



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Martin Klouda

**Vedoucí práce:** Mgr. Jiří Majstr

České Budějovice 2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci s názvem: „*Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči*“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 9. 5. 2018

.....

*podpis*

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce Mgr. Jiřímu Majstroví za jeho trpělivost, užitečné rady a čas, který mi při psaní práce věnoval. Dále děkuji všem dotazovaným participantům za poskytnuté rozhovory.

# **Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči**

## **Abstrakt**

Bakalářská práce na téma: „Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči“ je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou.

Teoretická část se z počátku věnuje krvi a krevnímu oběhu. Dále je uvedeno rozdělení krvácení podle typu, množství, příčiny a místa, kam krev vytéká. Následně je uvedeno, jak organismus fyziologicky zastavuje krvácení a patofyziologie velké krevní ztráty, kde je uveden hemoragický šok a syndrom multiorgánové disfunkce. Jako poslední je v teoretické části uvedena terapie život ohrožujícího krvácení z pohledu laických záchránců, zdravotnických záchranářů v přednemocniční neodkladné péči a následně v rámci neodkladné nemocniční péče.

V praktické části byl stanoven cíl 1 - zmapovat úroveň teoretických znalostí zdravotnických záchranářů při léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči. Na základě tohoto cíle byla stanovena výzkumná otázka 1 - jakým způsobem jsou zdravotničtí záchranáři obeznámeni s doporučenými postupy při léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči? Součástí praktické části je 6 polostrukturovaných rozhovorů se zdravotnickými záchranáři vykonávajícími svou profesi na Zdravotnické záchranné službě v Českých Budějovicích, které obsahovaly 16 otázek rozdělených pro přehlednost získaných informací do 11 kategorií.

Výsledek praktické části poukázal na nedostatečnou připravenost teoretických znalostí zdravotnických záchranářů a neznalost jejich kompetencí bez indikace lékaře, uvedených ve vyhlášce č. 55/2011 Sb., §17. Závěr práce obsahuje návrhy na zlepšení této skutečnosti.

## **Klíčová slova**

Život ohrožující krvácení; krev; krvácení; hemoragický šok; zdravotnický záchranář.

# **Life-threatening bleeding in pre-hospital emergency care**

## **Abstract**

The bachelor thesis deal with "Life threatening bleeding in pre-hospital emergency care" which is divided into two parts, theoretical and practical.

The theoretical part is devoted to blood and blood circulation from the beginning. In addition, the distribution of blood flow according to the type, amount, cause and place of blood flow is shown. Subsequently, the organism physiologically stops the bleeding and pathophysiology of large blood loss, showing hemorrhagic shock and multiorgan dysfunction syndrome. Lastly, in the theoretical part of the therapy, life-threatening bleeding from the point of view of lay rescuers, paramedics in pre-hospital emergency care and subsequently in emergency non-hospital care.

In the practical part, object 1 was set - to map the level of the theoretical knowledge of paramedics in the treatment of life threatening bleeding in pre-hospital emergency care. Based on this goal, the research question 1 was identified - how are paramedics familiar with recommended treatments for life-threatening bleeding in pre-hospital urgent care? The practical part is 6 semi-structured interviews with paramedics performing their profession at the Rescue Emergency Service in České Budějovice containing 16 questions divided into 11 categories for the clarity of the information obtained.

The result of the practical part pointed to the insufficient readiness of the theoretical knowledge of paramedics and ignorance of their competencies without the indication of the doctor mentioned in Decree No. 55/2011 Coll., §17. The conclusion of the thesis contains suggestions for improving this fact.

## **Key words**

Life threatening bleeding; blood; bleeding; haemorrhagic shock; paramedic

## Obsah

1	Současný stav .....	8
1.1	Krev.....	8
1.2	Krevní oběh.....	8
1.3	Krvácení.....	9
1.3.1	Dělení krvácení dle poraněné cévy.....	9
1.3.2	Dělení krvácení dle místa krvácení .....	10
1.3.3	Dělení krvácení podle příčiny.....	10
1.3.4	Dělení krvácení podle velikosti ztráty krve .....	12
1.4	Fyziologické procesy hemostázy .....	13
1.5	Patofyziologie krevní ztráty.....	16
1.5.1	Hemoragický šok.....	17
1.5.2	Syndrom multiorgánové dysfunkce .....	18
1.6	Terapie život ohrožujícího krvácení .....	19
1.6.1	Laická první pomoc při život ohrožujícím krvácení .....	20
1.6.2	Terapie život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči .....	22
1.6.3	Terapie život ohrožujícího krvácení v neodkladné nemocniční péči .....	28
2	Cíle práce a výzkumné otázky .....	30
2.1	Cíle práce .....	30
2.2	Výzkumné otázky .....	30
3	Metodika.....	31
3.1	Metodika práce.....	31
3.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	31
4	Výsledky.....	32
4.1	Kategorizace získaných dat.....	32
5	Diskuze.....	44
6	Závěr.....	50
7	Seznam příloh a obrázků .....	51
8	Seznam použité literatury .....	55
9	Seznam zkratk .....	60

## Úvod

Život ohrožující krvácení (ŽOK) je velmi závažný stav, který pacienta ohrožuje na životě. Za ŽOK se nepovažuje pouze masivní zevní krvácení, ale i vnitřní krvácení, které může být v přednemocniční neodkladné péči (PNP) velmi obtížné určit. Pacient je ohrožen na životě zejména z důvodu rychlého a objemného úniku krve z cév. Ztráta krve vede k nepoměru mezi nabídkou a poptávkou kyslíku v buňkách postiženého organismu. Tento stav se nazývá hemoragický šok. Neléčení hemoragického šoku vede k ireverzibilním změnám v buňkách, dále k rozvoji syndromu multiorgánové disfunkce a smrti pacienta. Vhodná terapie a rychlost zasahující výjezdové skupiny je klíčová pro pozitivní prognózu stavu pacienta. Proto je důležité, aby zdravotničtí záchranáři (ZZ) byli schopni v terénu rozeznat, zda se jedná o ŽOK či nikoliv, a zvolit vhodnou terapii v rámci jejich kompetencí. Cílem terapie ŽOK je zastavit vnější krvácení, zabránit rozvoji šokového stavu, podat vhodnou farmakoterapii v podobě hemostatik po konzultaci s lékařem, doplnit dostatek cirkulující tekutiny v cévách, stabilizovat základní životní funkce a co nejrychleji transportovat pacienta na urgentní příjem či chirurgické oddělení k finálnímu chirurgickému ošetření a tím zajistit přežití pacienta.

Za laickou první pomoc je považována první pomoc s minimálním vybavením, jako je autolékárnička nebo i bez jakékoliv výbavy. Z pohledu laika při poskytování první pomoci v problematice masivního zevního krvácení je nutné v první řadě zhodnotit vlastní bezpečí na místě události. Pokud záchránci na místě události neohroží potencionální nebezpečí, může vstoupit do místa události a zjistit stav osob postižených na zdraví. Poté se obrátit na zdravotnickou záchrannou službu (ZZS) na tísňovém telefonní lince 155. Zdravotnické operační středisko (ZOS) tísňové volání vyhodnotí a bude laika vhodně instruovat o postupu při zástavě vnějšího krvácení v rámci první pomoci. Pokud bude pacient v bezvědomí a nebude dýchat normálně nebo vůbec, ZOS bude laika instruovat k zástavě masivního zevního krvácení a kardiopulmonární resuscitaci (KPR) pomocí telefonicky asistované neodkladné resuscitace.

## 1 Současný stav

ŽOK stojí za příčinou časně smrti u 40-50 % poranění (Ševčík et al., 2014). V prvním kontaktu s pacientem se musí výjezdová skupina ZZS zorientovat a zhodnotit vlastní bezpečí na místě události. Výjezdová skupina musí v rámci poskytované zdravotní péče primárně zhodnotit základní životní funkce pacienta. Do základních životních funkcí patří vědomí, dýchání a krevní oběh (Petržela, 2016). Pokud dojde k selhání alespoň jedné z těchto tří základních životních funkcí, je nutné zajistit její stabilizaci včetně zahájení KPR. Typickou pozici na místě události výjezdové skupiny v systému rychlé zdravotnické pomoci má ZZ, který musí postupovat podle svých kompetencí. Vyhláška č. 55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, kde §17 určuje kompetence ZZ (příloha 1). Podle této legislativy může ZZ vykonávat úkony buď bez indikace lékaře nebo naopak s indikací lékaře (Vyhláška č. 55/2011 Sb.). Pokud na místě události dojde ke stabilizování základních životních funkcí, následuje klinické vyšetření pacienta, odběr osobní, farmakologické a alergické anamnézy a zahájí se příslušná farmakoterapie, kterou ZZ musí konzultovat s lékařem přes ZOS. Následuje transport a kontinuální monitorace základních životních funkcí po celou dobu transportu a předání pacienta do příslušného zdravotnického zařízení (Šeblová et al., 2013).

### 1.1 Krev

Krev je suspenze buněčných složek. Mezi buněčné složky v krvi patří krevní destičky, červené a bílé krvinky. U zdravého a dospělého jedince tvoří krev 7 % tělesné hmotnosti. Součástí krve je krevní plazma, kde se nachází anorganické a organické látky. Anorganické látky krevní plazmy tvoří kationty sodíku, draslíku, vápníku, hořčíku a anionty krevní plazmy chloru a bikarbonátu. Organické látky v krevní plazmě tvoří plazmatické bílkoviny, které jsou děleny na albuminy, globuliny a fibrinogen. Funkcí plazmatických bílkovin je transportní funkce glukózy a tuků, udržení pH organismu, obrana organismu, hemokoagulace a udržení stálého objemu plazmy (Mourek, 2017).

### 1.2 Krevní oběh

Krevní oběh se skládá z cév a srdce. Mezi cévy se řadí tepny, žíly a vlásečnice. Systém cév má za úkol dodávat buňkám organismu kyslík, potřebné živiny, a naopak odvádět oxid uhličitý a další látky, které vznikly během látkové přeměny v buňkách. Cévní soustava má centrální orgán, kterým je srdce, které svými pravidelnými stahy vypuzuje krev do celého



organismu, tento jev se nazývá velký krevní oběh. Srdce se u savců rozděluje na levé a pravé pomocí podélné přepážky. Pravá a levá předsíň srdeční přijímá krev ze žil, která je následně vypuzena do levé a pravé komory srdeční. Tepny jsou cévy, které vedou krev ze srdce do periferií a orgánů. Vlasečnice představují koncový bod cév, kde se tepny rozvětví a umožní transport kyslíku do buněk. Na vlasečnice navazují žíly, které ženou odkysličenou krev směrem do srdce. Hlavním sběrným místem celého krevního oběhu v organismu je horní a dolní dutá žíla. Krev z celého krevního řečiště se vlévá do pravé síně a následně do pravé srdeční komory. Z pravé srdeční komory vede plicnice odkysličenou krev do plic, která se následně dělí na levou a pravou plicní tepnu, která je zakončená vlasečnicemi, kde se krev okyslíčí na úrovni alveolokapilární membrány, zde se jedná o malý krevní oběh. Dále již okysličenou krev sbírají plicní žíly a vedou krev do levé síně, následně do levé komory, která jí vypuzuje do aorty a ta ji následně vede do celého těla (Čihák, 2016).

Mízní systém je soubor mízních cév, mízních orgánů a samotného tkáňového moku. Jedná se o otevřený mízní okruh, který pasivně odvádí odpadní látky v podobě tkáňového moku. Míza je poháněná svalovými pohyby těla a putuje mízními cévami až do míst, kde ústí do velkých žil v dolní části krku. Mízní cévy jsou téměř v celém organismu mimo nervové tkáně, kostní dřeň, játra, vlasy a nehty (Kobrová et al., 2017).

### **1.3 Krvácení**

Krvácení lze definovat jako porušení cévní stěny spolu s poškozením kožního krytu jako důsledek poranění (Petržela, 2016). Krvácení ale může přejít do takových rozměrů, kdy je pacient ohrožen na životě. ŽOK je stav, při kterém nastane alespoň jedna z níže uvedených situací: ztráta krve během 24 hodin odpovídá doplnění 10 transfuzním jednotkám erytrocytů; během tří hodin dojde odhadem ke ztrátě >50 % krve v krevním řečišti; ztráta krve, která odhadem přesahuje ztrátu 150 ml/min a stále krvácí, lokalizace krvácení bezprostředně ohrožuje pacienta na životě, například krvácení do mozku. Krvácení lze rozdělit na několik druhů. Podle druhu krvácení lze usuzovat, jak moc je stav pacienta závažný (Hájek, 2015).

#### ***1.3.1 Dělení krvácení dle poraněné cévy***

Dle druhu poranění cévy se krvácení rozděluje na:

**Tepenné krvácení** může vypadat jako krev, která z tepny vystřikuje nebo chrlí v pravidelných intervalech spolu se srdeční systolou. Barva vystřikující krve by měla být světle červená oproti barvě žilní krve, ovšem tento odstín krve nemusí být vždy jasně patrný. Pokud

pacient krvácí z velkých tepen, jako například a. carotis interna, nebo a. abdominalis, dochází k rychlému úniku krve a pacientovi hrozí během několika sekund smrt z důvodu velké ztráty krve (Petržela, 2016).

**Žilní krvácení** je stav, kdy krev z žíly volně a plynule vytéká. Barva krve, která vytéká z žíly bývá tmavě červená oproti barvě tepenné krve. Odstín barvy opět nemusí být úplně patrný. Neléčeného pacienta také ohrožuje na životě z důvodu velké ztráty krve (Mlýnková, 2017).

**Vlásečnicové krvácení** není závažné a pacienta neohrožuje na životě. Jedná se o drobné krvácení, které je snadno zastavitelné. Pacient však může být ohrožen na životě při poranění rozsáhlé plochy tělesného povrchu a pokud užívá léky proti srážlivosti krve nebo trpí nemocí, která srážlivost krve ovlivňuje (Penka et al., 2014).

**Smišené krvácení** je kombinované krvácení žilní a tepenné. Krev z rány zpravidla vystříkne až chrlí a zároveň volně vytéká. Krvácení z přirozených tělních otvorů lze také nazvat jako smíšené (Petržela, 2016).

### ***1.3.2 Dělení krvácení dle místa krvácení***

Krvácení lze rozdělit podle místa, kam krev vytéká:

**Zevní krvácení** je stav, kdy krev viditelně z rány pacienta uniká (Penka et al., 2014).

**Vnitřní krvácení** je např. krvácení z gastro intestinálního traktu, které se může projevit mečenou nebo zvracením krve (Petržela, 2016).

### ***1.3.3 Dělení krvácení podle příčiny***

Následně se krvácení rozděluje dle příčiny vzniku:

**Úrazové krvácení**, zde lze podle rány a mechanismu úrazu předpokládat jaké poranění mohlo nastat. Rána může být ostrého či tupého charakteru. Mezi stavy tupého úrazového krvácení patří hemothorax nebo tupé poranění srdce.

**Neúrazové krvácení**, například gynekologické krvácení nebo krvácení z gastro intestinálního traktu, ruptura jícnových varixů či aneurysmatu (Penka et al., 2014).

### 1.3.3.1 Krvácení do gastro intestinálního traktu

Krvácení do gastro intestinálního traktu je velmi častou diagnózou s různorodým klinickým obrazem. Různorodost klinického obrazu je zapříčiněna tím, zda je krvácení masivní či mírné a místem, kde krvácení vzniklo. Krvácení do gastro intestinálního traktu se rozlišuje na krvácení z horní části trávicí trubice a krvácení z dolní části trávicí trubice. Příznaky krvácení do gastro intestinálního traktu jsou hematemese, melena, enteroragie, hemodynamické změny (Tham et al., 2017).

*Hematemese* je zvracení krve, která může mít barvu světle či tmavě červenou. Pokud dojde k natrávení krve žaludeční kyselinou barva bude připomínat kávovou sedlinu (Karel et al., 2014).

*Melena* je výrazně páchnoucí stolice, která má dehtovitou černou barvu a je mazlavá. Vzniká při krevní ztrátě větší než 150 ml. Melenu je nutné odlišit od pseudo-meleny, kdy dojde k zabarvení stolice vlivem léčiv (aktivní uhlí) nebo potravinou (borůvky, černý rybíz) (Ševčík et al., 2014).

*Enteroragie* je definována jako odchod nenatrávené krve konečníkem, kdy je ve stolici patrná příměs krve (Penka et al., 2014).

*Hemodynamické změny* mohou svědčit o vnitřním krvácení. Symptomem tohoto krvácení je anémie, vertigo, slabost, synkopa, dušnost (Ševčík et al., 2014).

### 1.3.3.2 Gynekologické krvácení

Gynekologické krvácení lze rozdělit na zevní krvácení z pochvy s viditelným výtokem krve a na vnitřní krvácení, kdy je velmi obtížné identifikovat množství krevní ztráty.

**Zevní gynekologické krvácení** nemusí vypadat dramaticky, ovšem chronické zevní gynekologické krvácení může u pacientky způsobit anemii. Ztráta krve může zapříčinit kolaps spolu se stavu dušnosti. Další příčinou zevního gynekologického krvácení je poranění pohlavních orgánů, které je časté u dětí. U dospělých je poranění pohlavních orgánů způsobeno experimentováním s různými erotickými pomůckami nebo trestný čin (znásilnění). V poslední řadě je příčinou zevního gynekologického krvácení i nádorové onemocnění, jako je u žen například neléčený nádor děložního čípku (Karel et al., 2014).

**Vnitřní gynekologické krvácení** je nejčastěji zapříčiněno mimoděložním těhotenstvím, cystami vaječníků nebo taktéž poraněním pohlavních orgánů.

*Mimoděložní těhotenství* se vyznačuje nepravidelnou bolestí v podbříšku spíše kolikovitého charakteru. Důležité je odebrání anamnézy. Anamnesticky lze zjistit, zda pacientka menstruuje a zda již nebyla operována z důvodu mimoděložního těhotenství. Vnitřní krvácení a průběh mimoděložního těhotenství se může odvíjet od umístění embrya. Embryo se může vyvíjet v různých částech vejcovodu, vaječniku nebo i v dutině břišní. Nejčastější ohrožení představuje ruptura vejcovodu a děložního rohu, kdy pacientka velmi silně krvácí do dutiny břišní (Šeblová et al., 2013).

*Cysty vaječniku* nemusí mít žádný vliv na kvalitu života žen, ovšem může dojít k ruptuře cysty a následnému vnitřnímu krvácení do dutiny břišní. Příznaky se podobají mimoděložnímu těhotenství, ale stav pacientky nebývá tak vážný (Karel et al., 2014).

*Poranění vnitřních pohlavních orgánů* může vzniknout při poranění pánve či vložením různých předmětů do pochvy nebo při znásilnění (Šeblová et al., 2013).

#### *1.3.3.3 Ruptura aneurysmatu*

Aneurysma je výduť neznámé příčiny, kdy dochází k vakuovitému rozšíření tepny. Z důvodu hemodynamických změn v organismu hrozí výduť ruptura (Seidl et al., 2014). Pro rupturu aneurysmatu svědčí vznik hemoperitonea s rozvojem hemoragického šoku (Vodička et al., 2014). Ruptura aneurysmatu může například způsobit netraumatické subarachnoidální krvácení. Subarachnoidální krvácení se popisuje jako krvácení mezi měkkou plenu mozkovou a pavoučnicí (Seidl et al., 2014).

#### *1.3.3.4 Jícnové varixy*

Jícnové varixy nejčastěji vznikají na základě jaterní hypertenze, kdy se tlak v játrech zvýší na okolo 10 mm Hg. Významnou komplikací jícnových varixů je ruptura, která vzniká při vzestupu jaterního tlaku na hodnoty 10-12 mm Hg. Pacienta při ruptuře jícnových varixů ohrožuje hypovolemický šok a aspirace krve (Ehrman et al., 2014).

#### **1.3.4 Dělení krvácení podle velikosti ztráty krve**

Krvácení lze dále rozdělit dle množství ztráty krve za hodinu po vzniku úrazu:

**Malé krvácení** je definováno jako ztráta 10-15 % z celkového množství cirkulující krve. Při malém krvácení je organismus schopen ztrátu bez jakéhokoliv léčení kompenzovat (Štětina, 2014)

**Střední krvácení** je krvácení, kde se ztráta krve pohybuje mezi 15-30 % z cirkulujícího objemu. Toto krvácení způsobuje větší zásah do hemodynamické rovnováhy organismu, a proto je nutné zahájit léčbu již na místě události. Ztráta takto velkého objemu krve již vede k rozvoji šokového stavu (Ferko et al., 2015).

**Velké krvácení** je definováno jako krvácení se ztrátou 30-40 % objemu krve a vyšší (Penka et al., 2014). Toto krvácení se projevuje bledostí, únavou, malátností, zrychlení tepové frekvence. V terminální fázi až k poruchám vědomí (Štětina, 2014).

Šeblová et al. (2013) uvádí ještě **čtvrtý stupeň krvácení**, kdy je ztráta krve v objemu větší než 40 %. Při takto velké ztrátě dochází ke ztrátě vědomí. Tlak krve je neměřitelný a pulzace nehmatná. Kapilární návrat chybí nebo je prodloužen a je přítomna tachypnoe (zrychlená dechová frekvence nad 35/min).

Tabulka č.1 - Množství krevní ztráty při uzavřených zlomeninách kostí (horní hranice)

<b>Předloktí</b>	až 400 ml
<b>Paže</b>	až 800 ml
<b>Pánev</b>	až 5000 ml
<b>Stehno</b>	až 2000 ml
<b>Bérec</b>	až 1000 ml
<b>Žebro</b>	až 150 ml

(Petržela, 2016, po úpravě)

#### 1.4 Fyziologické procesy hemostázy

Drobné krvácení je schopen zdravý organismus zastavit fyziologickým procesem. Na hemostáze v organismu se podílí *trombocyty*, *hemokoagulace*, *fibrinolýza* a *stěna cév* v místě poranění. Úkolem těchto čtyř jevů je ucpání trhliny v cévní stěně a zastavení krvácení (Mourek, 2017).

První reakcí organismu při poranění cévy je *vazokonstrikce*, která je provedena okamžitě. Tím céva zajistí nižší průtok krve v poraněné oblasti. Konstrikci cévy způsobuje serotonin a adrenalin. Další vliv na vazokonstrikci má i derivát kyseliny arachidonové, která patří mezi nenasycené mastné kyseliny (Rokyta 2016).

Současně s vazokonstrikcí se aktivují *krevní destičky (trombocyty)*. Trombocyty po poranění přilnou k poraněné oblasti cévní stěny (adheze). Adheze je zapříčiněna Willebrandovým faktorem (vWF), který se při poranění cévy uvolňuje z její stěny. Dojde ke změně tvaru destiček a navzájem se začnou proplétat jemnými výběžky, které ve finální podobě tvoří agregát. Tímto trombocyty vytvoří provizorní hemostatickou zátku (bílý trombus) a tím uzavřou cévu, která krvácí (Mourek, 2017).

*Hemokoagulace* je soubor dějů, kdy přichází na řadu plazmatické koagulační faktory (I-XII), fosfolipidy a vápenaté ionty. Tento děj zapříčiní přeměnu krve na nerozpustný gel. Mourek (str. 26, 2017) uvádí, že „*hemokoagulace je kaskádovitý proces, kde jedna reakce navazuje a podmiňuje reakci následující.*“ Hemokoagulace se spouští endogenně a současně i exogenně dvěma rozdílnými způsoby, které se v určité fázi koagulace spojí a vzájemně kooperují.

*Endogenně* je aktivován faktor XII. Důvodem aktivace je negativně nabitý povrch nebo smáčivý povrch cévy. Zároveň se uvolňují fosfolipidy z trombocytů. Aktivace faktoru XII vede ke štěpení faktoru XI. Aktivovaný faktor XI způsobí aktivaci faktoru IX. Faktor XI spolu s faktorem VIII a fosfolipidy aktivují faktor X. Ve finální endogenní fázi poté dochází k aktivaci protrombinu vlivem faktoru X, V a fosfolipidy (Silbernagl et. al., 2016).

*Exogenně* se z tkáně cévy aktivuje koagulační faktor III. Z krve se začne uvolňovat koagulační faktor VII, kalciové ionty a fosfolipidy. V úvodní fázi hemostázy tato interakce koagulačních faktorů vede k aktivaci faktorů VII, IX a X, které zapříčiní tvorbu malého množství trombinu. Úkolem trombinu je následně aktivovat faktory V, VII, XI, IX a X, čímž zapříčiní ještě větší uvolňování trombinu. Toto množství trombinu je dostatečné k vytvoření trombu. Kombinace faktoru III, fosfolipidových faktorů, kalciových iontů a faktoru VII tvoří komplex, který je inhibován inhibitorem tkáňového faktoru (Rokyta 2016).

Endogenní a exogenní způsob hemokoagulace se setkají u aktivace faktoru X, odkud již postupují oba způsoby společně. Dalším krokem je aktivace faktoru II na trombin, který

následně aktivuje faktor I na fibrin. Během celého procesu hemokoagulace se uplatňují kalciové ionty a faktor III. Výsledkem je vytvoření fibrinových vláken, která jsou pružná a dostatečně silná na to, aby zpevnila destičkový trombus. Tento trombus nazýváme definitivní hemostatická zátka nebo také červený trombus (Silbernagl et. al., 2016).

Současně s hemostázou probíhá *fibrinolýza* (rozpuštění přebytečných krevních sraženin). Tento proces je zajištěn fibrinolytickým systémem. Tímto jevem je zajištěna prevence embolie při fyziologické hemostáze (Rokyta, 2016).

Tabulka č.2 – Přehled koagulačních faktorů

<b>Faktor</b>	<b>Synonymum</b>
<b>I</b>	Fibrinogen
<b>II</b>	Protrombin
<b>III</b>	Tkáňový tromboplastin
<b>IV</b>	Kalciový iont
<b>V</b>	Proakcelerin
<b>VII</b>	Sérový akcelerator protrombinové konverze
<b>VIII</b>	Antihemofilický faktor
<b>vWF</b>	Von Willenbrandův faktor
<b>IX</b>	Christmas faktor
<b>X</b>	Faktor Stuartův a Powerové
<b>XI</b>	PTA – prekurzor plazmatického tromboplastinu
<b>XII</b>	Hagemanův faktor
<b>XIII</b>	Fibrin stabilizující faktor

(Barash, 2015, po úpravě)

## 1.5 Patofyziologie krevní ztráty

Při velkých krevních ztrátách dochází v organismu ke stavu, který se nazývá hemoragický šok. Tento stav spouští v těle kompenzační mechanismy, kterými se organismus snaží krevní ztrátu kompenzovat. Ferko et al. (str. 73, 2015) definuje šok jako „*Klinický syndrom vznikající v důsledku akutně vzniklé poruchy krevního oběhu a vedoucí ke tkáňové hypoperfuzi, hypoxii a následné dysfunkci vitálně důležitých orgánů.*“ Při fyziologických podmínkách jsou za transport kyslíku do tkání zodpovědné tři faktory: minutový srdeční výdej, množství hemoglobinu v krvi a nasycení krve kyslíkem. Při rozvinutém šokovém stavu jeden nebo více těchto faktorů začne být nedostačující a dochází k významnému nepoměru mezi nabídkou a poptávkou kyslíku ve tkáních (Šeblová et al., 2013).

Symptomy šokového stavu jsou: tachykardie, bledá a chladná kůže, neklid, strach, pocit žízně, tachypnoe, hypoventilace, hypotenze, oligurie až anurie, snížení centrálního žilního tlaku, rozvrat acidobazické rovnováhy (Štětina, 2014).

Šokový stav se rozděluje do tří fází:

*Fáze kompenzace šoku*, kdy dochází k centralizaci oběhu, která vede k prokrvení životně důležitých orgánů jako je srdce a mozek. Tělo na prudký pokles tlaku reaguje vyplavením katecholaminů a aktivuje systém renin-angiotenzin-aldosteron. Prvním kompenzačním mechanismem je autoregulace. Autoregulací tedy dojde k uvolnění krve z tkání, které mají k průtoku a tlaku pasivní vztah, například kůže. Proto pacient vykazuje příznaky jako je bledost, opocení, oslabení svalové činnosti (Šeblová et al., 2013).

Další částí kompenzace šoku je sympatikoadrenergní reakce. Spuštění této reakce způsobí baroreceptory a dochází k uvolnění katecholaminů (adrenalin a noradrenalin). Přítomností katecholaminů v krvi dojde ke zvýšení kontraktility myokardu a ke konstrikci tepen a žil. Významnou roli při regulaci napětí cévní stěny hraje i systém renin-angiotenzin-aldosteron. Cílem tohoto mechanismu je obnovit normotenzi a zvýšit krevní návrat do srdce. Také se vyplaví ADH (vazopresin), který zapříčiní retenci vody v organismu a způsobí tak oligurii až anurii. Dopaminové receptory mají za příčinu vazodilataci renálních, cerebrálních, koronárních cév a konstrikci venul. Na úrovni mikrocirkulace dochází k prekapilární a postkapilární konstrikci, která zapříčiní přísun tekutin intravaskulárně (Rokyta, 2016).

*Fáze dekompenzace šoku* je stav šoku, kdy kompenzační mechanismus tepové frekvence přestává být účinný. Diastola komor se zkracuje a stahy systoly komor jsou tak rychlé, že se



nestačí plnit krví. Srdeční výdej tedy klesá. V této fázi dochází k nedostatečné perfuzi tkání a roste hladina laktátu nad 2,5 mmol/l. Vzniká laktátová acidóza a orgány trpí ischemií. Dochází ke stavům jako je šoková plíce (ARDS), šoková ledvina, nekróza jater a střev. Na úrovni mikrocirkulace dochází k prekapilární rezistenci na katecholaminy. Naopak postkapilární reakce na katecholaminy je zachována a dochází k přestupu tekutin extravazálně. Vyplavený histamin a plazmakinin zvýší kapilární prostupnost tekutin a tím podpoří únik tekutiny extravazálně. Tato ztráta může dosáhnout až 600 ml/hod. Výsledkem je hemokoncepce v cévách a zvýšení viskozity krve. Při této reakci současně stoupá hladina fibrinogenu a může dojít k agregaci. Agregace může zapříčinit obstrukci cév a je nežádoucí komplikací šoku (Šeblová et al., 2013).

*Fáze nezvratných změn šoku (ireverzibilní šok)* je stav, který nastane, pokud šok nebude léčen. Dochází k nezvratnému multiorgánovému selhání (MODS), kdy je endotel cév nenávratně poškozen a končí smrtí pacienta (Štětina, 2014)

### **1.5.1 Hemoragický šok**

Hemoragický šok je nečastější formou šoku. Při ztrátě krve nad 10 % cirkulujícího objemu začíná organismus okamžitě kompenzovat tuto ztrátu spuštěním vnitřních autoregulačních mechanismů (Hemorrhagic shock occurs..., 2015). Jedním z autoregulačních mechanismů je například tachykardie o hodnotách 100-120/min, při nezměněném systolickém a diastolickém tlaku nad 100 mm Hg. Tímto jevem organismus urychlí proudění krve a způsobí tak, že do periferie se dostane přibližně stejné množství, které stačí k zajištění metabolických potřeb buněk. Po vyčerpání těchto kompenzačních jevů začne systolický tlak klesat pod 100 mm Hg, ale frekvence stahů srdce se bude zvyšovat až na hodnoty 120-140/min. Vzniká tedy rozvinutý šokový syndrom. V poslední fázi šoku klesne tlak až na neměřitelné hodnoty a dojde k selhání krevního oběhu a srdeční zástavě. Tuto fázi šoku nazýváme jako ireverzibilní šok neboli pozdní fáze šoku (Šeblová et al., 2013). Velký zřetel se musí brát na děti a těhotné, kde se známky hemoragického šoku projevují opožděně (Drábková, 2017).

Při klasifikaci stádia šoku lze využít **Allgöwerův šokový index**:

$$\frac{\text{TEPOVÁ FREKVENCE}}{\text{SYSTOLICKÝ TLAK}}$$

< 1 – norma; = 1,0 – hrozící šok; 1,2 – lehký šok; 1,5 – středně těžký šok; > 2 – těžký šok

(Štětina, 2014).

*Systolický krevní tlak* vzniká tlakem na stěnu cévy při vypuzení srdečního objemu při systole. Systolický krevní tlak stoupá v závislosti na velikosti objemu krve v srdeční komoře. Systolický krevní tlak se také zvyšuje snížením pružnosti stěn velkých tepen, jako je aorta (Jelínková, 2014).

*Tepová frekvence* je počet pulsů v jedné minutě. Puls je nárazová vlna do stěny cévy, při srdeční systole. Norma tepové frekvence u zdravého člověka je 75 pulsů za minutu (Vytejková et al., 2013).

Podle šokového indexu lze vyjádřit pravděpodobnou ztrátu krve. Norma šokového indexu by měla být 0.5. Pokud dochází k pomalé ztrátě krve z krevního řečiště, pokles tlaku nemusí být patrný. V případě, že šokový index dosáhne hodnoty 0.8, může být objemová ztráta 10-20 % z celkového objemu krve a jde o lehkou formu hemoragického šoku. Při dosažení hodnoty 1.0 lze stav pacienta vyhodnotit jako šokové stádium v první fázi, tedy ve fázi kompenzace (Penka et al., 2014). Pohybuje-li se krevní ztráta mezi 20-30 %, jedná se o středně závažnou formu hemoragického šoku a hodnota šokového indexu odpovídá 1.5. Pro ztrátu 40-50 % objemu krve odpovídá hodnota šokového indexu 2.0 a fáze hemoragického šoku je považována za velmi závažný (Štětina, 2014).

### ***1.5.2 Syndrom multiorgánové dysfunkce***

MODS je popsán jako stav dysfunkce dvou a více orgánů důležitých pro život, který vyžaduje podporu či náhradu funkcí orgánů (Multiple organ dysfunction syndrome..., 2018). Příčinou tohoto syndromu je trauma, hypovolemie, popáleniny a infekce. MODS je reakcí na závažné poškození organismu, kdy i poškození jednoho místa může vyvolat další poškození v ostatních orgánech. Dochází tedy k selhání systému, který koriguje zánětlivé procesy v organismu, které se následně propagují na zdravé orgány (Bartůnek et al., 2016). MODS zahrnuje stavy jako syndrom respirační tísně dospělých, postižení ledvin, trávicího traktu, jater, centrálního nervového systému, Diseminovaná intravaskulární koagulopatie (DIC) a porucha krevního oběhu. Během DIC dochází k vyčerpání koagulačních faktorů, z důvodu tvorby a následného rozpuštění mikrotrombů na úrovni mikrocirkulace. Při rozvoji MODS pacient vykazuje příznaky jako je horečka, bledá kůže, porucha vědomí, tachykardie, tachypnoe (Rozsypal, 2015). MODS se začíná vyvíjet již po dvou hodinách od vzniku úrazu. K úplnému rozvoji dochází během 2–5 dnů (Drábková, 2017).

## 1.6 Terapie život ohrožujícího krvácení

Úspěšná terapie ŽOK závisí na včasné zástavě krvácení, která je v prvních vteřinách závislá na laické první pomoci. Laický zachránce by měl nejprve zhodnotit vlastní bezpečí, poté zhodnotit situaci na místě události a zavolat na ZOS, které bude zachránce dále instruovat. Pokud dojde k poruše vědomí a dýchání, tzn. pacient je v bezvědomí nedýchá normálně nebo vůbec, pokusí se laický zachránce zastavit viditelné krvácení a zahájit KPR. Pokud jsou základní životní funkce zachovány, je opět prioritou zástava krvácení. ZOS vyhodnotí událost a vyšle na místo výjezdovou skupinu dle závažnosti (Petržela, 2016).

PNP je definována jako „*neodkladná péče poskytovaná pacientovi na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života a během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče*“ (zákon č.374/2011 Sb., § 3). Výjezdová skupina po příjezdu na místo přebírá celou situaci a jejím úkolem je zhodnocení bezpečí, zastavení viditelného zevního krvácení, pokud tak nebylo již učiněno, a doplnění chybějících tekutin v cévním řečišti, aby se předešlo hemoragickému šoku. Pokud pacient již vykazuje příznaky hemoragického šoku, musí se okamžitě zastavit viditelné zevní krvácení, dále zajistit dýchací cesty s dostatečným přívodem kyslíku. Zvážit podání analgetik v podobě opiátů (fentanyl, morfín) a léků ze skupiny hemostatik (Exacyl, Dycinone 250) (Šeblová et al., 2013). Při hemoragickém šoku ve fázi dekompenzace dochází k poklesu tlaku v cévách. Vlivem masivního úniku krve z cév je systolický krevní tlak v cévách při dekompenzační fázi šoku nižší než 100 mm Hg (Ferko et al., 2015). Proto u opiátů musí být brán zřetel na útlum dechu a pokles tlaku v cévním řečišti. Pokud u pacienta dojde k zástavě oběhu, je nutné primárně zastavit zevní krvácení a zahájit KPR podle doporučeného postupu traumatic cardiac arrest (European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015 - ERC, 2015). Posledním krokem po stabilizování základních životních funkcí je transport pacienta k poskytovateli akutní lůžkové péče pro finální chirurgické ošetření (Šeblová et al., 2013).

V neodkladné nemocniční péči (NNP) je nutné doplnit krev do krevního oběhu podáním transfúzí a přistoupit k chirurgickému ošetření pro definitivní zástavu krvácení (Štětina, 2014). Pacient, který je přivezen do akutní lůžkové péče a je ohrožen na životě, podstoupí damage control surgery, to znamená zastavení krvácení a zamezení kontaminace dutin a ran s co nejmenší ztrátou krve, času a tělesné teploty (Hájek et al., 2015).

### ***1.6.1 Laická první pomoc při život ohrožujícím krvácení***

První pomoc lze definovat jako soubor úkonů, které vedou k záchraně života, zmírnění utrpení, prevence vzniku následků poranění a podpora zotavení (Petržela, 2016).

#### ***1.6.1.1 Laická kardiopulmonární resuscitace při traumatické zástavě oběhu***

ŽOK může dojít do takového stádia kdy dojde k srdeční zástavě. Laičtí zachránci by se v první řadě měli přesvědčit o tom, že nikomu nehrozí žádné nebezpečí. Pokud je situace bezpečná, hodnotí se vědomí a dýchání pacienta. Stav vědomí laičtí zachránci ověřují hlasitým oslovením a zatřesením ramene pacienta. Pokud je pacient v bezvědomí a nedýchá jako zachránce nebo nedýchá vůbec, je nutné kontaktovat ZZS na čísle 155 a zahájit KPR. Prioritou na místě události před zahájením KPR je zástava viditelného masivního krvácení. Po zastavení masivního zevního krvácení je nutné zahájit zevní srdeční masáž. Laický zachránce si klekne zboku pacienta, položí dlaň jedné ruky do oblasti dolní poloviny hrudní kosti. Na hřbet ruky položené na hrudní kosti přiloží dlaň druhé ruky a proplete prsty. Následně propne horní končetiny a začne hrudník stlačovat kolmo dolů do hloubky 5-6 cm. Frekvence stlačení hrudníku je doporučena na 100–120 stlačení za minutu. Pokud dojde u pacienta k zástavě oběhu z důvodu traumatické příčiny, má prioritu zástava zevního masivního krvácení (ERC, 2015).

#### ***1.6.1.2 Tlak na cévu***

Naprosto nejjednodušším manévrem pro zástavu masivního zevního krvácení je *tlak na cévu* pomocí prstů či dlaní v místě krvácení. Tímto manévrem lze dočasně zastavit nebo zmírnit zevní krvácení. Provedení tlaku na cévu pomocí prstů či dlaní vede k získání času pro ošetření krvácení. Jinou a perspektivnější metodou je tlakový obvaz. Tlak na cévu se provádí ideálně přes neprodyšný materiál nebo s obvazem. ERC 2015 nedoporučuje elevaci končetiny a v žádném případě se nesnažit zastavit zevní krvácení pomocí tlakových bodů. Oproti ERC 2015 Petržela (2016) tvrdí, že končetina musí být zvednuta nad úroveň srdce, čímž se sníží její prokrvení díky působení gravitačních sil Země. Pokud se v krvácející ráně nachází cizí těleso, v žádném případě se těleso z rány nevyjímá. Vyjmutí tělesa může vést ke zhoršení zevního krvácení, protože těleso v ráně vytváří zátku a vyvíjí tlak na cévy. Ideálním postupem je dezinfekce a sterilní krytí rány, pokud na místě události není čas na dezinfekci a sterilní krytí, lze ránu krýt i nesterilními čtverci, protože rána už pravděpodobně bude kontaminována okolím (Petržela, 2016).

### 1.6.1.3 Tlakový obvaz

Další možností zástavy zevního krvácení je přiložení *tlakového obvazu*. Přiložení tlakového obvazu je nejpoužívanější technika zástavy zevního krvácení a je velmi účinná. Obvaz se skládá ze tří vrstev: sterilní krycí vrstva, tlaková vrstva a fixační vrstva (Petržela, 2016). Prvním krokem je lokalizace zevního krvácení a zjištění jeho rozsahu. Poté jeden ze záchránců provede kompresy cévy prsty či dlaní v místě poranění a druhý záchránce připraví sterilní krycí vrstvu. Jako sterilní vrstvu lze využít sterilní čtverce, které se navrství na místo rány. Druhým krokem je přiložení tlakové vrstvy, která by měla být dostatečně vysoká, savá a pružná. Nejlepší volbou k vytvoření tlakové vrstvy je stočený obvaz. Stočený obvaz se umístí na sterilní krycí rány. Posledním krokem je fixační vrstva, kdy se přichytí tlaková vrstva pomocí obtáček obinadla (Kelnarová et al., 2015). Důležitým faktorem při použití tlakového obvazu je, že na periferii musí být hmatný puls, aby nedošlo k ischemii končetiny. Při použití této techniky může dojít k prosáknutí obvazu krví. Pokud se tak stane, první vrstva obvazu se nesnímá. Nanese se další tlakový obvaz, který se bude skládat pouze z další tlakové a fixační vrstvy. Pokud i nadále obvaz prosakuje krví, opakuje se tento postup ještě jednou do zhotovení celkem tří tlakových obvazů v místě rány (Petržela, 2016). Dle ERC 2015 je užití tlakového obvazu určeno pouze pro trénované záchránce (Příloha 2).

### 1.6.1.4 Přiložení škrtidla

Přiložení škrtidla bývá poslední volbou při terapii zevního krvácení, mimo amputace končetiny, kdy je přiložení škrtidla na prvním místě. K přiložení škrtidla se přistupuje, pokud pacient zevně krvácí i přes to, že se třikrát aplikoval tlakový obvaz. Nejvhodnějším prostředkem pro zatažení končetiny je Esmarchovo škrtidlo (Příloha 3) nebo Martinovo obinadlo (Příloha 4). Esmarchovo škrtidlo má podobu gumové hadice. Martinovo obinadlo představuje pruh gumy. Škrtící pomůcka by měla být vždy minimálně 5 cm široká. Škrtidlo lze aplikovat pouze na paži u horních končetin a na stehno u dolních končetin. Vzhledem k anatomickým poměrům předloktí a bérce by nedošlo k dostatečnému stlačení tepen, proto se přiložení škrtidla do této oblasti nedoporučuje. Škrtidlo se vždy před přiložením podloží, například sterilními čtverci. Pokud by nedošlo k podložení škrtidla, mohlo by dojít k poškození tepny, nervových kmenů a svalových skupin. Poškození těchto tří struktur by mohlo vést k trvalé parézi či plegii nebo k ischemii končetiny (Petržela, 2016). V rámci laické první pomoci lze zvolit kapesník jako podložní materiál pod škrtidlo. Zaškrcení končetiny musí být vždy nad místem zevního krvácení blíže k srdci. Po nasazení škrtidla by neměl být

hmatný puls na periférii. Správně zaškrcenou končetinu je dobré následně znehybnit. Velmi důležitým faktorem při přikládání škrtidla je zapsání času přiložení. Škrtidlo, které zdárně zastavilo krvácení, by mělo být přiloženo maximálně 2 hodiny (Štětina, 2014). Užití škrtidla je dle doporučení ERC 2015 vhodné pro trénované záchránce, aby nedošlo k poškození končetiny.

### ***1.6.2 Terapie život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči***

Po příjezdu na místo musí výjezdová posádka zhodnotit své bezpečí. U polytraumat je doporučeno postupovat podle protokolu advanced trauma life support (ATLS) (Remeš et al., 2013). Pokud ale pacient viditelně krvácí, volí se postup battle advanced trauma life support (BATLS), který vznikl ve Velké Británii na podkladě zkušeností z válečného prostředí. Postup BATLS lze velmi dobře aplikovat i v přednemocniční neodkladné péči (Filozofie BATLS ..., 2014).

#### ***1.6.2.1 Battle advanced trauma life support***

Postup u protokolu ATLS je tvořen prvními písmeny Safarovy abecedy (ABCDE), kde jednotlivá písmena znamenají airway, breathing, circulation, disability, exposure (Remeš et al., 2013).

Tento postup při řešení ŽOK byl modifikován postupem BATLS, tedy <C>ABCDE. Catastrophic hemorrhage control (C) se myslí zástava masivního zevního krvácení pomocí tlakového obvazu či škrtidla (Filozofie BATLS vznikla..., 2014). Airway (A) znamená zprůchodnění dýchacích cest zákonem hlavy s ohledem na poranění páteře. Pokud je podezření na poranění páteře, je nutné přiložit krční límec a provést pouze předsunutí dolní čelisti. Následuje breathing (B), kdy se zajišťuje dostatečná ventilace a podání kyslíkové terapie. Disability (D) představuje neurologické vyšetření pacienta a posledním bodem je Exposure (E), tedy celkové vyšetření pacienta od hlavy až k patě (The ATLS approach..., 2011). Při postupu BATLS je nutné chronologicky postupovat, pokud selže jeden bod je nutné se vždy vrátit o krok zpět (Ferko et al., 2015).

#### ***1.6.2.2 Dočasná zástava krvácení v přednemocniční neodkladné péči***

Výjezdová skupiny k zástavě masivního zevního krvácení může využít všechny prostředky, jako laičtí záchránce, a to sice okamžitý tlak na cévu v místě poranění, následně tlakový obvas a zvážit přiložení škrtidla (Petržela, 2016).

Výbava ZZS zahrnuje i combat application tourniquet (CAT), lze využít při amputacích horních i dolních končetin nebo pokud tlakový obvaz nebyl účinný (Příloha 5). Škrtidlo se nasadí na poraněnou končetinu, která krvácí. Poté se začne škrtidlo dotahovat šroubovitými pohyby pomocí vratidla. V okamžiku, kdy rána přestane krvácet, je nutné vratidlo zafixovat a zapsat čas přiložení (Decreased blood loss..., 2016). Důležité je turniket podložit před nasazením, například sterilními čtverci, aby nedošlo k poškození nervů, cév a svalových skupin (Petržela, 2016).

#### *1.6.2.3 Zajištění žilního vstupu*

Před podáním intravenózní terapie je nutné zajistit žilní vstup. Pro kanylaci lze využít jakékoliv povrchové žíly, v PNP je preferován povrchový žilní systém na horních končetinách nebo na krku. Na horních končetinách volíme žíly od hřbetu ruky směrem k loketní jamce, jako je v. ulnaris, v. radialis, v. cephalica, v. basilica, v. mediana cubiti (Charvát, 2016). U malých dětí lze kanylovat žíly i na hlavě a dolních končetinách. Velikost kanyly se volí podle stavu pacienta, velikosti a průsvitu cévy. Dále je velikost kanyly ovlivněna množstvím aplikovaného roztoku či intravenózních léčiv (Ševčík et al., 2014). U kanylace je nutné zohlednit i rizika, která mohou nastat. Proto je důležité se při kanylaci vyhnout místům, kde lze poranit nervy nebo v blízkosti tepen. Například při kanylaci v mediana cubiti je riziko poranění n. medianus nebo poranění a. brachialis (Kelnarová, 2013).

#### *1.6.2.4 Zajištění intraoseálního vstupu*

Pokud by selhala kanylace periferního žilního vstupu nebo by výrazně oddálila nutnou terapii pacienta, je možné zvolit metodu intraoseálního přístupu. Cílem intraoseálního vstupu je zajištění přístupu do kostní dřeně, kam lze podat totožné léky jako přes periferní žilní kanylu. Nevýhodou tohoto vstupu je omezená doba, kdy lze tento vstup používat. Intraoseální vstup se doporučuje užívat v rozmezí 6-12 hodin. Kontraindikací je ortopedická operace, zlomenina kosti, velká rána v místě vpichu nebo onemocnění kostí. (Ševčík et al., 2014). Nejčastější místo k navrtání intraoseální kanyly je proximální část holenní kosti, hlavice kosti pažní a distální část holenní kosti. Popřípadě lze kanylovat i pažní kost (Kelnarová et al., 2013).

#### *1.6.2.5 Náhrada tekutin v cévním řečišti*

U pacienta s ŽOK je nutné doplnit dostatečný objem vhodných tekutin do cévního řečiště pomocí tekutinové resuscitace. Ferko et al. (2015) uvádí, že při ŽOK je ideální zajistit dvě

periferní žíly větší, než 14 G. Pokud se zajištění žilního vstupu nedaří, měl by se zvážit intraoseální vstup, aby se tekutinová resuscitace neoddalovala. Po zajištění periferního žilního vstupu by se mělo podat takové množství krystaloidního roztoku, které umožní dosažení dostatečného tlaku pro zajištění perfuze orgánů. Používají se krystaloidní roztoky jako je Hartmanův či Ringerův roztok. Účelem tekutinové resuscitace je dosažení tzv. permissivní hypotenze z důvodu perfuze orgánů. Cílem permissivní hypotenze je dosažení systolického tlaku nad 90 mm Hg a tepové frekvence menší než 120/min. Pokud je podezření na kranio-cerebrální poranění nelze metodu permissivní hypotenze užít z důvodu perfuze mozku. Pokud dojde k agresivní tekutinové resuscitaci o velkých objemech hrozí pacientovi hypotermie a naředění koagulačních faktorů (Remeš et al., 2013). Ukazatelem správné volumoterapie je také diuréza, proto je vhodné, aby byl u pacienta zaveden močový katétr. Tvorba moči u pacienta svědčí o účinné volumoterapii (Hájek, 2015). Drábková (2017) tvrdí, že doplnění chybějícího objemu v cévním řečišti by se mělo provádět primárně krystaloidními roztoky. Podání koloidních roztoků doporučuje jen velmi výjimečně.

**Krystaloidy** jsou roztoky, které v cévním řečišti přetrvávají přibližně 30 minut, poté dochází k přestupu do intersticia. Zástupci krystaloidních roztoků jsou například Hartman 1/1, Ringer 1/1, NaCl 0,9 %. Za výhodu těchto roztoků lze považovat nízkou cenu, absenci alergií a absenci koagulačních problémů. Hlavní nevýhodou při náhradě tekutiny v cévách je nutnost velkých převodů. Na předpokládané množství ztráty krve je nutno podat až trojnásobné množství krystaloidů. Toto riziko přetížení může vést až ke vzniku edému plic a mozku (Remeš et al., 2013).

**Koloidy** jsou tekutiny, které jsou schopny vydržet v cévním řečišti výrazně déle než krystaloidní roztoky. Zástupci koloidních roztoků jsou Dextrany, Haemacel, HAES. Jejich výhodou je trvanlivost a náhrada cirkulujícího objemu v cévách v poměru 1:1. Nevýhodou naopak je možnost alergické reakce, poškození ledvin, porucha koagulace (Šeblová et al., 2013).

#### *1.6.2.6 Projekt Pražské záchranné služby*

Pražská ZZS spustila pilotní projekt, který se týká podání látek ovlivňujících krevní srážlivost v PNP a tím výrazně zvětšit šance na přežití při ŽOK. Domnívají se, že klíčovou roli při ŽOK nehraje snížený objem krve v organismu, ale spíše vyčerpání koagulačních faktorů. Podání krve v PNP je spojeno se spoustou obtíží, jako je skladování krve ve chladném prostředí a následné ohřátí krve na tělesnou teplotu na místě události. Proto se ZZS Prahy roz-



hodla na základě vědeckých výzkumů a po dohodě s pražskými traumacentry dodat pacientovi přímo plazmatickou bílkovinu fibrinogen, který přispívá ke tvorbě krevních sraženin. Plazmatickou bílkovinou fibrinogenem je v současné době vybavena pouze letecká záchranná služba hlavního města Prahy (Jako první v ČR..., 2018).

Lék obsahující lidský fibrinogen se nazývá Haemocompletan P 1g/2g. Lék obsahuje léčivou látku fibrinogenum humanum a celkový protein, dále pomocné látky - lidský albumin a chlorid sodný, L-arginin hydrochlorid, dihydrát natrium-citrátu. Indikací je zvýšená ztráta fibrinogenu. Kontraindikací tohoto léku je prokázaná trombóza, infarkt myokardu a krvácení u těhotných (SUKL).

#### *1.6.2.7 Zajištění dýchacích cest*

Pokud je pacient při vědomí a spolupracuje, lze pacientovi podat inhalačně kyslík pomocí obličejové masky s rezervoárem, který má zajistit větší koncentraci kyslíku ve vdechované směsi nebo pomocí kyslíkových brýlí. Přes obličejovou masku se nastavuje průtok kyslíku u dospělých osob od 4–10 l/min (Vytejková et al., 2013). Dlouhodobé podání 100% kyslíku je pro tělo toxické. Takto velká a dlouhodobá dávka kyslíkové terapie by mohla způsobit hyperoxémii a poškození centrální nervové soustavy díky volným kyslíkovým radikálům (Šeblová et al., 2013).

Pokud pacient nespolupracuje a je v bezvědomí, je důležité zajistit dýchací cesty pomocí endotracheální intubace. Jestliže je endotracheální intubace provedena správně, funguje zároveň jako prostředek proti aspiraci žaludečního obsahu či krve do dolních dýchacích cest. Po zajištění dýchacích cest pomocí endotracheální intubace je nutné vhodně nastavit ventilátor (Málek, 2011). Lékař před intubací provede preoxigenaci pacienta, poté se podají sedativa, celková anestetika a jako poslední myorelaxancia. Poté lékař zavede laryngoskop do úst pacienta a odkloní jazyk tak, aby viděl vchod do trachey, poté zavede intubační rourku do trachey skrz hlasivkové vazy a zkontroluje její pozici pomocí fonendoskopu. Jestliže je endotracheální rourka správně zavedená, je nutná její fixace (Streitová et al., 2015). Při intubaci lze užít Sillikův hmat, který spočívá ve stlačení prstencové chrupavky proti páteři. Sillikův hmat se používá k zabránění aspirace do dolních dýchacích cest (Ševčík et al., 2014).

Umělá plicní ventilace (UPV) slouží k podpoře či úplnému nahrazení dechového úsilí pacienta, zvýší plochu pro výměnu plynů na alveolo-kapilární membráně. Indikací k UPV

je právě také šokový stav bez vyhlídky rychlé stabilizace stavu pacienta. Dechový objem lékař nastavuje v rozmezí 8–10 ml/kg, inspirační frakce kyslíku 0,3-0,4, frekvence dechu na 15/min, pozitivní tlak na konci výdechu nebo-li PEEP 3–5 cm H<sub>2</sub>O, poměr nádechu ku výdechu 1:2, minutová hladina ventilace 1/12 tělesné hmotnosti pacienta (Zadák et al, 2017).

#### *1.6.2.8 Další léčebná opatření život ohrožujícího krvácení*

Mezi další léčebná opatření patří zajištění tepelného komfortu. Hypotermie výrazně negativně ovlivňuje hemokoagulaci, cirkulaci krve v organismu (riziko srdeční arytmie), oxygenaci a imunitu. Pokud teplota pacienta klesne o 1 °C, sníží se úroveň hemokoagulace zhruba o 10 %. Při teplotě pod 34 °C tělesného jádra je ovlivněna funkce trombocytů a dochází k inhibici enzymů a aktivaci fibrinolýzy (Ševčík et al., 2014).

Bolest velmi významně ovlivňuje šokový stav. Proto je řešení bolesti nezbytností u každého pacienta. K útlumu bolesti v rámci ŽOK lze použít vysoké dávky opioidů s ohledem na to, že způsobují útlum dechové aktivity pacienta. Pokud je pacient zajištěn umělou plicní ventilací, toto riziko nehrozí. Nejčastěji používané opioidy jsou Fentanyl, Sufenta a Morfin (Remeš et al., 2013). Jako analgetikum lze použít i Ketamin, který je nutné podat s benzodiazepiny, protože působí halucinace. Užitím Ketaminu lze snížit dávky podávaných opiátů, které negativně působí na tlak pacienta (Barash, 2015).

Velmi důležitým krokem je stabilizace zlomenin a celková imobilizace pacienta. K imobilizaci zlomenin lze použít vakuová matrace či vakuové dlahy na končetiny. Pro lepší perfuzi mozku lze využít vliv gravitačního pole Země a využít protišokovou polohu s hlavou uloženou níže, než je zbytek těla. Protišoková poloha není doporučena při podezření na kranio-trauma, kdy by došlo ke zhoršení krvácení do mozku (Šeblová et. al., 2013).

#### *1.6.2.9 Komplikace život ohrožujícího krvácení*

Výraznou komplikací ŽOK je diseminovaná intravaskulární koagulopatie (DIC). Tento stav lze popsat jako koagulační dysbalanci mezi prokoagulační aktivitou trombinu a fibrinolytickou aktivitou plazminu, výsledkem čehož je nitrožilní tvorba fibrinu s trombotickými uzávěry na úrovni mikrocirkulace. Tato komplikace vede ke spotřebě koagulačních faktorů. Nejčastější příčinou DIC je trauma, sepse a nádory. Vlivem obstrukce trombotickými uzá-

věry dochází k hypoperfuzi orgánů. Hypoperfuze orgánů způsobuje ischemii a nekrózu daného orgánu, jako jsou plíce, ledviny nebo gastrointestinální trakt. Bez terapie může dojít k šokovému stavu a úmrtí pacienta (Ševčík et al., 2014).

Komplikaci může způsobit i chronické užívání léků ovlivňujících srážlivost krve. Heparin je lék, který inaktivuje trombin a další koagulační faktory. Warfarin, který blokuje vitamin K, který je významný pro tvorbu některých koagulačních faktorů (We are moving..., 2017). Proto ZZ musí být velmi obezřetní, protože i malé krvácení, jako jsou bércové vředy může způsobit velkou komplikaci (Vránová, 2013). Vitamin K je důležitý pro koagulační faktory II, VII, IX a X z důvodu dokončení syntézy v játrech. Faktor VII je prvním koagulačním faktorem, který zanikne při podání warfarinu vlivem deficitu vitaminu K (Brash, 2015).

#### *1.6.2.10 Hemostatika*

**Dicynone 250** je lék ze skupiny hemostatik, který obsahuje 250 mg léčivé látky zvané etamsylát. Účinná látka působí v cévách proti krvácení. Lék Dicynone 250 je určen k intravenóznímu a intramuskulárnímu podání. Indikací tohoto léku je zástava vlásečnicového krvácení, jako je hematurie (přítomnost erytrocytů v moči), melena (černá dehtovitá stolice), metroragie (krvácení z dělohy), menorhagie (silné krvácení během menstruace). Kontraindikací tohoto léku je přecitlivělost na disiričity, bronchiální asthma a onemocnění charakterizované poruchou syntézy hemoglobinu. V rámci PNP se používá dávka o velikosti 1-2 ampulí (250-500 mg) intravenózně nebo každých 4-6 hodin intramuskulárně, pokud krvácení přetrvává. Pokud je indikováno podání infuzní terapie, je nutné podat lék Dicynone 250 přednostně (SUKL).

**Remestyp** je čirý bezbarvý injekční roztok s účinnou látkou terlipressini acetat. Kdy 1 ml Remestypu obsahuje 0,1 mg terlipressinu. Pomocnou látkou je zde sodík v množství 3,65 mg na 1 ml. Indikací tohoto léku je krvácení z trávicího a močového ústrojí, jako například jícnové varixy, gastrické a duodenální vředy nebo metroragie. Kontraindikací je přecitlivělost na terlipressin a podání v průběhu těhotenství. Remestyp lze podat intravenózně. Úvodní dávka je doporučena v množství 2 mg terlipressinu každé 4 hodiny (Penka et al., 2014).

**Exacyl** má antifibrinolytický účinek. Léčivou látkou je zde kyselina tramexamová 100 mg na 1 ml. Jedna ampule obsahuje 5 ml a obsahuje 500 mg kyseliny tramexamové. Exacyl je indikován u krvácivých stavů, jako je krvácení z dělohy během menstruačního cyklu či mimo něj, gastrointestinální krvácení a hematurie (močení krve). Kontraindikací je alergie

na kyselinu tramexamovou, trombóza v anamnéze pacienta, fibrinolytické stavy, těžká nedostatečnost ledvin. Lék se podává intravenózní cestou. Dávkování u dospělých osob je doporučeno 2-4 g/24 hod velmi pomalu (SUKL).

#### *1.6.2.11 Opiátová analgetika*

**Morphin biotika 1%** je lék určený pro léčbu bolesti ze skupiny opiátů. morphin 1% lze podat intravenózně, intramuskulárně, subkutánně. Jedna ampule morphinu 1% obsahuje 10 mg účinné látky. Obvyklá dávka je 10–20 mg i.m. nebo s.c. Kontraindikací je, pokud je pacient alergický na účinnou látku, postižení plic a riziko útlumu dechového centra u pacientů s chronickou obstrukční chorobou plicní, úraz hlavy spojený se zvýšením nitrolebního tlaku (SUKL).

**Fentanyl** se vyrábí ve 2 ml ampulce, která obsahuje 0,1 mg účinné látky. U aplikace fentanylu hrozí útlum dechového centra, proto je nutná kontinuální monitorace dechu. Fentanyl lze aplikovat i.m a i.v. Kontraindikací je alergie na účinnou látku. Standartní dávka je 1,5 µg/kg fentanylu i.v. (Remeš et al., 2013).

#### *1.6.3 Terapie život ohrožujícího krvácení v neodkladné nemocniční péči*

Po přijetí pacienta do akutní lůžkové péče se kontroluje zdroj krvácení a hodnotí krevní ztráta na základě mechanismu úrazu a klinického stavu pacienta. Stále pokračuje tekutinová resuscitace krystaloidními roztoky. Následně se provádí chirurgické ošetření krvácení postupem damage control surgery. Vlivem tekutinové resuscitace se dále řeší DIC, proto pacienti se ŽOK okamžitě dostávají vstupní dávku čerstvé zmražené plazmy a to sice 10–15 ml/kg. Během podání transfuze je nutná kontinuální monitorace hodnot aktivovaného částečného tromboplastinového času (ATPP), protrombinového času, trombocytů a fibrinogenu (Řeháček et al., 2013). Dále se u pacientů s masivním krvácením podá 4–8 vaků koncentráту destiček, aby se dosáhlo vyššího počtu krevních destiček v krvi než je  $100 \times 10^9/l$ . Transfuzní jednotky v podobě erytrocytového koncentrátu, zmražené plazmy a krevních destiček se podávají v poměru 1:1:1. Pokud hladina fibrinogenu klesne pod 2 g/l musí se podat 3–4 g fibrinogenu na kilogram pacienta. Pacientovi lze podat kyselinu tramexamovou (Exacyl), pokud stále krvácí, v úvodní dávce 10–15 mg/kg a následně 5 mg/kg/h. Jestliže krvácení ustalo, tak se kyselina tramexamová dále nepodává (Ferko et al., 2015). Je-li známa krevní skupina pacienta, podávají se krevní konzervy totožné s krevní skupinou pacienta. Při stavu, kdy je krevní skupina neznámá, podávají se pacientovi konzervy erytrocytů krevní skupiny

0 Rh negativní. Podání erytrocytů krevní skupiny 0 Rh negativní by nemělo přesáhnout 2-3 T.U. Trombocyty a plazma se z vitální indikace podávají krevní skupiny AB. U urgentních stavů, kdy je nutné podat z vitální indikace trombocyty, není nutné krevní skupinu řešit vůbec. Pokud jsou krevní deriváty dodány z vitální indikace, je nutné zjistit krevní skupinu pacienta, provést test kompatibility a následně podávat jen krevní deriváty odpovídající krevní skupině pacienta (Řeháček et al., 2013).

## **2 Cíle práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíle práce**

Cíl 1: Zmapovat úroveň teoretických znalostí zdravotnických záchranářů při léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči.

### **2.2 Výzkumné otázky**

Výzkumná otázka 1: Jakým způsobem jsou zdravotničtí záchranáři obeznámeni s doporučenými postupy při léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči?

## **3 Metodika**

### **3.1 Metodika práce**

Při vytváření výzkumné části této bakalářské práce byla užita metoda kvalitativního výzkumu. Data byla získávána pomocí polostrukturovaných rozhovorů se ZZ vykonávající svou profesi u ZZS v Jihočeském kraji. V rozhovoru bylo obsaženo 16 otázek (Příloha 6), které byly předem stanoveny. První dva dotazy byly určeny pro odbornou identifikaci dotazovaných participantů, a to pomocí otázek dotazujících se na nejvyšší dosažené vzdělání ve zdravotní sféře a na délce vykonávané praxe u ZZS. Následující dotazy byly určeny k utvoření přehledu ohledně krvácení a hemoragickém šoku. Další otázky měly ověřit teoretickou znalost terapie ŽOK v PNP, znalost léků ze skupiny hemostatik užívaných v PNP, možnost náhrady krevní ztráty z vitální indikace v NNP a ověření znalostí ohledně komplikací ŽOK. Participantů byli před poskytnutím rozhovoru informováni o anonymitě poskytovaných rozhovorů a rozhovory poskytli naprosto dobrovolně. Participantů souhlasili také s pořízením písemného záznamu či audiozáznamu. Všichni participantů byli obeznámeni s využitím poskytnutých informací do bakalářské práce za účelem sběru potřebných informací k realizaci výzkumné části. Po získání dat došlo k jejich analýze a následné kategorizaci. Celkem bylo utvořeno 11 kategorií, které jsou pro přehlednost bakalářské práce uvedeny v tabulkách a doplněny vybranými citacemi od participantů. Výzkumné šetření probíhalo v dubnu roku 2018. Pořízená data v podobě písemného záznamu či audiozáznamu jsou z důvodu zachování anonymity dotazovaných participantů v držení autora bakalářské práce.

### **3.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkumný soubor této bakalářské práce tvořilo šest náhodně vybraných ZZ, kteří vykonávají svou profesi bez odborného dohledu, podle zákona č. 96/2004 Sb., o nelékařských zdravotnických povoláních § 18. ZZ, kteří byli ochotní poskytnout rozhovory profesně působí u ZZS v Českých Budějovicích. Dva z dotazovaných vystudovali vyšší odbornou školu a čtyři další absolvovali vysokou školu na bakalářské úrovni. Všech šest dotázaných souhlasilo s poskytnutím rozhovorů pro sběr dat k vypracování praktické části bakalářské práce na téma Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči.

## 4 Výsledky

### 4.1 Kategorizace získaných dat

Výsledky získané z rozhovorů jsou rozděleny do 11 kategorií. Pro přehlednost jsou veškeré kategorie uvedeny v Tabulce 3. Pro lepší přehlednost práce jsou tabulky uvedeny také u některých kategorií. Následně jsou některé kategorie podrobněji rozepsány pod tabulkami.

Tabulka 3 – Seznam kategorií

<b>Kategorie 1</b>	Identifikační údaje
<b>Kategorie 2</b>	Teoretická znalost krvácení v PNP
<b>Kategorie 3</b>	Odhad krevní ztráty při uzavřené zlomenině
<b>Kategorie 4</b>	Definice hemoragického šoku
<b>Kategorie 5</b>	Klinické příznaky hemoragického šoku
<b>Kategorie 6</b>	Kompenzační mechanismus při rozvíjejícím se hemoragickým šoku
<b>Kategorie 7</b>	Postup při terapii ŽOK v PNP
<b>Kategorie 8</b>	Indikace k přiložení škrtidla
<b>Kategorie 9</b>	Znalost léků ze skupiny hemostatik užívaných v PNP
<b>Kategorie 10</b>	Znalost krevní náhrady z vitální indikace v NNP
<b>Kategorie 11</b>	Informovanost ohledně komplikací ŽOK

Zdroj: Vlastní výzkum



## Kategorie 1 – Identifikační údaje

Tabulka 4 – Identifikační údaje dotazovaných participantů

Participant (P)	Vzdělání	Odborná praxe u ZZS
P1	Vyšší odborné (DiS.)	6 let
P2	Vysokoškolské (Bc.)	2,5 roku
P3	Vyšší odborné (DiS.)	4 roky
P4	Vysokoškolské (Bc.)	5 let
P5	Vysokoškolské (Bc.)	3 roky
P6	Vysokoškolské (Bc.)	3 roky

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka 4 znázorňuje identifikační údaje participantů. Cílem otázek bylo zjistit, jaké je nejvyšší dosažené vzdělání dotazovaných participantů a jak dlouhá je jejich odborná praxe na ZZS. Participant P1 a P3 absolvovali vyšší odbornou školu na úrovni DiS, naopak participant P2, P4, P5 a P6 vystudovali vysokou školu na úrovni bakalářského studia. Rozmezí odborné praxe se u dotazovaných participantů pohybuje 2,5 roku až 6 let. P1 uvedl délku odborné praxe 6 let, P2 2,5 roku, P3 4 roky, P4 5 let, P5 a P6 3 roky.

## Kategorie 2 – Teoretická znalost rozdělení krvácení v PNP

Tabulka 5 – Přehled teoretických znalostí ohledně rozdělení krvácení v PNP

Participant (P)	Uvedené odpovědi ohledně rozdělení krvácení v PNP
P1	Zevní, vnitřní, tepenné a žilní
P2	Zevní, vnitřní, tepenné, žilní, vlásečnicové
P3	Tepenné a žilní
P4	Zevní, vnitřní, tepenné, žilní, vlásečnicové, mírné, střední a velké
P5	Zevní, vnitřní, tepenný, vlásečnicové

<b>P6</b>	Tepenné, žilní, vlásečnicové, smíšené
-----------	---------------------------------------

Zdroj: Vlastní výzkum

Tento dotaz směřoval k ověření teoretických znalostí ohledně rozdělení krvácení v PNP. Všichni participanti odpověděli, že by krvácení rozdělili na tepenné a žilní. Vlasečnicové krvácení pak uvedli pouze P2, P4, P5 a P6. Smíšené krvácení uvedl pouze P6. Na rozdělení krvácení dle místa, kam krev vytéká, se zaměřili P1, P2, P4 a P5. Nejspokojivěji odpověděl P4, který by rozdělil krvácení dokonce na mírné, střední a velké. Ovšem velikost jednotlivých krevních ztrát nebyl schopen sdělit.

### **Kategorie 3 – Odhad krevní ztráty při uzavřené zlomenině**

Tabulka 6 – Odhad horní hranice krevní ztráty při uzavřené zlomenině kosti 1 bérce a 1 stehenní kosti

<b>Participant (P)</b>	<b>Odpověď, kterou uvedl dotazovaný participant</b>
<b>P1</b>	více než 2 000 ml krve
<b>P2</b>	až 3 000 ml krve
<b>P3</b>	až 3 000 ml krve
<b>P4</b>	až 3 000 ml krve
<b>P5</b>	až 1 000 ml krve
<b>P6</b>	až 1 500 ml krve

Zdroj: Vlastní výzkum

Dotaz směřuje ke zjištění, zda si participanti uvědomují, kolik krve může pacient ztratit při uzavřené zlomenině kosti 1 bérce a 1 stehna. Správně odpověděli P2, P3 a P4, kteří uvedli, že při kombinaci zlomeniny 1 bérce a 1 stehenní kosti může pacient ztratit až 3 000 ml krve. P1 uvedl, že pacient může vykrváct více než 2 000 ml krve, horní hranici neuvedl. P5 sdělil, že pacient vykrváčí pouze 1 000 ml krve a P6 uvedl, že ztráta může dosahovat až 1 500 ml krve.

#### Kategorie 4 – Definice hemoragického šoku

Dotaz má ověřit teoretickou znalost definice hemoragického šoku. P1 definoval hemoragický šok jako „*No, tak asi celkové selhání organismu na základě ztráty většiny tekutiny z krevního řečiště.*“ P2 uvedl, že hemoragický šok je „*Takže šok, je obecně akutní hemodynamická porucha, vlivem náhlé velké ztráty objemu v intravaskulárním prostoru, většinou krve.*“ P3 sdělil, že hemoragický šok je „*Tak určitě hypotenze s tachykardií, anemický pacient, změny na těle, modřiny.*“ P4 definoval hemoragický šok jako „*definici nevím, ale dochází k centralizaci oběhu v tomhle případě v rámci krevní ztráty, na úkor méně potřebných orgánů.*“ P5 sdělil, že hemoragický šok je „*Takže jako je to život ohrožující stav, kdy dochází k hypoperfuzi životně důležitých orgánů.*“ P6 zmínil, že hemoragický šok je „*hypovolemický šok, kdy se v podstatě tomu srdci nedostává dostatek té šířavy no, nedostatek kyslíku prostě.*“

#### Kategorie 5 – Klinické příznaky hemoragického šoku

Tato kategorie je utvořena ze tří dotazů a to sice, při jaké krevní ztrátě se objeví první klinické příznaky hemoragického šoku a jaké jsou klinické příznaky u dospělé osoby a u dítěte.

Tabulka 7 – Velikost krevní ztráty, při které se projeví první příznaky hemoragického šoku

Participant (P)	Velikost krevní ztráty, při které se objeví první klinické projevy hemoragického šoku
P1	30-40 %
P2	20 %
P3	40-50 %
P4	10 %
P5	25 %
P6	15 %

Zdroj: Vlastní výzkum

P1 uvedl, že první klinické příznaky hemoragického šoku se projeví při ztrátě 30–40 % krve. P2 uvedl, že první příznaky hemoragického šoku se mohou objevit ve 20 %. P3 by pozoroval

u pacienta první klinické příznaky hemoragického šoku mezi hodnotami 40–50 %. P4 pak uvedl 10 %, P5 25 % a P6 15 %.

Tabulka 8 – Klinické projevy hemoragického šoku u dospělé osoby

<b>Participant (P)</b>	<b>Klinické projevy hemoragického šoku u dospělé osoby</b>
<b>P1</b>	Hypotenze, tachykardie, bledost, opocení, porucha vědomí
<b>P2</b>	Hypotenze, tachykardie, bledost, chladné periferie, nitkovitý puls, tachypnoe
<b>P3</b>	Hypotenze, tachykardie, bolestivost v místě poranění, hematomy
<b>P4</b>	Hypotenze, bledost, chladné periferie, žádný kapilární návrat
<b>P5</b>	Hypotenze, tachykardie, bledost, chladné periferie, nízká tělesná teplota
<b>P6</b>	Hypotenze, tachykardie, bledost, opocení, porucha vědomí, nízká tělesná teplota

Zdroj: Vlastní výzkum

Dotaz měl ověřit teoretickou znalost klinického projevu hemoragického šoku u dospělé osoby. Všichni dotazovaní participanté uvedli hypotenzi. Participanté také uvedli, že pacient bude mít tachykardii, pouze P4 se o tachykardii nezmínil. Dále téměř všichni uvedli, že pacient bude bledý, mimo P3. Opocení jako klinický projev hemoragického šoku uvedli P1 a P6. Participanté P2, P4, P5 a P6 uvedli, že pacient bude mít chladné periferie. Poruchu vědomí uvedli pouze P1 a P6. Nízkou tělesnou teplotu celého organismu pak uvedli jen P5 a P6. P3 uvedl, že klinickým příznakem hemoragického šoku budou i hematomy a bolestivost v místě poranění. P2 jako jediný sdělil, že pacient bude mít tachypnoe.

Tabulka 9 – Klinické projevy hemoragického šoku u dětí

<b>Participant (P)</b>	<b>Klinické projevy hemoragického šoku u dětí</b>
<b>P1</b>	Hypertenze, bradykardie
<b>P2</b>	Stejně jako u dospělých
<b>P3</b>	Stejně jako u dospělých
<b>P4</b>	Stejně jako u dospělých
<b>P5</b>	Déle kompenzují hemoragický šok, a poté se propadají do těžké hypotenze
<b>P6</b>	Stejně jako u dospělých, vykrvácí dříve než dospělí

Zdroj: Vlastní výzkum

Tato otázka měla ověřit, zda jsou si ZZ vědomi, rozvoje klinických příznaků hemoragického šoku u dětí. P2, P3, P4 a P6 si myslí, že klinické projevy budou stejné jako u dospělé osoby. P1 dokonce uvádí, že klinické projevy hemoragického šoku budou hypertenze a bradykardie. P5 jako jediný uvedl, že děti jsou schopni kompenzovat hemoragický šok bez toho, aby se projevil výrazný klinický projev, následně však upadají do těžké hypotenze a dochází k poruše vědomí.

### **Kategorie 6 – Kompenzační mechanismus při rozvíjejícím se hemoragickém šoku**

Tato kategorie se dotazuje, zda ZZ teoreticky znají kompenzační mechanismy organismu při rozvíjejícím se hemoragickém šoku.

Tabulka 10 – Kompenzační mechanismy při rozvíjejícím se hemoragickém šoku

<b>Participant (P)</b>	<b>Kompenzační mechanismy při rozvíjejícím se hemoragickém šoku</b>
<b>P1</b>	Centralizace oběhu
<b>P2</b>	Centralizace oběhu
<b>P3</b>	Tachykardie, hypotenze, DIC

<b>P4</b>	Centralizace oběhu
<b>P5</b>	Centralizace oběhu, snížení vylučování tekutin v ledvinách
<b>P6</b>	Centralizace oběhu

Zdroj: Vlastní výzkum

Dotaz měl ověřit teoretickou znalost ZZ ohledně kompenzačních mechanismů organismu při rozvíjejícím se hemoragickém šoku. P3 jako jediný uvedl, že organismus kompenzuje velkou krevní ztrátu tachykardií a hypotenzí a dokonce DIC. Ostatní poté uvedli, že dochází k centralizaci oběhu a tím zajištění perfuze mozku a srdce. P5 navíc uvedl, že tělo jako kompenzační mechanismus ještě sníží až přeruší vylučování tekutin pomocí ledvin.

### **Kategorie 7 – Postup při terapii ŽOK v PNP**

Kategorie je sestavena ze dvou otázek. První se týká postupu při terapii ŽOK v PNP ve výjezdové skupině RZP. Druhá má ověřit jakého tlaku by se snažil ZZ dosáhnout při volumo-terapii.

P1 by při terapii ŽOK v PNP postupoval takto „*Zástava krvácení priorita číslo jedna, poté jedu ABCD, zajistím dýchací cesty, zajištění žilního vstupu a doplnění tekutin v podobě kystaloidů, nebo i koloidů, které nejsou již moc populární, případně podám Exacyl.*“

P2 by řešil ŽOK v PNP takto „*Budu postupovat podle klasického ATLS protokolu, ABCDE, pokud bude masivní zevní krvácení budu se věnovat zástavě tohoto krvácení, pak zprůchodnění a zajištění dýchacích cest, podání kyslíku, měli by se zajistit dva žilní vstupy, ale byl jsem na školení, kde doporučovali pacienta naložit a rychle s ním frčet.*“

P3 by postupoval „*Určitě jako první zastavím masivní krvácení, budu vlastně postupovat CABCD, dovolám si doktora zajistím si dva intravenózní vstupy největšího kalibru, popřípadě intraoseál, podám Exacyl 1g, začnu infuzní resuscitaci pomocí ringer fundinu, kdy bych podal 2 500 ml přetlakem.*“

P4 uvedl „*Okamžitě zastavím zevní krvácení, pokud je to krvácení z končetiny tak pomocí škrtidla a zajištěnou krvácející končetinu zvednu. Dolní končetiny zvednu a dám do zvýšené polohy, kontroluji vědomí, dýchání, tepovou frekvenci, tlak, zajistím 2x žilní vstupy alespoň zelenou, popřípadě intraoseál. Zavolám lékaři a zkonzultuji podání hemostatik, tekutiny doplním podáním Plasmalytu přetlakovou manžetou. Co nejrychlejší transport.*“

P5 by postupoval při ŽOK v PNP takto „*No tak první že jo zastavím krvácení zevní, po zastavení zajistím dvě periferní žíly největšího průsvitu co jde, pokud to nepůjde tak prostě intraoseál a zajistím infuzní resuscitaci, takže doplnění krystaloidů přetlakem, třeba litr a třeba i koloid taky litr, a budu monitorovat tlak a pulzaci, pokud se stav stabilizuje můžu jet rovnou do nemocnice, popřípadě budu konzultovat s lékařem léky na zástavu krvácení.*“

P6 uvedl, že „*Určitě v první řadě zástava krvácení a protišoková poloha, dál doplnit krystaloidy, nesmí se toho doplnit zase moc, podal bych objemovou výzvu nějakým způsobem litr fyzáku, asi je vhodnější ringer, konzultoval bych s lékařem a podal bych terlipresin, nebo Remetip.*“

Další dotaz byl směřován na vyšší hodnot tlaku při volumoterapii ŽOK v PNP.

Tabulka 11 – Hodnota tlaku při volumoterapii

<b>Participant (P)</b>	<b>Hodnota krevního tlaku, jaké chce dosáhnout ZZ, při volumoterapii ŽOK vlivem traumatu</b>
<b>P1</b>	90 mm Hg systolického tlaku
<b>P2</b>	100 mm Hg systolického tlaku
<b>P3</b>	100-110 mm Hg systolického tlaku
<b>P4</b>	100 mm Hg systolického tlaku
<b>P5</b>	100 mm Hg systolického tlaku
<b>P6</b>	90 mm Hg systolického tlaku

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka měla ověřit teoretickou znalost při volumoterapii, při traumatické příčině, kdy došlo k ŽOK. P1 spolu s P6 uvedli, že by chtěli volumoterapií dosáhnout systolického tlaku 90 mm Hg, protože tento tlak je prý dostatečný pro perfuzi životně důležitých orgánů a zároveň nezhoršuje krvácení. P2, P3, P4, P5 se shodují, že cílový tlak při volumoterapii by měl být 100 mm Hg.

## Kategorie 8 – Indikace k přiložení škrtidla

Tabulka 12 – Indikace k přiložení škrtidla

<b>Participant (P)</b>	<b>Odpověď, kterou uvedl dotazovaný participant</b>
<b>P1</b>	Amputace, prosakování tlakového obvazu (1 vrstvy)
<b>P2</b>	Amputace, prosakování tlakového obvazu (3 vrstvy)
<b>P3</b>	Prosakování tlakového obvazu (3 vrstvy)
<b>P4</b>	Amputace, prosakování tlakového obvazu (3 vrstvy)
<b>P5</b>	Amputace, prosáknutí tlakového obvazu (3 vrstvy)
<b>P6</b>	Amputace, prosáknutí tlakového obvazu (3 vrstvy)

Zdroj: Vlastní výzkum

Otázka měla ověřit znalost ZZ ohledně situací, kdy je pacient indikován k přiložení škrtidla. Všichni participanté odpověděli, že by přiložili škrtidlo u traumatické amputace horní či dolní končetiny. Pouze P3 by ŽOK stavěl pouze pomocí tří vrstev tlakového obvazu, možnost amputace končetiny ho nenapadla. P1 jako jediný uvedl, že by nanesl pouze jednu vrstvu tlakového obvazu a po jeho prosáknutí by okamžitě přiložil škrtidlo. Ostatní naopak odpověděli, že by škrtidlo přiložili až po prosáknutí třetí vrstvy tlakového obvazu.



## Kategorie 9 – Znalost léků ze skupiny hemostatik užívaných v PNP

Kategorie má zjistit teoretickou znalost hemostatik užívaných v PNP včetně jejich gramáže nebo aplikační dávky.

Tabulka 13 – Hemostatika v PNP

Participant (P)	Hemostatikum	Gramáž / aplikační dávka léku
P1	Exacyl	0,5 g/1 g
	Dycinone 250	Neuvedl
P2	Remestyp	Neuvedl
	Exacyl	Neuvedl/1 g
P3	Exacyl	Neuvedl/1 g
P4	Remestyp	1 g/1 g
P5	Exacyl	1 g/neuvedl
	Remestyp	Neuvedl
P6	Remestyp	Neuvedl
	Exacyl	Neuvedl

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka ukazuje, že všichni participanti mimo P4 znají lék Exacyl, jeho gramáž a aplikační dávku však byl schopen uvést jen P1. P1 také jako jediný uvedl Dycinone 250, u kterého neznal gramáž ani aplikační dávku. P2 spolu s P4, P5 a P6 uvedli ještě Remestyp, ale pouze P4 zmínil gramáž a aplikační dávku.

## Kategorie 10 - Znalost krevní náhrady z vitální indikace v NNP

Tato kategorie uvádí odpovědi ohledně náhrad krevní ztráty z vitální indikace v NNP.

Tabulka 14 – Znalost krevní náhrady z vitální indikace v NNP

Participant (P)	Krevní skupina, která může být dle dotazovaných participantů podána z vitální indikace
P1	0 -
P2	0 +/-
P3	0 +
P4	0 -
P5	0 +
P6	0 -

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka znázorňuje odpovědi od dotazovaných participantů ohledně krevní skupiny, která může být podána z vitální indikace v NNP. P1, P4, P6 uvedli, že by pacientovi mohli podat krevní konzervu s krevní skupinou 0 Rh negativní. P3 a P5 by naopak byli schopni podat krevní skupinu 0 Rh pozitivní. P2 jako jediný z dotazovaných participantů uvedl, že Rh faktor nehraje u krve z vitální indikace žádnou roli.

## Kategorie 11 - Informovanost ohledně komplikací ŽOK

Součástí této kategorie jsou dva dotazy. Otázky se týkají komplikace ŽOK a konkrétně se dotazují na MODS a DIC.

P1 uvedl, že MODS vzniká na základě hypovolemie a ischemie organismu, kdy dojde k selhání organismu po centralizaci oběhu. P2 se vyjádřil k MODS tak, že „jedná se o důsledek nějakého insultu, kdy dojde k poruše látkové výměny.“ P3 sdělil, že MODS je základní selhání orgánů jako je srdce a mozek, vlivem úrazu či šoku, kdy jsou tyto orgány poraněné a nejsou schopny dostatečně zajisti svou perfuzi. P4 nebyl schopen sdělit, co je MODS. P5 řekl, že MODS vzniká na základě hypoperfuze orgánů, které začínají jeden za druhým po-

stupně selhávat, prvním orgánem je mozek. P6 sdělil, že MODS je stav, kdy vlivem hypoperfuze a hypotenze selže jeden orgán, který zapříčiní selhání dalších orgánů v organismu. Uvedl, že jako první začínají selhávat ledviny.

P1 sdělil, že DIC je nemoc poruchy koagulace a k pacientovi je nutné přistupovat jako k pacientovi, který užívá léky na ředění krve. Uvedl, že při DIC dojde k vyčerpání koagulačních faktorů. P2 uvedl, že se v organismu tvoří mikrotromby ve vlasečnicích, které spotřebovávají koagulační faktory, pacient poté nekontrolovaně krvácí. P3 řekl, že DIC je rozpad krevních destiček a následného nekontrolovatelného krvácení. P4 uvedl, že se v cévách tvoří sraženiny, které se tělo snaží rozředit a tím vyčerpá koagulační faktory. P5 sdělil, že u DIC se vyčerpají všechny koagulační faktory a jedná se o život ohrožující stav, kdy pacient nekontrolovatelně krvácí do tkání. P6 řekl, že k DIC dochází při zvýšené ztrátě krve vlivem infuzní terapie nebo při dlouhotrvajícím krvácení. Dojde tedy k vyčerpání koagulačních faktorů a pacient vykrvácí.

## 5 Diskuze

Tématem této práce je „Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči“. Okruh problémů je hodnocen z pohledu ZZ vykonávajících svou činnost bez odborného dohledu podle zákona č. 96/2004 Sb., o nelékařských zdravotnických povoláních § 18. Pro uskutečnění praktické části byla zvolena kvalitativní metoda výzkumu. Data byla získána pomocí polostrukturovaných rozhovorů. Celkem bylo provedeno 6 rozhovorů s náhodně zvolenými ZZ, kteří vykonávají svou profesi u ZZS v Jihočeském kraji. Stanovil jsem si cíl zmapovat úroveň teoretických znalostí ZZ při léčbě ŽOK v PNP. Rozhovor obsahoval 16 předem připravených dotazů. Všichni účastníci souhlasili s pořízením písemného záznamu nebo audiozáznamu. Dva účastníci uvedli, že mají vystudovanou vyšší odbornou školu a zbylí čtyři vystudovali školu vysokou.

První dotaz byl položen pro identifikaci účastníků.

Druhý dotaz byl zaměřen na rozdělení krvácení v PNP. Jak uvádí Petržela (2016) a Mlýnková (2017) krvácení lze rozdělit na tepenné, žilní, vlásečnicové a smíšené. Všichni účastníci také uvedli, že by dělili krvácení tímto způsobem. Pouze P6 dodal, že by krvácení mohlo být i smíšené. P1, P2, P4 a P5 sdělili, že by rozdělili krvácení i na zevní a vnitřní, stejně tak, jak uvedl Penka et al. (2014) a Petržela (2016). Rozdělení krvácení na vnější a vnitřní je důležité, aby si ZZ uvědomili, že pacient může krváct i vnitřně. P4 by se jako jediný zajímal o to, jak velká je krevní ztráta u pacienta a rozdělil by krvácení na mírné, střední a velké. Rozdělení krvácení podle velikosti krevní ztráty je v PNP velmi obtížné. Žádný z dotazovaných účastníků by nerozdělil krvácení na úrazové a neúrazové tak, jak ho rozdělil Penka et al. (2014). Z rozhovoru jsem nabyl dojmu, že účastníci nemají úplný přehled o rozdělení krvácení v PNP. Prioritou by podle mě mělo být rozdělení krvácení na takové, které pacienta ohrožuje na životě či nikoliv.

Třetí dotaz směřoval k tomu, zda jsou účastníci schopni určit, kolik krve by pacient ztratil při uzavřené zlomenině. Pro ověření jejich znalostí byla zvolena otázka na množství krevní ztráty při uzavřené zlomenině kosti 1 bérce a 1 stehenní kosti, která by mohla dle Petržely (2016) tvořit až 3 000 ml krve. Správné množství této ztráty uvedli P2, P3 a P4, proto lze usoudit, že by byli schopni předpokládat krevní ztrátu u pacienta s uzavřenou zlomeninou. Odpověď P1 byla více než 2 000 ml, z toho je patrné, že si P1 myslí, že pacient do jedné dolní končetiny zaručeně vykrváčí 2 000 ml nebo dokonce veškerý objem v cévách, protože neurčil horní hranici této ztráty. Naopak P5 a P6 by krevní ztrátu podcenili, a to o celou

polovinu možné krevní ztráty. ZZ by si měli uvědomit, že pokud dojde k uzavřené zlomenině kosti, může pacient krvácet a mít výraznou krevní ztrátu. Na základě možné krevní ztráty by mohli ZZ usoudit, jak se bude pacientův stav rozvíjet. Dle mého názoru je tedy důležité, aby ZZ nepodcenili možnou krevní ztrátu při uzavřené zlomenině, kdy pacientovi hrozí hemoragický šok.

Následující (čtvrtý) dotaz vedl k definování hemoragického šoku, za účelem zjištění, zda jsou ZZ schopní určit, co to hemoragický šok vůbec je a jak vzniká. Šok definoval Ferko et al. (str. 73, 2015), jako klinický syndrom, kdy vlivem poruchy krevního oběhu dochází k hypoperfuzi tkání, hypoxii a dysfunkci životně důležitých orgánů. Nejblíže definovali šok P1 a P2. Z jejich odpovědí lze usuzovat, že vědí, co hemoragický šok způsobuje. P3 nebyl schopen definovat hemoragický šok a spíše ho definoval jako hypotenzi s tachykardií, což lze považovat za příznaky klinických projevů šoku. Z odpovědi lze usoudit, že P3 si neuvědomuje, co šok jako takový způsobuje. P4 věděl, k čemu vlivem krevní ztráty může dojít, ale definovat hemoragický šok nedokázal. P5 uvedl, že se jedná o život ohrožující stav, při kterém dochází k hypoperfuzi životně důležitých orgánů. P5 definoval šokový stav velmi jednoduše a velmi obecně, nevedl vliv nedostatku hypoperfuze. P6 odpověděl naprosto nedostatečně, dle něj je šok stav, kdy srdce nedostává dostatek krve. Tato odpověď je naprosto nedostačující a dotazovaný participant nemá přehled o hemoragickém šoku. P1, P2 a P5 odpověděli tedy dostatečně a je možné se domnívat, že si uvědomují, jak dochází k hemoragickému šoku. U zbylých dotázaných lze naopak usuzovat, že nemají povědomí, co se v organismu děje při vzniku hemoragického šoku.

Na zjištění teoretických znalostí o hemoragickém šoku, byl směřován i pátý dotaz. Byla ověřována znalost klinických příznaků hemoragického šoku. První část se týkala toho, při jaké krevní ztrátě v procentuální hodnotě se projeví první klinické příznaky hemoragického šoku. Pouze P4 uvedl správnou odpověď, a to sice 10 %. Tuto hodnotu uvádí i Šeblová et al. (2013). P6 tvrdil, že se klinické projevy šoku projeví při ztrátě 15 % krve, což je také správně odpověď, a to podle Šetiny (2014). P1 tvrdí, že se první klinické projevy projeví při ztrátě 30-40 % krve. Podle Šeblové et al. (2013) a Penky et al. (2014) se již jedná o masivní ztrátu krve, kde bude šokový stav plně rozvinut. P2 tvrdí, že se první klinické projevy ukáží po ztrátě 20 %. Podle Ferka et al. (2015) se již jedná o rozvinutý šok v dekompenzační fázi. Tato skutečnost platí i pro P5, který uvedl hodnotu 25 %. P3 uvedl, 40-50 % ztráty krve. Pacient, který ztratí 50 % krevního oběhu je velmi ohrožen na životě a dávno je u něj rozvinutý hemoragický šok. Druhá část se týkala projevů hemoragického

šoku u dospělé osoby. Všichni participanti uvedli, že se hemoragický šok projevuje hypotenzí a tachykardií, jak tvrdí Šeblová et al. (2013). P4 ale neuvedl, že je pacient v hemoragickém šoku tachykardický. Dále téměř všichni popsali klinickými projevy i bledost, opět až na P4. P3 sdělil, že se šokový stav projevuje i hematomy. Z odpovědí lze usuzovat, že všichni participanti by byli schopni rozeznat, že je pacient v šokovém stavu. Nejlépe odpověděli P2 a P6, kteří brali ohled i na ztrátu tepla u pacienta, poruchu vědomí a zrychlení dechového úsilí pacienta. V třetí části byl zkoumán klinický obraz při hemoragickém šoku u dětí. Pouze P5 správně uvedl, že u dětí klinické příznaky hemoragického šoku v kompenzační fázi nejsou příliš patrné, protože je mladý organismus velmi dobře kompenzuje, jak tvrdí Drábková (2017). Ovšem následně dojde k upadnutí do těžké hypotenze. Pokud jsi tohle ZZ neuvědomují, je to veliký problém. I malé dítě může být na životě ohroženo vykrvácením a vznikem hemoragického šoku. Pokud ZZ nebude tuto skutečnost brát v potaz a přehlédne ji v PNP, může to dětského pacienta stát život. Ostatní participanti uvedli, že projevy budou stejné jako u dospělých. P1 nebyl znalý a tvrdil, že při hemoragickém šoku u dětí dojde k hypertenzi a bradykardii. Pokud z cévy masivně uniká krev, nemůže dojít v cévním řečišti v počáteční fázi ke zvýšení tlaku a utlumení tepové frekvence. Uspokojivě tedy dopověděl pouze P5, který by u dětského pacienta předpokládal rozvíjející se hemoragický šok při normálním krevním tlaku a tepové frekvenci.

V závislosti na klinických projevech byl položen (šestý) dotaz, jak se organismus vypořádává s krevní ztrátou v kompenzační fázi hemoragického šoku. Všichni participanti odpověděli, že dochází k centralizaci oběhu, tak jak tvrdí Šeblová et al. (2013). Nevhodně odpověděl P3, který sdělil, že organismus kompenzuje šok tachykardií, hypotenzí a DIC. Toto tvrzení je nepravdivé, protože šok skutečně kompenzuje organismus tachykardií. Tachykardie zvýšenou činností srdečního svalu zapříčiní normální hodnotu krevního tlaku. DIC je porucha srážlivosti krve, kdy dochází ke tvorbě mikrotrombů na úrovni mikrocirkulace a následnému vyčerpání koagulačních faktorů a vykrvácení. Toto rozhodně není kompenzační mechanismus organismu na hemoragický šok.

Sedmý dotaz směřoval ke zjištění, jak by dotazovaní participanti postupovali při terapii ŽOK v PNP. Všichni participanti uvedli, že by na prvním místě zastavili masivní zevní krvácení. Ovšem žádný z nich by nejprve nehodnotil bezpečí na místě události tak, jak doporučuje ERC 2015. P1, P2 by se řídili pomocí ATLS protokolu, to ovšem ukázalo na jejich neznalost tohoto protokolu. Péče o pacienta v tomto protokolu začíná písmenem A (airway), což zna-

mená zprůchodnění dýchacích cest. To si ale protiřečí s jejich tvrzením, že by primárně zastavili zevní masivní krvácení. Správou odpověď uvedl P3, který by postupoval pomocí BA-TLS protokolu, pomocí písmen CABCD, kdy je na prvním místě zástava krvácení. Po zástavě krvácení by P1 a P2 jako jediní podali kyslíkovou terapii, což je správný postup podle Ferka et al. (2015). P3, P4, P5 a P6 by kyslík u pacienta nepodali. Dále by všichni účastníci přešli k zajištění periferního žilního katetru a infuzní terapii pro doplnění tekutin. P1 by doplnil tekutiny pomocí krystaloidů, zřídka by podal i koloidní roztoky, stejně jak uvádí Drábková (2017). P2 by zajistil dva žilní vstupy a poté by s pacientem rychle mířil do nemocnice. K typu podaného roztoku se nevyjádřil. Dle mého názoru by P2 při zajištění dvou žilních linek zbytečně ztrácel čas, místo toho, aby zajistil intraoseální vstup a zahájil volumoterapii, jak tvrdí Šeblová et al. (2013). U pacienta s nedostatkem krevního objemu v cévách lze předpokládat, že zajištění periferního žilního vstupu bude velmi obtížné. Proto je vhodné dle mého názoru po dvou nezdarech zajištění žilní linky zvolit intraoseální vstup. S názorem zajištění žilního vstupu se shoduje i P3, P4 a P5. Ti ovšem také uvedli, že po nezdaru zajištění žilního vstupu by užili intraoseální vstup. Což je dle Remeše et al. (2013) správný postup. P3 by podal krystaloidní roztok Ringer fundin v množství 2 500 ml přetlakem. Myslím si, že takto zvolená infuzní terapie by vedla k podpoře krvácení. Při rychlém dodání tekutin by došlo ke zvýšení krevního tlaku a pacientovi by P3 podpořil krvácení a domnívám se, že by došlo k DIC a hypotermii. P4 by podal Plasmalyte přetlakovou manžetou. Opět se obávám, že takto rychlé doplnění tekutin by vedlo k vykrvácení, hypotermii a DIC u pacienta. P5 by podal 1 litr krystaloidů a 1 litr koloidů, jako jediný uvedl, že by se řídil ukazatelem krevního tlaku a pulsu. Toto je dle mého názoru správná odpověď, protože se u pacienta snažíme dosáhnout 90 mm Hg, jak uvádí Remeš et al. (2013). P6 by podal pacientovi Ringer fundin, ale také se zmínil o fyziologickém roztoku. Domnívám se, že toto řešení není vhodné. Fyziologický roztok lze využít u hypovolemického šoku vlivem dehydratace nebo jako nosič léků. K farmakoterapii by se uchýlil P1, který ovšem neuvedl gramáž léku ani aplikační dávku. P3 by podal 1 g Exacylu, jak doporučuje SUKL. P4 a P5 neuvedli při terapii konkrétní hemostatika, ale uvedli, že by jejich podání konzultovali s lékařem přes ZOS. P6 by také konzultoval podání léku s lékařem a zvolil by Remestip, gramáž ani aplikační dávku léku neuvedl. Názory na terapii ŽOK v PNP se u dotazovaných účastníků velmi liší. Prokázala se také nevědomost jejich kompetencí nebo ji opomněli zmínit, například u zajištění intraoseálního vstupu nebo podání koloidních roztoků. Jediný P3 uvedl, že by si na místo události dovolal lékaře, což je dle mého názoru správný postup a měli by ho zvážít

všichni participanti. Dotaz na hodnotu systolického tlaku při volumoterpii se shodoval s literaturou pouze u P1 a P6. Ostatní participanti uvedli 100 mm Hg. Na tuto otázku odpověděli všichni uspokojivě. Nesnažili by se dosáhnout normálních hodnot krevního tlaku a drželi by tlak spíše nižší. Z odpovědí lze usuzovat, že si participanti nejsou vědomi, jak organismus reaguje na doplnění tekutin. Například P3 by podal 2 500 ml přetlakem, čímž by se krevní tlak pacienta rapidně zvýšil, ale i přesto P3 nyní uvádí správnou hodnotu krevního tlaku. Z odpovědí jsem nabyl dojmu, že participanti v praxi automaticky využívají zjednodušené postupy a nemají povědomí, proč jednotlivé úkony provádějí a jaký je dopad terapeutických úkonů na organismus pacienta.

Další (osmý) dotaz byl zaměřen na to, kdy by participanti přiložili pacientovi škrtidlo. Všichni participanti kromě P1 sdělili, že by užili škrtidlo při prosakování třetí vrstvy tlakového obvazu. Což je správná odpověď podle Petržely (2016) a Kelnarové et al. (2015). Myslím si, že z praktického hlediska by bylo vhodné nasadit škrtidlo již při prosáknutí 2 vrstvy tlakového obvazu. Nanesením třetí vrstvy by došlo k prodloužení další terapie. Participanti také uvedli, že by nasadili škrtidlo okamžitě při amputaci končetiny. Na amputaci nepomyslel pouze P3, který by aplikoval pouze tlakový obvaz a pravděpodobně by dále jinak nepostupoval. Participanti se v odpovědích shodovali, domnívám se, že odpověď P3, byla velmi neuspokojivá.

Následující (devátý) dotaz se týkal léků ze skupin hemostatik užívaných v PNP. Všichni kromě P4 zmínily Exacyl, jeho gramáž a aplikační dávku byl schopný sdělit pouze P1 a to sice, že ampule obsahuje 500 mg kyseliny tramexamové a aplikuje se dávka 1 g, jak uvádí SUKL. Dále participanti odpovídali, že znají lék zvaný Remestyp, ale jeho gramáž nebyli schopní správně sdělit. P1 zmínil i lék Dycinone 250, ale gramáž neuvedl. Z odpovědí na tuto otázku plyne, že ZZ nemají přehled ohledně hemostatik v PNP. Podle mne všichni uvedli léky ze skupiny hemostatik, ovšem bez znalosti správného dávkování by nebyli schopní podat takovou gramáž léku, která by pacientovi neublížila, ale naopak pomohla.

Předposlední (desátý) dotaz se týkal krevní skupiny, kterou lze podat z vitální indikace v NNP. P1, P4, P6 správně odpověděli, že by podali krevní skupinu 0 Rh negativní, jak uvádí Řeháček et al. (2013). P3 a P5 by chybně podali 0 Rh pozitivní a P2 by podal krevní skupinu 0 a Rh faktor by neřešil. Toto rozhodnutí by mohlo vést k imunitní reakci organismu, kdy dojde k selhání ledvin, šoku a smrti pacienta. Odpovědi působily tak, že i když uvedli participanti správnou krevní skupinu, někteří z nich si nejsou příliš jistí Rh faktorem.



Poslední (jedenáctý) dotazy byly směřovány na teoretické znalosti MODS a DIC. MODS velmi jednoduše popsal P1, že vlivem hypovolemie a ischemie, dojde k selhání organismu po centralizaci oběhu. Bartůněk et al. (2016) popsal MODS jako dysfunkci dvou a více orgánů důležitých pro život, který vyžaduje podporu či náhradu funkcí orgánů. Lze usuzovat, že ani jeden dotázaný si není plně jist, co MODS je. P1 uvedl správně, že při DIC dochází k vyčerpání koagulačních faktorů a tvrdí, že je nutné k pacientovi přistupovat jako by užíval léky proti srážení krve. Nejlépe a nejjednodušeji definoval DIC P2, který řekl, že dochází ke tvorbě mikrotrombů ve vlásečnicích a následnému spotřebování koagulačních faktorů a pacient nekontrolovatelně krvácí. Podobně odpověděli i P4 a P5. Definice P3 ohledně DIC byla nedostačující. P3 si je vědom toho, že pacient vlivem DIC nekontrolovatelně krvácí, ale podstata DIC mu byla nejasná. P6 také správně uvedl, co je to DIC, a dokonce zmínil i příčinu, kterou může ZZ způsobit DIC v PNP, a to sice podání velkého množství infuzních roztoků. Je nutné si totiž uvědomit, že krystaloidní roztok není nosičem kyslíku a odpadních látek, proto nenahradí funkci krve. Pouze slouží k doplnění objemu tekutin do cévního řečiště. Proto se také ZZS hlavního města Prahy rozhodla zavést nový projekt podávání fibrinogenu (Hemocompletan 1g) přímo v přednemocniční péči.

## 6 Závěr

Pro vypracování bakalářské práce jsem si vybral jeden cíl. Cíl 1 - Zmapovat úroveň teoretických znalostí zdravotnických záchranářů při léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči. Na podkladě tohoto cíle jsem zvolil jednu výzkumnou otázku. Výzkumná otázka 1 - Jakým způsobem jsou zdravotničtí záchranáři obeznámeni s doporučenými postupy při léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči? Pro vytvoření praktické části bakalářské práce byla zvolena metoda kvalitativního výzkumu. Data byla získána pomocí polostrukturovaných rozhovorů se ZZ vykonávajícími svou profesi u ZZS v Českých Budějovicích. Celkem bylo uskutečněno šest rozhovorů s náhodně vybranými ZZ. Cíl bakalářské práce byl splněn.

Výzkumná otázka 1 se týkala toho, jak by ZZ postupovali při terapii ŽOK v PNP a zároveň měla ověřit jejich teoretické znalosti ohledně této problematiky. Bylo zjištěno, že by ani jeden ZZ nezhodnotil, zda je pro něj místo události bezpečné. Dále se participanti shodli, že by zastavili masivní zevní krvácení a dále se jejich odpovědi dosti rozcházeli. Ze shromážděných dat bylo patrné, že ZZ důkladně neznají své kompetence a postupy některých dotazovaných participantů by dle mého názoru mohly pacientovi ublížit. ZZ tedy nemají dostatečné povědomí o postupech a nutné teoretické vědomosti k efektivnímu řešení ŽOK v PNP. Odpověď na výzkumnou otázku 1 je, že ZZ nejsou dostatečně obeznámeni se správnými postupy při řešení ŽOK v PNP pomocí doporučených postupů.

Díky získaným datům bylo zjištěno, že ZZ nemají dostatečné povědomí ohledně ŽOK v PNP. ZZ neprokázali přesnou znalost svých kompetencí. Efektivním řešením by dle mého názoru bylo vstupní přezkoušení z teoretické a praktické části při výběrovém řízení na pozici ZZ. Dalším řešením by bylo povinné aktualizování informací ohledně ŽOK a kompetencí ZZ v rámci vzdělávacího a výcvikového střediska ZZS. Myslím si, že ze strany ZZS by mělo probíhat neplánované testování ZZ. Hlavním faktorem je i vlastní zájem a chuť ze strany ZZ o rozšíření svých znalostí.

## 7 Seznam příloh a obrázků

### Příloha 1 – kompetence ZZ

#### § 17

##### Zdravotnický záchranář

(1) Zdravotnický záchranář vykonává činnosti podle § 3 odst. 1 a dále bez odborného dohledu a bez indikace vykonává činnosti v rámci specifické ošetrovatelské péče při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a dále při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, včetně péče na urgentním příjmu. Přitom zejména může

- a) monitorovat a hodnotit vitální funkce včetně snímání elektrokardiografického záznamu, průběžného sledování a hodnocení poruch rytmu, vyšetření a monitorování pulzním oxymetrem,
- b) zahajovat a provádět kardiopulmonální resuscitaci s použitím ručních křísicích vaků, včetně defibrilace srdce elektrickým výbojem po provedení záznamu elektrokardiogramu,
- c) zajišťovat periferní žilní nebo intraoseální vstup, aplikovat krystaloidní roztoky a provádět nitrožilní aplikaci roztoků glukózy u pacienta s ověřenou hypoglykemií,
- d) provádět laboratorní vyšetření určená pro neodkladnou péči a hodnotit je,
- e) obsluhovat a udržovat vybavení všech kategorií dopravních prostředků, řídit pozemní dopravní prostředky, a to i v obtížných podmínkách jízdy s využitím výstražných zvukových a světelných zařízení,
- f) provádět první ošetření ran, včetně zástavy krvácení,
- g) zajišťovat nebo provádět bezpečné vyproštění, polohování, imobilizaci, transport pacientů a zajišťovat bezpečnost pacientů během transportu,
- h) vykonávat v rozsahu své odborné způsobilosti činnosti při řešení následků mimořádných událostí při provádění záchranných a likvidačních prací v rámci integrovaného záchranného systému,
- i) zajišťovat v případě potřeby péči o tělo zemřelého,
- j) přejímat, kontrolovat a ukládat léčivé přípravky<sup>10)</sup>, manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dostatečnou zásobu,
- k) přejímat, kontrolovat a ukládat zdravotnické prostředky<sup>11)</sup> a prádlo, manipulovat s nimi a zajišťovat jejich dezinfekci a sterilizaci a jejich dostatečnou zásobu,
- m) provádět neodkladné výkony v rámci probíhajícího porodu a první ošetření novorozence,
- n) přijímat, evidovat a vyhodnocovat tísňové výzvy z hlediska závažnosti zdravotního stavu pacienta a podle stupně naléhavosti, zabezpečovat odpovídající způsob jejich řešení za použití telekomunikační a sdělovací techniky,
- o) provádět telefonní instruktáž k poskytování první pomoci a poskytovat další potřebné rady za použití vhodného psychologického přístupu,
- p) zavádět a udržovat inhalační a kyslíkovou terapii.

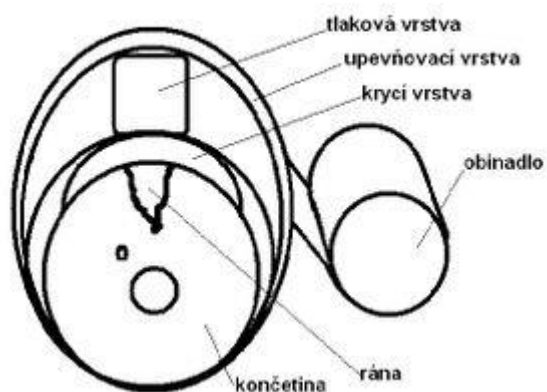
(2) Zdravotnický záchranář při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a dále při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, včetně péče na urgentním příjmu může bez odborného dohledu na základě indikace lékaře vykonávat činnosti při poskytování diagnostické a léčebné péče. Přitom zejména může

- a) zajišťovat dýchací cesty dostupnými pomůckami, zavádět a udržovat inhalační kyslíkovou terapii, zajišťovat přístrojovou ventilaci s parametry určenými lékařem, pečovat o dýchací cesty pacientů i při umělé plicní ventilaci,
- b) podávat léčivé přípravky<sup>10)</sup>, včetně krevních derivátů<sup>12)</sup>,
- c) asistovat při zahájení aplikace transfuzních přípravků<sup>13)</sup> a ošetřovat pacienta v průběhu aplikace a ukončovat ji,
- d) provádět katetrizaci močového měchýře žen a dívek nad 10 let,
- e) odebírat biologický materiál na vyšetření.

(3) Zdravotnický záchranář dále při poskytování přednemocniční neodkladné péče, a dále při poskytování akutní lůžkové péče intenzivní, včetně péče na urgentním příjmu, vykonává činnosti podle § 4 odst. 1 písm. d), f), n), r).

Zdroj: Vyhláška č. 55/2011 Sb.: Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, 2018. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>

## Příloha 2 – Tlakový obvaz



Zdroj: <https://armytccc.webnode.cz> [online]. [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <https://armytccc.webnode.cz/tactical-combat-casualty-care/zevni-krvaceni/tlakovy-obvaz/>

## Příloha 3 – Martinovo obinadlo



Zdroj: [www.pomuckyprozdravi.cz](http://www.pomuckyprozdravi.cz) [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <http://www.pomuckyprozdravi.cz/Skrtidlo-gumove-60x1250mm.html>

#### Příloha 4 – Esmarchovo škrtidlo



Zdroj: [www.shopamedik.cz](http://www.shopamedik.cz) [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.shopamedik.cz/skrtidlo-medi-ware?ItemIdx=11>

#### Příloha 5 – Combat application tourniquet



Zdroj: [www.solidrop.net](http://www.solidrop.net) [online]. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.solidrop.net/product/90pcs-lot-us-army-military-tactical-tourniquet-combat-application-tourniquet.html>

## Příloha 6 – Výzkumné otázky

- 1 Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání ve zdravotnictví?
- 2 Jaká je Vaše odborná praxe u zdravotnické záchranné služby?
- 3 Víte, jaké je základní rozdělení krvácení v PNP?
- 4 Jakou krevní ztrátu budete předpokládat u uzavřené zlomeniny 1 bérce a 1 stehenní kosti?
- 5 Jaké jsou podle Vás v obecné rovině indikace k přiložení škrtidla?
- 6 Jakým způsobem je dle Vás definován hemoragický šok?
- 7 Při jakém množství krevní ztráty nastupují první klinické příznaky hemoragického šoku?
- 8 Jaký je klinický obraz u dospělé osoby při hemoragickém šoku?
- 9 Jaký je klinický obraz u dětí při hemoragickém šoku?
- 10 Jaké jsou kompenzační mechanismy organismu při rozvíjejícím se hemoragickém šoku?
- 11 Pacient masivně zevně krvácí, začíná se rozvíjet hemoragický šok, jak budete postupovat ve výjezdové skupině RZP?
- 12 Jakého krevního tlaku budete chtít docílit u dospělé osoby při masivní krevní ztrátě vlivem traumatu?
- 13 Jaké léky ze skupiny hemostatik znáte, včetně jejich gramáže/aplikační dávky?
- 14 Jakou krevní skupinu může pacient dostat z vitální indikace?
- 15 Co je podle Vás syndrom multiorgánového selhání?
- 16 Co je podle Vás DIC?

Zdroj: Vlastní výzkum

## 8 Seznam použité literatury

1. BARASH, Paul G., Bruce F. CULLEN a Robert K. STOELTING. *Klinická anesteziologie*. 2015. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4053-9.
2. BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
4. DRÁBKOVÁ, Jarmila, Jaromír CHENÍČEK, Jaroslav NEKOLA a Jiří POKORNÝ. *Urgentní medicína*. 1. Praha: Galén, 2017. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7492-322-7.
5. EHRMAN, Jiří a Petr HŮLEK. *Hepatologie*. 2. vydání. Praha: Grada, 2014. ISBN 859-404-924-027-2.
6. FERKO, Alexander, Zdeněk ŠUBRT a Tomáš DĚDEK, ed. *Chirurgie v kostce*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-1005-1.
7. FERKO, Alexander, Zdeněk ŠUBRT a Tomáš DĚDEK, ed. *Chirurgie v kostce*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-1005-1.
8. HÁJEK, Marcel. *Chirurgie v extrémních podmínkách: odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. 2015. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4587-9.
9. HÁJEK, Marcel. *Chirurgie v extrémních podmínkách: odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4587-9.
10. HŮSKOVÁ, Jitka a Petra KAŠNÁ. *Ošetřovatelství - ošetřovatelské postupy pro zdravotnické asistenty: pracovní sešit II*. Praha: Grada, 2009. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2853-7.

11. CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5621-9.
12. JELÍNKOVÁ, Ilona. *Klinická propedeutika pro střední zdravotnické školy*. Praha: Grada, 2014. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5093-4.
13. KELNAROVÁ, Jarmila. *První pomoc I: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4199-4.
14. KELNAROVÁ, Jarmila. *První pomoc II: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4200-7.
15. KELNAROVÁ, Jarmila, Martina CAHOVÁ, Iva KŘEŠŤANOVÁ, Marcela KŘÍVÁKOVÁ, Zdeňka KOVÁŘOVÁ a Dana HAUSEROVÁ. *Ošetrovatelství pro střední zdravotnické školy - 1. ročník*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5332-4.
16. KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. *Lymfotaping: terapeutické využití tejpování v lymfologii*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0182-5.
17. LUKÁŠ, Karel a Aleš ŽÁK. *Chorobné znaky a příznaky: diferenciální diagnostika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5067-5.
18. MÁLEK, Jiří. *Praktická anesteziologie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3642-6.
19. MLÝNKOVÁ, Jana. *Pečovatelství: učebnice pro obor sociální činnost*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0132-0.
20. MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2017. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3918-2.
21. PENKA, Miroslav, Igor PENKA a Jaromír GUMULEC. *Krvácení*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-0689-4.
22. PENKA, Miroslav a Eva SLAVÍČKOVÁ. *Hematologie a transfuzní lékařství*. 2011. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3459-0.
23. PETRŽELA, Michal. *První pomoc pro každého*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5556-4.



24. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
25. ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.
26. ROZSYPAL, Hanuš. *Základy infekčního lékařství*. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-802-462-932-2.
27. ŘEHÁČEK, Vít a Jiří MASOPUST. *Transfuzní lékařství*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4534-3.
28. SEIDL, Zdeněk a Manuela VANĚČKOVÁ. *Diagnostická radiologie*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4546-6.
29. SCHULER, Matthias a Peter OSTER. *Geriatric od A do Z pro sestry*. Praha: Grada, 2010. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-3013-4.
30. SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání*. 4. české vydání. Přeložil Kateřina JANDOVÁ, přeložil Miloš LANGMEIER, přeložil Otomar KITTNAR, přeložil Eduard KURIŠČÁK, přeložil Pavla MLČKOVÁ, přeložil Martina NEDBALOVÁ, přeložil Vladimír RILJAK, přeložil Michal WITTNER. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.
31. STREITOVÁ, Dana a Renáta ZOUBKOVÁ. *Septické stavy v intenzivní péči: ošetrovatelská péče*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5215-0.
32. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4434-6.
33. ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, c2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
34. ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.

35. ŠTĚTINA, Jiří. Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.
36. THAM, Tony C. K., John S. A. COLLINS a Roy SOETIKNO. *Urgentní gastroenterologie*. Přeložil Helena HARTLOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0157-3.
37. VODIČKA, Josef. *Speciální chirurgie*. 2., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2512-6.
38. VRÁNOVÁ, Dagmar. *Chronická onemocnění a doporučená výživová opatření*. 1. Olomouc: ANAG, 2013. ISBN 978-80-7263-788-1.
39. VYTEJČKOVÁ, Renata, Petra SEDLÁŘOVÁ, Vlasta WIRTHOVÁ, Iva OTRADOVCOVÁ a Pavla PAVLÍKOVÁ. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II: speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2013. Sestra. ISBN 978-80-247-3420-0.
40. ZADÁK, Zdeněk a Eduard HAVEL. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2., doplněné a přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0282-2.
41. MORPHIN BIOTIKA 1%. *Www.sukl.cz* [online]. 2010 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0001125>
42. Multiple organ dysfunction syndrome. *Www.emedicine.medscape.com* [online]. 2018 [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/169640-overview>
43. The ATLS approach focuses. *Www.ncbi.nlm* [online]. 2011 [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4925141/>
44. We are moving. *Www.thetraupro.com* [online]. 14.11.2017 [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://thetraupro.com/2017/12/14/what-is-life-threatening-bleeding-part-1/>
45. *ABCDE assessment* [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://www.oxfordmedicaleducation.com/emergency-medicine/abcde-assessment/>

46. Hemorrhagic shock occurs. *Www.healthline.com* [online]. 2015, 2015 [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/health/hemorrhagic-shock>
47. Jako první v ČR testujeme podávání krevních derivátů přímo v terénu. *Zdravotnická záchranná služba hl. m. Prahy* [online]. 26.3.2018 [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.zzshmp.cz/aktuality/jako-prvni-v-cr-testujeme-podavani-krevnich-derivatu-primo-v-terenu/>
48. Filozofie BATLS vznikla na podkladě myšlenky ATLS. *Www.unob.cz* [online]. 2014, 12.11.2014 [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <https://www.unob.cz/fvz/npp/Documents/Filozofie%20BATLS%20poster%202014.pdf>
49. *Decreased blood loos* [online]. 2016 [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://www.combattourniquet.com/>
50. HAEMOCOMPLETTAN P. *Http://www.sukl.cz* [online]. 2010 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0062465&tab=texts>
51. Dicynone 250. *Www.sukl.cz* [online]. 2010 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0017011>
52. Exacyl. *Www.sukl.cz* [online]. 2010 [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0049990>

## 9 Seznam zkratk

ARDS	Šoková plíce
ATLS	Advanced trauma life support
ATPP	aktivovaný částečný tromboplastinový čas
BATLS	Battle advanced trauma life support
CAT	Combat application tourniquet
DIC	Diseminovaná intravaskulární koagulopatie
ERC 2015	European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015
KPR	Kardio-pulmonární resuscitace
MODS	Syndrom multiorgánové disfunkce
NNP	Neodkladná nemocniční péče
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
SUKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
UPV	Umělá plicní ventilace
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ŽOK	Život ohrožující krvácení