojně) využívá 24,4% respondentů, 46,7% ho využívá ojediněle a 26,7% respondentů ho nepoužívá. Dále z tabulky 8.12 lze vyčíst, že kapilární návrat (hojně) využívá 57,8% respondentů, 26,7% ho využívá občas a 15,6% ho nepoužívá. Z těchto údajů lze následně vyvodit to, že záchranáři hojně využívají spíše metodu kapilárního návratu než metodu šokového indexu. Díky tomu se tato hypotéza **NEPOTVRDILA**.

**Hypotéza 9: Domnívám se, že názor záchranářů na používání laktátmetru při šokovém stavu v přednemocniční péči bude spíše skeptický.**

K této hypotéze se vztahovala otázka č. 18. Z Tabulky 8.19 je možné vyčíst, že 46,7% respondentů věří v přínos laktátmetru, 37,8% si myslí, že je to zbytečné. 15,6% respondentů uvádělo jinou odpověď. Nejčastěji uváděli odpověď typu: „použití laktátmetru

není potřeba tam, kde jsou známky šokového stavu jednoznačné“. V přínos laktátmetru při šokovém stavu v PNP věří 47,8% respondentů, což není ani polovina. Tato hypotéza se tedy pouze **ČÁSTEČNĚ POTVRDILA**.

## 10 ZÁVĚR

V teoretické části práce jsem se snažil přehledně toto téma zpracovat. Úkolem bylo o problematice šokových stavů poskytnout komplexní a ucelené informace se zaměřením na jejich diagnostiku a léčbu. Strukturu teoretické části jsem se snažil udělat tak, aby byla co nejvíce přehledná. Toho jsem dosáhl rozčleněním práce na 5 hlavních kapitol.

V praktické části jsem potom zjišťoval a porovnával vědomosti zdravotnických záchranářů a členů hasičského záchranného sboru. Zjišťoval, do jaké míry využívají různých diagnostických metod, s jakým typem šoku se nejčastěji setkávají a jaké jsou jejich vědomosti v léčbě šokových stavů. Dále jsem se snažil zjistit úroveň znalostí respondentů v závislosti na délce praxe v oboru. V poslední řadě jsem se zabýval zjišťováním názorů a postojů zdravotnických záchranářů na používání laktátmetru při šokovém stavu v přednemocniční péči.

Celkem bylo stanoveno 6 cílů a 9 hypotéz. Všech 6 cílů bylo splněno. Z 9-ti hypotéz se 3 potvrdily, 1 se potvrdila částečně a 5 se jich nepotvrdilo. Celkové znalosti záchranářů byly na kvalitní úrovni. Respondenti ze ZZS se nenechali splést zavádějícími odpověďmi a prokázali jistou znalost v oblasti šokových stavů. Taktéž úroveň znalostí členů HZS nebyla na špatné úrovni, i když jejich výsledky byli o poznání o něco horší než výsledky záchranářů.

Závěrem bych chtěl říci, že výběru tématu nelituju. Jeho zpracováním jsem získal spoustu informací a správně si je utřídil. Byl bych rád, kdyby tato práce posloužila studentům oboru Zdravotnický záchranář jako studijní materiál. Též bych byl rád, kdyby práce posloužila i ostatním zájemcům o tuto problematiku.



## LITERATURA A PRAMENY

1. POKORNÝ, J. et al. *Urgentní medicína*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, 547 s. ISBN 80-7262-259-5
2. POKORNÝ, J. *Lékařská první pomoc*. 2. vyd. Praha: Galén, 2010, 474s. ISBN 978-80-7262-322-8
3. KLENER, Pavel. *Vnitřní lékařství*. 4., přeprac. a doplň. vyd. Praha: Galén, 2011, xlii, 1174 s. ISBN 9788072627059.
4. KASAL, E. *Základy anesteziologie, resuscitace, nedokladné medicíny a intenzivní péče pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 198s. ISBN 80-246-0556
5. ŠEBLOVÁ, Jana, Jiří KNOR a Jana DVOŘÁČKOVÁ. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 400 s., xvi s. obr. příl. ISBN 978-80-247-4434-6
6. ŠEVČÍK, Pavel, Vladimír ČERNÝ a Jiří VÍTOVEC. *Intenzivní medicína*. 2. rozš. vyd. Praha: Galén, c2003, xxi, 422 s. ISBN 807262203x
7. ZADÁK, Z., HAVEL, E. et al. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, 336s. ISBN 978-80-247-2099-9
8. ADAMUS, Milan. *Základy anesteziologie, intenzivní medicíny a léčby bolesti*. 2., dopl. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012, 358 s. ISBN 9788024429960.
9. ZEMAN, Miroslav. *Chirurgická propedeutika*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 516 s. ISBN 8071697052.
10. JANOTA, Tomáš. *Šok a kardiopulmonální resuscitace*. 1. vydání. Praha: Triton, 2011, 57 s. Lékařské repetitorium. ISBN 978-807-3874-865
11. KAZDA, Antonín. *Kritické stavy: metabolická a laboratorní problematika*. 1. vyd. Praha: Galén, 2012, 346 s. ISBN 9788072627639.
12. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 240 s. ISBN 9788024745305.
13. PETRŮ, Vít a Irena KRČMOVÁ. *Anafylaktická reakce: diferenciální diagnóza - farmakoterapie - chyby a omyly*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2006, 95 s. Farmakoterapie pro praxi, sv. 18. ISBN 80-734-5099-2

14. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2010, 239 s. Lékařské repetitorium. ISBN 9788073873516.
15. WIDIMSKÝ, Jiří, Kateřina LEFFLEROVÁ a Kamil SEDLACEK. *Srdeční selhání*. 4., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2013, 203 s. ISBN 9788073876807
16. WIDIMSKÝ, J., MALÝ, J. *Akutní plicní embolie a žilní trombóza*. 2. vyd. Praha 2005, Triton s.r.o., ISBN-10: 80-7254-639-2
17. KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. *Farmakoterapie urgentních stavů: [průvodce léčbou život ohrožujících stavů]*. Praha: Maxdorf, 2014. Moderní farmakoterapie. ISBN 9788073453862
18. DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 208 s. ISBN 9788024745718
19. HOCHMAN, Judith S a E. Magnus OHMAN. *Cardiogenic shock*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2009, 288 s. ISBN 978-140-5179-263
20. SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie člověka*. Vyd. 1. české. Praha: Grada, 2001, xiii, 390 s. ISBN 8071699683.
21. ŽUREK, Jiří. ŠOKOVÉ STAVY. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://telemedicina.med.muni.cz/pdm/detska-anesteziologie-resuscitace/res/f/sokove-stavy.pdf>
22. KOLLÁRIK, Vladimír. HEMORAGICKÝ ŠOK. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: [http://www.lf.upjs.sk/ceea/doc3/16\\_%20Kollarik%20Hemoragicy%20sok%20CEEA%202911.pdf](http://www.lf.upjs.sk/ceea/doc3/16_%20Kollarik%20Hemoragicy%20sok%20CEEA%202911.pdf)
23. LARSEN, R. *Anestezie*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004, 1392s. ISBN 80-247-0476-5
24. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Popáleninový\\_šok](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Popáleninový_šok)
25. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: [http://www.wikiskripta.eu/index.php/Tamponáda\\_srdeční](http://www.wikiskripta.eu/index.php/Tamponáda_srdeční)
26. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/osetreni-pacienta-s-vysokou-misni-lezi-v-terenu-sin-p.pdf>

27. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:  
[http://www.csarim.cz/Public/csarim/doc/prednasky\\_XVII\\_CSARIM/Svitak\\_Agresi\\_vni-lecba.pdf](http://www.csarim.cz/Public/csarim/doc/prednasky_XVII_CSARIM/Svitak_Agresi_vni-lecba.pdf)
28. JABOR, A. *Vnitřní prostředí*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008, 560s. ISBN 978-80-247-1221-5
29. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:  
[http://www.lactatescout.com/Lactate\\_and\\_medical\\_use\\_13.aspx](http://www.lactatescout.com/Lactate_and_medical_use_13.aspx)
30. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:  
[http://www.lactatescout.com/About\\_Lactate\\_Scout\\_21.aspx](http://www.lactatescout.com/About_Lactate_Scout_21.aspx)
31. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/16-technicky-pokrok-posledni-uprava-brno1-zabezpeceny.pdf>
32. [online]. [cit. 2015-03-10]. Dostupné z:  
<http://www.akutne.cz/res/publikace/septicky-sok-vidunova-j.pdf>

## SEZNAM ZKRATEK

ACTH.....	adrenokortikotropní hormon
ADH.....	antidiuretický hormon
ARDS.....	syndrom akutní dechové tísně
CO.....	srdeční výdej
CO <sub>2</sub> .....	oxid uhličitý
CNS.....	centrální nervová soustava
CVP.....	centrální žilní tlak
DIC.....	diseminovaná intravaskulární koagulopatie
DO <sub>2</sub> .....	dodávka kyslíku
EKG.....	elektrokardiograf
GIT.....	gastrointestinální trak
ICHS.....	ischemická choroba srdeční
IP.....	intenzivní péče
KCP.....	kranIOCerebrální poranění
MAC.....	metabolická acidóza
MAP.....	střední arteriální tlak
MODS.....	syndrom multiorgánové dysfunkce
P.....	puls
PaCO <sub>2</sub> .....	parciální tlak oxidu uhličitého v arteriální krvi
PaO <sub>2</sub> .....	parciální tlak kyslíku v arteriální krvi
PNP.....	přednemocniční neodkladná péče
SIRS.....	systemová zánětová odpověď organismu
SpO <sub>2</sub> .....	saturace krve kyslíkem
SVR.....	systemová cévní rezistence
TK.....	tlak krve
UPV.....	umělá plicní ventilace
V/Q.....	ventilace / perfúze
ZZS Pk.....	Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje



# SEZNAM TABULEK

## Teoretická část

- Tabulka 2.1 ..... Sled změn v průběhu šokového stavu
- Tabulka 3.1 ..... Krevní ztráty u některých poranění
- Tabulka 3.2 ..... Klasifikace hemoragického šoku
- Tabulka 3.3 ..... Příčiny kardiogenního šoku
- Tabulka 3.4 ..... Závažnost časně anafylaktické reakce
- Tabulka 4.1 ..... Vyhodnocení stupně šoku na základě šokového indexu
- Tabulka 5.1 ..... Přístup k pacientovi v šokovém stavu v PNP
- Tabulka 5.2 ..... Požívané žilní kanyly a jejich průtok
- Tabulka 5.3 ..... Dávkování některých inotropních a vazoaktivních léků a jejich účinky
- Tabulka 5.4 ..... Dávkování některých analgetik a doba jejich účinku

## Praktická část

- Tabulka 8.1 ..... Počet dotazníků
- Tabulka 8.2 ..... Poměr respondentů dle pohlaví
- Tabulka 8.3 ..... Počet respondentů ZZS a HZS
- Tabulka 8.4 ..... Délka praxe
- Tabulka 8.5 ..... Šok
- Tabulka 8.6 ..... Charakteristika šoku
- Tabulka 8.7 ..... Příznaky šokového stavu
- Tabulka 8.8 ..... Znamky u hemoragického šoku
- Tabulka 8.9 ..... Krevní ztráty
- Tabulka 8.10 ..... Traumatický šok
- Tabulka 8.11 ..... Interval kapilárního návratu
- Tabulka 8.12 ..... Používanost kapilárního návratu
- Tabulka 8.13 ..... Typ šoku
- Tabulka 8.14 ..... První pomoc při šokovém stavu
- Tabulka 8.15 ..... Využívanost šokového indexu
- Tabulka 8.16 ..... Terapie anafylaktického šoku
- Tabulka 8.17 ..... Terapie kardiogenního šoku
- Tabulka 8.18 ..... Hrazení krevní ztráty
- Tabulka 8.19 ..... Názor na používání laktátmetru

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 8.1 .....	Počet dotazníků
Graf 8.2 .....	Poměr respondentů dle pohlaví
Graf 8.3 .....	Počet respondentů ZZS a HZS
Graf 8.4 .....	Délka praxe
Graf 8.5 .....	Šok
Graf 8.6 .....	Charakteristika šoku
Graf 8.7 .....	Příznaky šokového stavu
Graf 8.8 .....	Známky u hemoragického šoku
Graf 8.9 .....	Krevní ztráty
Graf 8.10 .....	Traumatický šok
Graf 8.11 .....	Interval kapilárního návratu
Graf 8.12 .....	Používanost kapilárního návratu
Graf 8.13 .....	Typ šoku
Graf 8.14 .....	První pomoc při šokovém stavu
Graf 8.15 .....	Využívanost šokového indexu
Graf 8.16 .....	Terapie anafylaktického šoku
Graf 8.17 .....	Terapie kardiogenního šoku
Graf 8.18 .....	Hrazení krevní ztráty
Graf 8.19 .....	Názor na používání laktátmetru

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 .....	Dotazník
Příloha 2 .....	Analyzátor Lactate Scout+
Příloha 3 .....	Žádost o povolení výzkumu na HZS Pk
Příloha 4 .....	Žádost o povolení výzkumu na ZZS Pk
Příloha 5 .....	Žádost o povolení výzkumu na ZZS Pak
Příloha 6 .....	Žádost o povolení výzkumu na ZZS KHK



## **Příloha 1- Dotazník**

Vážený respondent,

jmenuji se Vojtěch Zwettler a jsem studentem 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář na Západočeské univerzitě v Plzni. Píši bakalářskou práci na téma: *Rozpoznání a zvládnutí šokového stavu přednemocniční péči*.

Rád bych Vás požádal o vyplnění následujícího dotazníku. Dotazník je určen pro zdravotnické záchranáře a hasičský záchranný sbor (HZS). Obsahuje celkem 18 otázek pro záchranáře a 13 pro HZS. Dotazník je zcela anonymní. U každé otázky je správně pouze jedna odpověď.

Předem Vám mnohokrát děkuji za vyplnění

### **1) Vaše pohlaví:**

- a) muž
- b) žena

### **2) Pracujete na:**

- a) ZZS
- b) HZS

### **3) Jaká je délka vaší praxe v oboru?**

- a) do 5 let
- b) 6-11 let
- c) 12-17let
- d) 17 a víc let

### **4) ŠOK je:**

- a) Psychická reakce pacienta na událost, jež ovlivnila jeho vnímání a prožívání
- b) Těžký stav způsobený traumatem s psychickou újmou
- c) Hemodynamická porucha, kdy dodávka kyslíku nepokryje metabolickou potřebu tkání
- d) Způsoben laktátovou acidózou, která vede k selhání orgánů

**5) Pro šok je charakteristické:**

- a) že neohrožuje pacienta na životě
- b) jeho dynamický vývoj
- c) že určitý typ šoku se nikdy nekombinuje s jiným typem šoku
- d) jeho pozvolný vývoj

**6) Základními společnými příznaky šokového stavu jsou:**

- a) výrazná aktivace sympatiku, často vazokonstrikce na periférii, centralizace krevního oběhu se snahou ochránit důležité orgány (mozek, srdce)
- b) vždy přítomná vazodilatace cév, tachykardie, hypotenze
- c) Aktivace parasympatiku, zpomalený kapilární návrat, neklid, úzkost a cyanóza
- d) nevím

**7) Zřetelnými známkami u nemocného v hemoragickém šoku jsou:**

- a) bolest hlavy, zvracení, zvýšená tělesná teplota, vysoký tlak,
- b) slabý nitkovitý puls, hypotenze, mramorovaná kůže, horečka, nejasné vidění
- c) neklid, úzkost, bledá kůže, studený pot, oblužené vědomí až jeho porucha, chladná akra, cyanóza
- d) nevím

**8) Jaký typ poranění má potenciál způsobit největší krevní ztráty :**

- a) zlomenina stehenní kosti
- b) hemothorax
- c) zlomenina kosti pažní
- d) zlomenina pánve

**9) Traumatický šok:**

- a) vzniká na podkladě alergické reakce, která má traumatizující efekt
- b) je kombinací šoku hemoragického s poškozením až devastací tkání
- c) vzniká podrážděním autonomního nervového systému
- d) je kombinací psychické reakce z krizové situace a lehčího poranění

**10) Interval kapilárního návratu při šokovém stavu se:**

- a) Prodlužuje ( 3s a více)
- b) Je normální (2-3s)
- c) Zkracuje (2s a méně)

**11) Používáte v praxi k diagnostice šokového stavu kapilární návrat?**

- a) ano
- b) občas
- c) ne

**12) S jakým typem šoku myslíte, že se setkáváte nejčastěji?**

- a) Hypovolémická forma (popáleninový, traumatický a hemoragický šok)
- b) Obstrukční forma (plicní embolie, srdeční tamponáda...)
- c) Distribuční forma (septický, neurogenní a anafylaktický šok)
- d) Kardiogenní šok

**13) První pomoc (obecně) při šokovém stavu je:**

- a) Podat kyslík, farmaka na podporu oběhu, tepelný komfort, transport
- b) Uložit nemocného do protišokové polohy, popř.zastavit krvácení, zajistit dýchací cesty, 2-4 periferní žilní vstupy, agresivní volumoterapie, kyslík, farmaka dle typu šoku
- c) Zajistit dýchací cesty, periferní žilní vstup, analgetika, rychlý transport
- d) Jiné:

**Následující otázky vyplňují jen příslušníci ZZS**

**14) Využíváte v praxi k diagnostice šokového stavu šokový index?**

- a) ano
- b) ojediněle
- c) ne, vůbec

**15) U anafylaktického šoku se podává adrenalin v dávce:**

- a) 0,3 – 0,5 mg i.m
- b) 0,5 – 1,5 mg i.v
- c) 1 mg i.v
- d) Adrenalin se nepodává, podává se jen Dithiaden 2mg i.v

**16) Terapie kardiogenního šoku spočívá v:**

- a) zajištění DC, kyslík 6 l/min, podání furosemidu a analgetik, adrenalin 0,5mg i.v.
- b) podání analgetik, zvednutí dolních končetin, agresivní volumoterapie, podpora oběhu, rychlý transport
- c) poloha v polosedě, kyslík 10 l/min, i.v. vstup, monitorace, antiarytmika, analgosedace, léčba inotropiky, popř. trombolytická terapie
- d) podání analgetik, monitorace EKG, podání ACE inhibitorů a nitrátů, krystaloidní roztok přetlakem, vodorovná poloha

**17) Při hrazení krevní ztráty při hemoragickém šoku byste na 4 jednotky krystaloidů podali kolik jednotek koloidů?**

- a) také 4
- b) alespoň 3
- c) 1
- d) Nevím

**18) Váš názor na používání laktátmetru v PNP?**

- a) Ano, věřím v jeho přínos
- b) Ne, myslím, že je to zbytečné
- c) Jiné:

## Příloha 2 – analyzátor Lactat Scout +



Zdroj: [http://www.cardiofitness.de/images/ekf\\_lactate\\_scout\\_plus\\_basic\\_3\\_500\\_2012.jpg](http://www.cardiofitness.de/images/ekf_lactate_scout_plus_basic_3_500_2012.jpg)



## Příloha 4 – Žádost o povolení výzkumu na ZZS Pk

Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje  
Klatovská tř. 2960/200i  
301 00 Plzeň

V Plzni dne 9.3.2015

**Věc: Žádost o povolení sběru dat na ZZS Pk**

Vážený pane řediteli,

Jmenuji se Vojtěch Zwettler, jsem studentem 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Rád bych Vás požádal o umožnění provedení sběru dat na ZZS Pk, jehož výsledky použiji při zpracování praktické části méjí bakalářské práce na téma: „Rozpoznání a zvládnutí šokového stavu v přednemocniční péči.“ Jednalo by se o dotazníkové šetření. Dotazník je zcela anonymní a je rozdáván elektronickou formou. Cílovou skupinou by byli nelékařští zdravotničtí pracovníci pracující na ZZS ve výjezdových skupinách (zdravotničtí záchranáři, všeobecné sestry).

Touto formou bych Vás chtěl požádat o povolení provedení dotazníkového šetření na Vaší ZZS.

Závěrečnou práci vypracovávám pod vedením MUDr. Marcela Hájka, Ph.D z Fakulty zdravotnických studií v Plzni a ze ZZS Pk.

Prosím o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Děkuji, S pozdravem

Vojtěch Zwettler  
Student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

<u>Vedoucí práce :</u>	<u>Kontaktní údaje:</u>
MUDr. Marcel Hájek, Ph.D. Fakulta zdravotnických studií, ZČU v Plzni Tylova 2929/59 301 00 Plzeň e-mail: Hayek.M@seznam.cz	Vojtěch Zwettler Okrouhlé Hradiště 117 349 52 Konstantinovy Lázně e-mail: zwettler@students.zcu.cz tel.č.: +420 773 684 093

Vyjádření k žádosti:  žádost povolena  žádost zamítnuta

Odůvodnění:

..... ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ .....  
..... SLUŽBA .....  
..... PLZEŇSKÉHO KRAJE .....  
v 10/2 2015 dne: 11.3.2015 Klatovská tř. 2960/200I, 301 00 Plzeň  
IČ: 45333009, DIČ: CZ45333009

.....  
razítko a podpis

Mgr. Jana Průchová

## Příloha 5 – Žádost o povolení výzkumu na ZZS Pak

ředitel MUDr. Pavel Svoboda  
Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje  
Průmyslová 450  
530 03 Pardubice

V Plzni dne 12.3.2015

### Věc: Žádost o povolení sběru dat na ZZS Pak

Vážený pane řediteli,

jmenuji se Vojtěch Zwettler, jsem studentem 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Rád bych Vás požádal o umožnění provedení sběru dat na ZZS Pak, jehož výsledky použiji při zpracování praktické části mého bakalářské práce na téma: „Rozpoznání a zvládnutí šokového stavu v přednemocniční péči.“ Jednalo by se o dotazníkové šetření. Dotazník je zcela anonymní a je rozdáván elektronickou formou.

Cílovou skupinou by byli nelékařští zdravotničtí pracovníci pracující na ZZS ve výjezdových skupinách (zdravotničtí záchranáři, všeobecné sestry)

Touto formou bych Vás chtěl požádat o povolení provedení dotazníkového šetření na Vaší ZZS.

Závěrečnou práci vypracovávám pod vedením MUDr. Marcela Hájka, Ph.D z Fakulty zdravotnických studií v Plzni a ze Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje.

Prosím o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Děkuji, S pozdravem

Vojtěch Zwettler  
Student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

#### Vedoucí práce :

MUDr. Marcel Hájek, Ph.D.  
Fakulta zdravotnických studií, ZČU v Plzni  
Tylova 2929/59  
301 00 Plzeň  
e-mail: Hayek.M@seznam.cz

#### Kontatní údaje:

Vojtěch Zwettler  
Okrouhlé Hradiště 117  
349 52 Konstantinovy Lázně  
e-mail: zwettler@students.zcu.cz  
tel.č.: +420 773 684 093

Vyjádření k žádosti:

žádost povolena

žádost zamítnuta

Odůvodnění:

V *Pardubice*

dne: *23. 3. 2015*

Brokosova Maria

Zdravotnická záchranná služba  
Pardubického kraje, IČ 69172196  
Územní odbor Pardubice  
Průmyslová 450, Pardubice 530 03





## Příloha 6 – Žádost o povolení výzkumu na ZZS KHK

ředitel MUDr. Jiří Mašek  
Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje  
Hradecká 1690/2A,  
500 12 Hradec Králové

V Plzni dne 12.3.2015

### Věc: Žádost o povolení sběru dat na ZZS KHK

Vážený pane řediteli,

jmenuji se Vojtěch Zwettler, jsem studentem 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Rád bych Vás požádal o umožnění provedení sběru dat na ZZS KHK, jehož výsledky použiji při zpracování praktické části méjí bakalářské práce na téma: „Rozpoznání a zvládnutí šokového stavu v přednemocniční péči.“ Jednalo by se o dotazníkové šetření. Dotazník je zcela anonymní a je rozdáván elektronickou formou.

Cílovou skupinou by byli nelékařští zdravotničtí pracovníci pracující na ZZS ve výjezdových skupinách (zdravotničtí záchranáři, všeobecné sestry)

Touto formou bych Vás chtěl požádat o povolení provedení dotazníkového šetření na Vaší ZZS.

Závěrečnou práci vypracovávám pod vedením MUDr. Marcela Hájka, Ph.D z Fakulty zdravotnických studií v Plzni a ze Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje.

Prosím o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Děkuji, S pozdravem

Vojtěch Zwettler  
Student 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

#### Vedoucí práce :

MUDr. Marcel Hájek, Ph.D.  
Fakulta zdravotnických studií, ZČU v Plzni  
Tylova 2929/59  
301 00 Plzeň  
e-mail: Hayek.M@seznam.cz

#### Kontatní údaje:

Vojtěch Zwettler  
Okrouhlé Hradiště 117  
349 52 Konstantinovy Lázně  
e-mail: zwettler@students.zcu.cz  
tel.č.: +420 773 684 093

Vyjádření k žádosti:  žádost povolena

žádost zamítnuta

Odůvodnění:

.....  
.....  
.....

v Hradci Králové

dne: 23. 03. 2015

Zdravotnická záchranná služba

Královéhradeckého kraje

Hradecká 1690/2A

500 12 Hradec Králové

razítko a podpis