



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Katedra klinických a preklinických oborů

Bakalářská práce

# Kompartment syndrom v přednemocniční neodkladné péči

Vypracovala: Lucie Benešová  
Vedoucí práce: Mgr. Robert Havlíček

České Budějovice 2014

## **Abstrakt: KOMPARTMENT SYNDROM V P EDNEMOCNÍ PÉČI NEODKLADNÉ PÉČI**

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku stavů spojených se vznikem kompartment syndromu v přednemocniční péči. Tento stav se vyznačuje nárůstem tlaku v uzavřeném anatomickém prostoru, který vede k poruše cirkulace a nervového inervování v daném okrsku. V přednemocniční péči se můžeme s kompartment syndromem setkat například při frakturách, popáleninách, alergických reakcích, traumatech způsobených úrazem, elektrotraumatem. Dále pak u crush syndromu, dopravních nehod, kraniocerebrálních poranění a dalších stavů, jejichž příznakem jsou otoky. Tato práce se orientuje především na popáleniny, fraktury, elektrotraumata, nitrožilní hypertenzi a stavy způsobené hadím uštknutím. Neeterná, i nevhodná manipulace s takto postiženým pacientem, může zhoršit jeho následný stav, který může vést k poškození pacienta až k fatálním důsledkům. Záměrem práce bylo zmapování teoretických a praktických dovedností lékařských zdravotních pracovníků, pracujících v přednemocniční péči, v ošetřovací stavu, jejichž péčí může rozvoj kompartment syndromu oddálit, i naopak urychlit.

Sbírání dat do výzkumu bylo uskutečнено pomocí dotazníků a polostandardizovaných rozhovorů. Na vyplnění dotazníků se podílelo dvacet náhodně vybraných respondentů. Rozhovory byly uskutečneny s dvanácti respondenty. Vyhodnocení správných odpovědí je uvedeno v tabulkách v praktické části této práce. Přípis rozhovorů je též součástí praktické části, kde jsou barevně zvýrazněné správné a nesprávné informace, je-li byly poskytnuty dotazovanými zdravotnickými záchranáři. Vzorový test a soupis kladených otázek i s jejich podotázkami jsou k nalezení v příloze 1 a 2. Oblast výzkumu byly zrealizovány se zdravotnickými záchranáři a všeobecnými sestrami pracujícími na zdravotnických záchranných službách Jihočeského kraje a Kraje Vysočina.

Výzkumem bylo zjištěno, že pojem kompartment syndrom zdravotnickými záchranáři a všeobecnými sestrami pracujícími na zdravotnických záchranných službách znají, ale neuvědomují si jeho souvislost s přednemocniční péčí. Odpovědi respondentů se v problematice ošetřovací akutních stavů souvisejících s tímto jevem v nich kterých

prípadech siln líily od doporu ených postup v pouflité literatu e. Dále se výzkum zabýval typem a mnofstvím pouflívaných roztok v p ednemocni ní pé i. I tato otázka odhalila zajímavá zji-t ní. V poslední ad byl výzkum orientován na mofnost výkonu akutní fasciotomie p i cirkulárních popáleninách krku v p ednemocni ní pé i. Tento výkon byl respondent m interpretován jako flivot zachra ující, nebo p i tomto stavu je pacient vysoce ohrofen na flivot a rychlý transport bez provedení uvol ujících ná ez je pro n j vysoce rizikovým. Jedná se tedy o výkon, který by zdravotní tí záchraná i m lí znát alespo po teoretické stránce a vnímat ho jako flivot zachra ující výkon, i kdyfl k n mufl nemají prozatím dostate né kompetence. Respondenti b hem výzkumu projevíli zájem o tuto problematiku a snahu o prohloubení svých znalostí o tomto výkonu.

Z výzkumného et ení vyplynulo, fl zdravotní tí záchraná i a v-eobecné sestry pracující na zdravotnických záchranných slufbách mají celkové nedostatky ve znalostech týkajících se této problematiky. Podle výzkumu a sou asn í jejich vyjád ení p i rozhovorech, je d vodem jejich neúplných znalostí nedostate ná informovanost v jednotlivých klinických oborech. Sami záchraná i poukázali na nedostate né znalosti v oboru traumatologie a chirurgie, kdy odkazovali na astá -kolení v kardiopulmonální resuscitaci, se kterou se v porovnání s traumatologickými a chirurgickými stavy setkávají v nevelkém mnofství.

Zlep-ením této situace by mohlo být dostate né pro-kolování v oborech traumatologie, chirurgie a intenzivní pé e nejenom zdravotnických záchraná pracujících na zdravotnických záchranných slufbách, ale i student ť tohoto oboru. Tato práce by mohla slouflit jako nám t pro hlub-í prozkoumání tohoto prozatím dostate n neznámého tématu. Dále pak pro rozvoj odborných znalostí zdravotnických záchraná v o-et ování edematózních stav a zkvalitn ní pé e o pacienty jakofl to i jejich následné uzdravování.

## **Abstract: COMPARTMENT SYNDROME IN PREHOSPITAL URGENT CARE**

This bachelor thesis focuses on conditions associated with compartment syndrome development in prehospital care. Pressure increase in a closed anatomical space is characteristic for this condition, leading to circulation and neural sensitivity affection in the specified area. In the prehospital care, we may meet with the compartment syndrome in fractures, burns, allergic reactions, traumas caused by an accident, electrotraumas; further in crush syndrome, traffic accidents, craniocerebral injuries and other conditions associated with swelling. This thesis focuses on burns, fractures, electrotraumas, intra-abdominal hypertension and conditions caused by snake bite.

Inconsiderate or inadequate manipulation with affected patient may worsen his/her condition and lead to deterioration of his/her health condition or even fatal consequences. The aim of this thesis was to map the theoretical and practical knowledge of non-medical health care professionals working in prehospital care, in treatment of conditions able to delay compartment syndrome development or even to accelerate it.

Data collection for the research was performed using questionnaires and semi-standardised interviews. Questionnaires were filled by 20 randomly chosen respondents. 12 respondents were interviewed. Correct answers evaluation is listed in the tables in the practical part of this thesis. Interviews transcript is a part of the practical part as well, with colour coded correct and incorrect information provided by the interviewed medical rescuers. A sample test and list of posed questions with sub-questions are included in the attachment. Both parts of the research were performed with medical rescuers and general medicine nurses working at medical rescue services of south-bohemian region and the region of Vysočina.

The research found that the term of compartment syndrome is well known by medical rescuers and general nurses working at medical rescue services. However, they are not aware of its association with prehospital care. In some cases, the answers of the responders differed significantly, as for treatment of acute conditions associated with

this problem, from the recommended procedures according to the literature. Furthermore, the research analysed the type and amount of used fluids in pre-hospital care. This question showed interesting findings as well. Lastly, the research analysed the options of acute fasciotomy in circular neck burns in prehospital care. The respondents interpreted this procedure as life-saving, as this condition is life-threatening for patients and quick transport without releasing incisions is very risky. It is a procedure that should be known to medical rescuers, at least at the theoretical level, and considered life-saving, even if they do not have sufficient competences to perform it. Respondents showed interest and effort for deepening of their knowledge about this procedure during the research.

The research showed that medical rescuers and general nurses working at medical rescue services have insufficient knowledge about this problem. According to the research and their responses in the interviews, the reason for incomplete knowledge is insufficient awareness in the individual clinical specialisations. The rescuers themselves pointed to insufficient knowledge in traumatology and surgery and mentioned frequent cardiopulmonary resuscitation trainings even if they meet it rarely, in comparison with traumatologic and surgical conditions.

This situation may be improved by additional training in traumatology, surgery and intensive care not only in medical rescuers working in medical rescue services, but in students of these specialisations as well. This thesis could be a base for deeper investigation of this topic, currently insufficiently known; furthermore, for increasing specialised knowledge of medical rescuers in treatment of oedematous conditions and increasing of health care quality in prehospital acute care.

## **Prohlá-ení**

Prohla-uji, že svoji bakalá skou práci jsem vypracoval(a) samostatn ě pouze s použitím pramen ů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohla-uji, že v souladu s § 47b zákona . 111/1998 Sb. v platném zn ění souhlasím se zve ejn ěním své bakalá ské práce, a to ů v nezkrácené podob ě ů v ůprav ě vzniklé vypu-t ěním vyzna ěných ástí archivovaných fakultou ů elektronickou cestou ve ve ejn ě p ěístupné ásti databáze STAG provozované Jiho eskou univerzitou v eských Bud jovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifika ní práce. Souhlasím dále s tím, aby toutěŕ elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona . 111/1998 Sb. zve ejn ěny posudky ůkolitele a oponent ů práce i záznam o pr ůb ěhu a výsledku obhajoby kvalifika ní práce. Rovn ěŕ souhlasím s porovnáním textu mé kvalifika ní práce s databází kvalifika ních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysoko-kolských kvalifika ních prací a systémem na odhalování plagiát ů .

V eských Bud jovicích dne (datum)

.....

(jméno a p ějmení)

## **Pod kování**

Tímto bych ráda pod kovala panu Mgr. et Bc. Robertu Havlíkovi za odborné vedení, ochotu a vnovaný aspi zpracování této bakalářské práce. Zároveň bych také chtěla podkovat panu Ing. Michalu Svátkovi za cenné rady při formátování textu práce.

## OBSAH

1	Sou asný stav dané problematiky .....	12
1.1	Historie .....	12
1.2	Kompartment syndrom.....	12
1.3	Kompartment syndrom a zlomeniny .....	13
1.3.1	Zlomeniny tibie .....	13
1.3.2	Zlomeniny diafýzy femuru .....	14
1.4	Abdominální kompartment syndrom .....	17
1.4.1	Abdominální kompartment syndrom v intenzivní pé i.....	18
1.4.2	Patogeneze ACS.....	19
1.5	Akutní kompartment syndrom u popálenin .....	20
1.5.1	O-et ení termického poran ní v PNP.....	24
1.5.2	Sm rování termicky poran ného pacienta.....	25
1.6	Elektrotrauma.....	25
1.6.1	Elektrotrauma zp sobené nízkým nap tím.....	26
1.6.2	Elektrotrauma zp sobené vysokým nap tím.....	27
1.7	Jiné p í iny vzniku kompartment syndromu .....	27
2	Cíle práce a výzkumné otázky .....	28
2.1	Cíle práce .....	28
2.2	Výzkumné otázky.....	28
3	Metodika.....	29
3.1	Metodika práce.....	29
4	Výsledky .....	29
4.1	Výsledky znalostních test vypln ných zdravotnickými záchraná i a v-eobecnými sestrami pracujícími ve výjezdových skupinách zdravotnických záchranných slufeb.....	29
4.1.1	Tabulky.....	29
4.1.2	Tabulka 1: Základní údaje: kraj, po et respondent , pohlaví, dosažené vzd lání 29	
4.1.3	Tabulka 2: Vyhodnocení znalostních test aplikovaných na ZZS v Jiho eském kraji.....	30
4.1.4	Tabulka 3: Vyhodnocení znalostních test aplikovaných na ZZS v Kraji Vyso ina .....	31
4.1.5	Tabulka 4: Vyhodnocení celkové úsp nosti zdravotnických záchraná a v-eobecných sester ve znalostních testech.....	32
4.2	Výsledky rozhovor se zdravotnickými záchraná i a v-eobecnými sestrami pracujícími ve výjezdových skupinách zdravotnických záchranných slufeb. ....	32
4.2.1	Rozhovor 1 ó respondent 1 (ZZS Jiho eského kraje).....	32
4.2.2	Rozhovor 2 ó respondent 2 (ZZS Jiho eského kraje).....	34
4.2.3	Rozhovor 3 ó respondent 3 (ZZS Jiho eského kraje).....	36
4.2.4	Rozhovor 4 ó respondent 4 (ZZS Jiho eského kraje).....	37
4.2.5	Rozhovor 5 ó respondent 5(ZZS Jiho eského kraje).....	39
4.2.6	Rozhovor 6 ó respondent 6 (ZZS Jiho eského kraje).....	40
4.2.7	Rozhovor 7 ó respondent 7 (ZZS Kraje Vyso ina).....	41
4.2.8	Rozhovor 8 ó respondent 8 (ZZS Kraje Vyso ina).....	42



4.2.9	Rozhovor 9 ó respondent 9 (ZZS Kraje Vyso ína).....	44
4.2.10	Rozhovor 10 ó respondent 10 (ZZS Kraje Vyso ína).....	46
4.2.11	Rozhovor 11 ó respondent 11 (ZZS Kraje Vyso ína).....	47
4.2.12	Rozhovor 12 ó respondent 12 (ZZS Kraje Vyso ína).....	48
4.2.13	Výsledky rozhovor ó tabulky.....	50
4.2.14	Tabulka 5: Výsledky odpov dí na otázky 1-5 .....	50
4.2.15	Tabulka 6: Výsledky odpov dí na otázky 6-10 .....	51
5	Diskuse .....	52
6	Záv r.....	56
7	Klí ová slova .....	57
8	Seznam poufitých zdroj .....	58
9	P ílohy .....	61

## **Seznam zkratk**

ACS	Abdominal Compartment Syndrome
APP	Abdominal Perfusion Pressure
BATLS	Battlefield Advanced Trauma Life Support
BMI	Body Mass Index
CVP	Centra Venous Pressure
GIT	Gastro-Intestinální Trakt
IAP	Intra Abdominal Pressure
ICHS	Ischemická Choroba Srde ní
KS	Kompartment Syndrom
MODS	Multiple Organ Failure Syndrome
PEEP	Positive End-Expiratory Pressure
PNP	P ednemocni ní Neodkladná Pé e
sTK	Systolický Tlak Krve
UPV	Um lá Plicní Ventilace
WSACS	World Society of a Abdominal Compartment Syndrome
ZZS	Zdravotnická Záchranná Služba

## ÚVOD

Téma bakalářské práce s názvem Kompartment syndrom v přednemocniční péči, jsem se rozhodla psát z důvodu jeho originality. Jedná se o téma, které prozatím nebylo tak široce popsáno jako jiná. Z mého studia o tomto pojmu vyplynulo, že jde o prozatím dle kladně neprobádané odvětví přednemocniční péče. K provedení práce jsem si stanovila dva cíle, jejichž úkolem bylo zmapování teoretických znalostí lékařských pracovníků pracujících na zdravotnických záchranách o pojmu kompartment syndrom. Druhým cílem jsem sledovala jejich praktické dovednosti v ošetření stavů ohrožených vznikem kompartment syndromu při nevhodné manipulaci.

Akoliv kompartment syndrom jako takový je spíše záležitostí intenzivní péče, není vyloučeno, že se s ním zdravotnický záchranář v přednemocniční péči nesetká. Jedná se především o stavy spojené s popálením, krvácením, a frakturami. Otok způsobený alergickou reakcí na hmyzí bodnutí, či utknutím hadem, je též jeho součástí. Jde tedy o stav kdy vlivem edému tkáně, způsobeném výše zmíněnými faktory, dojde ke vzestupu intrafasciálního tlaku jež působí na okolní tkáň útlakem cév a nervů. Typná manipulace s takto postiženým pacientem může mít za následek zhoršení stavu jež na místě zásahu, při péči, nebo až po předání. Každopádně neznalostí tohoto jevu může přinést pacienta iatrogenně poškodit.

Smyslem této práce bylo zmapování znalostí u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících na ZZS v Jihozápadním kraji a Kraji Vysočina o kompartment syndromu. Kdyby byla větší váha kladena na znalosti v ošetření rizikových stavů. Tento výzkum by měl vést k rozvoji vzdělání zdravotnických záchranářů v oborech traumatologie a chirurgie. Dále klade důležitost na znalosti fyziologie, nebo představa o reakci těla na poskytnutou léčbu vede k prevenci nevhodné péče a následnému vzniku kompartment syndromu.

# 1 Současný stav dané problematiky

## 1.1 Historie

První známky problematiky vzniku kompartment syndromu byly zpozorovány již v roce 1869, avšak s označením šValkmannova ischemická kontraktura se můžeme setkat až od roku 1881, kdy Richard von Valkmann (1830-1889) zpozoroval, že parézy a kontraktury končetin, které byly ošetřeny těsnými obvazy, nebyly způsobeny tlakem na paralyzované nervy, ale rapidním a masivním nárůstem kontraktilní tkáně. V roce 1909 Thomas shrnul 107 dříve zaznamenaných případů z dostupné literatury a popsal případy, kdy nebyly poskytnuty při ošetření těsné bandáže a i přesto, se vyskytly kontraktury. Tento fakt byl pak následně prozkoumán Murphym a Jepsonem, kteří přisoudili post-traumatické kontraktury vnitřnímu tlaku a venózní obstrukci. Pro tyto stavy navrhli jako řešení rozříznutí fascie pro dekompresi končetiny a prevenci pokračování rozvoje paralýzy a kontraktur. Léčebný postup zvaný fasciotomie byl popsán až v roce 1911 Bardenheuerem, kde popsal aponeurotomii. Termín kompartment syndrom byl poprvé navrhnut Reszelem et al. v roce 1963 (18).

## 1.2 Kompartment syndrom

Kompartment syndrom (dále jen KS), je stav, kdy dochází ke zvýšení tlaku v uzavřeném prostoru (kompartmentu), který svým zvýšením poškozuje místní cirkulaci a ohrožuje tak funkci okolních tkání (13). Tělní kompartmenty obsahují arterie, veny, nervy, kosti a svaly, kdy s jejich poškozením se v PNP setkáváme u krvácivých stavů, zlomenin, termických poranění, i utknutích hadem (15). V lidském těle existují 4 základní kompartmenty. Jsou to nitrolební, nitrohruďní, nitrobřišní a končetinový. Nejdefinitivnější je však nitrobřišní, protože vzestup intraabdominálního tlaku vede jednak k ohrožení okolních tkání, ale také k orgánovým poruchám v dalších kompartmentech a může tak vést ke vzniku tzv. polykompartment syndromu (13). Rozvoj KS můžeme pozorovat na základě zvýšení intrafasciálního tlaku. Normální tlak v kompartmentu je do 10 mmHg. Při hodnotách nad 45 mmHg se jedná o kritickou mez a je nutný další chirurgický postup (25). Pokud dojde k přehlédnutí jeho příznaků, následkem mohou být nevratné funkční změny až amputace končetiny. Obdobně se

hovoří o abdominálním, i pánevním kompartment syndromu, při kterém dochází ke zvýšení tlaku uvnitř dutiny a to způsobuje závažné poškození orgánů, v rámci jejich funkce. U abdominální formy se jedná o zvýšení bránice, její negativní vliv na oběh, ventilaci a filní návrat. U pánevního kompartment syndromu jde o blokádu diurézy. Ke zvýšení intrafasciálního tlaku může dojít ze dvou příčin, a to: 1. Zvýšením obsahu kompartmentu, ke kterému dochází krevním výronem vzniklým zlomeninou, vlivem poranění cév, pouřazovým otokem, otokem způsobeným ischemií (replantace, operace při cévní rekonstrukci), otokem vzniklým při termických poraněních (20) nebo z jiných příčin jako například tlaková infuze (25).

Druhou možností je změna objemu kompartmentu tlakem vyvíjeným z vnějšku, způsobeným těsným obvazem, stálým tlakem působícím na končetinu, nebo jejím stlačením (20). Obvyklým příznakem jeho rozvoje je bolest, která po podání analgetik neustupuje. Ke zhoršení stavu dochází při elevaci končetiny a natažením svalů. Pokud ischemie trvá více než 30 minut, můžeme pozorovat parestezii končetiny, vedoucí k hypestezii a k anestezii poškozené tkáně. Aspektem pak pozorujeme vyhlazenou a lesklou kůži tzv. šglossy skin. Pozdním příznakem je porucha hybnosti pozorovatelná v rozmezí 2-4 hodin od vzniku úrazu (25).

### **1.3 Kompartment syndrom a zlomeniny**

#### **1.3.1 Zlomeniny tibie**

Mezi zlomeniny, u kterých nejčastěji můžeme pozorovat vznik KS zařadíme zlomeniny bérce. Jedná se totiž o dlouhou kost, která je na své přední straně ihned kryta kůží a svalová tkáň je krytá fasciálními listy, kde prostoru pro otok, vznikající ihned po zlomenině krvácením z kostní dřeně, cév a svaloviny, není dostatek (7). Fraktury tibie bývají častěji způsobeny muflou než úderem, nicméně jejich četnost není malá. Nejčastěji k tomuto úrazu dochází při pádech, dopravních nehodách, sportu, nebo při nárazu (26). Zlomeniny tibie vznikají při působení násilí a mají tíživý a etáflový charakter. Dislokované zlomeniny a zlomeniny spirální nebývají výjimkou. Kompartmenty pak můžeme změnit i nedbalou odbornou přednemocniční péčí. Jedná se o těsné obvazy, špatnou a neeternou manipulaci s končetinou, použití příliš

dlouhých dlah (7). Zlomeniny hlavičky v okolí fibuly, i luxace kolene, pak mohou vlivem otoku a ischemie způsobit parézu n. peroneus (23). Elevace v rámci snahy o zvýšení filního návratu není těfl na místě. Tímto postupem se snižuje arteriální tlak a dochází tak k poklesu mikrocirkulace tkáně, čímž dochází ke snížení její tolerance vlivem vzestupu komprese. Závažný vliv na rozvoj ischemie způsobený tlakem na tkáň má vznik otoku, uzavření periferních tepen nebo krvácení. Rychlost nástupu KS závisí samozřejmě i na délce trvání těchto komplikací. Musíme brát v potaz, že i pouhé pohmoždění měkkých struktur v oblasti bérce vede k patologickému zvýšení intrafasciálního tlaku a k následnému vzniku KS. K lokálním poruchám cirkulace dochází na základě redukce arterio-venózního gradientu, který se na základě komprese snižuje. Při delším trvání tohoto stavu nedochází k dostatečnému zásobení tkáně živinami a končetina tak začíná nepříjemně bolet. Můžeme se i setkat s poraněným, u kterého již při prvním vyšetření pozorujeme perfúzní deficit, otoky, neurologický deficit a pohmatovou bolestivost, jedná se o pacienta s rozvinutým KS.

Na urgentním příjmu se můžeme také setkat s tzv. rebound efektem, n kdy také nazývaným sekundárním KS. Jedná se o rozvinutí postischemického edému svaloviny po uvolnění krtického obvazu. Edém ale stále tlačí na fascii a je nutné provést fasciotomii. Bohužel, i když se jedná o jednoduchý výkon, v prvním případě ho neprovádíme. Při prvním vyšetření zloženin bérce je důležité brát v potaz včasnou léčbu a vnovat pozornost měkkým tkáním. Při stabilizaci a analgezií jsou těfl nedílnou součástí péče. Nejvhodnějším ošetřovacím postupem je pouflití měkkých krycích materiálů, fixace končetiny vakuovou dlahou, do které ji umístíme v osovém postavení s mírnou kompresí a podáním analgetik. Pouflití dlah je vhodné pouze k zabránění rotační nestabilitě při transportu (7).

### 1.3.2 Zlomeniny diafýzy femuru

Mezi tyto zlomeniny se řadí fraktury femuru v rozsahu od okraje malého trochanteru po linii 10 cm nad kolenem. Tyto zlomeniny vznikají obvykle při dopravních nehodách, pracovních úrazech, pádech, i při úmyslném a neúmyslném násilí. Zlomeniny při úmyslném násilí se vyznačují přínou, výkroucenou, tříťovou nebo jednoduchou

linií zlomu. Se spirálním typem fraktur se setkáváme u nepřímého násilí. U těchto zlomenin se jedná o válné poranění s tlakým krvácením. Pacient je ohrožen ztrátou krve z femuru v množství mezi 1000-2000 ml, čímž hrozí riziko vzniku hemoragického šoku a zároveň i vznikem kompartment syndromu vlivem silného zhmoždění měkké tkáně. Končetina již na první pohled vypadá zkráceně a deformovaně, pacient si stěžuje na bolest. Měly bychom pozorovat silný otok, hematomy a při vyšetření jsou patrné krepitace. Jakýkoliv pohyb postiženého vyvolává zhoršení bolesti a prohloubení šoku (25). V přednemocniční péči je nutné si nejenom všimnout známek zlomenin, ale především musíme myslet i na krevní ztráty a na neurologické vyšetření končetiny pro poruchy zásobení nervové tkáně (19). Dále bereme v potaz, že končetinu neměly poklidit i nevhodným použitím fixačního materiálu. Pokození se nejčastěji projeví na cévním zásobení a nervovém iní (1).

Diagnostika šoku v přednemocniční péči se soustředí na sledování a hodnocení postiženého. V první řadě si všimáme mentálního stavu, díky němuž můžeme hodnotit nástup hypovolemie (19). Při ztrátě 20% objemu je v domě zachovalé, ale periferie začíná být vlivem vazokonstrikce chladná a bledá. Při ztrátě 30% objemu, což odpovídá 1500 ml, začíná být pacient neklidný a pozorujeme u něj snížený kapilární návrat. U krevní ztráty vyší než 40%, což činí více než 2000ml objemu krve dochází u pacienta k poruše v domě, kdy systolický tlak není vyší než 80 mmHg (14). Následným ukazatelem ztráty je hmatnost pulzu na tepnách. Pokud jej nahmatáme na a. radialis jedná se o systolický tlak minimálně 90 mmHg, na a. femoralis 80-90 mmHg (19). Pokud je a. carotis jediná kde nahmatáme puls, jedná se o systolický tlak více než 60 mmHg (21). Krevní tlak měříme průběžně a bereme v potaz další symptomy. Kapilární návrat delší než 2 sekundy značí hypoperfúzi (19).

K léčbě šoku postupujeme dle algoritmu V.I.P. (very important person or post scriptum), kdy postupujeme postupně od ventilace (V-ventilation), infuzní terapie (I or infusion), práce myokardu (P or pump), farmakologické léčby (P - pharmacologic treatment) a specifické léčby (S or specific therapy) (19). V rámci hypovolemického šoku způsobeném krvácením z fraktury femuru je pacient ohrožen vznikem kompartment

syndromu (25). Urgentní léčbou je tedy podání O<sub>2</sub> maskou (12-15 l/min), volumoterapie, podpora srdeční činnosti farmakami a umělou plicní ventilací (dále pak UPV). Základem léčby je podpora perfuze životně důležitých orgánů. Toho dosahujeme doplněním volumu a podáním vazopresorů a inotropních farmak při těžké hypovolémii. Pro infuzní terapii je vhodné zajistit dvě periferní žíly kanylami alespoň 14-16G. V terénu podáváme pro doplnění objemu krve krystaloidní a koloidní roztoky (19).

*š Krystaloidními roztoky lze hradit krevní ztrátu v rozsahu 10-15% celkového objemu krve. Pro udržení koloidního osmotického tlaku je vhodné po aplikaci 4 jednotek krystaloidního roztoku podat 1 jednotku koloidního roztoku. (19, s.155)* Mezi koloidní roztoky dáváme fyziologický roztok, Hartmannův roztok. Režim léčby BATLS (battlefield advanced trauma life support) je zaměřen na rychlé podávání krystaloidů a reakci postřílení. Dospělým podáváme 2000 ml a dětem 20ml/kg hmotnosti). Reakce na tuto aplikaci dělíme do 4 typů: 1) Pokud puls klesne pod 100/min a sTK stoupne nad 100 mmHg a puls je plný, podáváme další infuzi pomaleji. 2) Pokud opět puls klesne pod 100/min a sTK stoupne nad 100 mmHg, ale pozorujeme abnormální hodnoty, došlo ke zpožděné distribuci tekutin do extravaskulárního kompartmentu. Postupujeme podáním dalších dvou jednotek roztoku koloidů. 3) Podáváme roztoky rychlostí nutnou k resuscitaci. Pacient potřebuje chirurgickou intervenci do 1 hodiny. 4) pacient nereaguje na podání krystaloidů ani koloidů. Zde je nejlepším okamžitým chirurgický zákrok (19).

Koloidní roztoky navyšují objem krve v oběhu, osmotický tlak, upravují činnost kardiovaskulárního systému. Roztoky dělíme na substituční a expanzní. Mezi substituční roztoky patří Haemacel, Gelifundol, Gelafundin, mezi expandery dáváme HAES 6-10%. Koloidními roztoky je možné hradit 25-30% ztrátu krve, zprvu je podáváme pomalu, z důvodu rizika vzniku pětifázového oběhu. U dětí a těžkých zraněných při ztrátách krve do 20 % je vhodné podávat hyperosmoticko-koloidní plazmaexpander *ó Tensiton (19).*

Farmakologická léčba je další nedílnou součástí léčby. Při hypovolemickém šoku zpravidla souběžně podáváme kromě vazopresorů a inotropních látek také



farmaka pro tlumení bolesti <sup>(19)</sup>. Nejvíce podávaná analgetika v PNP jsou Morphin (i.v. 2-4 mg), Fentanyl (i.v. 0,0015 mg/kg), Rapifen (i.v. 0,015 mg/kg) a Sufenta (i.v. 0,00015 mg/kg). U těchto opioidních analgetik musíme brát v potaz riziko útlumu dechového centra <sup>(16)</sup>. Dále je možné použít midazolam 0,05 mg/kg s ketaminem 0,25 mg/kg. Obě dvě látky jde společně rozpustit v infuzi. Před podáním této směsi je vhodné premedikací použít atropinu. Zdravotnický záchranář má kompetence v podávání léků iv dle *švihláky oinnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků číslo 55/2011 sbírky §170* <sup>(4)</sup> a to na základě indikace lékařem a dle vnitřních předpisů zdravotnické záchranné služby <sup>(4)</sup>.

#### 1.4 Abdominální kompartment syndrom

Abdominální kompartment syndrom byl poprvé popsán až v roce 1984 Kronem, Harmanem a Nolanem. Ti uvedli, že v závislosti na naměřeném intraabdominálním tlaku je provedení relaparotomie a dekomprese život zachraňující výkon. V letech 1981-1989 se díky Ibertimu a Cullenovi začal k měření nitroabdominálního tlaku používat permanentní močový katetr. Avšak s prvním označením nitroabdominální hypertenze, jako *šabdominální kompartment syndrom* popísal Feistam roku 1989, který stanovil tyto hlavní projevy syndromu. Jedná se o: vzestup ventilačního a centrálního žilního tlaku, pokles distribuce moči a *šmasivní abdominální distenze bez sobená krvácením* <sup>(8 s.9)</sup>. Díky nárůstu povrchového abdominálního kompartment syndromu v posledním desetiletí, vznikla roku 2004 Světová společnost pro abdominální kompartment syndrom (WSACS) <sup>(13)</sup>.

Abdominálnímu kompartment syndromu, v textu ACS, je dlefité se v novat p eváfln z d vodu možnosti sekundárního poškození GIT a gastro-intestinálního traktu, a selhání ledvin, k čemuž může dojít. ACS vzniká nejčastěji při polytraumatech, kdy dochází ke krvácení v pánvi a vzniku retroperitoneálního hematomu, k poranění ledvin, bederní krajiny a retroperitoneálních cév. Zásadním vlivem abdominálního KS je snížení hypoperfuze GIT a snížení žilního návratu dolní duté žíly. Pokles minutového objemu srdce a žilního návratu vede ke vzestupu nitrolebečního tlaku. Dále pak dochází ke zvýšenému postavení bránice, čímž se omezuje ventilace a dochází tak k atelektáze plic. Také působí na vzestup nitrohruďního tlaku, který vede k poruše cirkulace plic. Zároveň

tak ovlivuje i extraperitoneální orgány. Vlivem vzestupu nitrobřišního tlaku nastává při hodnotách nad 15-20 mmHg oligurická fáze renálního selhání. Anurie vzniká při intraabdominálním tlaku od 30 mmHg (6).

Abdominální kompartment syndrom je možné definovat jako vzestup IAP (nitrobřišního tlaku) nad 20 mmHg souasn s orgánovou dysfunkcí. V popátku se jedná o hemodynamickou nestabilitu a selhání ledvin. Podle provedení vzniku máme ACS dle tří druhů a to na primární, sekundární a rekurentní. Primární ACS vzniká po traumatu, i jiném poškození břišního nebo pánevního kompartmentu. Jako sekundární ACS označujeme stav, kdy dojde k intraabdominální hypertenzi iatrogeně. Nejastěji při neadekvátním velkém množství tekutinové náhrady (13). Pevapiv má tento typ vyšší letalitu než primární ACS. Rekurentním pak rozumíme ACS vzniklý po ošetření primárního nebo sekundárního ACS chirurgickým, i jiným postupem. Existují čtyři jiné rozvoje ACS. Jako první jsou stavy, kde dochází k poklesu průflosti břišní stěny. Jde o tyto faktory: nevhodná hodnota PEEP (positive end-expiratory pressure), vysoké BMI (body mass index), krvácení do břišní stěny nebo tláková popálenina břišní stěny. Jinou možností jsou stavy, u kterých roste tuhý nitrobřišní obsah. Jedná se například o ileosní stavy, retroperitoneální hematom, nevhodnou enterální výživu a další. Třetí druh příčin vzniku ACS jsou stavy spojené s nárstem tekutého obsahu v nitrobřišní dutině například při peritoneální dialýze, ascitu, hemoperitoneu, abscesu. Posledním rizikovým faktorem jsou stavy, u nichž dochází k porušení permeability kapilár a souasnému podání tekutin vysokého množství o více než 3,5 l tekutin za 24 hodin. Jedná se o prozántlivé stavy způsobené infekcí, masivní převody krve v množství v těm nejlépe 10 jednotek za 24 hodin, acidóza spojená s hypotermií a koagulopatií (13).

#### **1.4.1 Abdominální kompartment syndrom v intenzivní péči**

V souasných dobách je již známa špatná prognóza pacientů s intraabdominální hypertenzí, vedoucí ke vzniku abdominálního kompartment syndromu. I přesto je povdomí o důležitosti měření IAP (intraabdominální tlak), právě z tohoto důvodu, stále malé. Normální hodnota IAP u dospělého člověka je v rozmezí 0-5 mmHg.

U umle ventilovaných pacientů jsou tolerovány hodnoty do 10 mmHg. Vyšší rizikové hodnoty, máme pozorovat u pacientů v septickém šoku a náhlou peritonitidou, kde IAP dosahuje hodnoty až 40 mmHg. V praxi se pro měření IAP užívá měření tlaku v močovém měchýři, kam se instaluje sterilní fyziologický roztok o množství ne více než 25 ml. V tomto množství hodnotu IAP (intra abdominal pressure) zkontrolujeme (13).

O nitrobráně hypertenzi se jedná, pokud IAP je vyšší než 12 mmHg, ale hranice 20 mmHg zatím nedosáhla. Překročení 20 mmHg je ukazatelem pro riziko orgánového selhání. Toto rozmezí však neznamena, že by nemohlo dojít k poškození tkáňové perfuze v břišním kompartmentu. Proto je kromě měření IAP důležité stanovit i hodnotu břišního perfuzního tlaku – APP (abdominal perfusion pressure), který je rozdílem středního arteriálního tlaku a IAP. Riziková hodnota APP je hodnota nad 60 mmHg. Pokud se měření APP nevěnuje dostatek pozornosti, máme mít tuto skutečnost fatální důsledky na zdraví pacienta. Pokud bychom totiž měli u nemocného naměřenou hodnotu středního arteriálního tlaku 70 mmHg a IAP 15 mmHg, zjistíme, že APP je 55 mmHg, což značí, že perfuze břišním kompartmentem je již alterována (13).

#### 1.4.2 Patogeneze ACS

Intraabdominální kompartment má dva zásadní vlivy na rozvoj ACS. Za prvé se jedná o zvýšení IAP, které snižuje viscerální průtok krve v závislosti na síle stlačení kapilár mezenteria, velkých cév břišní dutiny, překrvení tkáň a rozvojem edému intersticia. Obvykle se jedná o primární ACS, kdy je léčbou odstranění přebytečné tekutiny z dutiny břišní. V druhé řadě může vzniká sekundární ACS a rozvoj multiorgánového selhání – MODS (multiple organ failure syndrome). Tento stav je způsobený hypovolemickým šokem jeho následnou centralizací oběhu, kdy vzniká splachnická ischemie. Pokud léčba není včas a cílená, je ischemie reperfúze provázena prozátní tvou reakcí organismu, jejíž součástí je vzestup permeability kapilár, čímž dochází k úniku podávaných tekutin do intersticia, což způsobuje otok orgánů a nízké hodnoty CVP (central venous pressure) (13).

Obvyklou péčí při těchto stavech je podání krystaloidů, jejichž následkem je zvýšení IAP, vysoká specifická hmotnost může způsobit poklesem diurézy, zhoršení jaterních

funkcí a pozitivní bilance vody. Resuscitace krystaloidy p i –oku má n kolik nevýhod. Jedná se o malou objemovou efektivitu, kdy p i jejich podání uniká 75 % objemu do intersticia, a to i u stav s normální permeabilitou kapilár. Zp sobují snížení koloidn osmotického tlaku. Jejich únik do intersticia m fle být zp soben i prozán tlivou odpov dí organismu. Pokud pak jde o stav, kdy je zvý–ená permeabilita kapilár, m fle být efektivita náhrady objemu krystaloidy i niř–í neř 10 %. Jaké je vhodné podávání tekutin je stále sou ástí mnoha diskusí. Jisté je, fle podání hypertonických roztok má v t chto stavech o n co lep–í výsledky. Stále v–ak platí, fle pokud je pacientovi podáváno v pr b hu 24 hodin více neř 5 litr tekutin, je na míst m ení nitrob i–ního tlaku (13).

## 1.5 Akutní kompartment syndrom u popálenin

P i popálení dochází k pohmořd ní svalové tkán , která tak zároveň progreduje k ischemii a následné reperfúzi. Ob dv fáze se biochemicky i metabolicky výrazn li–í. K ischemii dochází tehdy, kdy tká má v t–í nároky na kyslík, neř je jeho dodávka. Svalová tká si zpo átku odebírá kyslík z myoglobinu, ale pokud se jeho nedostatek prohlubuje, za ne ho spot ebovává z makroergických fosfát bu ky. Jelikoř je zásoba t chto fosfát v bu ce malá, dochází k jejich rychlému vy erpání, ímř se sniřuje i oxidativní fosforylace v mitochondriích. Svalová bu ka je tak nucena získávat energii z anaerobní glykolýzy, což vede ke vzniku laktátu. Pokud tento stav trvá déle, bu ka vytvá í jen malé množství energie a množství laktátu se zvyš–uje. Zpo átku je tento stav reverzibilní, ov–em pokud dojde k del–ímu trvání, bu ka se stává nekrotickou, a tedy i nefunk ní (17).

Udrření stability bu ky je vysoko energeticky náro ným d jem. Pokud dojde k hypoxii, není bu ka dostate n schopná udržet rovnováhu uvnit í vn bu ky. Dochází tak vlivem nedostatku energie k difúznímu transportu iont p es bun nou membránu po koncentra ním gradientu. Toto zp sobuje zvý–ení sodíku a chlorid v bu ce, díky nimř se p esouvá voda do intracelulárního prostoru. Bu ka je tímto edematózní a její metabolické funkce selhávají. V intravaskulárním prostoru se objevuje dehydratace. Metabolity jako hypoxantin se p i reperfúzní fázi ú astní na vzniku

oxidačního stresu. Zvyšuje se množství vápníku v intracelulárním prostoru, který tak způsobuje hypokalcemii v e-it. Zároveň pak aktivuje kontrakce snižující energetickou zásobu buňky (17).

Dříve funkční narušené buněčné membrány začínají být trvale narušené a ztrácí své funkční vlastnosti v rámci bariéry proti intersticiálnímu prostředí. Z důvodu proteolýzy vznikají kyseliny a začíná se vyvíjet metabolická acidóza, která způsobuje nevratné poškození buňky. Vlivem acidózy uniká draslík do intravaskulárního prostoru. Vzniklý laktát se po reperfúzi přesouvá do cévního řečiště. Celý proces vede k rozpadu a nekróze buněčných membrán, který způsobí vniknutí intracelulární tekutiny do extracelulárních prostor. Při reperfúzi přechází svalová nekróza, obklopená hypoxickou zónou, do funkčně neporušené tkáně. V tomto hypoxickém ložisku pak dochází k oxidačnímu stresu vyvolávající rozvoj volných radikálů kyslíku a dusíku, které ložisko zvlátní. V hypoxickém okruhu pak nastává protizánětlivá reakce, jejímž úkolem je zneškodnění choroboplodného zárodku, čímž v nich kterých případech dochází k malignímu poškození nositele (17).

Vzhledem k rychlé poplachové adrenergní reakci organismu na popálení, může u pacienta dojít k chybnému ohodnocení vážnosti jeho stavu, je-li je způsobeno plným vdomím, a dokonce i spoluprací postiženého s vysokým rozsahem postižení. Eretický útok, se na pacientovi může projevit i jinak, a to ve formě zmatenosti, neklidem a agresivitou, jejichž tlumení, v závislosti na nutnosti i.v. přístupu nebývá jednoduché (12). Pokud dojde k extrémní poplachové reakci organismu, hrozí pacientovi prohloubení popálenin vlivem vazokonstrikce, čímž tak dojde i ke zhoršení průtoku (2). O následných komplikacích vlivem stresu z popálení, projevujících se na dalších orgánech, není pochyb. Zvláště pokud je nevhodně poskytnuta první pomoc laikem, i špatným postupem zdravotnické záchranné služby (12).

Rozsah popálení, je určující pro následné smrtelnost pacienta do zdravotnického zařízení. Během je užíváno pravidlo devíti podle Lunda Browdera. Pro toto schéma je důležité rozdělení povrchu těla do okruhů, které zaujímají 9 %. Prvních devět procent tvoří hlava s krkem, každá horní končetina zaujímá dalších devět procent, vzhledem

k ploše dolních končetin, jde o dvojnásobek, tudíž každá dolní končetina má po 18 %. Přední plocha trupu zaujímá 18 % a zadní plocha stejnou část. Při popálení genitálu počítáme s jedním procentem popálené plochy (2). Toto pravidlo, lze aplikovat na dospělé a velké děti (12).

U dětí používáme palmární pravidlo, kterým určíme velikost popálené plochy porovnáním dlaní dítěte. Plocha jedné dlaně tvoří jedno procento popáleného povrchu. Zahraniční publikace uvádí pro výpočet popálené plochy dítěte pravidlo, při kterém počítáme s násobky procent. V tomto algoritmu zahrnuje hlava 20 %, ruka 10 %, noha dvacet procent povrchu, trup a záda pak po deseti procentech (22). Při větším výskytu postihnutých lze orientaci použít Bull v index, je-li založený na součtu klientova věku s procentuálním vyjádřením popálené plochy. Pokud je výsledek větší než 100 bodů, je pacientova prognóza velice špatná a nešťastná. Bull v index je také použitelný pouze na dospělé pacienty a velké děti. Rozvoj šoku z popálení s možným letálním následkem do 48 hodin po vzniku úrazu, bereme v potaz u dospělých popálených na 20 % povrchu těla a výše. U dětí se toto procento určuje v závislosti na jejich věku. Děti do 2 let jsou třikrát popálení již při zasažení 5 % tělesného povrchu. Od 2 do 10 let obdobně uvažujeme při popálení nad 10 % těla a od 10 do 15 let je třikrát zasažení popálení povrchu nad 15 % (12).

V závislosti na velikosti zasažené plochy je dalším důležitým faktorem hloubka popálení. Pokorný odkazuje na mezinárodní klasifikaci popálenin, která hloubku zasažení tepelnou noxou rozděluje na povrchové a hluboké. Důvodem toho rozdělení je fakt, že hloubku popáleniny, jsme schopni určit až po několika dnech (2). Povrchové popálení dle Pokorného je porážení kůže až do úplné, kdy jsou však zatím zachovány vlasové folikuly a mazové a potní žlázy. V této oblasti pak dochází k epitelizaci zcela spontánně. Hluboké popálení označuje jako porážení všech kožních vrstev, i následných svalových a kostních struktur. Pro rychlou analýzu hloubky zasažení máme vyzkoušet rychlost kapilárního návratu. Pokud při stisknutí zasažené červené plochy dochází k jejímu zblednutí a hyperémii při jejím rychlém uvolnění, jde o povrchové popálení tkáně, poněvadž víme, že kapilární cirkulace nebyla zasažena.

Pokud kapilární návrat nepozorujeme, jde o hluboké popálení. Kapilární návrat je v tomto případě uzavřen vzniklou trombotizací, která má za následek ischemii dalších vrstev kůže. Test citlivosti nám u pacienta pomáhá v domění popálení odhalit zasažení senzitivních vláken, které se projeví necitlivostí popáleného místa. V tomto případě se jedná o hluboké popálení (12). Jiné zdroje rozdělují popálení do čtyř stupňů.

První stupeň je nejzávažnějším druhem popálení. Toto povrchové popálení je charakteristické červeným zbarvením kůže a výraznou bolestivostí (10). Dochází zde k překrvení kůže. Typickým mechanismem poranění je expozice dlouhodobého slunečního záření. Poranění se zahojí během několika dnů (3). Daleko častěji, se však záchranář setkává s popálením vyšších stupňů. Druhý stupeň je typický zarudnutím a tvorbou puchýřů. Poranění je bolestivé a patří mezi nejzávažnější ohrožené v nemocnici. Ohrožení tohoto stavu zahrnuje bezpečné postupy u popáleninových stavů (10). Druhý stupeň popálení vzniká po expozici tepla 60 °C trvající minimálně 60 s (3). Některí autoři, například Bydřilovský, rozdělují druhý stupeň na dva podstupeň. U II.a stupně, je možné spontánní zahojení poranění a obnova zbylých buněk. Zatímco II.b stupeň zasahuje až spodinu kůže a pozorujeme absenci kapilárního návratu. Po tomto poškození vlivy následuje jizva (3). Třetí stupeň zahrnuje poškození a destrukci podkožní tukové vrstvy, kde jsou i nervová zakončení. Bolestivost je zde nespolehlivým ukazatelem velikosti poškození. Pacient může silně reagovat na bolest, ale také jí může vnímat pouze nepatrně, záleží na okolním poškození tkáně, kdy pacient může být zasažen i druhým stupněm popálení v okolí rány. V tu chvíli registruje bolestivost popálení nižšího stupně nežli třetího (10). U třetího stupně musíme tedy pozorovat vznik nekrózy v celé tloušťce. Toto poranění se hojí pomocí sítě a ve většině případů je potřeba transplantace. Velikost tepla způsobujícího třetí stupeň popálení se pohybuje kolem 100 °C, kdy expozice je minimálně 5 s (3).

Lokalizace popálené plochy je dalším určujícím faktorem závažnosti traumatu. Při poškození obličeje, krku, rukou, perinea, genitálu a plosky nohou jde o nejzávažnější lokality popálení. Pokud vznikne hluboké cirkulární popálení krku, dojde tak ke smrtelné koagulační nekróze, která v tuto chvíli začne stahovat krk jako oprátka. Edém,

rozvíjející se pod touto vrstvou, není však zevně viditelná (2). Při tomto poranění, dochází k útlaku jugulární vény, je-li vede k intrakraniální venostáze s následnou ischemií mozku (12). Pokud tento stav nastane, je nutné provést uvolňující oboustranné náezy je-ť p ed transportem (12,2). ezy je veden od úhlu mandibuly k medioklavikulární á e p es trigonum caroticum ó viz p íloha 3. Incizi je možné provést v analgesii, i anestezii. Pokud provádíme ezy hlubokou nekrózou, je možné ho provést bezbolestn ě, nebo p i nekróze je tká necitlivá. ezy kryjeme sterilním krytím navlh eným sterilním fyziologickým roztokem (2). Zásadním vlivem na vývoj postížení zasaženého krku a obli eje, má chlazení. P i popálení v t chto místech, je velice nutné zabránit pr chodu tepla do dal-ích vrstev k ůe. Chlazením se sníží riziko výskytu edému, který zabra uje mikrocirkulaci a zp sobuje jifl zmín nou ischemii a zhor-uje stav následným prohloubením popálené plochy. Pokud chladíme povrch t la, nikdy ho nechladíme celý, pouze men-í plochy. Výjimku tvo í popálení obli eje, krku a rukou. Chlazením dochází k vazokonstrikci, která jifl nedostate nou perfuzi je-ť zhor-uje a hloubka popálení se tímto roz-í uje (12).

### 1.5.1 O-et ení termického poran ní v PNP

Mezi priority správného o-et ení popálenin pat í: zabrán ní dal-ího kontaktu s tepelným zdrojem, ventilace, ob h, filní vstup, analgezie, náhrada tekutin, o-et ení popálených ploch, dbát na riziko vzniku podchlazení a transport. Dýchací cesty zaji-ujeme p edev-ím u pacient kdy k postížení dýchacích cest, je-li mohlo být zp sobeno vdechnutím horké páry, i plamene. Dále pak p i podez ení na otravu CO p i ho ení v uzav eném objektu. Intubaci provádíme, i pokud do-lo k popálení nad 60 % povrchu u dosp lého a nad 30 % povrchu u d tí (12).

V sou asné dob ě je poufívána ada formulí pro náhradu tekutin vyuffívající krystaloidní roztoky. V PNP se jedná o Hartman v roztok. P i popáleninovém traumatu dle Parklandovy formule je p i velkých ztrátách vhodné podat  $4 \text{ ml} \times \text{kg}$  hmotnosti pacienta  $\times$  procentuální vyjád ení popálené plochy. Tímto výpo tem získáme mnofství tekutin na 24 hodin, kdy polovinu dávky podáváme v po áte ních osmi hodinách a nálefitou dávku z celkového mnofství podáváme b hem o-et ení a transportu. U d tí



podáváme Hartman v roztok v množství  $2 \text{ ml} \times \text{kg}$  tělesné hmotnosti  $\times$  procento popálené plochy. Tento rozpočet tekutin je též na 24 hodin a postup při jeho podávání je stejný jako u dospělých. Další užívanou formulí pro náhradu tekutin je Brooke formula update. Jedná se o obdobu Parklandovy formule, ale její použití je asi již při menších ztrátách. Zde podáváme  $3 \text{ ml}$  Hartmanova roztoku  $\times$  tělesná hmotnost  $\times$  procento postížené plochy (12).

Analgezie, je při popálení nezbytná. Při popálení je vhodné použít nitrofiln ketamino hydrochloridum (Calypsol)  $0,25 \text{ mg/kg} - 0,5 \text{ mg/kg}$  hmotnosti a midazolam v dávce  $0,1 \text{ mg/kg}$  i.v. (2), dále pokračujeme infuzní terapií pomocí krystaloidů v dávce  $10\text{-}20\text{ml/kg}$  za hodinu (22). Kortikosteroidy jsou v PNP indikovány pouze při podezření na inhalaci trauma. Při tomto postížení je vhodné podání  $125 \text{ mg}$  u dětí a  $500 \text{ mg}$  u dospělých metylprednizolonu (12) nebo dexametazon (Dexamed)  $8\text{-}16 \text{ mg}$  i.v.(21).

### 1.5.2 Smrťování termicky poraněného pacienta

V závislosti na rozsahu popálenin smrtíme pacienty do specializovaných zdravotnických organizací. Jde především o děti do 2 let popálené na více než  $5 \%$  povrchu. Děti do 10 let popálené na  $10 \%$  povrchu těla a více a děti do 15 let, popálené na patnácti procentech kůže. Dospělé osoby pak od  $20 \%$  popálenin výše. Dále v závislosti na lokaci postížení transportujeme pacienty do popáleninových center s poraněním obličeje a krku, obou rukou, obou nohou, genitálu, perinea a hýždí, pacienty s elektrotraumatem, s podezřením na inhalaci trauma, radiaci popáleniny. Pacienty s dalším onemocněním, které může popáleninové trauma prohloubit, například ICHS (ischemická choroba srdeční), hypertenze, diabetes, je též vhodné smrtit do zařízení specializovaných na popáleniny (12).

## 1.6 Elektrotrauma

Průchod elektrického proudu tělem o vysoké energii způsobí depolarizaci buněčných membrán s vysokou variací možných následků, které mohou vést k destrukci těchto tkání. V okamžiku průchodu elektrické energie tkání, dochází k její přeměně na tepelnou energii. Tato energie, v závislosti na rezistenci tkáně, pak v zasaženém místě zůstává. Postup tak vzniklé nekrózy je charakteristický pro elektrotrauma. Pro prevenci

vzniku kompartment syndromu je zásadní udržení vitality periferních částí končetin. Toho lze dosáhnout rychlým, efektivním vyšetřením a zhodnocením stavu. Nejrychlejší možnou provedení uvolnění náežky k fle a subkutanea p i hlubokých cirkulárních popáleninách je dobré, avšak na prvním místě je fasciotomie, která zahrnuje všechny svalové skupiny zasážené končetiny. Tento výkon by měl být proveden nejdéle do 6-8 hodin (11). Zatímco uvolnění náežky p i cirkulárních popáleninách, dle jejich lokace, mohou být život zachráněním výkonem, jifi před transportem (12).

Při setkání s elektro-traumatizovaným pacientem můžeme obvykle pozorovat, fle k fle vypadá nedotčená, avšak svalová tkáň, pod povrchem je zničená. K nejvýznamnějším patologickým změnám dochází v paraoséálních svalových skupinách, kde vlivem vysokého odporu tkáně dochází k vytvoření Joulova tepla. Vzniká tak rozvoj edému sousedních svalových struktur, který vede ke vzniku ischemie ve fasciálních strukturách, způsobený edémovým útlakem mikrocirkulace. Tato skutečnost je absolutní indikací uvolnění náežky k fle a fascie (11).

Při úrazu proudem, se zamůžeme na velikost napětí. To rozdělujeme na vysoké (nad 1000 V) a nízké (do 1000 V). Tyto hodnoty jsou pouze orientační, protože význam má elektrické pole a místo poraněné tkáň. Dalšími faktory, na kterých záleží, jsou velikost odporu a typ proudu. Stejný proud je na rozdíl od stejnosměrného proudu p i nízkém napětí nebezpečný. Při zasážení stejenným proudem hrozí fibrilace komor a asfyxie způsobená tetanii dýchacího svalstva (11). Při zasážení stejenným proudem dochází ke smrtelné kosterního svalstva, což způsobí nemožnost opustit zdroj proudu (5).

### **1.6.1 Elektrotrauma způsobené nízkým napětím**

K této úrazu můžeme docházet v tání v domácím prostředí, kdy nejčastěji pacienti jsou p edevším děti. Příčinou vzniku úrazu jsou elektrospotřebiče a elektrické zásuvky. Při poranění proudem tohoto typu vznikají malé, avšak hluboké léze lokalizované pouze v místě vstupu proudu. Poranění bývají prsty, dlaně a u d t i do dvou let rty. Kromě devastace okrajových částí těla je pacient dále ohrožen vznikem poruch srdečního rytmu, disbalancí acidobazické rovnováhy a koagulopatií (11).

### 1.6.2 Elektrotrauma způsobené vysokým napětím

Zde jsou nejčastěji pacienti elektrikáři, nedodrželí bezpečnostní předpisy, mladiství, kteří vnikají do neozbrojených trafostanic, a vylézají na vlakové vagóny nebo strojířny vysokého napětí. Postup k takto zasaženému pacientovi je vždy individuální v závislosti na rozsahu, hloubce a místa tkáňové destrukce. Při poranění vysokým napětím, je pacient ohrožen i termickým poraněním, i eventuálně polytraumatem způsobeným pádem ze zdroje (11). Léčba takto postíženého se v PNP skládá z podpory vitálních funkcí, sedace, i analgezie, podání antiarytmik, heparinu (10 000 j.), udržení diurézy jako prevence selhání ledvin v hodnotě alespoň 100 ml/hod (3). Základními principy léčby na urgentním příjmu je stabilizace raněného, rychlé ošetření polytraumatu, náhrada tekutin podáním krystaloidů a forsírovaná diuréza manitolem 20%. Následně pak zkorigujeme pH. Podáváme analgetika a sedativa, kryjeme místo postížení. Po vyloučení vnitřního krvácení podáváme heparin 100 j./kg hmotnosti a pacienta ponecháváme následně chirurgické léčbě. Antibiotika v rámci profylaxe podáváme pouze při poranění stěvy. Při průchodu proudem končetinami, opatřujeme riziko vzniku kompartment syndromu. Ztráta tepu na končetinách, kapilárního návratu, parestézie, motorická slabost, hypestézie, cyanóza nepokožené kůže a tuhý tvrdnoucí otok jsou indikace k escharotomii, i fasciotomii (11).

### 1.7 Jiné příčiny vzniku kompartment syndromu

Kompartment syndrom kromě úrazů mohou způsobovat také určité druhy jedovatých flivořích. V současné době se domácí chov exotických plaz v České republice silně rozšířuje, a proto nelze vyloučit možnost setkání zdravotnického záchranáře s útokem takového flivořicha na pacienta. Vznik kompartment syndromu u plazů, především hadů po jejich uštknutí, není raritou. V tomto případě však vynikají hadi rodů chrestýř a chrestýřovci. Tyto druhy svým silným jedem způsobují vznik myonekrózy provázené rozsáhlým vznikem edému. Plazi rodu chrestýřovci mají natolik cytotoxicky agresivní jed, který kromě kompartment syndromu a vzniklé nekrózy, dokáže způsobit i silné otoky rtů a jazyku v případě vysávání jedu z rány záchraněm.

Pokud se setkáme s takto, neásto, postifikým pacientem, je vhodné znát poskytnutí kvalitní pédnemocni ní pé e, a to i s ohledem na zachování zasafené tkán . P i u-ťknutí je doporu ováno podání tlakové imobiliza ní bandáfle, která je v-ak u plaz s cytotoxickým jedem kontraindikována z d vodu p etrvání jedu o vy-í koncentraci v tkáni, které vede k rychlejšímu prohloubení edému a vzniku nekrózy. Krom analgetik je možné podat parenteráln kortikosteroidy. Pokud se jedná o zasafení enzymovým jedem, m flíme u pacienta p edpokládat p esun extravaskulární tekutiny do tkán s následným vznikem edému, hypotenzí afl v krajních p ípadech hypovolemickým -okem. Dále hrozí riziko anafylaktického -oku, na který musí být brán z etel. Pokud je pacient zasafen neurotoxickým jedem, hrozí paralýza obli ejových sval , ztráta polykacího reflexu a rozvoj dechové tísn . Pacienti v tomto p ípad bývají p i plném v domí, proto je nutná sedace a UPV<sup>(24)</sup>.

## **2 Cíle práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíle práce**

1. Zmapovat okruh teoretických znalostí problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchraná a v-eobecných sester
2. Zmapovat praktické dovednosti zdravotnických záchraná a v-eobecných sester p i o-et ení hrozícího kompartment syndromu

### **2.2 Výzkumné otázky**

1. Znají zdravotní tí záchraná i a v-eobecné sestry pracující na ZZS pojem kompartment syndrom a u jakých stav vzniká?
2. Mají zdravotní tí záchraná i a v-eobecné sestry pracující na ZZS pov domí o riziku vzniku KS p i -patném o-et ení pacienta v p ednemocni ní pé i?
3. Znají zdravotní tí záchraná i a v-eobecné sestry pracující na ZZS problematiku fasciotomie jako flivot zachra ující výkon v p ednemocni ní pé i?

### 3 Metodika

#### 3.1 Metodika práce

K výzkumu byla použita kombinace znalostních testů a polostandardizovaných rozhovorů. Subjekty obou těchto metod byli náhodně vybraní zdravotníci záchranáři a všeobecné sestry pracující ve výjezdových skupinách Jihočeského kraje a Kraje Vysočina. Rozhovor se zúčastnilo 6 respondentů z Jihočeského kraje a 6 respondentů z Kraje Vysočina. Celkový počet znalostních testů vyplnilo 26 respondentů, kdy 11 respondentů působí na zdravotnických záchranných službách v Jihočeském kraji a 15 zúčastněných v Kraji Vysočina. Rozhovory a znalostní testy byly vedeny zcela anonymně a bez rozdílu dosaženého vzdělání.

### 4 Výsledky

#### 4.1 Výsledky znalostních testů vyplněných zdravotnickými záchranáři a všeobecnými sestrami pracujícími ve výjezdových skupinách zdravotnických záchranných služeb

##### 4.1.1 Tabulky

##### 4.1.2 Tabulka 1: Základní údaje: kraj, počet respondentů, pohlaví, dosažené vzdělání

Kraj	počet respondentů	Pohlaví		Dosažené vzdělání		
		muž	žena	SŠ	VOŠ	VŠ
Jihočeský	11	5	6	8	2	1
Vysočina	9	5	4	4	4	1
Celkem	20	10	10	12	6	2

Tato tabulka popisuje počet respondentů z Jihočeského kraje a Kraje Vysočina. Jihočeského kraje bylo 11 dotazovaných a z Vysočiny 9. Celkový počet respondentů byl 20. Dále zobrazuje etnost zastoupení pohlaví, žen a mužů se zúčastnil stejný počet - 10. Nejvíce respondentů má střední odborné vzdělání. Vyššího odborného vzdělání

dosáhlo 6 respondentů a pouze 2 dotazovaní, z celkového počtu 20, dosáhli vysokoškolského vzdělání.

#### 4.1.3 Tabulka 2: Vyhodnocení znalostních testů aplikovaných na ZZS v Jihozápadním kraji

Číslo otázky <sup>1</sup>	Sledovaný znak	Počet správných odpovědí	Počet nesprávných odpovědí
1	Co je kompartmentový systém	11	-
2	Projev KS		
3	Rizikové stavy	5	6
4	Elevace a fixace fr. tibie	2	9
5	Vznik ACS	9	2
6	Patofyziologie ACS	7	4
7	Rizikové faktory	5	6
8	Množství krystaloidů	2	9
9	Režim BATLS	4	7
10	Koloidní roztoky	5	6
Průměr		6,1	4,9

Tato tabulka zobrazuje úspěšnost odpovědí znalostních testů aplikovaných v Jihozápadním kraji. Z výsledků je patrné, že otázky číslo 1 a 2 nedělaly respondentům problémy. Na otázky 3, 7 a 10 odpovědělo správně 5 respondentů. Otázky číslo 4 a 8 dělaly dotazovaným problémy a měly nejmenší úspěšnost v Jihozápadním kraji. Proto jsou zvýrazněny barevně. Na otázku číslo 5 odpovědělo správně 9 dotazovaných. Na otázku číslo 6 odpovědělo správně 7 respondentů a otázku číslo 9 zodpovědli správně pouze 4 respondenti. Průměrná správnost odpovědí byla 6,1 respondentů.

<sup>1</sup> V tabulce jsou zmíněna pouze hesla, vyjadřující oblast, na kterou se otázka zaměřila.

**4.1.4 Tabulka 3: Vyhodnocení znalostních test aplikovaných na ZZS v Kraji Vysočina**

Číslo otázky <sup>1</sup>	Sledovaný znak	Počet správných odpovědí	Počet nesprávných odpovědí
1	Co je kompartment sy	9	-
2	Projev KS	6	3
3	Rizikové stavy	3	6
4	Elevace a fixace fr. tibie	-	9
5	Vznik ACS	5	4
6	Patofyziologie ACS	7	2
7	Rizikové faktory	7	2
8	Množství krystaloidů	6	3
9	Režim BATLS	6	3
10	Koloidní roztoky	3	6
Průměr		5,2	3,8

Tato tabulka ukazuje úspěšnost vyhodnocených znalostních testů z Kraje Vysočina<sup>1</sup>. Otázku číslo jedna správně odpovědělo 9 dotazovaných. Na otázky číslo 2, 8 a 9 neodpověděli správně pouze 3 respondenti. Na otázky číslo 3 a 10 odpověděli správně pouze 3 respondenti. Jednalo se, společně s bodem 4, o otázky s nejnižší úspěšností. Proto jsou zvýrazněny barevně. Otázku číslo 5 zodpovědělo 5 respondentů. Otázky číslo 6 a 7 zodpovědělo správně 7 respondentů. Úspěšnost odpovědí Kraje Vysočina činila 5,2 správných odpovědí.

#### 4.1.5 Tabulka 4: Vyhodnocení celkové úspěšnosti zdravotnických záchranáří a všeobecných sester ve znalostních testech

Číslo otázky <sup>1</sup>	Sledovaný znak	Počet správných odpovědí	Počet nesprávných odpovědí
1	Co je kompartmentový syndrom	20	-
2	Projev KCS	17	3
3	Rizikové stavy	8	12
4	Elevace a fixace fr. tibie	2	18
5	Vznik ACS	14	6
6	Patofyziologie ACS	14	6
7	Rizikové faktory	10	10
8	Množství krystaloidů	8	12
9	Režim BATLS	10	10
10	Koloidní roztoky	8	12
Průměr		11,1	8,9

Tato tabulka znázorňuje souhrnnou úspěšnost Jihočeského kraje a Kraje Vysočina. Z tabulky můžeme vyvozovat, že průměrná úspěšnost znalostních testů v Jihočeském kraji a v Kraji Vysočina byla 11,1 správně zodpovězených otázek. Rizikovou otázkou zde byla opět otázka 4, kde správně odpověděli pouze 2 respondenti.

## 4.2 Výsledky rozhovorů se zdravotnickými záchranáři a všeobecnými sestrami pracujícími ve výjezdových skupinách zdravotnických záchranných služeb.<sup>2</sup>

### 4.2.1 Rozhovor 1 s respondentem 1 (ZZS Jihočeského kraje)

1) Co si představujete pod pojmem kompartmentový syndrom?

*Uf, jsem o tom určitě slyšela, ale nejsem si jistá. Nevím. Není o tom moc slyšet.*

<sup>2</sup> Sledované znaky v rozhovorech jsou barevně zvýrazněny. Modře je označena správná odpověď, červeně nesprávná odpověď.



- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, při v domě, orientovaný, má fibrinové krvácení).

*Sterilně zakryji ránu a stlačím ji v místě krvácení. Budu kontrolovat pulzaci na dolní končetině, možná provedu zvýšenou polohu dolní končetiny, zajistím fibrinový vstup a budu pacienta směřovat na chirurgickou ambulanci. Podat analgetika.*

Budete toto zranění fixovat pevně nebo jen lehce?

*Zlehka. Podle mě na toto zranění nejde použít vakuová dlahu, což mohla by pacientovi vadit, proto bych použila Kramerovu dlahu.*

- 3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)

*Zavedu minimálně dva fibrinové vstupy, podám kyslík, monitoruji životní funkce, po domluvě s lékařem doplním tekutiny i hypertonické, podat analgetika, kontrolovat nářez otoku, vzniklého na femuru, kontrola životních funkcí. Do šoku vakuovky dle nářezu hematoma. Pokud dojde k rapidnímu nářezu, nenafukovala bych ji jako při běžné fraktuře femuru s minimální ztrátou krve. Mohla bych zde nadlat více kody, neřít k ní.*

Jaké použijete roztoky

*V kompetenci jich moc nemáme FI/1, Ringer, po domluvě s lékařem voluven, Haes, více jich v terénu nemáme.*

Myslíte, že je tento pacient ohrožený vznikem kompartment syndromu?

*Asi ano. Narůstá tam tlak v podkoffi.*

- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogenně způsobit sekundární rozvoj břišního kompartment syndromu?

*To opravdu nevím, nejsem si jistá. Nic mě nenapadá.*

Při resuscitaci tekutinami to nejde?

*My nejsme zvyklí masivně podávat tekutiny. Myslím, že nadměra tekutin škodí, pokud není masivní ztráta. Při resuscitaci si běžně vystačíme s 250 ml infuzního roztoku.*

Jakou nejvyšší krevní ztrátu je možné hradit krystaloidními roztoky?

*20 %*

- 5) Jak budete postupovat při ošetření cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II. a III. stupně, pacient není při v domě)

*To je těžké, pokud je jde jenom o popálení krku, je na prvním místě intubace, analgosedace a druhotně, pokud bych tam byla s lékařem, je na místě intubace, a ošetření krku. Jako posádka RZP bych podala kyslík maskou, ošetřila popálení, tlumila bolest. Lehce zchládit v oblasti krku není lehké. Myslím, že lepší je pouze sterilně krýt a zezadu a zepředu chladit. Déle vykážu do přijezdu lékaře pro intubaci. Při cirkulárních popáleninách nohou se snažíme, aby to pacienta nebolelo, bývají při v domě. Moc se toho dlat nedá. Zařídila bych transportovat do Prahy. O kompartment syndromu jsem četla, ale nikdy mě to moc nezajímalo, nenapadlo, že by se to mohlo týkat i edemoci ní péči.*

- 6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v přednemocniční péči setkat s jím vzniklým kompartment syndromem?  
*Asi ne, když vzniká sekundárně.*
- Může vznikat i primárně.  
*Asi mi nic nenapadá.*
- Co třeba pravostranné kardiální selhání?  
*Já bych určitě na kompartment syndrom nemyslela a myslím, že ani ostatní záchranáři.*
- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v přednemocniční péči dostatečná?  
*Vidíte, že není. Nikdy jsem se o tom nevědomla, ani nás o tom nikdo neprozkoumal, nepozornil. Myslím, že informovanost by být měla.*
- 8) Měly by se podle Vás provádět náklady cirkulárních popálenin v terénu?  
*Jednou jsem je viděla, ale myslím, že je zde vysoké riziko vzniku infekce. Dále pak nevím, čím by se dělaly, skalpel v sanitce není. Náklady nejsou v kompetencích záchranářů, musela bych požádat lékaře. Já sama bych si na ně netroufнула. Pokud to vyloženě neohrožuje život pacienta, nechala bych je až na specializované pracoviště.*
- 9) Proč se podle Vás neprovádějí náklady v přednemocniční neodkladné péči?  
*Podle mě sterilní prostředí v sanitce nevytvoríte a tak je zde vysoké riziko vzniku infekce.*
- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do přednemocniční neodkladné péče, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?  
*Myslím, že jde o záležitost obou, ale asi s tím setkáváme spíše v intenzivní medicíně.*

#### 4.2.2 Rozhovor 2 s respondentem 2 (ZZS Jihočeského kraje)

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*To je těžké, asi nic moc. Vím, že se tomu říká syndrom stlačený, ale více nevím.*
- 2) Jak budete postupovat při otevřené fraktuře tibie? (pacient je normotenzní, při vědomí, orientovaný, má mírné krvácení)  
*Po seznámení se stavem, zkontroluji životní funkce a zajistím příslušný přístup. Poté podám analgetika a zajistím fixaci končetiny kramerovou dlahou.*
- Budete ji fixovat pevně, nebo lehce?  
*Končetinu nijak zvlášť – pevně fixovat nebudu.*
- Budete provádět elevaci končetiny?  
*Ano, končetinu nechám v úrovni roviny a eventuálně provedu mírnou elevaci.*
- 3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)

*Tento stav se dává do vakuové matrace. Udělám stejný postup jako u poranění tibie. U obou stavů bych je doplnil ovala ztrátu tekutin.*

Jaké použijete roztoky?

*Nejdříve, krystaloidní roztoky, pak koloidní. Pokud mám zajištěné dva filtrní vstupy, dávala bych do jednoho krystaloidní roztoky a do druhého koloidní.*

Myslíte, že je tento pacient ohrožen vznikem kompartment syndromu?

*Ano, tady je tlak vyvíjený na tkáň opravdu veliký. Měla jsem to i stí vidět zlomeninu femuru, kdy ta končetina byla téměř o polovinu své délky zkrácena a otok zde byl opravdu masivní.*

- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogenně způsobit sekundární rozvoj bilaterálního kompartment syndromu?

*Nevím.*

Ani Vás nenapadá spojitost mezi tímto stavem a masivním krvácením? Asi to moc neovlivním, třeba poloha, která bude tlakovat na orgány.

Myslíte, že masivní resuscitace tekutinami toto může způsobit?

*Poslední dobou uflám moc nedolíváme, podáváme koloidy, ale jen v nutných dávkách.*

Jakou nejvyšší krevní ztrátu je podle Vás možné hradit krystaloidními roztoky?

*Do 1 litru.*

- 5) Jak budete postupovat při ošetření cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II. a III. stupně, pacient není doma)

*No, pokud se můžeme ptát na uvolnění újící náezy, které k této problematice spadají, tak tedy kromě základního ošetření popálenin provedeme i uvolnění újící náezy.*

Ano, a poté co byste náezy provedla, jak byste postupovala?

*Sterilně bych je kryla a poté chladila přes toto krytí*

- 6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v přednemocniční péči setkat s již vzniklým kompartment syndromem?

*Asi může, právě zrovna u popálenin, a pokud jde o vzdálenější místo výjezdu a nebyla poskytnuta adekvátní první pomoc, myslím, že je to možné.*

Další stavy Vás nenapadnou?

*Traumata, zlomeniny, možná i alergické reakce. Všeobecně bych měla klást stavy, kde se může vytvořit otok?*

- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v přednemocniční péči dosti užitná?

*Ne, není. Stále jsou probírána stejná témata. Stále se nacvičuje resuscitace, neustále jsme v ní prokolováni, a co se týče výuky studentů, tak jde o předání výuka o tomto stavu a jiná problematika se neprobírá. Nevzpomínám si, že jsme někdy měli nějaký seminář o traumatologii a přitom je celkem zásadní. Myslím si, že v době, kdy vyjíždíme na výjezd, je to velice opomíjené téma.*

- 8) Měly by se podle Vás provádět náezy cirkulárních popálenin v terénu?

*Myslím, že se toho zdravotníci bojí.*

Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?  
*Myslím, že jde o priority. Následná infekce se dá řešit až sekundárně u pacientů s nemocniční péčí. Úplně aseptické podmínky asi vytvořit nejdou, ale podmínky se zlepšují, dbá se na každodenní desinfekci vozu, každotýdenní generální úklid vozu, sanitky se využívají záměrně. Prostředí je v nich stejné, ale je to terén a riziko infekce zde určitě je.*

- 9) Pro se podle Vás neprovádí nálezy u pacientů s nemocniční neodkladnou péčí?  
*Myslím, že je to tím, že se celkově zdravotníci bojí tohoto výkonu. Pokud se dá více do povědomí znalost o problematice nálezu u pacientů s popáleninách, mohly by se tyto výkony provádět i u pacientů s nemocniční péčí.*
- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do pacientů s nemocniční neodkladnou péčí, nebo je to záležitost intenzivní medicíny.  
*Ano, jak už jsem řekla, vyjídáme k jakýmkoliv stavům, do kterých i kompartment syndrom může patřit.*

#### 4.2.3 Rozhovor 3 s respondentem 3 (ZZS Jiho českého kraje)

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*Stav, při kterém dojde ke stlačení měkkých tkání.*
- 2) Jak budete postupovat při otevřené fraktuře tibie? (pacient je normotenzní, při vstupu do nemocnice, orientovaný, má mírné krvácení).  
*Budu sterilně krýt ránu, končetinu zafixuji vakuovou dlahou. Zajistím i.v. vstup G18 a na základě konzultace podám analgetika.*
- Budete končetinu fixovat pevně?  
*Ne, jenom lehce.*
- Budete končetinu elevovat?  
*Ano, pro zvýšení fibrinového návratu.*
- 3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)  
*Zajistím 2x i.v. kanyly o velikosti G18. Do nich budu podávat krystaloidy. Pacienta poté naložím do vakuové dlahy. Po konzultaci, podám analgetika.*
- Jaké použijete roztoky?  
*Krystaloidy, Voluven.*
- Myslíte, že je tento pacient ohrožený vznikem kompartment syndromu?  
*Ano, tlak vzniklý krvácením může utlačit měkkou tkáň.*
- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogenně způsobit sekundární rozvoj bilaterálního kompartment syndromu?  
*Masivním podáním tekutin.*
- Myslíte, že by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav způsobit?  
*Ano.*

Jakou krevní ztrátu je možné podle Vás hradit krystaloidními roztoky?  
*500 ml.*

- 5) Jak budete postupovat při ošetření cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b. stupně až III. stupně, pacient není doma).  
*Budu sterilně krýt, chladit jenom zlehka, abych pacienta nepodchladila. Lékař by měl provést fasciotomii.*
- 6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v jedné nemocniční péči setkat s jifi vzniklým kompartment syndromem?  
*Ano.*  
U jakých stavů?  
*U popáleniny a fraktur, s jiným stavem, kde by se mohl kompartment syndrom vyskytovat, jsem se ještě nesetkala.*
- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v jedné nemocniční péči dostačující?  
*Ne, ani trochu.*
- 8) Měly by se podle Vás provádět nálezy cirkulárních popálenin v terénu?  
*Ano, ale pouze v krajním případě.*  
Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?  
*Ne, sterilní podmínky rozhodně ne.*
- 9) Proč se podle Vás neprovádějí nálezy v jedné nemocniční neodkladné péči?  
*V PNP není možné vytvořit dostatečné podmínky pro tyto výkony. Především je zde problém se sterilitou. Dále pak u stavů, kde se vyskytuje, hraje hlavní roli čas. Jsem ráda, že tento výkon není v kompetencích zdravotnického záchranáře, ale lékaře.*
- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do jedné nemocniční neodkladné péči, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?  
*Jedná se o záležitost intenzivní medicíny, v PNP se tento stav, podle mě, vyskytuje pouze výjimečně.*

#### 4.2.4 Rozhovor 4 s respondentem 4 (ZZS Jihočeského kraje)

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*Jde o útlak měkkých tkání, v intrafasciálním prostoru.*
- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, doma, orientovaný, má flilní krvácení).  
*Budu se snažit tlámit bolest, zajistím flilní linku a zafixuju končetinu proti pohybu.*  
Budete končetinu fixovat pevně?  
*Budu ji zamezovat pohyb, ale abych ji neumrtvil.*  
Budete končetinu elevovat?  
*V podmínkách PNP to nejde, takže asi ne.*
- 3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)

*Zajistím si fílní linku a budu kontrolovat základní fíivotní funkce, Budu se snařit pacienta dolévat tekutinami, ale zase ne moc, abych ho nep elil. Budu se snařit udrfet systolu na 90 mmHg. Kon etinu znehybním. Kon etinu bych za-krtil a zapsal si as za-krčení.*

Jaké pouřijete roztoky?

*Pokud mi to bude sta it, pouřiji F1/1 250ml, a podle ú inku na tlak, bych pak podával koloidní roztoky.*

Myslíte, fe je tento pacient ohrořený vznikem kompartment syndromu?

*Myslím, fe ano. Ale nevím pro .*

- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchraná iatrogenn zp sobit sekundární rozvoj b i-ního kompartment syndromu?

*Nevím.*

Myslíte, fe by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav zp sobit?

*Ano, m fe, ale v dne-ní dob se uřl odstupuje od masivní resuscitace tekutinami. Sta í drfet systolu na 90 mmHg. Záleří na léka i.*

Jakou krevní ztrátu je možné podle Vás hradit krystaloidními roztoky?

*1,5 litru 20 %?*

- 5) Jak budete postupovat p i o-et ení cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b. stupn ařl III. stupn , pacient není p i v domí)

*Budu se snařit zchladit popálená místa pomocí waterjelu zajistím si fílní linku, podám tekutinovou náhradu a budu ti-řt bolest. Vím o tom, fe je zde možnost ná ez , ale netrouřnul bych si na n .*

- 6) Myslíte, fe se m fe zdravotnický záchraná v p ednemocni ní pé i setkat s řil vzniklým kompartment syndromem?

*Samoz eřm fe ano, nap íklad u pacient se zlomeninami, které jsou propu-t ni do domácího prost edí a pak zjistí, fe fraktura není dolé ena.*

- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchraná a v-eobecných sester pracujících v p ednemocni ní pé i dosta ující?

*Ne není, ale m la by být.*

- 8) M ly by se podle Vás provád t ná ezy cirkulárních popálenin v terénu?

*Pokud by se jednalo o řivot zachra ující výkon, tak ano, ale záleří na léka i.*

Je podle Vás možné v sanitce vytvo it sterilní podmínky pro tyto výkony?

*Ne, v sanitce vytvo it podmínky, pro tyto výkony nejde.*

- 9) Pro se podle Vás neprovádí ná ezy v p ednemocni ní neodkladné pé i?

*Myslím, fe je to nedostate nými zku-enosti léka a záchraná .*

- 10) Myslíte si, fe tato problematika spadá do p ednemocni ní neodkladné pé e, nebo je to záleřitost intenzivní medicíny?

*Myslím, si, fe se to týká PNP.*

#### 4.2.5 Rozhovor s respondentem 5 (ZZS Jiho českého kraje)

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*ekl bych, že jde o zamezení průtoku krve určitou částí tkáně z důvodu zvýšení lokálního tlaku.*
- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, při v domě, orientovaný, má filní krvácení).  
*Končetinu natáhnu a vlořím jí do vakuové dlahy.*  
*Budete končetinu fixovat pevně?*  
*Budu se snařit končetinu zreponovat do fyziologické polohy a pevně ji zafixuji, aby tak zůstala.*  
*Budete končetinu elevovat?*  
*Obvykle to nedělám, není to zvykem.*
- 3) Jak ošetřete pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura je uzavřená)  
*Stejným způsobem jako zlomeninu tibie.*  
*Jaké použijete roztoky?*  
*Krystaloidy a na základě indikace koloidy.*  
*Myslíte, že je tento pacient ohrožený vznikem kompartment syndromu?*  
*Dochází tam k velkým krevním ztrátám, tudíž dochází k nárůstu tlaku v okolních tkáních, takže ano.*
- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogenně způsobit sekundární rozvoj bilaterálního kompartment syndromu?  
*Pokud bude záchranář pacienta při vnitřním krvácení masivně dolévat, tak ano. Nebo pokud bude fixovat zlomenou končetinu ve stavu, v jakém ji našel, tak i tak by ji mohl způsobit.*  
*Myslíte, že by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav způsobit?*  
*Ano, určitě.*  
*Jakou krevní ztrátu je možné podle Vás hradit krystaloidními roztoky?*  
*Do 0,5 litru?*
- 5) Jak budete postupovat při ošetření cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b. stupně až III. stupně, pacient není v domě)  
*Zde je třeba udělat nádech, ale já bych je udělal jenom v krajním případě. Nikdy jsem je ale ještě neviděl. Znáám je jenom z knížek. Sledoval bych efekt, jak popálenina pacienta.*
- 6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v přednemocniční péči setkat s již vzniklým kompartment syndromem?  
*Ano, u pohmořdění, stav, kdy dochází ke krvácení.*
- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v přednemocniční péči dostatečná?

*Nemyslím si, a ne řekl bych, že se touto problematikou často setkáváme. Nejsem si jistý tím, že bychom byli schopni nějak zabránit jeho rozvoji.*

- 8) Měli by se podle Vás provádět nálezy cirkulárních popálenin v terénu?  
*Jestliže jde o urgentní výkon a budu v terénu, že mi bez nich pacient přežije, tak bych je alespoň zkusil.*

Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?  
*Není.*

- 9) Proč se podle Vás neprovádí nálezy v přednemocniční neodkladné péči?  
*Je to, podle mě, nedostatek znalostí této problematiky.*

- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do přednemocniční neodkladné péče, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?  
*Je to problematika, kterou řeší intenzivní péče, ale je dobré mít o ní povědomí i v přednemocniční péči.*

#### **4.2.6 Rozhovor 6 s respondentem 6 (ZZS Jihočeského kraje)**

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?

*Je to syndrom, kdy dojde k útlaku mezi tkáněmi.*

- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, při vědomí, orientovaný, má filní krvácení).

*Podám sterilní krytí, zafixuji končetinu a zajistím filní linku. Nakonec podle saturace podám kyslík. A samozřejmě analgetika.*

Budete končetinu fixovat pevně?

*Podle toho, jak to bude vypadat, ale asi pevně.*

Budete končetinu elevovat?

*Lehce ano, dochází tak k filnímu návratu, ale nevím, zda to má nějaký zvláštní význam.*

- 3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)

*Budu pacienta fixovat v celotělové matraci. Dále si zajistím 2 filní linky a budu hradiť krevní ztráty.*

Jaké použijete roztoky?

*Voluven, Haes, plasmalyte, plazmaexpandery, znám co má velké molekuly a je v sanitce.*

Myslíte, že je tento pacient ohrožený vznikem kompartment syndromu?

*Určitě, dochází tam k nepoměrnému tlaku v mezi tkáněmi a dochází k vyplavování draslíku a tím hrozí i zástava, proto bych je měl podat furosemid.*

- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogeně způsobit sekundární rozvoj břišního kompartment syndromu?

*Přelitím. Měl bych tak dojít k přelití tekutiny do intersticia.*



Myslíte, že by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav způsobit?

*Ano.*

Jakou krevní ztrátu je možné podle Vás hradit krystaloidními roztoky?

*25%.*

- 5) Jak budete postupovat při ošetření cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b. stupně až III. stupně, pacient není při v domě)  
*Použiji popáleninový balíček a budu sterilní krýt. Do náleže bych se určitě nepustil. Jako záchranář bych nic nedělal. Nepoučl bych se do toho. Nevím jak hluboko, ani nevím jak.*
- 6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v jedné nemocnici péči setkat s jifi vzniklým kompartment syndromem?  
*Určitě. U všech stavů, kde působí tlak na tkáň, zaklínění, dopravní nehody a tak.*
- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v jedné nemocnici péči dostatečná?  
*Ne, není.*
- 8) Měly by se podle Vás provádět náleže cirkulárních popálenin v terénu?  
Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?  
*Ne, nejsou. Ani nemáme skalpel, musel bych ho vyndat z porodnického balíčku.*
- 9) Proč se podle Vás neprovádějí náleže v jedné nemocnici neodkladné péči?  
*Záchranář k nim nemají kompetence, musel by nás to někdo naučit.*
- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do jedné nemocnice neodkladné péči, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?  
*Ano, spadá to do obou odvětví. Měme se s kompartment syndromem setkat v terénu, může vzniknout během evozu, ale zároveň může vzniknout až po několika hodinách po vzniku úrazu.*

#### **4.2.7 Rozhovor s respondentem 7 (ZZS Kraje Vysočina)**

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*Pod tímto pojmem si představuji zvýšení tlaku v dutině utlačující orgány, kterým dochází k zabránění mikrocirkulace.*
- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, při v domě, orientovaný, má řídné krvácení)  
*Zastavíme krvácení, zlomeninu dáme do dlahy, na základě indikace lékárně podáme analgetika. Pacienta povežeme na traumatologii.*  

Budete provádět elevaci končetiny?  
*Ne, elevace způsobí zhoršení tohoto poranění.*

Budete ji fixovat pevně?  
*Lehce, abych nevyvíjel velký tlak na končetinu.*
- 3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)

*Ur it zde bude velká krevní ztráta, u pacienta budu sledovat fyziologické funkce, naložím ho do vakuové matrace. Podám analgetika.*

Jaké poufijete roztoky?

*Krystaloidní roztoky jako F1/1, Ringer, Hartman a pak Koloidní roztoky, které jsou k dispozici.*

Myslíte, že je tento pacient ohrožen vznikem kompartment syndromu?

*Ano, krvácení m že zp sobit útlak tkání.*

- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchraná iatrogen z p sobit sekundární rozvoj b i-ního kompartment syndromu?

*T eba, pevnou fixací zlomené kon etiny.*

Myslíte, že masivní resuscitace tekutinami toto m že zp sobit?

*Nevím.*

Jakou nejvyšší krevní ztrátu je podle Vás možné hradit krystaloidními roztoky?

*20-30 %.*

- 5) Jak budete postupovat p i o-et ení cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b stupn a III. stupn , pacient není p i v domí)

*Budu steriln kryt, poufiji waterjel. Víím, že se d lají i ná ezy krku, ale je-t jsem se s tím nesetkal.*

- 6) Myslíte, že se m že zdravotnický záchraná v p ednemocni ní pé i setkat s jím vzniklým kompartment syndromem?

*Ano, ur it u úraz , pád , zlomenin, ekl bych, že i u crush syndromu.*

- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchraná a v-eobecných sester pracujících v p ednemocni ní pé i dosta ující?

*Myslím, si že ne, protože ani já po mých 9 letech praxe na ZZS, jsem se s kompartment syndromem nesetkal. Není to stav, ke kterému vyjídíme.*

- 8) M ly by se podle Vás provád t ná ezy cirkulárních popálenin v terénu?

*Pokud jde o život ohrožující stav, myslím, si že ano, ale je zde problematika kompetencí zdravotnického záchraná e.*

Je podle Vás možné v sanitce vytvo it sterilní podmínky pro tyto výkony?

*Podle m ne. Maximáln jsme schopni zajistit sterilní krytí, ale podmínky nikoliv.*

- 9) Pro se podle Vás neprovádí ná ezy v p ednemocni ní neodkladné pé i?

*Z d vodu rizika infekce. U t chto stav preferuji rychlý transport.*

- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do p ednemocni ní neodkladné pé e, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?

*Ur it spadá, ale myslím si, že v t-ina p ípad spadá do intenzivní pé e.*

#### **4.2.8 Rozhovor 8 ó respondent 8 (ZZS Kraje Vyso ína)**

- 1) Co si p estavujete pod pojmem kompartment syndrom?

*Je to traumatické poran ní k fle a tkán , kdy dochází k útlaku cév a nerv z d vodu nar stajícího otoku.*

- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, při v domí, orientovaný, má flilní krvácení)  
*Pokud p jde o krvácení tak ho zastavím. Dále zajistím flilní vstup a budu volat léka i pro konzultaci analgetik, p ípadn fentanyl. Kon etinu budu fixovat tak, aby nebyla volná, ale zároveň nevymízela pulzace.*  
 Budete provád t elevaci kon etiny? *Nebudu, není to pot eba.*
- 3) Jak ošetíte pacienta s uzav enou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického űoku? (fraktura uzav ená)  
*Jako prvním zahájím lé bu űoku a to zaji-t ním 2 flilních vstup . Dále budu volat pro konzultaci analgetik s léka em. Tu bych podával v závislosti na krevním tlaku. Po té budu fixovat kon etinu vakuovou dlahou. Pokud by na kon etin nebyla hmatná pulzace, pouflil bych exten ní dlahu.*  
 Jaké pouflijete roztoky?  
*Nejprve fyziologický, poté po konzultaci s léka em bych podával Haes, nebo Voluven.*  
 Myslíte, fle je pacient p i tomto stavu ohrofen vznikem kompartment syndromu?  
*Ano, toto riziko zde m fle být v souvislosti s vysokou krevní ztrátou.*
- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchraná iatrogen n zp sobit sekundární rozvoj b i-ního kompartment syndromu?  
*Nevím, nenapadá m jak.*  
 Myslíte, fle by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav zp sobit? *Je to mofné, ale my masivn tekutiny nedodáváme.*  
 Jakou nejvyš í krevní ztrátu je podle Vás mofné hradit krystaloidními roztoky? *Do jednoho litru, více bych nepodával.*
- 5) Jak budete postupovat p i ošet ení cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b stupn a fl III. stupn , pacient není p i v domí)  
*Ur it budeme chladit, ale jenom p im en , aby se pacient nepodchladi. Zamezím ztrátám tepla, abychom chlazením neuvedli pacienta do hypotermie. Dále budu podávat krystaloidní roztoky pro dopln ní volumu a po konzultaci s léka em analgetika. Podle m je nejlepš í Ketamin a Dormicum. U závažných cirkulárních popálenin, bych si volal léka e na místo, nebo leteckou léka skou pomoc, kv li uvol ujícím ná ez m. Pokud by v-ak byl krátký dojezdový as, nechal bych tento výkon na specializované zdravotnické za ízení.*
- 6) Myslíte, fle se m fle zdravotnický záchraná v p ednemocni ní pé i setkat s jifl vzniklým kompartment syndromem?  
*Ano. U zanedbaných stav jakou jsou nelé ené fraktury, p edevš ím u týraných d tí. Dále pak nap íklad u popálenin, opa enin, alergických reakcí.*

7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v přednemocniční péči dosti ujití?  
*Ne ekly bych, je to pojem, o kterém moc záchranářů neví.*

8) Mly by se podle Vás prováděly náezy cirkulárních popálenin v terénu?  
*Ano, pokud jde o život zachraující výkon, mly by se dlat.*

Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony? *Ano, pokud jifl nemáme čas pro rychlý transport, je možné vytvořit sterilní podmínky pro uvolující náezy.*

9) Prose podle Vás neprováděly náezy v přednemocniční neodkladné péči?  
*Náezy se v přednemocniční péči provádějí, ale nejde o moc astou zálefitost. Dále pak zálefit na lékaři, který tyto náezy provádějí. Pokud máte na záchraně službu lékaře, který není traumatolog, i anesteziolog, je pak lepší dopravit co nejrychleji pacienta do nemocnice.*

10) Myslíte si, že tato problematika spadá do přednemocniční neodkladné péče, nebo je to zálefitost intenzivní medicíny?  
*Ano, rozhodně je to zálefitost i urgentní medicíny. Je důležité, aby záchranář v dlt, jak mly být –patnou manipulací zhoršit následnou pacientovu léčbu.*

#### 4.2.9 Rozhovor 9 s respondentem 9 (ZZS Kraje Vysočina)

1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*Je to poranění tkání vzniklé při úrazech, zlomeninách, tupých poraněních, nitrolebních poraněních. Syndrom z utlaení.*

2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, při v domí, orientovaný, má flilní krvácení)  
*Zjistíme zálefit bolesti, analgesii a pomocí trakce nohu natáhneme, abychom zabránili krvácení do fascií, a poté pacientovi nandáme bu trakční dlahu, nebo vakuovou dlahu, kterou budu pevně fixovat poraněnou končetinu.*

Budete provádět elevaci poraněné končetiny?  
*Neelevoval bych, nechal bych končetinu v rovné poloze.*

3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)  
*Zavedu dva flilní vstupy, a pokud je pacient při v domí, podám mu maskou kyslík. Uděláme trakci končetiny a dle konzultace podáváme analgetika. Tento stav je velmi individuální. Určit bych ale pouflil vakuovou dlahu, nebo trakční dlahu.*

Jaké byste pouflil roztoky?  
*První dva litry krevní ztráty bych doplnil krystaloidními roztoky po té, afl dle konzultace s lékařem, koloidy.*

Myslíte, že je tento pacient ohrožen vznikem kompartment syndromu?

*Ano, je. Zlomenina kosti stehenní m. fle zp. sobit krevní ztrátu afl 3 litry. Pokud tedy krvácí dovnitř, je možné, fle tato tekutina vytvoří útlak okolních tkání.*

- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogenně zp. sobit sekundární rozvoj b. i-ního kompartment syndromu?

*Nevím.*

Myslíte, že by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav zp. sobit?

*Asi ano, ale ještě jsem se s tímto poznatkem neseťkal.*

Jakou nejvyšší krevní ztrátu je podle Vás možné hradit krystaloidními roztoky?

*ekl bych, fle zhruba 20%.*

- 5) Jak budete postupovat při ošetření cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II. b. stupně afl III. stupně, pacient není při v. domí)

*Budeme hlídat tlak, pokud jde o problematiku kompartment syndromu, jsou zde na místě uvolující ná. ezy jako fivot zachra. ující výkon, ale musel bych na n. volat posádku RLP. Sám bych si na n. netroufnul. Pokud jde o další ošetření, tak je d. lefíté chlazení, ale zároveň je d. lefíté pacienta nepodchladiť. Tekutinov. resuscitovat, ale pacienta nep. elít.*

- 6) Myslíte, že se m. fle zdravotnický záchranář v p. ednemocni ní pé. i setkat s jifl vzniklým kompartment syndromem?

*Ano m. fle, u zlomenin, nitrolebních poran. ní, popálenin, zatím jsem se v. ak s tímto stavem neseťkal.*

- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a v. eobecných sester pracujících v p. ednemocni ní pé. i dosta. ující?

*Myslím si, fle ne. Pokud se zeptáte v. t. iny mých ostatních koleg. , tak sama zjistíte, fle o kompartment syndromu moc nev. dí.*

- 8) M. ly by se podle Vás provád. t. ná ezy cirkulárních popálenin v terénu?

*Pokud je to nezbytn. nutné, tak ano.*

Je podle Vás možné v. sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?

*Snafíme se, aby byla sanitka co možná nej. ist. í, ov. em nejsem si jist, zda by se jednalo o natolik. isté prost. edí, kde by se dal provád. t. takový výkon. Pokud by to bylo nezbytné, myslím, fle by se p. im. ené podmínky vytvořit daly.*

- 9) Pro se podle Vás neprovád. í ná ezy v p. ednemocni ní neodkladné pé. í?

*Je zde riziko infekce, ale pokud by. lo opravdu do tuhého, nic jiného vám nezbyvá, ale já bych osobn. tento výkon d. lat necht. l.*

- 10) Myslíte si, fle tato problematika spadá do p. ednemocni ní neodkladné pé. e, nebo je to záleflitost intenzivní medicíny?

*Ano, je d. lefíté, aby záchranář i v. d. li, pro. nap. íklad u zlomenin poufívají trakci. M. li by mít na pam. ti, fle jakákoliv. patná manipulace s pacientem se pak odrazí na jeho následném stavu.*

#### 4.2.10 Rozhovor 10 ó respondent 10 (ZZS Kraje Vyso ína)

- 1) Co si p estavujete pod pojmem kompartment syndrom?

*Nevím, v bec nic mi to ne íká. Musíte mi poradit.*

Je to stav, p i kterém dochází ke stla ení tkání, vlivem otoku, který nemá prostor nar stat napovrch.

- 2) Jak budete postupovat p i o-et ení otev ené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, p i v domí, orientovaný, má filní krvácení)

*Pokud je otev ená, budu ji steriln krýt a fixovat vakuovou dlahou ve fyziologickém postavení, aby nedo-to ke krepitacím.*

Budete ji fixovat pevn , nebo lehce?

*Kon etinu bych **fixoval pevn** . K výkonu bych pouřil vakuovou dlahu.*

Budete provád t elevaci kon etiny?

*Noha by m la být **podložená** kv li zmírn ní krvácení.*

- 3) Jak o-et íte pacienta s uzav enou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického -oku? (fraktura uzav ená)

*Provedl bych fixaci kon etiny ve fyziologické poloze. K tomu bych pouřil exten ní dlahu.*

Jaké pouřijete roztoky?

*Pro úvod **fyziologický** roztok a poté **tetraspan**.*

Myslíte, že je tento pacient ohrožen vznikem kompartment syndromu?

***Así ano**. P i tomto poran ní dochází k silnému krvácení, dokonce je možné i tepenné krvácení. Mohou vznikat i nekrózy vlivem tohoto poran ní, takže ano.*

- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchraná iatrogen z p sobit sekundární rozvoj b i-ního kompartment syndromu?

*Možná snad vakuovou matrací, ale **nic jiného m nenapadá**.*

Myslíte, že by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav z p sobit?

*Toto nelze v p ednemocni ní pé i úpln odhadnout.*

Jakou nejvyší krevní ztrátu je podle Vás možné hradit krystaloidními roztoky?

***20%**.*

- 5) Jak budete postupovat p i o-et ení cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b stupn ařl III. stupn , pacient není p i v domí)

*Sejmu od vy a etízky. Chladit budu velmi opatrn , abych nepodchlادil pacienta. Je dobré p íkládat chladivé obklady jen krátkodob , aby pacient nem l hypotermii.*

- 6) Myslíte, že se m že zdravotnický záchraná v p ednemocni ní pé i setkat s jifl vzniklým kompartment syndromem?

*P i úrazu ur it **ano**. Dále t eba p i **zavalení**.*

- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchraná a v-eobecných sester pracujících v p ednemocni ní pé i dosta ující?

*Myslím, že jak sama vidíte, tak **není**.*

- 8) Můžete podle Vás provádět nálezy cirkulárních popálenin v terénu?  
*V přednemocniční péči to traumatologové nedoporučí, protože leckdy nejde odhadnout správnou hloubku zranění. Pokud je malá, je neúspěšná a při hluboké incizi by mohlo dojít k porušení cév.*

Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?  
*Vzhledem k tomu, že v sanitce nejsou potřeby pro znečištění pacienta a je zde i nedostatek dezinfekce, myslím, že sterilní podmínky vytvořit nemůžeme. Nicméně snahu o co nejvyšší možnou sterilitu máme.*

- 9) Proč se podle Vás neprovádí nálezy v přednemocniční neodkladné péči?  
*Myslím, že kvůli riziku vzniku infekce a nedostatek zkušeností lékařů.*
- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do přednemocniční neodkladné péče, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?  
*Rozhodně je toto téma diskutovat. Nejsem si ale jist, zda se s tímto stavem zachráná v přednemocniční péči setkává.*

#### 4.2.11 Rozhovor 11 s respondentem 11 (ZZS Kraje Vysočina)

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*Je to stav, který vzniká při zlomeninách, krvácení do nitrolebního prostoru a tak. Utláče cévy, orgány, nebo nervy.*
- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, při v domě, orientovaný, má filní krvácení)  
*Končetinu zafixuju, před tím je třeba podám analgosedaci, nasadím dlahu.*
- Budete končetinu pevně fixovat?  
*Budu fixovat funkční, aby se končetina nehnula a podal bych extenzní dlahu.*
- Budete končetinu elevovat?  
*Ne. Proč ne?. Nevím, nedělal bych to.*
- 3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)  
*Zajistím dvě filní linky a fixuju do vakuové matrace. Podám analgosedaci a doplním tekutiny pomocí krystaloidních roztoků, koloidní roztoky je také možné, ale až po konzultaci s lékařem.*
- Myslíte, že je tento pacient ohrožen vznikem kompartment syndromu?  
*Ano, určitě. Dochází tam ke krvácení, které má stlačit tkáň. U zlomeniny femuru má pacient ztratit až 2-3l krve.*
- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogenně způsobit sekundární rozvoj bilaterálního kompartment syndromu?  
*Je možné přelití pacienta? Nevím.*
- Proč myslíte, že zrovna přelitím?  
*Při krvácení například z pánve hodně doplníme roztoky, takže se má stát, že to, co do pacienta nalijeme, to zase vyteče. Proto si myslím, že je to možné.*

Jakou krevní ztrátu je možné podle Vás hradit krystaloidními roztoky?  
15-20 %.

- 5) Jak budete postupovat při ošetření cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b stupně a III. stupně, pacient není v domě)  
*Snažil bych se pacienta co nejrychleji dopravit na popáleninové centrum. Víím, že je možné udělat náezy krku, ale nepoučl bych se do nich.*
- 6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v jedné nemocnici péči setkat s jifi vzniklým kompartment syndromem?  
*Po nějaké dlouhé době, například po dlouhém vyprošování zavaleného pacienta.*
- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v jedné nemocnici péči dostatečná?  
*Ne, bych, že není.*
- 8) Měly by se podle Vás provádět náezy cirkulárních popálenin v terénu?  
*Pokud je to život zachraující výkon, tak ano, ale nedokážu si představit, že by to někdo dělal.*

Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?  
*Myslím, že to možné není. V tomto prostědi několikrát za den vezeme pacienty z různých prostědi, které rozhodně není sterilní. Proto je podle mě nepředstavitelné, aby se v sanitce vytvořily sterilní podmínky.*

- 9) Proč se podle Vás neprovádějí náezy v jedné nemocnici neodkladné péči?  
*Myslím, že chybí dostatečné proškolení především lékařů, aby tyto náezy měly smysl.*
- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do jedné nemocnice neodkladné péči, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?  
*Pro jedné nemocnice medicíny se týká, protože prvotní záležením je dležitě a měly bychom se tomuto tématu věnovat trochu více. Myslím, že v domě o této problematice pak může ovlivnit pacient v stavu i nadále.*

#### 4.2.12 Rozhovor 12 s respondentem 12 (ZZS Kraje Vysočina)

- 1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?  
*Je to stav, se kterým se setkáváme při zavalení, nebo celkovém porušení tkání otokem. Dochází tam k útlaku tkání.*
- 2) Jak budete postupovat při ošetření otevřené fraktury tibie? (pacient je normotenzní, je v domě, orientovaný, má řídní krvácení).  
*Jelikož jako záchranář nemohu podávat léky bez lékařské, zjistím jeho oběhovou stabilitu. Podám analgetika dle indikace lékařské, sterilní kryji ránu. Zafixuju končetinu a budu pacienta transportovat.*

Budete končetinu fixovat pevně?

*Fixoval bych končetinu klasickým způsobem. Tak, aby nemohla rotovat.*

Budete končetinu elevovat?

*Maximálně bych udělal mírnou elevaci, ale více bych s ní nehýbal.*



- 3) Jak o-ete pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (uzavřená fraktura)  
*Obdobně jako o-ete ení tibie. Při šoku budu masivně podávat tekutiny podle tlaku, stavu v domě.*
- Jaké použijete roztoky?  
*Ty, které máme. Jedná se fyziologický, ringer, voluven.*
- Myslíte, že je tento pacient ohrožený vznikem kompartment syndromu?  
*Může být.*
- 4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogenně způsobit sekundární rozvoj bilaterálního kompartment syndromu?  
*Nevím.*
- Myslíte, že by masivní tekutinová resuscitace mohla tento stav způsobit?  
*Opravdu nevím.*
- Jakou krevní ztrátu je možné podle Vás hradit krystaloidními roztoky?  
*20-30%.*
- 5) Jak budete postupovat při o-ete ení cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II.b. stupně až III. stupně, pacient není v domě)  
*Tam je to nebezpečné v tom, že dochází ke stlačení cév na krku, proto je zde indikace uvolnění obojstranně. Já bych si na to netroufnul, ale lékař by je zvládnout mohl.*
- 6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v přednemocniční péči setkat s již vzniklým kompartment syndromem?  
*Ano, může. Například u závalů, dopravních nehod, zlomenin, popálenin.*
- 7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v přednemocniční péči dostatečná?  
*Určitě jsme to ve škole probírali, ale stav, u kterých tento problém vzniká, jsem viděl asi 5 maximálně 10. Nemyslím si, že je.*
- 8) Měli by se podle Vás provádět nálezy cirkulárních popálenin v terénu?  
*Já bych se do nich určitě nepouštěl, raději bych volal lékaře.*
- Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony v přednemocniční péči?  
*Asi ne.*
- 9) Proč se podle Vás neprovádějí nálezy v přednemocniční neodkladné péči?  
*Ekle bych, že záchranář si na to moc netroufnou a v tomto případě pak záleží na lékaři, zda je zvládnutelné.*
- 10) Myslíte si, že tato problematika spadá do přednemocniční neodkladné péče, nebo je to záležitost intenzivní medicíny?  
*Asi ano, je to vč, se kterou se setkáváme, ale v té prvotní péči myslíme, že především na rychlé zajištění pacienta a transport.*

#### 4.2.13 Výsledky rozhovorů tabulky

#### 4.2.14 Tabulka 5: Výsledky odpovědí na otázky 1-5

Číslo otázky	Sledovaný znak	Odpovědi	Jihočeský kraj	Kraj Vysočina	Součet
Otázka 1	Co je kompartment syndrom	<b>Vědělo</b>	4	5	9
		Nevědělo	2	1	3
otázka 2	Fixace	Pevná	3	3	6
		<b>Mírná</b>	3	3	6
	Elevace končetiny	Provede	3	2	5
		<b>Neprovede</b>	3	4	7
otázka 3	Roztoky	Pouze krystaloidní	-	-	-
		Pouze koloidní	1	-	1
		<b>Krystaloidní a koloidní</b>	5	6	11
	Riziko vzniku KS	<b>Pacient je ohrožen</b>	6	6	12
		Pacient není ohrožen	-	-	-
otázka 4	Riziko masivní resuscitace tekutinami	<b>Zná</b>	3	1	4
		Nezná	3	5	8
	Hrazení ztráty tekutin krystaloidy	<b>10 - 15%</b>	2	-	2
		15-20%	1	2	3
		20%	2	2	4
		25%	1	-	1
		20-30%	-	2	2
Otázka 5	Možnost fasciotomie v PNP	<b>Zmíněna</b>	5	5	10
		Nezmíněna	1	1	2

Tato tabulka znázorňuje správnost odpovědí u první a páté otázky. Správná odpověď je zvýrazněna tučným písmem. Polostandardizované rozhovory byly vedeny s 12 respondenty, a to se 6 z Jihočeského kraje a 6 z Kraje Vysočina. Otázka číslo 1 byla zaměřena na znalost pojmu kompartment syndrom. Správnou odpověď znali 4 respondenti z Jihočeského kraje a 5 respondentů z Kraje Vysočina. Sledovaným znakem ve druhé otázce bylo provedení elevace a fixace. Mírnou fixaci by provedlo pouze 6 z celkového počtu dotazovaných. Elevaci by neprovedlo 7 dotazovaných. Na této otázce odpověděli téměř všichni správně. U čtvrté otázky odpověděli pouze

4 respondenti, fle masivní podávání tekutin m fle zp sobit sekundární vývoj b i-ního kompartment syndromu. Tento nedostatek dokazuje i druhá podotázka, kdy pouze 2 respondenti v d li, fle krystaloidními roztoky jsme schopni hradit 10-15% krevní ztráty. Pátá otázka byla zam ena na pov domí o uvol ovacích ná ezech p i cirkulárních popáleninách krku. Deset z dvanácti respondent si p i otázce na o-et ení cirkulárních popálenin krku vzpomn lo na indikaci tohoto výkonu.

#### 4.2.15 Tabulka 6: Výsledky odpově dí na otázky 6-10

Číslo otázky	Sledovaný znak	Odpovědi	Jihočeský kraj	Kraj Vysočina	Součet
Otázka 6	Setkání s Kompartment syndromem v PNP	<b>Je možné</b>	5	6	11
		Není možné	1	-	1
Otázka 7	Jmenované stavy, u kterých vzniká kompartment syndrom	<b>Popáleniny</b>	2	3	5
		<b>Opařeniny</b>	-	1	1
		<b>Fraktury</b>	2	5	7
		<b>Dopravní nehody</b>	1	1	2
		<b>Alergické reakce</b>	1	1	2
		<b>Pohmoždění</b>	1	-	1
		<b>Intrakraniální poranění</b>	0	1	1
		<b>Pády</b>	0	1	1
		<b>Stlačení, crush syndrom</b>	2	4	6
Otázka 7	Znalost problematiky KS	Dostatečná	0	0	0
		Nedostatečná	6	6	12
	Informovanost	Nedostatečná	3	0	3
		Nezmínilo tento problém	3	6	9
Otázka 8	Provedení fasciotomie v PNP v krajím případě	Ano	3	4	7
		Ne	2	2	4
		Nevyjádřilo se	1	0	1
	Vytvoření sterilních podmínek v PNP	Je možné	1	2	3
		Není možné	5	4	9
Otázka 9	Kompartment syndrom do problematiky PNP	<b>Spadá</b>	5	6	11
		Nespadá	1	0	1
		Jde o záležitost intenzivní medicíny	3	1	4
Otázka 10	Proč se nářezy neprovádí	Riziko infekce	2	3	5
		Strach z výkonu	2	0	2
		Nedostatek znalostí	4	5	9

Tato tabulka popisuje výsledky odpovědí v otázkách 6-10 polostandardizovaného rozhovoru. Správné odpovědi jsou zvýrazněny tučným písmem. U otázky 6 pouze jeden respondent tvrdil, že se v PNP s kompartment syndromem nesetkáme. Nejčastěji jmenovaným stavem, u kterého se v PNP může kompartment syndrom vyskytnout, byly fraktury. Ze sedmé otázky máme vyjádření, že žádný z dotazovaných neohodnotil své znalosti kladně. U otázky číslo 8 jsme se ptali zdravotnických záchranářů, zda by v krajním případě provedli fasciotomii u cirkulárních popálenin krku. Sedm z celkového počtu dotazovaných uvedlo, že by se o tento výkon alespoň pokusilo. Zbýlí 4 uvedli, že ani v nejkrajnějším případě, kdy pacientovi hrozí smrt způsobená ischemií mozku, by tento výkon neprovedli. Dále nás zajímal názor, zda je možné vytvořit sterilní podmínky v sanitním voze pro tyto výkony. Devět z celkového počtu respondentů odpovědělo záporně. V 9. otázce zdravotníci záchranáři vyjádřili svůj názor, zda problematika vzniku kompartment syndromu spadá do přednemocniční a intenzivní péče. Bod číslo 10 se zaměřoval na otázku, proč se uvolňovací nájezy u cirkulárních popálenin v PNP nedělají. Nejčastěji je to jený byl nedostatek znalostí.

## 5 Diskuse

Otázka vzniku kompartment syndromu v přednemocniční péči je relativně novou záležitostí. Tato problematika se dotýká kromě urgentní medicíny také traumatologie a chirurgie. Znalost stavů, u kterých se s akutním kompartment syndromem můžeme setkat, je nedílnou součástí kvalitního ošetření pacienta ve vážném stavu. Pokud se podíváme na příznaky vznikajícího syndromu z útlaku měkkých tkání, můžeme popsat pacienta, a výrazně tak zhoršit podmínky jeho následné léčby. V přednemocniční péči se s tímto stavem setkáváme relativně často, aniž bychom věděli, že se jedná právě o kompartment syndrom. Rizikovými poraněními jsou termická poranění, zlomeniny, elektrotrauma, i alergická reakce provázená ischemií tkání.

V této práci jsem si stanovila dva cíle. Prvním cílem jsem se snažila zmapovat teoretické znalosti problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů

a v-eobecných sester pracujících na zdravotnických záchranných službách. Jako další cíl bylo zvoleno zmapování praktických dovedností těchto nelékařských zdravotnických pracovníků a ošetření stavů s hrozcím kompartment syndromem. Pro dosažení obou cílů jsem si zvolila tři výzkumné otázky, kterými jsem chtěla zjistit, zda nelékařští zdravotní pracovníci pracující na zdravotnických záchranných službách znají pojem kompartment syndrom a mají představu, o stavech, u kterých se mohou s jeho vznikem setkat. Dále jsem zjišťovala, jestli tito respondenti vědí o riziku vzniku syndromu z útlaku tkání vlivem nevhodného ošetření poranění, u kterých se tento jev vyskytuje. V poslední řadě jsem zjišťovala jejich povědomí o možnosti provedení fasciotomie u život ohrožujících stavů.

Pro uskutečnění výzkumu jsem zvolila kombinaci znalostních testů a polostandardizovaných rozhovorů. Výzkum byl proveden na zdravotnických záchranných službách Jihozápadního kraje a Kraje Vysočina. Respondenti byli vybráni náhodně. Vyplnění otázek znalostních testů bylo zastoupeno oběma pohlavími v poměru 50:50. Rozhovor se zúčastnilo v průměrně 10 respondentů mužského pohlaví. Rozhovory byly nahrávány na diktafon, který pak sloužil pro přepis rozhovorů a vyzdvížení zásadních odpovědí pro výzkum a eliminaci nedůležitých informací. Všichni respondenti byli o nahrávání informováni a souhlasili s ním. Pouze dva nebyli ochotni vyprávět do záznamu, a tak byly jejich odpovědi zapsány ručně. Všichni respondenti ochotně spolupracovali.

Pro naplnění prvního cíle, který se zabýval zmapováním okruhu teoretických znalostí problematiky kompartment syndromu u nelékařských zdravotních pracovníků pracujících na zdravotnických záchranných službách, jsem použila metodu znalostního testu. Respondenti měli k dispozici 10 otázek, obsahujících 4 možné odpovědi, z nichž byla správná pouze jedna. K tomuto cíli jsem zadala výzkumnou otázku číslo jedna - znají zdravotníci záchranáři a všeobecné sestry pracující na ZZS pojem kompartment syndrom a u jakých stavů vzniká?

V tabulce 4 (Vyhodnocení celkové úspěšnosti zdravotnických záchranářů a všeobecných sester ve znalostních testech) je z výsledků testů patrné, že všichni

náhodně vybraní respondenti odpověděli na první otázku správně, tudíž znali pojem kompartment syndrom. A koliv v d li, co si pod tímto pojmem představí, jifi dále nedokázali určit jeho patofyziologii. O této skutečnosti hovoří i fakt, že úspěšnost v odpovědích na první otázku je v rozporu s úspěšností u otázky číslo dv. Pokud dotazovaný zná opravdový význam spojení slov kompartment syndrom, měl by znát i odpověď na otázku číslo dv. V tomto případě k tomu jifi u všech respondentů nedošlo. Tento fakt mohl vzniknout vlivem možnosti náhodného tipu správné odpovědi při zařtkávání otázek. Z této skutečnosti mžeme usoudit, že i kdyfi dotazovaní znají termín kompartment syndrom, nerozumí problematice tohoto stavu. Dle výsledků znalostních testů jim teoretické znalosti o možnosti jeho výskytu a snížení rizika vzniku chybly.

Cílem 2 jsme sledovali praktické znalosti v ošetření poranění s rizikem rozvoje kompartment syndromu. K tomuto cíli jsme přidali výzkumné otázky 2 a 3. Pro naplnění cíle 2, jsme zvolili polostandardizované rozhovory. Rozhovory byly zaměřeny na popis postupu při ošetření krvácivých stavů, zlomenin, popálenin a vlastní názor na možnost spojení kompartment syndromu s přednemocniční péčí. Na výzkumnou otázku 2, zda mají zdravotníci záchranáři a všeobecné sestry pracující na ZZS povdomí o riziku vzniku KS při patném ošetření pacienta v přednemocniční péči odpovídá tabulka číslo 5 (Výsledky odpovědí na otázky 1-5). Pro názornost bychom pouze chtěli uvést odpověď na otázku, zda by při fraktu e tibie dotazovaný končetinu neelevoval, tak jak to uvádí Franz (7), kdy odpověděla správně pouze polovina dotazovaných, z čehož vyplývá, že by zbytek respondentů pacientovi zvýšil nářst intrafasciálního tlaku, čímfi by ho pokodili. Celkově lze pozorovat z výsledků rozhovorů v tabulce 5, že i kdyfi zdravotníci záchranáři v dli, co tento pojem znamená, ve znalostech vhodného ošetření pro snížení rizika jeho rozvoje mají nedostatky. Dle slov n kterých z dotazovaných je to z dvodu nedostatečné informovanosti zdravotnických záchranářů v oboru traumatologie.

Dále v tina zdravotnických záchranářů uvedla, že v dnešní době se jifi od masivní resuscitace tekutinami ustoupilo. Z výsledků odpovědí číslo 4 v tabulce 4 je v-ak

o ividné, fle neznají mnofství moflného pouflití krystaloidních roztok . Z toho vyplývá, fle zdravotní tí záchraná i, i p esto, fle jsou p esv d eni o adekvátním podávaném mnofství krystaloidních roztok , pacientovi podávají nadbytek, ímfl zvy–ují nár st intraabdominálního tlaku. Jak uvádí Fügner <sup>(8)</sup> mnofství krystaloid pro efektivní lé bu je mezi 10-15 % náhrady objemu. V t–ina z dotazovaných uvedla vet–í procentuální zastoupení.

Výzkumné otázce íslo 3, která zkoumá znalost zdravotnických záchraná a v–eobecných sester pracujících na ZZS problematiky fasciotomie jako flivot zachra ující výkon odpovídá tabulka 6 (výsledky odpov dí na otázky 6-10). P i výzkumu jsem zjistila, fle uvol ovací ná ezy p i popáleninách krku, jsou velice rozporu plnou otázkou. Dle Pokorného <sup>(12)</sup> je fasciotomie p i cirkulárních popáleninách krku flivot zachra ující výkon, cofl je v rozporu s výsledky odpov dí v tabulce 6, kdy zdravotní tí záchraná i uvedli, fle by fasciotomii provedli pouze v krajní nouzi. N kte í udali, fle ani v krajní nouzi by tento výkon neprovedli. Argumentovali neznalostí výkonu a strachem z po–kození pacienta. V–ichni respondenti se shodli, fle jejich znalosti a kompetence nejsou dostate né pro tento výkon. V tomto p ípad se otázka legislativy týká nejenom zdravotnického záchraná e, ale i pacienta, který se tak dostane do kritického stavu, ve kterém mu zdravotnický záchraná ó dle svých kompetencí nebude moci pomoci. Dále respondenti uvedli, fle podle jejich názoru není moflné vytvo ít dostate n sterilní podmínky pro tyto výkony. Brofl v–ak tento nedostatek neuvádí <sup>(2)</sup>. V t–ina respondent se shodla, fle fasciotomie není v p ednemocni ní pé i provád na z d vodu nedostatku znalostí o tomto výkonu.

Riziko vzniku infekce uvedli afl na druhém míst . Tém v–ichni uvedli, fle kompartment syndrom spadá do problematiky p ednemocni ní pé e. Dále také dodaly, fle informovanost o této skute nosti, není dostate ná. Zárove vyjád ili d leflitost vzd lání i v oborech traumatologie, i chirurgie. B hem sb ru rozhovor dotazování rádi diskutovali o malé informovanosti o kompartment syndromu a vyjád ili zájem o roz–í ení znalostí v této problematice.

B hem výzkumu došlo k propojení teoretických a praktických znalostí, které odhalily nedostatky ve znalostech zdravotnických záchranářů v oboru chirurgie a traumatologie. Výsledky znalostních testů pouze dokreslily výsledky rozhovorů. Ke zvýšení kvality pédnemocniční péče by mohlo vést prokolení zdravotnických záchranářů o novinkách v podávání infuzních roztoků a o efektivitě podání daného množství. Dále by bylo vhodné prokolení o manipulaci a ošetření zlomenin p edevím femuru a tibie. Otázka fasciotomie prováděné v p ednemocniční péči je sice záležitostí kompetencí lékaře, ale zdravotnický záchranář by měl mít alespoň teoretické znalosti o jejím provedení.

## 6 Závěr

K naplnění záměru této bakalářské práce s názvem Kompartment syndrom v p ednemocniční péči, byly zvoleny dva cíle. Prvním cílem bylo zmapování teoretických znalostí problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících na ZZS. Jako druhý cíl bylo stanoveno zmapování praktických dovedností zdravotnických záchranářů a všeobecných sester, pracujících na ZZS, při ošetření hrozícího kompartment syndromu. K naplnění těchto cílů byly stanoveny výzkumné otázky.

Výzkumná otázka jedna zjišťovala, zda znají zdravotníci záchranář i a všeobecné sestry pracujících na ZZS pojem kompartment syndrom. Jejím výsledkem je nedostatečná informovanost o této problematice v p ednemocniční péči.

Druhá výzkumná otázka sledovala, zda mají zdravotníci záchranář i a všeobecné sestry pracujících na ZZS povědomí o riziku kompartment syndromu při špatném ošetření pacienta v p ednemocniční péči.

V poslední kapitole jsme našli odpověď na výzkumnou otázku 3, znají zdravotníci záchranář i a všeobecné sestry pracujících na ZZS problematiku fasciotomie jako život zachraňující výkon v p ednemocniční péči. Z výzkumného ošetření vyplynulo, že



zdravotníci záchranáři i tento výkon znají, ale k jeho provedení nemají dostatečné kompetence a zkušenosti.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že nedostatky v ošetření stav ohrožených vznikem kompartment syndromu jsou způsobeny nedostatečnou znalostí etiologie těchto poranění. Dále bylo zjištěno, že zdravotníci záchranáři mají zájem o rozvíjení svých znalostí v oblastech chirurgie a traumatologie. V tomto případě by se ovšem nejednalo pouze o popáleniny a zlomeniny. Svě místo v této problematice zaujímá i kraniocerebrální poranění, které záchranáři znají, ale ne v této souvislosti. Čeňím této situace by mohlo být dostatečné prokolení zdravotnických záchranáři pracujících na zdravotnických záchraných službách. Dále pak dostatečné obeznámení studentů tohoto oboru s danou problematikou též v chirurgickém a traumatologickém oboru.

## **7 Klíčová slova**

Kompartment syndrom

Abdominální kompartment syndrom

Pednemocinální neodkladná péče

Elektroutrauma

Popáleninové trauma

## 8 Seznam použitých zdrojů

- (1) BLANK, I. Traumatologie: Fraktur-distorsion-luxation. *Rettings Magazin*. 2014, .  
1. ISSN: 1430-1873.
- (2) BROŤI, L. a LOJDA J. Zásady p ednemocni ního o-et ení popáleninového traumatu. *Urgentní medicína: asopis pro neodkladnou léka skou pé i* [online]. 2012, ro . 15, . 3. ISSN 1212-1924. Dostupné z: [http://urgentnimedicina.cz/?page\\_id=102](http://urgentnimedicina.cz/?page_id=102)
- (3) BYDŤOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2008, 450 s. ISBN 978-80-7254-815-6
- (4) eská republika. Vyhlá-ka O innostech zdravotnických pracovník a jiných odborných pracovník . In: *sbírka zákon* . 2011, . 55. Dostupné z: [http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=55/2011&typeLaw=zakon&what=Cislo\\_zakona\\_smlouy](http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/SearchResult.aspx?q=55/2011&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouy)
- (5) DOBIÁ<sup>TM</sup> V. *Prednemocni ná urgentná medicína*. Martin: Osveta, 2007, 381 s. ISBN 9788080632557.
- (6) DRÁBKOVÁ, J. *Polytrauma v intenzivní medicín* . 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2002, 307 s. ISBN 8024704196.
- (7) FRANZ, Kompartment syndrom v podmínkách PNP. *Urgentní medicína: asopis pro neodkladnou léka skou pé i* [online]. 2005, ro . 8, . 4, s. 35-36. ISSN 1212-1924. Dostupné z: [http://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM\\_2005\\_04.pdf](http://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2005_04.pdf)
- (8) FÜGNER, D. a VOLNOHRADSKÝ R. Syndrom bi-ního p etlaku abdominální kompartment syndrom: Abdominal compartment syndrome. *Urologie pro praxi* [online]. 2006, . 1, s. 8-11 [cit. 2013-11-20]. ISSN 1803-5299. Dostupné z: <http://www.urologiepropraxi.cz/pdfs/uro/2006/01/02.pdf>
- (9) KALOUDOVÁ, Y., IHOVÁ, H., BRYCHTA, P., SUCHÁNEK, I., KU ERA, J., MEN<sup>TM</sup>ŤK, I., KRUPICOVÁ, H. a LIPOVÝ, B.. Mutilating electrotrauma - case

- report: department of burns and reconstruction surgery, University hospital, Brno, Czech republic. *Acta chirurgiae plasticae*. 2008, vol. 50, no. 1, p. 11-15. ISSN 0001-5423.
- (10) KEARNS,R.D., CAIRNS, C. B., HOLMES, H. J., RICH, P. B. a CAIRNS, B. A. Thermal burn care: A reiew of best practices. *EMS World: Vital information for the EMS community* [online]. 2013, vol. 42, no. 1, p. 43-51. DOI: 800-257-3810. Dostupné z: <http://emsworld.epubxp.com/i/99885/5>
- (11) KÓNIGOVÁ, R. Elektrotrauma. In: POKORNÝ, J. *Urgentní medicína*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, s. 421-430. ISBN 8072622595.
- (12) KÓNIGOVÁ, R. P ednemocni ní neodkladná pé e u popáleninového traumatu. In: POKORNÝ, Ji í. *Urgentní medicína*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, s. 412-421. ISBN 8072622595.
- (13) KULA, R.,CHÝLEK, V.,LISZKOVÁ, K.,SZTURZ,P. B i-ní kompartment syndrom.*Postgraduální medicína: Hematologie* [online]. 2010, . 6 [cit. 2013-11-20]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/brisni-kompartment-syndrom-452350>
- (14) MÁLEK, J. *Praktická anesteziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011,188 s., ISBN 978-802-4736-426.
- (15) MÁLEK, J. *Sestra a urgentní stavy*. 1. eské vyd. P eklad Libu-e ífková. Praha: Grada, 2008, 549 s. Sestra. ISBN 978-802-4725-482.
- (16) MARTÍNKOVÁ, J. *Farmakologie pro studenty zdravotnických obor* . 1. vyd. P eklad ífková, L. Praha: Grada, 2007, 379 s. Sestra. ISBN 978-802-4713-564.
- (17) MOL ÁNYI, T., fiV ÁK, J. MOL ÁNYIOVÁ, A. *Prejavy kompartment syndrómu*. Pre-ov: Manerton, 2011, 308 s. ISBN 978-808-9040-377.
- (18) PETTITT, D. A. a MCARTHUR P., Clinical review: Volkmannø ischaemic contracture. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* [online]. 2012,

vol. 38, is. 2, p. 129-137. DOI: 10.1007/s00068-011-0079-4. Dostupné z:  
<http://link.springer.com/10.1007/s00068-011-0079-4>

- (19) POKORNÝ, J. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010, xvii, 474 s. ISBN 978-807-2623-228.
- (20) POKORNÝ, V. *Traumatologie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2002, 307 s. ISBN 80-725-4277-X.
- (21) REMEŠ R. a TRNOVSKÁ S. *Praktická příručka pro edněmocni ní urgentní medicíny*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 240 s. ISBN 978-802-4745-305.
- (22) TEBLOVÁ, J. a KNOR J. *Urgentní medicína v klinické praxi léka e*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 400 s. ISBN 9788024744346.
- (23) TOPINKOVÁ, E. *Obrazový atlas chorobných stav : diferenciální diagnostika*. 1. vyd. P eklad ífková, L. Praha: Grada, 2006, 346 s. Sestra. ISBN 80-247-1670-4.
- (24) VALENTA., J. *Jedovatí hadi: intoxikace, terapie*. Praha: Galén, 2008. 401 s. ISBN 978-80-7262-473-7.
- (25) VIŠŇA, P. a HOCH J. *Traumatologie dosp lých: u ebnice pro léka šké fakulty*. Praha: Maxdorf, 2004, 157 s. ISBN 80-734-5034-8.
- (26) FÍÁK, I. *Traumatologie ve schématech a RTG obrazech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 205 s. ISBN 80-247-1347-0.

## **9 Přílohy**

Příloha 1: *Ukázka znalostního testu*

Příloha 2: *Seznam otázek k rozhovoru s zdravotnickými záchranáři a v-obecnými sestrami pracujícími na ZZS*

Příloha 3: *Uvolňovací nářez krku*

**Příloha 1 Ukázka znalostního testu**

Znalostní test nelékařských zdravotnických pracovníků ZZS pro  
vytvorení v rámci výzkumu k bakalářské práci na téma:  
Kompartment syndrom v předemocnění péči

Základní identifikační údaje:

Pohlaví: muž / žena

Dosavadní ukončené vzdělání: S<sup>TM</sup> VO<sup>TM</sup> V<sup>TM</sup>

Oblastní středisko ZZ:

---

Z následujících otázek vyberte **jednu** správnou odpověď

**1) Kompartment syndrom je:**

- a) Vzestup tlaku v intrafasciálním prostoru, vyvolávající útlak v něm obsažených svalů, nervů a cév
- b) Komplex poruch vzniklý masivním zhmotlením a ischemizací měkkých tkání při zasypaní
- c) Poškození organismu působením tlakovou vlnou při explozi na úrovni rozhraní vzduch-tkáně
- d) Nadměrná aktivace hemokoagulačních faktorů s následnou fybrinolýzou a vznikem mikrotrombů

**2) Projevem kompartment syndromu je:**

- a) Bolest, otok měkkých tkání, vyhlazení kožního reliéfu, parestezie periferie
- b) Traumatický otok měkkých tkání, šok, akutní renální insuficience, vysoká letalita
- c) Poranění plic, hrudníku a dutiny břišní, postifení ušního bubínku, zhmotlením měkkých tkání, čtené zlomeniny
- d) Krvácení nesrážlivé krve, šok, anurie, ARDS

**3) Mezi rizikové stavy, které nevhodným ošetřením v PNP, vedou k rychlému rozvoji kompartment syndromu, nepatří:**

- a) Zlomeniny končetin
- b) Popáleniny
- c) Zlomeniny pánevního kruhu
- d) Krvácivá poranění

**4) Při zlomenině tibie v PNP:**

- a) Provádíme elevaci končetiny pro zvýšení filního návratu a končetinu mírně fixujeme
- b) Elevaci neprovádíme, končetinu pevně fixujeme
- c) Elevaci neprovádíme, končetinu mírně fixujeme
- d) Provádíme elevaci a zároveň končetinu pevně fixujeme

**5) Zásadním projevem vzniku abdominálního kompartment syndromu je:**

- a) Hypoperfuze GIT, pokles filního návratu dolní duté žíly, pokles minutového objemu srdce, vzestup ICP
- b) Hyperperfuze GIT, pokles filního návratu dolní duté žíly, pokles minutového objemu srdce, pokles ICP
- c) Hypoperfuze GIT, vzestup filního návratu dolní duté žíly, vzestup minutového objemu srdce, pokles ICP
- d) Hyperperfuze GIT, vzestup filního návratu dolní duté žíly, vzestup minutového objemu srdce, vzestup ICP

**6) Při abdominálním kompartment syndromu:**

- a) dochází k poklesu nitrohruďního tlaku a tím tak k poruše cirkulace plic
- b) dochází k polyurii vlivem vzestupu nitrohruďního tlaku
- c) dochází ke zvýšení postavení bránice vedoucí k následné atelektáze plic
- d) nedochází k poruše cirkulace plic, pouze k poruše ledvin a GIT

**7) mezi rizikové faktory způsobující nárůst intraabdominálního tlaku nepatří:**

- a) vysoká hodnota PEEP
- b) těžká popálená břichová stěna
- c) masivní resuscitace krystaloidy při hypovolemickém šoku
- d) enterální výživa

**8) Krystaloidními roztoky je možné hradit krevní ztrátu dospělého člověka v rozsahu:**

- a) 30-35%
- b) 25-30%
- c) 10-15%
- d) Do 10%

- 9) Při léčbě refrimem BATLS podáváme u dítěte krystaloidní roztoky v množství:
- a) 10ml/Kg hmotnosti
  - b) 20ml/Kg hmotnosti
  - c) 30ml/Kg hmotnosti
  - d) 40ml/Kg hmotnosti
- 10) koloidními roztoky je možné hradit krevní ztrátu dospělého člověka v rozsahu
- a) 30-35%
  - b) 25-30%
  - c) 10-15%
  - d) Do 10%

Zdroje:

POKORNÝ, Jan. *Lékařská první pomoc. 2., dopl. a přeprac. vyd.* Praha: Galén, c2010, xvii, 474 s. ISBN 978-807-2623-228.

VIT<sup>TM</sup> A, Petr a Jiří HOCH. *Traumatologie dospělých: učebnice pro lékařskou fakultu.* Praha: Maxdorf, 2004, 157 s. ISBN 80-734-5034-8. MUDR. KULA, CSC, Roman, Václav MUDR. CHÝLEK, Kateřina MUDR.



**Příloha 2** Seznam otázek k rozhovoru s zdravotnickými záchranáři a všeobecnými sestrami pracujícími na ZZS

- (1) Co si představujete pod pojmem kompartment syndrom?
- (2) Jak budete postupovat při otevřené fraktuře tibie? (pacient je normotenzní, při v domě, orientovaný, má filní krvácení)  
  
Budete ji fixovat pevně, nebo lehce?  
Budete provádět elevaci končetiny?
- (3) Jak ošetříte pacienta s uzavřenou frakturou femuru, u kterého je patrný rozvoj hypovolemického šoku? (fraktura uzavřená)  
  
Jaké použijete roztoky?  
Myslíte, že je tento pacient ohrožen vznikem kompartment syndromu?
- (4) Jak by podle Vás mohl zdravotnický záchranář iatrogeně způsobit sekundární rozvoj břišního kompartment syndromu?  
  
Myslíte, že masivní resuscitace tekutinami toto může způsobit?  
Jakou největší krevní ztrátu je podle Vás možné hradit krystaloidními roztoky?
- (5) Jak budete postupovat při otevřené cirkulárních popálenin krku? (popáleniny II. a III. stupně, pacient není při v domě)
- (6) Myslíte, že se může zdravotnický záchranář v jedné nemocniční péči setkat s již vzniklým kompartment syndromem?  
  
Napadnou Vás další stavy, u kterých může v PNP kompartment syndrom vzniknout?
- (7) Je podle Vás znalost problematiky kompartment syndromu u zdravotnických záchranářů a všeobecných sester pracujících v jedné nemocniční péči dostatečná?
- (8) Měly by se podle Vás provádět náklady cirkulárních popálenin v terénu?

Je podle Vás možné v sanitce vytvořit sterilní podmínky pro tyto výkony?

- (9) Pro se podle Vás neprovádí nálezy v p ednemocni ní neodkladné pé i?
- (10) Myslíte si, že tato problematika spadá do p ednemocni ní neodkladné pé e, nebo je to záležitost intenzivní medicíny.

**Příloha 3** Uvolňovací nářez krku

nářez je veden přes trigonum caroticum od úhlu mandibuly k medioklavikulárnímu zářezu



Zdroj: KÓNIGOVÁ, R. První pomoc u popáleninového traumatu.  
In: POKORNÝ, Jiří. *Urgentní medicína*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, s. 412-421. ISBN 8072622595.