



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

**Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata**

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program:

**SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Josef Kadlec

**Vedoucí práce:** Mgr. Pavlína Picková

České Budějovice 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata*“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 4.5.2017

.....

## **Poděkování**

Zde bych chtěl poděkovat Mgr. Pavlíně Pickové za výborné vedení mé bakalářské práce, ke které mi poskytla mnoho věcných rad, a především mnoho svého volného času. Dále bych rád poděkoval zdravotnickým záchranářům, kteří byli velmi ochotní mi poskytnout rozhovory a potřebné informace.

# **Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata**

## **Abstrakt**

Bakalářská práce na téma „Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata,“ se zaměřuje na postupy a znalosti zdravotnických záchranářů v přednemocniční neodkladné péči o neurotraumata. Celosvětově jsou neurotraumata nejvýše na žebříčku příčin smrti u dětí a dospělých do 45 let. Tato statistika vypovídá o důležitosti včasné a profesionální přednemocniční neodkladné péče. V práci byl uplatněn kvalitativní výzkum, stanoveny dva cíle a dvě výzkumné otázky. Metodou sběru byly polostrukturované rozhovory se zdravotnickými záchranáři v Kraji Vysočina a Jihočeském kraji. Cíli práce bylo zmapovat znalosti a postupy záchranářů v péči o neurotraumata a porovnat je v obou krajích. Z výsledků výzkumu vyplývá, že pracovníci zdravotnické záchranné služby na pozici zdravotnický záchranář nejsou dostatečně školeni a informováni v péči o tyto stavy. V rozhovorech uváděli nepřesné informace a jejich postupy nebyly přesvědčivé. Výzkumem bylo také zjištěno, že postupy respondentů v obou krajích se nijak zásadně neliší. Za vedlejší výsledek výzkumu může být považován také fakt, že v Kraji Vysočina je velmi obtížná spolupráce s pracovišti následné nemocniční péče. Jedná se konkrétně o traumacentra s neurochirurgickým pracovištěm přístupným 24 hodin denně. Pro praxi z tohoto výzkumu plyne, že dosavadní systém vzdělávání záchranářů je nedostačující a bylo by vhodné ho zlepšit.

## **Klíčová slova:**

Zdravotnická záchranná služba; přednemocniční neodkladná péče; neurotrauma; zdravotnický záchranář; kraniocerebrální poranění; traumacentrum

# **Prehospital emergency care in neurotraumas**

## **Abstract**

The Bachelor thesis is focused on the topic of Prehospital emergency care in neurotraumas, especially on the approach of paramedics and their knowledge about Prehospital emergency care in neurotraumas. Globally, for children and adults to 45 aged, neurotrauma could be placed in the highest position of death causes. This statistic testifies about the importance of the professional and early intervention in prehospital emergency care. In the thesis qualitative research was used and two purposes and questions were defined. The method used was a semi-structured interview with paramedics in Vysočina Region and South Bohemian Region. The first aim of the thesis was to chart knowledge and approaches of paramedics in Prehospital emergency care and the second aim was comparison of the previous aim in Regions mentioned above. From the outcome of my research results that paramedics are not qualified enough and they lack information about Prehospital emergency care. In interviews, information mentioned was incomplete and their approaches were inconclusive. However, it was detected that approaches used in both regions are nearly identical. In Vysočina Region, cooperation with workplaces of the follow-up hospital care is really difficult. This fact could be considered as a side result of the thesis. The workplaces mentioned are mainly traumacentres with neurosurgery workplace accessible 24 hours per day. To sum it up for the further use in practice, the educational system of paramedics is inadequate and improvement would be highly recommended.

## **Key words**

Emergency medical services; prehospital emergency care; neurotrauma; paramedic; craniocerebral trauma; traumacenter

## Obsah:

<b>1</b>	<b>Současný stav</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1</b>	<b>Přednemocniční neodkladná péče</b> .....	<b>10</b>
1.1.1	Zdravotnická záchranná služba .....	10
1.1.2	Výjezdové skupiny.....	11
<b>1.2</b>	<b>Centrální nervová soustava</b> .....	<b>11</b>
1.2.1	Hřbetní mícha (medulla spinalis) .....	12
1.2.2	Prodloužená mícha (medulla oblongata) .....	12
1.2.3	Střední mozek .....	12
1.2.4	Mezimozek.....	13
1.2.5	Mozeček.....	13
1.2.6	Koncový mozek .....	13
<b>1.3</b>	<b>Neurotraumata</b> .....	<b>14</b>
1.3.1	Kraniocerebrální trauma .....	14
1.3.2	Primární poranění mozku .....	15
1.3.3	Sekundární poranění mozku .....	16
1.3.4	Spinální trauma .....	17
<b>1.4</b>	<b>Hlavní rizikové momenty neurotraumat</b> .....	<b>17</b>
1.4.1	Hypoxie CNS.....	18
1.4.2	Systémová hypotenze .....	18
1.4.3	Hyperkapnie a hypokapnie při neurotraumatu .....	19
<b>1.5</b>	<b>Hodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění</b> .....	<b>19</b>
<b>1.6</b>	<b>Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata</b> .....	<b>20</b>
1.6.1	A - zajištění krční páteře a dýchacích cest.....	20
1.6.2	B - dýchání.....	21
1.6.3	C - krevní oběh .....	21
1.6.4	D - vědomí.....	22
1.6.5	E - objektivní vyšetření.....	23
1.6.6	Syndromy mozkové herniace a nitrolební hypertenze .....	23
1.6.7	Transport.....	23
1.6.8	Podávání kortikoidů .....	24
<b>2</b>	<b>Cíle práce a výzkumné otázky</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1</b>	<b>Cíle práce</b> .....	<b>25</b>

2.2	Výzkumné otázky.....	25
<b>3</b>	<b>Metodika .....</b>	<b>26</b>
3.1	Použité metody.....	26
3.2	Charakteristika výzkumného souboru .....	26
<b>4</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>27</b>
4.1	Rozhovory se záchranáři ZZS Jčk.....	27
4.1.1	Respondent č. 1 .....	27
4.1.2	Respondent č. 2 .....	28
4.1.3	Respondent č. 3 .....	30
4.1.4	Respondent č. 4 .....	31
4.2	Rozhovory se záchranáři ZZS Kraje Vysočina .....	33
4.2.1	Respondent č. 5 .....	33
4.2.2	Respondent č. 6 .....	34
4.2.3	Respondent č. 7 .....	36
4.2.4	Respondent č. 8 .....	37
4.3	Kategorizace dat v tabulkách .....	39
4.3.1	Pohlaví.....	39
4.3.2	Věk respondentů.....	39
4.3.3	Délka praxe respondentů.....	40
4.3.4	Působišťe respondentů .....	40
4.3.5	Četnost setkání s neurotraumaty v PNP .....	41
4.3.6	Přehled o pojmu neurotrauma .....	42
4.3.7	Nejčastější příčiny neurotraumat.....	43
4.3.8	Příznaky neurotraumat .....	44
4.3.9	Postup při péči o neurotraumata .....	45
4.3.10	Co předchází transportu .....	46
4.3.11	Směřování pacientů s neurotraumatem.....	46
4.3.12	Vzdělávání záchranářů v oblasti neurotraumat.....	47
4.3.13	Sebejistota záchranářů při péči o neurotraumata .....	47
4.3.14	Vylepšení péče o neurotraumatizované pacienty .....	48
<b>5</b>	<b>Diskuse.....</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Použité zdroje: .....</b>	<b>53</b>

<b>8</b>	<b>Přílohy.....</b>	<b>56</b>
8.1	Příloha č. 1 rozhovor .....	56
<b>9</b>	<b>Seznam použitých zkratek .....</b>	<b>57</b>



## ÚVOD

V dnešní době se velmi často setkáváme se stresem, spěchem a vyhocenými situacemi. Stačí jen málo a tyto situace mohou vést k selhání lidských faktorů a zraněním. Z médií často slyšíme o tragických nehodách, kolik lidí bylo zraněno nebo dokonce kolik obětí si tyto události vyžádaly. Také kolem sebe dnes a denně slyšíme sirény projíždějících sanitních vozů či tyto vozy vidáme na vlastní oči. Tím se dostáváme k přednemocniční neodkladné péči, se kterou se zdravotníci záchranáři setkávají při své každodenní práci. Součástí nehod často bývají i neurotraumata neboli úrazová nervová poranění. Týkají se poranění mozku a míchy, které je život ohrožující a ve většině případů k němu dochází díky neopatrnosti či porušení bezpečnosti práce.

Téma přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata jsem si vybral z důvodu mého zájmu o tyto stavy. Dají se pokládat za součást polytraumat a jedná se o velmi závažné život ohrožující stavy, které by měl zdravotnický záchranář profesionálně zvládat.

Tato práce je o přednemocniční neodkladné péči o neurotraumata. V teoretické části se zabývá vysvětlením základních pojmů, dále anatomii centrální nervové soustavy, která je při těchto úrazech postižena. Poté je uvedeno dělení samotných úrazových nervových poranění na mozkolebeční a míšní a v závěru teorie je shrnuta přednemocniční neodkladná péče o ně.

Cílem této práce je zmapovat, jak zdravotníci záchranáři postupují v péči o neurotraumatizované pacienty a zda jsou nějaké rozdíly v postupech v Kraji Vysočina a Jihočeském kraji. Dále je práce zaměřena na vzdělávání záchranářů. Bylo zmapováno jak často a jakým způsobem jsou záchranáři školeni.

V rámci výzkumné části bakalářské práce byli osloveni pracovníci zdravotnické záchranné služby na pozici zdravotnický záchranář, se kterými byly provedeny rozhovory zaměřené na téma péče o neurotraumata.

## **1 Současný stav**

Primární mozkové poranění, neurotrauma, je následek působení vlastního úrazového děje a jako takové není v běžné praxi terapeuticky ovlivnitelné. Cílem přednemocniční neodkladné péče u pacientů se závažným neurotraumatem je zabránit rozvoji nebo alespoň zmenšení rozsahu a tíže sekundárního postižení centrální nervové soustavy, a zvýšit tak pravděpodobnost přežití pacienta. Přes veškerý pokrok v medicíně není stále známa žádná, v praxi použitelná, farmakologická léčba bránící rozvoji sekundárního mozkového postižení.

### ***1.1 Přednemocniční neodkladná péče***

Přednemocniční neodkladná péče (dále jen PNP) je odborná zdravotnická péče poskytovaná postiženým přímo v místě náhlého onemocnění či úrazu nebo v průběhu jejich transportu do zdravotnického zařízení, kde probíhá další odborné ošetření. Medicínský obor, který se uplatňuje při vykonávání PNP se nazývá Urgentní medicína. Jedná se o odbornou a profesionální péči, která je zabezpečována specializovanými profesionálními zdravotnickými pracovníky, mezi něž patří zdravotničtí záchranáři a lékaři. PNP je poskytována při stavech, které bezprostředně ohrožují život postiženého, dále při stavech, které mohou vést prohlubováním chorobných změn k náhlé smrti nebo působí náhlou bolest a u stavů, jež způsobí bez rychlého zákroku odborné první pomoci trvalé chorobné změny. V neposlední řadě je také poskytována, pokud jsou přítomny stavy působící změny chování a jednání postiženého, které ohrožuje jeho samotného nebo jeho okolí. V České republice jsou k poskytování těchto služeb zřizována specializovaná zdravotnická zařízení označovaná jako zdravotnické záchranné služby (Vyšší odborná škola zdravotnická a Střední zdravotnická škola, 2012)

#### ***1.1.1 Zdravotnická záchranná služba***

Zdravotnická záchranná služba (dále jen ZZS) je zdravotní služba, která zajišťuje nepřetržitý kvalifikovaný bezodkladný příjem volání na národní číslo tísňového volání 155 a příjem výzev předaných operačním střediskem jiné základní složky integrovaného záchranného systému operátorem zdravotnického operačního střediska nebo pomocného operačního střediska. Podmínky poskytování ZZS upravuje zákon č. 374/2011 Sb., o Zdravotnické záchranné službě (Česká republika, 2011). Pracovníci ZZS působí v různých výjezdových skupinách.

### **1.1.2 Výjezdové skupiny**

Výjezdová skupina je tvořena zdravotnickými pracovníky, kteří vykonávají činnosti zdravotnické záchranné služby dle vyhlášky č. 55/2011 O činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. Výjezdové skupiny se dělí podle složení a povahy činnosti na posádky rychlé lékařské pomoci (dále jen RLP), posádky rychlé zdravotnické pomoci (dále jen RZP), Rendez-Vous posádky (dále jen RV) a leteckou zdravotnickou službu (dále jen LZS) (Česká republika, 2011).

RLP je posádka tvořena nejméně třemi členy ve složení řidič-záchranář, zdravotnický záchranář a vedoucí posádky, lékař s atestací. Tato výjezdová posádka zasahuje u pacientů s akutním ohrožením selhání základních životních funkcí (ZZS MSK, 2016).

RZP je minimálně dvoučlenná skupina obsahující zdravotnického záchranáře a řidiče-záchranáře. Vyjíždí pouze k případům, které operační středisko vyhodnotí tak, že nepotřebuje zásah lékaře záchranné služby (ZZS MSK, 2016).

RV posádku tvoří zdravotnický záchranář, který také řídí vozidlo a lékař. RV je plně vybavené auto schopné fungovat v tzv. setkávacím systému, který je založen na vysílání posádek RZP doplněné o posádky Rendez-Vous a díky tomu je lékař mnohem dostupnější pro další zásahy. (ZZS MSK, 2016)

LZS pracuje ve složení lékař, záchranář a pilot. Jedná se o nejrychlejší způsob dopravy pacienta z míst obtížně dostupných pro sanitní vozy a je velice efektivní pro přepravu pacientů na dlouhé vzdálenosti. (ZZS LK, 2015)

## **1.2 Centrální nervová soustava**

Centrální nervová soustava (dále jen CNS) je hlavní řídicí systém lidského těla. Skládá se z hřbetní míchy, prodloužené míchy, Varolova mostu, středního mozku, mezimozku, mozečku a mozkové kůry. Mozkový kmen tvoří prodloužená mícha, most a mozeček. K přednímu mozku patří mezimozek, podvěsek mozkový a mozkové polokoule (Kapounová, 2007).

### **1.2.1 Hřbetní mícha (*medulla spinalis*)**

Medulla spinalis neboli hřbetní mícha je sloupec nervové tkáně procházející páteřním kanálem obratlů. Plynule přechází v prodlouženou míchu a ve spodní části končí v oblasti druhého bederního obratle. Tvoří ji dva druhy míšních hmoty, a to bílá a šedá míšní hmota. Šedá hmota je tvořena převážně nervovými buňkami – neurony. Z přední části míchy vystupují motorická vlákna míšních nervů. Ze zadních částí vystupují senzitivní vlákna míšních nervů a postranní úseky inervují hladkou svalovinu a žlázy. Bílá hmota je na povrchu míchy a je složena z různých typů vláken. Z přední části bílé hmoty vystupují provazce, které zprostředkovávají vědomé, chtěné, pohyby končetin a trupu (takzvané sestupné dráhy). Zadní provazce přenášejí vzruchy do vyšších oddílů nervového systému (tzv. vzestupné dráhy). Mícha má také funkci oboustranného propojení s vyššími oddíly CNS a inervace reflexního mechanismu. Ten zajišťuje napětí ve svalech, obranné svalové reflexy, vyprazdňování moč. měchýře, konečníku a erekci s ejakulací. Přerušení míchy pak vede k těžkým poruchám hybnosti jako jsou paréza a plegie, či absenci reflexů, ovládnutí mikce, erekce atd. (Kapounová, 2007) (Dylevský, 2009).

### **1.2.2 Prodloužená mícha (*medulla oblongata*)**

Prodloužená mícha aktivuje mozkovou kůru a udržuje ji v bdělém stavu. Působí jako převodník vzruchů přiváděných z různých receptorů míšních a hlavových nervů do dalších oblastí CNS. Obsahuje také mnoho životně důležitých center. Je zde dýchací centrum, centrum srdeční automacie a centrum regulace srdečního tlaku. Dále jsou zde centra reflexů zajišťujících sání, polykání a slinění. Můžeme zde najít také centra obranných reflexů jako kašel, kýčání a zvracení (Kapounová, 2007).

### **1.2.3 Střední mozek**

Na horní ploše středního mozku se nachází 4 zaoblené hrbolky tzv. čtverhrbolí. V prvních dvou hrbolcích můžeme naleznout centrum zrakových reflexů, které zajišťují postavení očních bulbů a jejich obranné reflexy. V zadní části čtverhrbolí je uloženo centrum, které při podráždění sluchového čidla zajišťuje pohyb hlavy za zdrojem zvuku (Kapounová, 2007).

#### **1.2.4 Mezimozek**

Mezimozek můžeme rozdělit na dvě části. Párové talamy a nepárový hypotalamus. Talamus se skládá z nervových buněk, které ovlivňuje tak, že propouští nebo tlumí senzitivní vzruchy. Tvoří tzv. bránu našeho vědomí. Hypotalamus propojený s hypofýzou (podvěskem mozkovým) endokrinně ovlivňuje řízení autonomních reakcí například: regulaci průsvitu průdušek, krevního tlaku, srdeční akce, pohybů trávicí trubice, vyprazdňování žláz trávicího systému a tělesné teploty (Kapounová, 2007).

#### **1.2.5 Mozeček**

Mozeček je složen ze dvou polokoulí propojených mozečkovým červem (vermis) (Kapounová, 2007). Podílí se na chtěných, rychlých pohybech a pomocí impulzů vestibulárního aparátu a svalových receptorů řídí a udržuje rovnováhu těla (Robertsová, 2012).

#### **1.2.6 Koncový mozek**

Koncový mozek se skládá ze dvou polokoulí neboli hemisfér. Hemisféry jsou propojeny tzv. vazníkem (corpus callosum). Na jeho povrchu jsou závitky tzv. gyri. Kůru koncového mozku můžeme rozdělit na hmotu šedou a bílou. Šedá hmota mozková je tvořena zejména těly neuronů a je na povrchu koncového mozku, zatímco bílá hmota je uvnitř. Je tvořena vlákny nervových buněk seskupených v nervové dráhy. Koncový mozek dělíme na lalok čelní (frontální), temenní (parietální), týlní (okcipitální) a spánkový (temporální) (Merkunová, 2008), (Čihák, 2016).

V čelním laloku najdeme primární motorickou oblast, která zajišťuje přesné a zručné pohyby těla (pohyb předloktí, tvářové svaly), premotorickou kůru, díky které můžeme dělat složitější pohyby např. uchopování předmětů, pohyb přes překážky. Brocovo centrum řeči zajišťuje tvorbu řeči, ale i krátkodobou paměť a upřednostňování pravé či levé ruky. V čelním laloku se nachází také čelní zrková oblast kontrolující chtěné pohyby očí, primární čichová oblast a také prefrontální oblast, kde dochází ke kognitivním funkcím, jako je myšlení, vnímání, sebeuvědomování atd. (Lungová, 2012).

V oblasti parietálního laloku je umístěna senzitivní korová oblast, která umožňuje vnímání obecných tělesných vjemů. Patří sem chuť, propriorecepce a kožní vnímání.

Jako další je zde somatosenzitivní asociační oblast, díky které rozpoznáváme předměty podle tvaru (Lungová, 2012).

V okcipitálním laloku najdeme primární zrakovou oblast podílející se na vyhodnocování informací ze sítnice oka a asociační zrakovou oblast. Ta spolupracuje s předchozí oblastí a určuje barvy, tvar a pohyb objektů (Lungová, 2012).

Temporální lalok obsahuje sluchovou a vestibulární oblast. Ty se dále rozdělují na primární a asociační. Dohromady pak vnímají hlasitost, hloubku a rytmus tónů a podle paměti rozlišují hudbu, různé hlasy atd. (Lungová, 2012).

### ***1.3 Neurotraumata***

Jedná se o primární mozkové či míšní poranění, které vzniklo následkem působení vlastního úrazového děje. Jako takové jej nelze v běžné praxi terapeuticky ovlivnit. Celosvětově jsou neurotraumata nejvýše na žebříčku příčin smrti u dětí a dospělých do 45 let. V přednemocniční neodkladné péči se u pacientů usiluje o zabránění rozvoje nebo zmenšení rozsahu sekundárního poškození mozku a míchy, a tak zvýšení šance na kvalitní přežití. Můžeme je rozdělit na kraniocerebrální a spinální trauma (Pokorný et al., 2010).

#### ***1.3.1 Kraniocerebrální trauma***

Kraniocerebrální poranění (dále KCP) nejčastěji vzniká při dopravních nehodách. Jedná se o dynamický proces vyvolaný působením pohybové energie na lebku a mozek. Proces je charakterizován mozkovou funkční dezintegrací a porušením okolních tkání. Největší procento postižených jsou mladí lidé, nejvíce muži ve věku 15-35 let. KCP se samostatně vyskytují jen zřídka, ve většině případů bývají spojena s polytraumatem. Vzhledem ke kombinaci s polytraumatem je u mozkolebečních poranění vysoká mortalita, která se dá rozdělit podle časové osy. Asi 34-50 % postižených umírá okamžitě po traumatickém ději. Obvykle u nich dochází k poranění mozku nebo mozkového kmene neslučitelného se životem, případně k sdruženému poranění srdce nebo velkých cév. Druhou skupinou jsou pacienti, kteří umírají časně po úrazu (do 4 hodin). Jedná se o skupinu 18-30 % postižených, v tomto období je zahrnuta také tzv. „zlatá hodina“, kdy je možné mortalitu ovlivnit správnou a včasnou resuscitací. Dalších 21 % postižených umírá v nemocničním prostředí v prvních 24 hodinách. Během dalších dnů či týdnů dochází k úmrtí pacientů zejména na multiorgánové selhání nebo poranění mozku, která nebyla tak závažná, aby vedla k časnému úmrtí. KCP můžeme

dělit podle časového a etiologického hlediska na primární poranění a sekundární (Pokorný et al., 2010), (Loftus, 2009).

### **1.3.2 Primární poranění mozku**

Primární poranění vzniká bezprostředně po násilném, mechanickém působení sil v prvních okamžicích po úrazu. Tyto poranění jsou nevratná, nelze je pozitivně terapeuticky ovlivnit. Vznik primárního mozkového poranění předchází celé řadě mechanismů, které zhoršují akutní průběh poranění. Velmi často také dochází ke vzniku sekundárních mozkových poranění, které dále mohou exacerbovat vlivem hypotenze či hypoxemie. Kinetickou energii akceleračně-deceleračního úrazu nejprve pohltí lebka. Při tomto nárazu dochází ke vzniku zlomenin lebečních kostí. V místě maximálního působení síly nárazu dochází k lokálnímu poškození mozku neboli „coup“ lézi. Díky udělenému zrychlení mozek naráží i na protilehlé straně o vnitřní stěnu lebky a vzniká „contre coup“ léze. Zároveň s přímým postižením kostních struktur dochází k poranění mozkových obalů, neuronů a podpůrných gliálních buněk a také k následnému rozvoji edému mozku. Primární poranění dělíme na poranění lebky, měkkých tkání a poranění mozkových obalů (Pokorný et al. 2010).

Při poranění lebky dochází ke zlomeninám lebečních kostí. Tyto zlomeniny dělíme na lineární, které obvykle postiženého nijak neohrožují na životě. Dále závažnější druhy fraktur jsou zlomeniny impresivní (vpáčené) a kominutivní (tříštivé). Třetí a nejzávažnější skupinou zlomenin jsou fraktury spodiny (baze) lební. Zde může dojít k poškození velkých cév, které zde vstupují do lebky a hlavových nervů. Nejčastěji se tato zlomenina projevuje výtokem liquoru (mozkomíšního moku) z nosu či ucha (Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1. LF UK, 2010)

Poranění měkkých tkání mozkových dále dělíme na komoci, kontuzi a laceraci. Komoce mozková neboli otřes mozku je nejlehčím typem poranění měkkých tkání mozku. U tohoto typu poranění nedochází ke strukturálním změnám na tkáni. Velmi často se vyskytuje i komoční syndrom. Ten zahrnuje amnézii neboli krátký výpadek paměti, nauzeu (nevolnost), zvracení, vertigo (závrať), bolest hlavy a může se vyskytovat i krátký výpadek vědomí. Kontuze mozku je zhmoždění mozkové tkáně, které se vyskytuje se při těžších traumatech hlavy. Často dochází ke strukturálním změnám tkáně s krvácením a poškozením mozkové tkáně. Projevuje se těžší poruchou vědomí, někdy i bezvědomím. Následky tohoto poranění bývají trvalé. Lacerace je těžké, devastující poranění mozkové tkáně, kdy dochází k potrhání měkkých tkání. Je to

nevratný děj, který postiženého akutně ohrožuje na životě. Toto poranění doprovází hluboké bezvědomí trvajících i více dnů nebo měsíců (Pokorný et al., 2010).

Mezi poranění mozkových obalů řadíme epidurální, subdurální a subarachnoidální krvácení. Epidurální krvácení je většinou úrazové rychlé tepenné krvácení do prostoru mezi lebku a duru mater (tvrdou plenu), kde se vytváří hematoma a utlačuje postiženou část mozku. Subdurální krvácení proniká mezi duru mater a arachnoideu (pavučnici). Jedná se o venózní (žilní) krvácení, které není tolik prudké jako epidurální. Vzniká často při střizných mechanismech, kdy dochází k prudkému pohybu hlavy tam a zpět. Subarachnoidální forma krvácení je ve styku s mozkem, mezi arachnoideu a pia mater (omozčnici). Nejčastěji k němu dochází po prasknutí aneurysmatu (výdutě) mozkových tepen. Může být také úrazové (Ambler, 2006), (Bydžovský, 2011).

Další specifickou formou primárních mozkových lézí jsou difúzní axonální poranění (dále jen DAP), u kterých dochází k poškození dlouhých drah v bílé mozkové hmotě s následnou apoptózou (Pokorný et al., 2010). Rozdíly specifických hmotností šedé a bílé hmoty mozkové způsobují, že při nárazu dochází k jejich vzájemnému střiznému pohybu, následnému poškození a degeneraci axonů. Závažnost DAP odpovídá jeho častému výskytu, a také díky následkům, které způsobuje. Vyskytuje se u téměř poloviny poraněných s těžkým kranio cerebrálním traumatem a podílí se na více než jedné třetině všech úmrtí při poranění hlavy (Štefan a Kellerová, 2005).

### ***1.3.3 Sekundární poranění mozku***

Sekundární mozkové poranění vzniká s časovým odstupem od úrazu a lze ho ovlivnit terapií. Působí rozvoj vzestupu nitrolebního tlaku (ICP), ke kterému dochází po vyčerpání kompenzačních mechanismů. Dále dochází k poklesu mozkového perfúzního tlaku (CPP) a redukci průtoku krve mozkem (CBF). Pokles CBF způsobuje další mozkovou ischémii a rozvoj edému (Pokorný et al., 2010).

Edém mozku neboli otok mozku je velmi specifický. Při otoku tkání dochází k jejich zvětšení. U mozku nastává problém, protože je uvnitř lebky. To znamená, že jeho nárůst je limitován lebečními kostmi, a tak vzniká vyšší intrakraniální (nitrolební) tlak. Projevuje se nitrolební hypertenzí, neurologickými poruchami, nauzeou (nevolností) a bolestmi hlavy. K zásadnímu ohrožení života poraněného dochází, pokud je při edému utlačen kmen mozkový. To vede k fokální a globální ischémii a dále k mozkové smrti (Pokorný et al., 2010).



### **1.3.4 Spinální trauma**

Spinální trauma je úrazové poranění páteře a míchy. Ve 25-50 % je spojené s kraniocerebrálním traumatem (Drábková, 2002). Poranění páteře znamená poškození jednoho nebo více obratlů, vaziva a fixačního svalového korzetu. Poranění míchy je úrazové poškození míšní části centrální nervové soustavy, které objevuje zároveň s poraněním páteře. Dělíme je na primární a sekundární. Primární poranění míchy je mechanické poškození. Může být způsobeno otřesem, natrhnutím, přerušením, kompresí, oddělením neuronů nebo nepřímo hematomem, nádorem či metastází. K sekundárnímu poranění dochází narušením cévního zásobení při poranění cév, trombózou nebo hypoperfúzí a hypoxií při šoku. Přechodný fyziologický útlak senzorických a motorických funkcí včetně reflexů a tonusu rekta spojený s poruchou autonomní inervace bezprostředně po úraze se nazývá spinální šok. Neurogenní šok bývá charakterizován hypotenzí, bradykardií a periferní vazodilatací díky autonomní dysfunkci a přerušení sympatické inervace během akutního poranění míchy. Nejčastěji se vyskytuje od obratle Th6 a výše. U neurogenního šoku rozlišujeme tři druhy míšních syndromů: otřes míchy, úplná léze a neúplná léze ve více podobách. Zejména u dětí se může objevit primární míšní poškození i bez fraktury nebo dislokace obratlů (Dobiáš, 2007), (Náhlovský, 2006).

Úplný rozsah poranění se může ukázat až po určitém čase, jelikož jsou tyto traumata dynamickými procesy. Neúplná léze se může změnit v úplnou a obvykle se v průběhu času rozsah poranění ještě o jeden až dva segmenty zvětší. Jednou z důležitých složek spinálního traumatu jsou plicní komplikace (Dobiáš, 2007).

### **1.4 Hlavní rizikové momenty neurotraumat**

Přibližně 50 % pacientů s KCP má i jiné závažné poranění nesouvisející s KCP. Velmi často se toto poranění spojuje s poraněním krční páteře. Jedná se o přibližně 10 % se středně těžkým až těžkým KCP. Asi 50 % z pacientů s poraněním krční páteře má i poranění míšní, které se nejčastěji vyskytuje v místě cervikokraniálního přechodu až po C3. Čím závažnější KCP je, tím vyšší je pravděpodobnost poranění krční páteře. Následky se též odvíjí od mechanismu úrazu. U polytraumat s přítomností poranění v úrovni nad klíční kostí, akceleračně-deceleračního nebo rotačního poranění, pádů z výšky překračující tělesnou výšku a skoků do vody je vyšší pravděpodobnost poranění

krční páteře. Velmi důležitá pro všechny pacienty s KCP je tedy náležitá péče o krční páteř a míchu (Jančálek a Urban, 2011).

Jeden z rizikových faktorů je bezvědomí. Představuje i zhoršení klinické diagnostiky. Další komplikací je rozvoj edému mozku. Rozvíjí se kolem ložisek primárního infarktu v oblasti ischemického polostínu nebo po porušení hematoencefalické bariéry úrazem a v neposlední řadě také sekundární poškození hypoxií. Vzniká také nebezpečná nitrolebeční hypertenze, ischemizace, až smrt životně důležitých částí mozku a prodloužené míchy. Při krvácení do frontálních a etmoidálních sinusů se vyskytuje i poúrazová ascendentní meningitida. Dochází k funkčnímu poškození trávící trubice, nejčastěji paralýze. Při přítomnosti hematomu je třeba operačního výkonu k jeho evakuaci a odsátí kontuzní mozkové tkáně. Hrozí i neurologický a neuropsychický deficit. Ten může trvat dočasně, ale také i trvale (Drábková, 2002).

Mezi základní předpoklady léčby neurotraumat patří včasná a účinná resuscitace na místě nehody. Po resuscitaci navazuje zajištěný transport k další potřebné péči o raněného v nemocničním zařízení (Pokorný et al., 2010).

#### **1.4.1 Hypoxie CNS**

V rámci přednemocniční neodkladné péče je hypoxie definována jako apnoe (zástava dechu), cyanóza (promodráání) nebo pokles SpO<sub>2</sub> pod 90 % při měření pulzní oxymetrií. Je velmi častá u pacientů s polytraumaty, ale i u pacientů se závažným kraniocerebrálním traumatem. Hypoxie také vede k výraznému výskytu mortality (Chi et al., 2006). U dětí se tento vztah mezi zmíněnými dvěma jevy vyskytuje méně a není tak pevný jako u systémové hypotenze. Velmi často může docházet k hypoxii při nesprávně prováděné orotracheální intubaci. Nesprávná intubace ale není jediné riziko nesprávné péče o pacienta. Například nepřiměřenou analgosedací dojde k prohloubení systémové hypotenze a neadekvátní ventilací pozitivním tlakem se zhoršuje mozkový perfúzní tlak (CPP). Při agresivní hyperventilaci se tento tlak ještě zhoršuje díky nitrolební vazokonstrikci (Jančálek a Urban, 2011).

#### **1.4.2 Systémová hypotenze**

Vztah mezi systémovou hypotenzí a špatnou prognózou u pacientů s KCP byl potvrzen několika studiemi. V předhospitalizační době se systémová hypotenze objevíme přibližně u 10 % poraněných s KCP. U pacientů, u kterých byla zaznamenána

jediná epizoda v předhospitalizační době byl prokázán dvojnásobný nárůst mortality a signifikantní zvýšení morbidity. Díky schopnosti mozku udržovat dostatečnou dávku kyslíku zvýšením jeho extrakce z krve pouze za dostatečného CPP zjišťujeme, že systémová hypotenze vážněji ovlivňuje špatnou prognózu ve srovnání s hypoxií (Jančálek a Urban, 2011).

#### ***1.4.3 Hyperkapnie a hypokapnie při neurotraumatu***

Hyperkapnie obvykle vede k nitrolební vazodilataci, díky té zvyšuje objem vaskulárního kompartmentu nitrolebí (Švíglerová, 2009). Důsledkem nitrolební compliance dochází k zvýšení nitrolebního tlaku, a to následně sekundárně ovlivňuje CPP. Hyperkapnie je považována za jeden ze sekundárních negativních vlivů z důvodu jejího velmi častého výskytu u KCP a polytraumat (Jančálek a Urban, 2011).

Naopak ovlivňuje nitrolební cévy po hyperventilaci následující hypokapnie. Při vazokonstrikci se zmenšuje objem vaskulárního nitrolebního kompartmentu a dochází teoreticky i k snížení nitrolebního tlaku. Pokles nitrolebního tlaku je vhodný jev, ale převažuje jej riziko rozvoje mozkové ischemie při nekontrolovatelné vazokonstrikci zejména při systémové hypotenzi. Vzhledem k tomu, že je průtok krve mozkiem během úvodních hodin po kraniocerebrálním poranění snížen na méně než polovinu normy, způsobuje nitrolební vazokonstrikci hyperventilace (hypokapnie), která je spojená se zvýšenou mortalitou a morbiditou (Jančálek a Urban, 2011), (Švíglerová, 2009).

#### ***1.5 Hodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění***

Pro hodnocení závažnosti KCP bylo sestaveno několik klasifikačních systémů. Vhodný systém by měl splňovat požadavky na jednoduchost použití a zároveň s tím musí mít vypovídající hodnotu. Nejčastěji používáme pro hodnocení vědomí klasifikaci Glasgow Coma Scale (GCS), kterou publikovali Teasdale a Jannette v roce 1974. I přesto že má tato klasifikace určité nedostatky, nebyla dodnes vytvořena žádná vhodnější náhrada. Je zde mnoho faktorů, díky kterým mohou být ovlivněny schopnosti otevřít oči či verbální reakce. Mezi tyto patří například lokální úraz, otok, orotracheální intubace (dále jen OTI), sedativní farmakoterapie nebo přítomnost systémové hypotenze. European Brain Injury Consortium (EBIC) uvádí, že validně lze hodnotit GCS pouze u poloviny pacientů přijatých do traumacentra s počátečním GCS 12 a méně (Jančálek a Urban, 2011).

Závažnost KCP podle GCS můžeme dělit na „*lehký stupeň GCS 13-15, středně těžký stupeň GCS 9-12 a těžký stupeň GCS ≤ 8. U pacientů s GCS 3-4, areaktivní mydriázou a přítomností pouze dekortikační nebo žádné motorické aktivity (GCS motorická odpověď 1-2) je KCP označováno jako kritické*“ (Jančálek a Urban, 2011). V protokolech ATLS (Advanced Trauma Life Support a Advanced Pediatric Life Support) se pro zjednodušení využívá pouze skóre AVPU, tedy hodnocení základních stupňů poruchy vědomí na základě reaktivity za zevní podnět (Reichman, 2013).

### **1.6 Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata**

Při poskytování přednemocniční neodkladné péče se držíme základního postupu ve zkratkách. Vždy začínáme **A**c (Airway and cervical spine) a pokračujeme **B** (Breathing), **C** (Circulation), **D** (Disability), **E** (Exposure). V první řadě se snažíme zabránit hypoxii, tedy SpO<sub>2</sub> méně než 90 % a systémové hypotenzi systolického tlaku pod 90 mmHg. Dále se u všech těžkých traumat snažíme vyloučit masivní zevní krvácení a tenzní pneumotorax (Jančálek a Urban, 2011).

#### **1.6.1 Ac - zajištění krční páteře a dýchacích cest**

Zajištění dýchacích cest a krční páteře je velmi důležitý bod pro další postupy. Krátká hypoxie může mít zásadní vliv na vývoj stavu raněného, a tak je potřeba ji co nejdříve korigovat. U poraněných s GCS 8 a méně, dále u neschopných udržet volné dýchací cesty nebo se saturací krve kyslíkem pod 90 % i při podávání kyslíku a u pacientů s těžkým poraněním v orofaciální části či trpícími opakovanými epileptickými paroxysmy, je třeba zajistit dýchací cesty OTI. V mnoha studiích je zmíněno, že nebyl prokázán jednoznačný přínos OTI pro další vývoj stavu pacienta s KCP, i přesto je ale nutné tento postup v praxi zdravotnické záchranné služby v České republice považovat za správný. Pokud není pacient v takové hypoxii, aby byl nutný urgentní postup zajištění dýchacích cest, je dobré provádět postup s užitím analgosedace a relaxace. Při použití postupu bez analgosedace dochází k vyvolání vegetativní odpovědi a vyplavení stresových hormonů, které působí hyperglykemií a zvýšením metabolismu mozku. Tímto dějem se zvyšují nároky mozku na O<sub>2</sub>. Doporučuje se také preoxygenace pacienta před zajištěním dýchacích cest, aby se zabránilo desaturační epizodě (Davis et al., 2008). Z důvodu možného poranění krční páteře je nutné u všech pacientů zajistit in-line stabilizaci krční páteře při zajišťování dýchacích cest. V dalším kroku je krční páteř fixována krčním límcem a je vhodné pacienta uložit do vakuové dlahy (Jančálek a

Urban, 2011). Pokud je podle příznaků, či mechanismu poranění podezření na postižení páteře a míchy, je doporučeno zahájení léčby methylprednisolonem v úvodní dávce 30 mg/kg hmotnosti pacienta. To platí i u pacientů, u kterých není možné zhodnotit míšní poranění pomocí orientačního neurologického vyšetření (Dobiáš, 2007).

### **1.6.2 B - dýchání**

Podle světové literatury je pro dostatečnou oxemii v PNP uváděna cílová hodnota  $SpO_2 > 90 \%$ . V evropských standardech doporučují  $SpO_2 \geq 95 \%$ . Jančálek a Urban (2011) uvádí, že pokud je nutno zajištění dýchacích cest OTI, je třeba udržovat pacienta v analgosedaci, relaxaci a ventilovat jej pomocí umělé plicní ventilace (dále UPV). UPV může také vést ke zvýšení nitrolebního tlaku díky reakci těla zhoršením žilního návratu. Při nastavování parametrů UPV je nutno brát ohled na věkovou skupinu pro zachování normoventilace. Orientační parametry u dospělé osoby jsou: frekvence dýchání (f) 10-14/min., dechový objem (VT) 10 ml/kg tělesné hmotnosti, vdech během 1 sekundy a pak umožnění plného výdechu. Je důležité sledovat hodnoty  $EtCO_2$  v rozmezí 35 až 45 mmHg kvůli riziku hyperventilace a negativnímu ovlivnění CBF a to obzvláště u těžkých KCP, kdy je porušena autoregulace mozkových cév a snížen CBF samotným primárním traumatem (Limmer, 2011). Pouze v případě, kdy symptomy poukazují na rozvoj mozkové herniace nebo nitrolební hypertenze, je hyperventilace indikována. Je to život zachraňující přechodná intervence. Hyperventilace lze dosáhnout zvýšením dechové frekvence nad 30 dechů za minutu u kojenců, nad 25 dechů za minutu u dětí a u dospělých nad 20 dechů za minutu. U každého pacienta je potřeba umělou plicní ventilaci optimalizovat podle hodnot  $EtCO_2$  zmíněných výše a je nutné hodnoty udržet nad 30 mmHg (Jančálek a Urban, 2011). U poraněných s aspirací, traumatem hrudníku a polytraumatem je třeba nastavit hodnotu PEEP 5-10 cm  $H_2O$  (Dobiáš, 2007).

### **1.6.3 C - krevní oběh**

V rámci krevního oběhu je důležité sledovat tlak krve pacienta. U pacientů s KCP je nutná důsledná prevence a léčba systémové hypotenze. U dospělých je hypotenze definována jako pokles systolického tlaku pod 90 mmHg při nepřímém měření adekvátním způsobem, tedy za pomoci manžety odpovídající síle a objemu končetiny pacienta. U dětí se hypotenze definuje podle věkové skupiny: novorozenci pod 60 mmHg, kojenci pod 70 mmHg, děti 1-10 let pod  $70 + 2x$  věk (roky) mmHg, děti nad 10

let stejně jako dospělí pod 90 mmHg. Za případu, že nelze změřit krevní tlak hodnotíme podle kapilárního návratu či kvality pulzace na periferiích. Pokud trvá hypotenze déle jak 5 minut, znamená to další inzult pro mozek. Je potřeba co nejdříve dosáhnout středního arteriálního tlaku (MAP) 90 mmHg. U dospělých se z důvodu obtížnosti stanovení MAP v podmínkách PNP doporučuje udržovat systolický tlak pod 120 mmHg. Prevence a terapie hypotenze je potřeba udělat na prvním místě. Právě proto je potřeba u všech pacientů s těžkým neurotraumatem zavést dvě žilní linky. Nejdůležitějším bodem terapie systémové hypotenze je podávání krystaloidů. Preferuje se hlavně fyziologický roztok. Hypertonický roztok NaCl (doporučuje se 5 % a 7,5 %) podporuje CPP, a tedy snižuje riziko mozkového edému a dále indukuje osmotickou diurézu, která má příznivý dopad na nitrolební hypertenzi (Limmer, 2011). Pokud není možné udržet dostatečný krevní tlak volumoterapií, je třeba podat sympatomimetika. Ideálním lékem pro zvýšení systémového krevního tlaku je noradrenalin podávaný kontinuálně, nebo v kombinaci s dopaminem či dobutaminem. Dávky těchto léků regulujeme dle vývoje krevního tlaku pacienta. Dopamin může být podán i preventivně pro zabránění přechodným poklesům tlaku a pulzu při transportu (Jančálek a Urban, 2011), (Stiver, 2008).

#### **1.6.4 D - vědomí**

U všech kranio cerebrálních poranění je velmi důležité stanovit úroveň vědomí pomocí GCS. Hodnotu GCS je potřeba znát pro další postupy v léčbě. Orientujeme se podle ní při další péči v rámci PNP a podle jejího vývoje lze hodnotit stav nitrolebního poranění. GCS ovlivňuje řada faktorů jako například: systémová hypotenze, hypoxie, hypoglykémie, analgosedace atd. Správná hodnota Glasgow Coma Scale by měla být určena po zajištění životních funkcí a před farmakoterapií, aby nebyla ovlivněna výstupní hodnota. Pokud skóre poklesne o 2 a více bodů, jedná se nejspíše o expanzivně se chovající a progredující nitrolební proces. Všechny případy s těžším stupněm KCP (GCS<12) nebo s rizikovým charakterem traumatického děje by měly být transportovány na urgentní příjem traumacentra, kde je možnost časně neurochirurgické intervence (Jančálek a Urban, 2011) (Stiver, 2008).

### **1.6.5 E - objektivní vyšetření**

Do této skupiny patří objektivní vyšetření a zejména orientační neurologické vyšetření, kterého je potřeba ke zhodnocení závažnosti nitrolebního poranění. Patří sem nejen hodnocení GCS, ale také hodnocení zornic, u nichž hodnotíme reakci na osvit (Remeš, 2013). V tomto vyšetření hodnotíme také přítomnost motorické reakce a její případnou lateralizaci. Patologický nález na šíři a reakci zornic může být známkou nitrolebního poškození tkání a prognózy pacienta. Patologie při vyšetření zornic má význam pouze při kombinaci s dalšími příznaky. Pro nitrolební poranění je specifická porucha hybnosti hemiparéza. Bývá kolaterálně vůči straně nitrolebního poranění. Pokud je přítomna monoparéza, jedná se nejspíše o poranění periferních nervových pletení. Známkou míšního poranění bývá paraparéza či kvadruparéza. Toto vyšetření je velmi důležité provádět průběžně a pozorovat jeho vývoj. Hrozí rozvoj syndromu mozkové herniace nebo nitrolební hypertenze (Jančálek a Urban, 2011).

### **1.6.6 Syndromy mozkové herniace a nitrolební hypertenze**

Následkem nitrolebního poranění a následujících traumatických změn může dojít k syndromu mozkové herniace nebo syndromu nitrolební hypertenze. Tyto dva stavy jsou život ohrožující a je nutné je včas diagnostikovat. Pokud jsou přítomny je potřeba pacienta co nejrychleji stabilizovat a transportovat do traumacentra. Při nitrolební hypertenzi se rozvíjí tzv. Cushingův reflex. Ten se projevuje bradykardií, systémovou hypertenzí a poruchami dechu. Herniace se projevuje asymetrií zornic, jednostrannou či oboustrannou mydriázou bez fotoreakce, kolaterální hemiparézou nebo decerebrační motorickou reakcí na bolestivé podněty. Pokud jsou přítomny příznaky jednoho ze syndromů, je potřeba zahájit hyperventilaci s cílovými hodnotami EtCO<sub>2</sub> mezi 30 až 35 mmHg. Je možné také podat Manitol v dávce 0,5 – 1 mg/kg během 20 minut. Jeho vliv na další vývoj stavu však nebyl potvrzen (Jančálek a Urban, 2011).

### **1.6.7 Transport**

U tohoto poranění se doporučuje princip „Zlaté hodiny“, to znamená že by pacient měl být transportován k další léčbě v traumacentru to hodiny od vzniku poranění. Podle aktuálních guidelines se doporučuje transportovat pacienta primárně do traumacentra s neurochirurgickým pracovištěm dostupným 24 hodin denně. Během transportu je

nutné udržovat pacienta se zvýšenou horní polovinou těla o 30 stupňů. Tím se pomáhá návratu krve z mozku a prevenci edému mozku (Jančálek a Urban, 2011).

### **1.6.8 Podávání kortikoidů**

Existuje mnoho studií o vlivu kortikoidů na mozkové a míšní poranění. Při míšním poranění, pokud je kortikoid podán do 8 hodin po úrazu, je jeho aplikace účinná a má benefit na další vývoj poranění. Je doporučeno bolusové podání methylprednisonu s dávkou 30 mg/kg/15 minut, poté 45 minut pauza a dále kontinuální podávání 5,4 mg/kg/hod po dobu 23 hodin, pokud je léčba zahájena do 3 hodin po úrazu. V případě, že byla léčba zahájena mezi 3 a 5 hodinami od vzniku traumatu, může být kontinuální podávání prodlouženo až na 47 hodin (Jančálek a Urban, 2011). U pacientů starších 60 let je však zvýšené riziko infekčních a gastrointestinálních komplikací (Botelho et al., 2009).

U kranio cerebrálních traumat se již kortikoterapie nedoporučuje, v roce 2004 vyšla studie, ve které se prokázalo znatelné zvýšení mortality u pacientů s KCP po aplikaci velkých dávek kortikoidů (Roberts et al., 2004).



## **2 Cíle práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíle práce**

Cíl 1: Zmapovat znalosti a postupy zdravotnických záchranářů Kraje Vysočina a Jihočeského kraje v péči o pacienta s neurotraumatem.

Cíl 2: Porovnat postupy zdravotnických záchranářů Kraje Vysočina a Jihočeského kraje v péči o pacienta s neurotraumatem.

### **2.2 Výzkumné otázky**

Výzkumná otázka č. 1: Jak záchranáři postupují v přednemocniční neodkladné péči o neurotraumata?

Výzkumná otázka č. 2: Do jaké míry znají záchranáři nové trendy v péči o neurotraumata?

### **3 Metodika**

#### ***3.1 Použité metody***

Byl proveden kvalitativní výzkum technikou polostrukturovaného rozhovoru s 13 náhodně vybranými zdravotnickými záchranáři působícími na Zdravotnické záchranné službě v Jihočeském kraji a Kraji Vysočina. Pět z nich rozhovor odmítlo. Rozhovory byly vedeny v průběhu března a dubna r. 2017 na Územním středisku ZZS Jčk České Budějovice a na Výjezdové základně Pelhřimov ZZS Kraje Vysočina. Se všemi respondenty byl veden rozhovor obsahující 10 otevřených otázek k tématu neurotraumat, péči o ně a způsobu vzdělávání v tomto směru. Rozhovory byly po souhlasu respondentů nahrávány na záznamové zařízení. Přepisy rozhovorů jsou přiloženy v oddílu 4 výsledky. Obsah rozhovorů byl redukován pro věcnost každé otázky. Odpovědi jednotlivých záchranářů jsou dále pro přehlednost vloženy do tabulek a porovnávány mezi sebou.

#### ***3.2 Charakteristika výzkumného souboru***

Výzkumný soubor byl tvořen čtyřmi záchranáři v Kraji Vysočina a čtyřmi v Jihočeském kraji. Mezi vyslechnutými respondenty jsou zástupci obou pohlaví i různé věkové kategorie. Každý z nich byl dotázán na délku praxe na ZZS a dosažené vzdělání. Výzkum zahrnuje 4 absolventy vyšší odborné školy a 4 absolventy vysoké školy. Co se týče délky praxe převažovala skupina lidí s kratší dobou. Respondenti na ZZS působí 3, 4, 6, 11 nebo 15 let.

## 4 Výsledky

V následujících podkapitolách budou uvedeny výsledky kvalitativního výzkumu zaměřeného na znalosti a postupy zdravotnických záchranářů v přednemocniční neodkladné péči o neurotraumata.

### 4.1 Rozhovory se záchranáři ZZS Jčk

#### 4.1.1 Respondent č. 1

Prvním dotazovaným byl muž pracující na Zdravotnické záchranné službě Jihočeského kraje. Jeho věk je 28 let a délka praxe na záchranné službě 3 roky. Jako vzdělání uvádí bakalářské studium oboru Zdravotnický záchranář.

*Otázka č. 1: Setkal jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

S pacienty postiženými neurotraumatem se setkávám velice zřídka.

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Vše od poranění páteře, tedy spinálních traumat až po poranění periferních vedení nervů.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neurotraumatu?*

Podle mě vysokoenergetické poranění. Například pády z výšek, suicidální pokusy, skoky do vody nebo dopravní nehody.

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Parézy, plegie, případně paroxysmální křečovou aktivitu.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za prvé, druhé...)*

V případě spinálního traumatu postupně zajištění vitálních funkcí, potom samozřejmě stabilizace krční páteře krčním límcem, scoop rám, vakuová matrace a šetrný transport.

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

Neurologické vyšetření, zhodnocení, zda je pacient triage pozitivní pro traumacentrum.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

Rozhodně bych je směřoval do traumacenter.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Probíhávalo školení, kdy jsme se učili, jak postupovat při péči o polytraumatizovaného pacienta, ne konkrétně s neurotraumatem. Školení vyloženě na neurotrauma jsme neměli. Toto školení bylo v rámci našeho výcvikového centra a bývá jednou za rok.

*Otázka č. 9: Jste si jistý v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Já myslím, že jsem.

*Otázka č. 10: Vylepšil byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

Jediné, co mě napadá tak zlepšit kvalitu transportu s ohledem na transportní trauma.

#### **4.1.2 Respondent č. 2**

Jedná se o ženu záchranářku pracující na Zdravotnické záchranné službě Jihočeského kraje. Délka její praxe na záchranné službě je 3 roky a věk 26 let. Jako vzdělání uvádí bakalářské studium zdravotnického záchranáře.

*Otázka č. 1: Setkala jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

Určitě jsem se s takovým pacientem setkala, ale nejspíš jen při sekundárním transportu.

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Ihned jsem si představila plegie a poškození páteře. Ještě bych dodala poškození CNS, poruchy vědomí atd.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neutraumatu?*

Úrazový mechanismus

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Poruchy vědomí, nehybnost a necitlivost končetin.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za prvé, druhé...)*

Imobilizace pomůckami, šetrný přístup k pacientovi s ohledem na sekundární poranění.

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

Zhodnocení stavu pacienta, zajištění žíly.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

U nás na traumatologii.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Máme svoje každoroční školení od našeho školícího centra, kde bývá nácvik dopravní nehody, ale konkrétně neurotrauma tam není.

*Otázka č. 9: Jste si jistá v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Měla bych samozřejmě být.

*Otázka č. 10: Vylepšila byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

Tady mě bohužel nic nenapadá.

### **4.1.3 Respondent č. 3**

Třetí dotázanou osobou byla žena, pracující na Zdravonické záchranné službě Jihočeského kraje přibližně 6 let. Její věk je 35 let a má dosažené bakalářské vzdělání zdravotnického záchranáře.

*Otázka č. 1: Setkala jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

S takovými pacienty se setkávám celkem často pokud se do toho dají započítat také úrazy hlavy. Konkrétní číslo však uvést nedokážu.

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Představím si pacienty s úrazy hlavy a páteře.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neutraumatů?*

Myslím si, že jsou to pády, skoky do vody, dopravní nehody a většinou je vše následkem nerozvážného jednání.

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Poruchy vědomí, bolesti hlavy či zad. Velmi často necitlivost končetin, parézy a plegie.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za prvé, druhé...)*

Je velmi důležité dbát na páteř a míchu. Takže v první řadě zhodnocení vitálních funkcí s fixací krční páteře, poté šetrně přemístit pacienta do vakuové matrace. Důležitá je také analgosedace a šetrný transport.

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

Zajištění pacienta, zhodnocení mechanismu úrazu a konzultace s traumacentrem.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

Tito pacienti by měli být transportováni do traumacenter. Ve skutečnosti tomu tak bohužel často není.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Přibližně jednou za rok máme školení od našeho školicího centra, kde si zkoušíme různé situace a postupy. Neurotraumata tam bývají pouze jako součást jiného zranění.

*Otázka č. 9: Jste si jistá v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Myslím si, že jsem, ale cvičení není nikdy dost. Určitě bych uvítala školení navíc.

*Otázka č. 10: Vylepšila byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

Vylepšila bych snad jen to vzdělávání záchranářů, lidé, co nejezdí dobrovolně na soutěže téměř nemají možnost si vyzkoušet něco mimo reálné případy.

#### **4.1.4 Respondent č. 4**

Poslední z dotázaných záchranářů ze Zdravotnické záchranné služby Jihočeského kraje byl muž, kterému je 36 let. Má praxi přibližně 6 let a své vzdělání uvádí studium na vyšší odborné škole zakončené absolutoriem.

*Otázka č. 1: Setkal jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

Ano, s takovým pacientem jsem se párkrát setkal, jak často asi nedokážu říct. Třeba jednou za rok?

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Představím si pacienty s poruchou vědomí.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neutraumatu?*

Velmi často to bývají následky dopravní nehody či pádů v opilosti.

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Bývají to lidé v bezvědomí, s bolestí zad, plegičtí pacienti.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za první, druhé...)*

Důležitá je fixace, takže krční límec, vakuovka, Analgosedace, Případně zajištění DC.

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

Vyšetření pacienta a zajištění.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

Na traumatologii.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Nějaký školení míváme, ale neurotraumata tam nebývají. Školí nás výcvikové středisko.

*Otázka č. 9: Jste si jistý v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Určitě ano.

*Otázka č. 10: Vylepšila byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

Nic mě momentálně nenapadá. Ale často vyjde nějaká studie, tak si myslím že děláme všechno tak jak bychom měli.



## **4.2 Rozhovory se záchranáři ZZS Kraje Vysočina**

### **4.2.1 Respondent č. 5**

Jedná se o muže s praxí 11 let na Zdravotnické záchranné službě Kraje Vysočina. Je mu 36 let a je diplomovaný specialista s vystudovanou vyšší odbornou školou.

*Otázka č. 1: Setkal jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

Myslím si že ano, většinou je na toto zranění pouze podezření, velmi těžko se rozeznává.

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Ihned mě napadá poranění CNS, tedy mozku a míchy.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neutraumatu?*

U nás nejčastěji pády v opilosti, pády z výšky, potom dopravní nehody.

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Určitě poruchy vědomí, poruchy hybnosti, parestezie.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za prvé, druhé...)*

Řekl bych takové obvyklé vyšetření, zhodnocení stavu. Podle toho další postupy. Zajištění DC, fixace jak C-páteře tak celkově. Zajištění žíly, analgezie a směřování do traumacenter.

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

Tuto otázku bych spojil s předchozí, důležité je správné směřování pacienta, takže zhodnocení mechanismu úrazu, triage.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

Tady u nás na Vysočině je to velmi obtížné, jsme na pomezí Českých Budějovic a Brna, to znamená, že by měli být pacienti směřováni do traumacenter v Českých Budějovicích nebo v Brně. Velmi dobrou zkušenost máme také se Střešovickým urgentním příjmem v Praze.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Máme velmi dobře rozjetý systém centrálního vzdělávání zaměstnanců pod ZZS Kraje Vysočina. Nevím, jestli tam bylo přímo téma neurotraumat, ale tyto školení hodnotím velmi kladně. Dále máme přibližně dvakrát do roka přímo zde na základně nácviky s krčními límci, vyprošťováním z vozidel, transportními prostředky a tak dále. To je však už jen dobrovolná činnost záchranářů a lékařů konkrétně zde na základně v Pelhřimově. Je také mnoho členů, kteří se několikrát za rok účastní různých soutěží.

*Otázka č. 9: Jste si jistý v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Ano jsem, díky právě soutěžím a dalšímu dobrovolnému vzdělávání.

*Otázka č. 10: Vylepšil byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

Konkrétně v péči asi ne. Pouze z hlediska dostupnosti traumacenter od nás z Vysočiny, často vedeme i patnáctiminutové telefonní rozhovory s traumacentry, než nás někde přijmou.

#### **4.2.2 Respondent č. 6**

Záchranář působí na Zdravotnické záchranné službě Kraje Vysočina 4 roky. Je mu 34 let a studoval vyšší odbornou školu.

*Otázka č. 1: Setkal jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

Moc jich není, řekl bych přibližně jednou až dvakrát do roka.

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Poranění páteře, míchy. Kraniocerebrální poranění.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neutraumatů?*

Pády, skoky do vody, vysokoenergetické akcelerace, decelerace, pracovní úrazy.

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Neurodeficit na končetinách, při horších případech poruchy vědomí.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za první, druhé...)*

Jako první je potřeba fixovat krční páteř, pokud je to možné, zajistit žilní linku, analgosedace. Nejlépe vůbec nehýbat, pokud hýbat tak v ose. Použití scoop rámu, vyprošťovací desku.

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

Myslím si, že nejdůležitější je zhodnotit, zda je pacient triage pozitivní pro traumacentrum, ostatní jsem uvedl v předchozí odpovědi.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

Měli by být transportováni do traumacentra, což tady na vysočině není. Takže často máme problém při směřování pacientů. Obvykle dlouho telefonujeme, než nás někde přijmou a ztrácíme tak cenný čas.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Máme všeobecná školení od našeho výcvikového centra, kde si zkusíme různé případy. Tyto školení probíhají jednou za rok. Jinak si přímo tady na základně zkusíme různé vyprošťovací techniky, fixace a podobně. Pár lidí jezdí také na soutěže, kde se dále vzdělávají.

*Otázka č. 9: Jste si jistý v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Díky našim školením si myslím, že ano.

*Otázka č. 10: Vylepšil byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

U nás na Vysočině je nejtěžší směřování pacientů, to je jediná věc, kterou bych zlepšil.

#### **4.2.3 Respondent č. 7**

Jedná se o ženu ve věku 28 let pracující na Zdravotnické záchranné službě Kraje Vysočina. Délka praxe je 3 roky a jako vzdělání uvádí bakalářské studium oboru Zdravotnický záchranář.

*Otázka č. 1: Setkala jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

Za svoji praxi jsem se s nimi setkala asi dvakrát.

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Kraniocerebrální poranění a poranění míchy a páteře.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neurotraumatu?*

Myslím si, že asi vysokoenergetické akcelerace a decelerace, pády, skoky do vody.

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Zařadila bych tam nevolnost, zvracení, amnézii, brnění končetin. Necitlivost končetin a tak dále.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za první, druhé...)*

Nejdůležitější je zajistit životní funkce, a fixovat páteř. Je dobré se držet postupu Ac, B, C, D...

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

K této otázce bych přidala odpověď stejnou jako v předchozí. Zajištění pacienta, konzultace s traumacentrem.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

Rovnou do traumacenter.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Každoročně máme nějaká školení v našem výcvikovém centru. Bývají zaměřena na různé případy, takže přímo neurotrauma ne.

*Otázka č. 9: Jste si jistá v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Ano jsem, ale ocenila bych více školení.

*Otázka č. 10: Vylepšila byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

O ničem takovém asi nevím.

#### **4.2.4 Respondent č. 8**

Respondent pracující na Zdravotnické záchranné službě Kraje Vysočina po dobu 15 let. Je mu 40 let a má vystudovanou vyšší odbornou školu s titulem diplomovaný specialista.

*Otázka č. 1: Setkal jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

Ano, setkávám se s nimi relativně často.

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

Ochrnutí, necitlivost končetin. Možná i bezvědomí tam bude.

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neutraumatu?*

Nejčastěji asi pády opilých lidí. Neopatrnost a hloupost obyvatel. Dopravní nehody.

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

Jak jsem už říkal to ochrnutí, bezvědomí. Poranění hlavy a mozku.

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za první, druhé...)*

Hlavně musíme fixovat páteř. Zajistit žílu, dát něco od bolesti a šetrně transportovat.

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

Samotné ošetření pacienta, odebrání anamnézy od svědků, zhodnocení úrazu.

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

Vešl bych je na traumatologii.

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

Přímo v neurotraumatech bohužel ne, pouze jako součást polytraumatu například. Býváme školeni od našeho školicího střediska. A ve volném čase na základně si s kolegy a lékaři zkoušíme vyproštění z vozidla, krční límce atd.

*Otázka č. 9: Jste si jistý v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

Ocenil bych více školení, realita totiž vždy zaskočí.

*Otázka č. 10: Vylepšil byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

Ocenil bych lepší spolupráci s traumacentry.

### 4.3 Kategorizace dat v tabulkách

#### 4.3.1 Pohlaví

Tabulka č.1	muž	žena
R1	1	
R2		1
R3		1
R4	1	
R5	1	
R6	1	
R7		1
R8	1	
celkový výskyt	5	3

Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 8 respondentů bylo 5 mužů a 3 ženy.

#### 4.3.2 Věk respondentů

Tabulka č.2	26 let	28 let	34 let	35 let	36 let	40 let
R1		1				
R2	1					
R3				1		
R4					1	
R5					1	
R6			1			
R7		1				
R8						1
celkový výskyt	1	2	1	1	2	1

Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 8 respondentů bylo věkové složení následující: 26, 28, 34, 35, 36 a 40 let.

#### 4.3.3 Délka praxe respondentů

Tabulka č.3	3 roky	4 roky	6let	11 let	15 let
R1	1				
R2	1				
R3			1		
R4			1		
R5				1	
R6		1			
R7	1				
R8					1
celkový výskyt	3	1	2	1	1

Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 8 respondentů mají tři délku praxe 3 roky, další dva 6 let a ostatní 4, 11 a 15 let.

#### 4.3.4 Působíště respondentů

Tabulka č.4	ZZS KV	ZZS Jčk
R1		1
R2		1
R3		1
R4		1
R5	1	
R6	1	
R7	1	
R8	1	
celkový výskyt	4	4

Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 8 respondentů 4 působí na Zdravotnické záchranné službě Jihočeského kraje konkrétně v Českých Budějovicích a 4 na Zdravotnické záchranné službě Kraje Vysočina v Pelhřimově.



#### 4.3.5 Četnost setkání s neurotraumaty v PNP

Tabulka č.5	často	téměř vůbec	jednou až dvakrát za rok	zřídka	nejsem si jistý
R1				1	
R2		2			
R3	1				
R4			1		
R5					1
R6			1		
R7			1		
R8	1				
celkový výskyt	2	1	3	1	1

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů odpověděli na otázku č. 1 dva respondenti (č. 3,8) tak, že se s nimi setkávají poměrně často. Záchranář č. 2 uvedl, že se s nimi nesetkal vůbec kromě sekundárních převozů. Další tři (č. 4,6,7) odpověděli, že neurotraumatizované pacienty viděli párkrát, přibližně jednou až dvakrát za rok. Jeden z nich zmínil, že zřídka (č. 1) a poslední si není jistý (č. 5).

#### 4.3.6 Přehled o pojmu neurotrauma

Tabulka č.6	poranění míchy a páteře	poranění související s mozkem	poranění s poruchami vědomí	poranění periferních nervů	ochrnutí	necitlivost, parézy, plegie
R1	1			1		
R2	1	1	1			1
R3	1	1				
R4			1			
R5	1	1				
R6	1	1				
R7	1	1				
R8			1		1	1
celkový výskyt	6	5	3	1	1	2

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 2 zaznělo sedmkrát poranění míchy či páteře (č. 1,2,3,5,6,7). Pět jich odpovědělo poranění související s mozkem (č. 2,3,5,6,7). Poruchy vědomí zmínili tři (č. 2,4,8). Jeden z nich uvedl poranění periferních nervů (č. 1), ochrnutí (č. 8) a dva necitlivost končetin, plegie a parézy (č. 2,8).

### 4.3.7 Nejčastější příčiny neurotraumat

Tabulka č.6	pády	skoky do vody	dopravní nehody	vysokoenergetická poranění	úrazy	suicidální pokusy	neopatrnost
R1	1	1	1	1		1	
R2					1		
R3	1	1	1				
R4	1		1				
R5	1	1	1				
R6	1			1	1		
R7	1	1		1			
R8	1		1				1
celkový výskyt	7	4	5	3	2	1	1

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 3 uvedlo 7 jakýkoliv pád (č. 1,3,4,5,6,7,8). Čtyři zmínili skoky do vody (č. 1,3,5,7), pět dopravní nehody (č. 1,3,4,5,8) a tři vysokoenergetická poranění (č. 1,6,7). Po jedné odpovědi se objevili úrazový mechanismus (č. 2), pracovní úrazy (č. 6), suicidální pokusy (č. 1) a také neopatrnost a hloupost obyvatel (č. 8).

#### 4.3.8 Příznaky neurotraumat

Tabulka č.7	neurodeficit na končetinách	poruchy vědomí	bolesti hlavy a zad	poranění hlavy a mozku	paroxysmální křečová aktivita	nevolnost, amnézie, zvracení
R1	1				1	
R2	1	1				
R3	1		1			
R4	1	1	1			
R5	1	1				
R6	1	1				
R7	1					1
R8	1	1		1		
celkový výskyt	8	5	2	1	1	1

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 4 uvedlo všech 8 neurodeficit na končetinách, ať už brnění, necitlivost či nehybnost (č. 1-8). Pět jich zmínilo poruchy vědomí (č. 2,4,5,6,8). Dvakrát zazněly bolesti hlavy a zad (č. 3,4) Ojedinelé odpovědi byly poranění hlavy a mozku (č. 8), paroxysmální křečová aktivita (č. 1), nevolnost, amnézie, zvracení (č. 7).

#### 4.3.9 Postup při péči o neurotraumata

Tabulka č.8	fixace, imobilizace	zajištění životních funkcí	šetrný transport	analgo sedace	vyšetření, zhodnocení stavu	postup Ac, B, C, D, E	PŽK
R1	1	1	1				
R2	1						
R3	1	1	1	1			
R4	1	1		1			
R5	1	1		1			1
R6	1			1	1		1
R7	1	1				1	
R8	1		1	1			1
celkový výskyt	8	5	3	5	1	1	3

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 5 uvedlo všech 8 fixace krční páteře a imobilizace pacienta (č. 1-8). Pětkrát zaznělo zajištění životních funkcí (č. 1,3,4,5,7) a podání analgo sedace (č. 3,4,5,6,8). Tříkrát se objevil šetrný transport (č. 1,3,8) či zajištění žilního vstupu (č. 5,6,8) a pouze jednou vyšetření a zhodnocení stavu pacienta (č. 6) a postup dle Ac, B, C, D, E (č. 7).

#### 4.3.10 Co předchází transportu

Tabulka č.9	zhodnocení triage	vyšetření pacienta	zajištění/ošetření	odběr anamnézy	zajištění PŽK
R1	1	1			
R2		1			1
R3	1		1		
R4		1			
R5	1				
R6	1				
R7	1		1		
R8			1	1	
celkový výskyt	5	3	3	1	1

Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 6 odpovědělo 5 zhodnocení mechanismu úrazu, zda je pacient triage pozitivní pro traumacentrum (č. 1,3,5,6,7). Tři odpověděli vyšetření pacienta (č. 1,2,4) a zajištění nebo ošetření pacienta (č. 3,7,8). Jednou zaznělo odebrání anamnézy od svědků (č. 8) nebo zajištění žíly (č. 2).

#### 4.3.11 Směřování pacientů s neurotraumatem

Tabulka č.10	traumacentrum	traumatologie
R1	1	
R2		1
R3	1	
R4		1
R5	1	
R6	1	
R7	1	
R8		1
celkový výskyt	5	3

Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 7 odpovědělo 5 do traumacenter (č. 1,3,5,6,7). Tři další uvedli traumatologii (č. 2,4,8).

#### 4.3.12 *Vzdělávání záchranářů v oblasti neurotraumat*

Tabulka č.11	školení na neurotraumata	pouze součást jiného stavu na pravidelném školení	soutěže + dobrovolně na základně
R1		1	
R2		1	
R3			
R4			
R5			1
R6			1
R7			
R8			1
celkový výskyt	0	2	3

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 8 dva zmínili pouze každoroční proškolení v různých stavech PNP (č. 1,2). Tři záchranáři se účastní soutěží a mimo to si přibližně dvakrát do roka zkouší vyprošťování a imobilizaci pacientů dobrovolně se svými kolegy (č. 5,6,8). Žádný z nich nevedl školení konkrétně na neurotraumata.

#### 4.3.13 *Sebejistota záchranářů při péči o neurotraumata*

Tabulka č.12	ano	ne	ocenil bych více školení
R1	1		
R2	1		
R3	1		
R4	1		
R5	1		
R6	1		
R7	1		1
R8			1
celkový výskyt	7	0	2

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 9 odpovědělo 7 ano (č. 1,2,3,4,5,6,7). Dva by ocenili více vzdělávání v této oblasti (č. 7,8).

#### 4.3.14 Vylepšení péče o neurotraumatizované pacienty

Tabulka č.13	šetrnější transport	lepší spolupráce s traumacentry	lepší vzdělávání
R1	1		
R2			
R3			1
R4			
R5		1	
R6		1	
R7			
R8			
celkový výskyt	1	2	1

*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 8 respondentů k otázce č. 10 odpověděl 1 šetrnější transport (č. 1). Tři by uvítali lepší spolupráci s traumacentry, s ohledem na dostupnost (č. 5,6). Jeden by ocenil lepší vzdělávání v této oblasti (č. 3).



## 5 Diskuse

Tato bakalářská práce je zaměřena zejména na znalosti a postupy zdravotnických záchranářů Kraje Vysočina a Jihočeského kraje a porovnání těchto dvou krajů mezi sebou.

Hlavními cíli tedy bylo vyslechnout záchranáře v obou krajích, porovnat jejich odpovědi a zhodnotit jejich znalosti a postupy. Výzkum byl proveden kvalitativní formou rozhovorů se záchranáři působícími v Kraji Vysočina a Jihočeském kraji.

Při zpracovávání bakalářské práce bylo osloveno celkem 13 pracovníků zdravotnické záchranné služby na pozici zdravotnického záchranáře. Z toho bylo 6 respondentů z Kraje Vysočina a 7 z Jihočeského kraje. Pět oslovených rozhovor odmítlo ať už z časových nebo jiných důvodů. Se zbývajících čtyřmi v Kraji Vysočina, konkrétně v Pelhřimově, a čtyřmi v Jihočeském kraji v Českých Budějovicích byly uskutečněny rozhovory. Přepisy rozhovorů se záchranáři včetně vyhodnocení tabulkami byly uvedeny v kapitole výsledky.

Z 8 dotázaných bylo 5 mužů a 3 ženy. Jedna respondentka působí v Kraji Vysočina a dvě v Jihočeském kraji. Všichni záchranáři byli dotázáni na věk a délku praxe na ZZS. Průměrný věk v tomto výzkumu bylo 33 let a délka praxe se pohybovala kolem 6,5 let.

Dle výzkumu se záchranáři s neurotraumaty nesetkávají moc často. Z rozhovorů vyplynulo, že s těmito stavy přijdou do styku pouze párkrát do roka. Od čeho se také odvíjí úroveň jejich znalostí a zkušeností. Při otázce, co si záchranáři představí pod pojmem neurotrauma se mi dostalo různých, ale ne příliš přesných odpovědí. I přes to téměř ve všech rozhovorech zaznělo úrazové poranění mozku a míchy. Ačkoliv se u neurotraumatizovaných pacientů velmi často setkáváme s poruchami vědomí, tak byl tento stav respondenty zmíněn pouze dvakrát, což je dle mého mínění značně nedostačující. Velká část oslovených záchranářů si také neuvědomuje vážnost těchto poranění. Dle Pokorného et al. (2010) je největší procento postižených KCP ve věku 15-35 let a asi 34-50 % z postižených umírá ihned po traumatickém ději, a tudíž toto téma považují za velmi důležité.

Odpovědi týkající se postupů v přednemocniční neodkladné péči byly velice rozmanité, ale zásadní rozdíl mezi oběma krajemi nebyl shledán. Odpovědi na otázku, jak postupujete krok za krokem při setkání s pacientem se závažným neurotraumatem, byly dosti kritické. Většina z respondentů uvedla pouze fixaci krční páteře krčním límcem, dále celkovou imobilizaci vakuovou matrací a transport. Nejvíce mě oslovily odpovědi

záchranářů č. 5,6,7 kteří pracují na ZZS Kraje Vysočina a č. 1,3 ze ZZS Jihočeského kraje. Odpovědi byly nejsrozumitelnější a v jejich postupech nechybělo zhodnocení vitálních funkcí. V tomto případě je ideální držet se schématu Ac, B, C, D, E. Dle Jančálka a Urbana (2011) je důležité se také snažit vyloučit masivní zevní krvácení a tenzní pneumotorax. Výše uvedené schéma zmínil pouze jeden z vyslechnutých respondentů, avšak o vyloučení krvácení a tenzním pneumotoraxu řeč nebyla. Odpovědi záchranáře č. 2 bych hodnotil jako značně nedostačující. Uvedl pouze imobilizaci pacienta a šetrný přístup s ohledem na sekundární poranění. U otázky, kam směřovat neurotraumatizovaného pacienta by podle Jančálka a Urbana (2011) mělo být uvedeno traumacentrum s neurochirurgickým pracovištěm přístupným 24 hodin denně. Ovšem u některých záchranářů tomu tak nebylo. Respondenti č. 2 a 7 odpověděli transport na traumatologii ve spádové oblasti. Je velmi těžké rozlišit např. kraniocerebrální poranění bez zjevných povrchových ran od bezvědomí vyvolaného jinou příčinou. Pokud jsou na místě události svědci, je potřeba je vyslechnout, zeptat se na okolnosti úrazu a co nejlépe určit jeho mechanismus.

Tento výzkum také poukazuje na to, že záchranáři v Kraji Vysočina jsou při komunikaci s traumacentry dosti znevýhodněni především jejich dostupností. Nachází se přibližně uprostřed mezi třemi pracovišti, konkrétně v Českých Budějovicích, v Brně a v Praze. Uvedli, že nemají přímo danou spádovou oblast pro transport takto postižených pacientů. Tři ze čtyř vyslechnutých záchranářů z Kraje Vysočina si na tento problém stěžovalo. Dle odpovědi respondenta č. 5 není neobvyklé až několikaminutové obvolávání traumacenter, dokud nejsou někde přijati. Pokud si vzpomeneme na tzv. princip „Zlaté hodiny“ uváděný Jančálkem a Urbanem (2011), má jistě takovéto prodlení kvůli obtížné komunikaci horší prognózu na další vývoj stavu pacienta.

Rozhovory byly také zaměřeny na vzdělávání záchranářů v péči o neurotraumata. Odpovědi na tuto otázku byly téměř shodné v obou krajích. Všichni z dotázaných uvedli, že takto konkrétně zaměřená školení nemají. Dle rozhovorů pro ně jednou ročně vzdělávací a školící střediska připravují školení se zaměřením na různé stavy. Někteří se ve spojitosti s neurotraumaty zmínili o školení zaměřeném na dopravní nehody. Při tomto cvičení si vyzkoušeli vyproštění, imobilizaci pacienta a fixaci krční páteře. V obou krajích jsou tedy školení pouze jednou ročně od jejich vzdělávacích a školících středisek. Členové ZZS Kraje Vysočina hovořili o jejich dobrovolném cvičení na základně v Pelhřimově. Tým několika záchranářů a lékařů si několikrát do roka vyzkouší vyprošťování, fixaci krční páteře a práci s dalšími různými pomůckami. Další

možností dobrovolného vzdělávání zdravotnických záchranářů jsou pravidelně pořádané soutěže. Většina z dotázaných si myslí, že model nynějších povinných školení je dostačující a že jejich vědomosti jsou na dostatečné úrovni. Pouze dva z oslovených by ocenili více vzdělávání v této oblasti. Myslí si, že dosavadní systém vzdělávání by bylo lepší rozšířit a povinná školení pořádat minimálně dvakrát ročně.

V otázce možnosti vylepšení péče o neurotraumata mnoho názorů nezaznělo. Na Vysočině by ocenili lepší spolupráci s traumacentry. Avšak jiní jsou názoru, že je dosavadní péče dostačující. Záchranář č. 1 uvedl, že by ocenil možnost šetrnějšího transportu s ohledem na transportní trauma. Pokud zhodnotíme stav silnic, tak šetrnost transportu je oblast, ve které by se dala řada věcí zlepšit. Pokud transportujeme pacienta s poraněnou páteří, může dojít díky nešetrnému transportu k následnému poškození míchy a zhoršení stavu.

## 6 Závěr

V bakalářské práci na téma přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata byly stanoveny dva výzkumné cíle. Cíl 1: Zmapovat znalosti a postupy zdravotnických záchranářů Kraje Vysočina a Jihočeského kraje v péči o pacienta s neurotraumatem a cíl 2: Porovnat postupy zdravotnických záchranářů Kraje Vysočina a Jihočeského kraje v péči o pacienta s neurotraumatem. Oba se povedlo splnit a ukázalo se, že znalosti respondentů nejsou na takové úrovni, jak bylo očekáváno. V obou krajích se postupy péče nijak zásadně neliší.

Byly stanoveny dvě výzkumné otázky. Výzkumná otázka č. 1: Jak záchranáři postupují v přednemocniční neodkladné péči o neurotraumata? Výzkum ukázal, že postupy záchranářů v obou zmíněných krajích jsou téměř shodné. Rozhovory ale také dokázaly, že ne všichni oslovení dostatečně znají správné postupy. Záchranáři nejčastěji uváděli fixaci, imobilizaci pacienta a analgosedaci. Rozeznat například kraniocerebrální poranění od jiných poruch vědomí je často velmi těžké. Zajištění životních funkcí však uvedlo jen pár z dotázaných. Pokaždé by se mělo postupovat dle lege artis. Je však k zamyšlení, jestli tomu tak opravdu vždy je.

Výzkumná otázka č. 2: Do jaké míry znají záchranáři nové trendy v péči o neurotraumata? Výzkumné šetření ukázalo, že pracovníci zdravotnické záchranné služby na pozici zdravotnický záchranář mají pravidelná školení pouze jednou za rok. Ovšem tématem těchto školení jsou různé stavy, nejen neurotraumata. Nervová poranění se zde vyskytují pouze jako součást dalších stavů. Někteří zmínili, že neurotraumata byla zahrnuta například v rámci školení péče o polytraumatizované pacienty. Z toho vyplývá, že zdravotničtí záchranáři nejsou v tomto oboru dostatečně školeni. Další vzdělávání je na dobrovolnosti každého z nich. Někteří z respondentů se pravidelně zúčastňují soutěží, kde získávají další zkušenosti s akutními stavy anebo se ve svém volném čase na základně věnují vyprošťovacím prostředkům a práci s nimi.

Výsledky výzkumu by mohly sloužit jejich zaměstnavatelům, tedy zdravotnickým záchranným službám, a poukázat na to, že by stálo za úvahu upravit vzdělávání zdravotnických záchranářů.

## 7 Použité zdroje:

1. AMBLER, Zdeněk, DRUGA, Rastislav a Miloš GRIM, ed. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-726-2433-4.
2. BOTELHO, R. V.; DANIEL, J. W.; BOULOSA, J. L. et al. 2009. [*Ectiveness of methylprednisolone in the acute phase of spinal cord injuries-- a systematic review of randomized controlled trials*]. Rev Assoc Med Bras, 2009, r. 55, č. 6, s. 729-737
3. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Předlékařská první pomoc*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 9788024723341.
4. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. 3. upravené vyd. Praha: Grada, 2016. ISBN 8024756366.
5. DAVIS, D. P.; HWANG, J. Q.; DUNFORD, J. V. 2008. *Rate of decline in oxygen saturation at various pulse oximetry values with prehospital rapid sequence intubation*. Pre- hosp Emerg Care, 2008, vol. 12, no. 1, s. 46-51.
6. DOBIÁŠ, Viliam a kol. *Prednemocničná urgentná medicína*. Martin: Osveta, 2007. ISBN 978-80-8063-255-7.
7. DRÁBKOVÁ, Jarmila. *Polytrauma v intenzivní medicíně*. 1. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 80-247-0419-6.
8. DYLEVSKÝ, Ivan, DRUGA, Rastislav a Miloš GRIM, ed. *Funkční anatomie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-802-4732-404.
9. CHI, J. H.; KNUDSON, M. M.; VASSAR, M. J. et al. 2006. *Pre- hospital hypoxia affects outcome in patients with traumatic brain injury: a prospective multicenter study*. J Trauma, 2006, rl. 61, č. 5, s. 1134-1141
10. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2007. Sestra (Grada). ISBN 978-802-4718-309.
11. Letecká záchranná služba. *Zdravotnická záchranná služba Libereckého kraje* [online]. Liberec, 2015 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: [https://www.zzslk.cz/posadka-lzss\\_ssc](https://www.zzslk.cz/posadka-lzss_ssc)
12. LIMMER, Daniel. *Emergency care*. London: Pearson, 2011. ISBN 0132375338.

13. LOFTUS CHRISTOPHER M. [EDITED BY] JALLO JACK *Neurotrauma and critical care of the brain*. New York: Thieme, 2009. ISBN 16-040-6092-1.
14. LUNGOVÁ, Vlasta. *Stavba a funkce lidského mozku* [online]. UP Olomouc, 2012 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://pfyziol.fup.upol.cz/castwiki/?p=3265>
15. MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-802-4715-216.
16. NÁHLOVSKÝ, Jiří, DRUGA, Rastislav a Miloš GRIM, ed. *Neurochirurgie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. Praha: Galén, c2006. ISBN 80-726-2319-2.
17. POKORNÝ, Jan et al. *Lékařská první pomoc*. 2. doplněné vydání. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-322-8.
18. Poranění hlavy a mozku. *Neurochirurgická a neuroonkologická klinika I. LF UK a ÚVN Praha* [online]. Praha [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.neurosurg.cz/cs/content/poraněn%C3%AD-hlavy-mozku>
19. Pozemní posádky. *Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje* [online]. Ostrava, 2016 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.uszsmsk.cz/Default.aspx?subhref=posadky>
20. Přednemocniční neodkladná péče. *Předlékařská první pomoc do škol* [online]. Hradec Králové, 2012 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://ppp.zshk.cz/vyuka/organizace-PNP.aspx>
21. REICHMAN, Eric. *Neurotrauma and critical care of the brain*. New York: MCGRAW-HILL Professional, 2013. ISBN 0071613501.
22. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
23. ROBERTS, Alice M. a Miroslav OREL. *Kompletní lidské tělo: [unikátní obrazový průvodce]*. Praha: Knižní klub, 2012. Psyché (Grada). ISBN 978-802-4229-584.
24. ROBERTS, I.; YATES, D.; SANDERCOCK, P. et al. 2004. *Efect of intravenous corticosteroids on death within 14 days in 10008 adults with clinically significant head injury (MRC CRASH trial): randomised placebo-controlled trial*. *Lancet*, 2004, r. 364, č. 9442, s. 1321-1328

25. STIVER, S. I.; MANLEY, G. T. 2008. *Prehospital management of traumatic brain injury*. *Neurosurg Focus*, 2008, vol. 25, no. 4, p. E5.
26. ŠTEFAN, Jiří, Valja KELLEROVÁ a Jiří NEUWIRT. *Difúzní axonální poranění mozku a jeho diagnostika*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0966-5.
27. ŠVÍGLEROVÁ, Jitka. *Hyperkapnie* [online]. Poslední revize 2009-02-18, [cit. 2017-04-22]. <<http://wiki.lfp-studium.cz/index.php/Hyperkapnie>>.
28. ŠVÍGLEROVÁ, Jitka. *Hypokapnie* [online]. Poslední revize 2009-02-18, [cit. 2017-04-19]. <<http://wiki.lfp-studium.cz/index.php/Hypokapnie>>.
29. Vyhláška č. 55/2011 Sb. *Zákony pro lidi* [online]. Česká republika, 2011 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>
30. Zákon č. 374/2011 Sb. *Zákony pro lidi* [online]. Česká republika, 2011 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>

## **8 Přílohy**

### **8.1 Příloha č. 1 rozhovor**

*Otázka č. 1: Setkal jste se s pacientem postiženým neurotraumatem? (jak často, kolikrát)*

*Otázka č. 2: Co si představíte pod pojmem neurotrauma?*

*Otázka č. 3: Co bývá nejčastější příčinou vzniku neutraumatu?*

*Otázka č. 4: Jaké nejčastější příznaky mají pacienti se závažným neurotraumatem?*

*Otázka č. 5: Jak postupujete krok za krokem v péči o pacienta se závažným neurotraumatem? (za prvé, druhé...)*

*Otázka č. 6: Co předchází transportu na vyšší pracoviště?*

*Otázka č. 7: Kam směřujete tyto pacienty a proč?*

*Otázka č. 8: Školíte se v nových trendech v péči o neurotraumata, jak často, kdo školí?*

*Otázka č. 9: Jste si jistý v péči o neurotraumatizovaného pacienta?*

*Otázka č. 10: Vylepšil byste něco v postupech o pacienty se závažným neurotraumatem a proč?*

*Zdroj: vlastní výzkum*



## 9 Seznam použitých zkratek

atd.	a tak dále
ATLS	advanced trauma life support (traumatická rozšířená resuscitace)
CBF	cerebral blood flow (průtok krve mozkem)
CNS	centrální nervová soustava
CPP	cerebral perfusion pressure (mozkový perfúzní tlak)
C3	3. krční obratel
DAP	difúzní axonální poranění
EBIC	European brain injury consortium (Evropský spolek pro mozková poranění)
et al.	a kolektiv
EtCO <sub>2</sub>	end tidal CO <sub>2</sub> (kapnometrie)
f	dechová frekvence
GCS	Glasgow coma scale
H <sub>2</sub> O	voda
ICP	intracranial pressure (nitrolební tlak)
KCP	kraniocerebrální (mozkolebeční) poranění
kg	kilogram
LF UK	Lékařská fakulta Univerzity Karlovy
LZS	letecká záchranná služba
MAP	mean arterial pressure (střední arteriální tlak)
mg	miligram
NaCl	chlorid sodný
např.	například
OTI	orotracheální intubace
PEEP	positive end expirational pressure (ventilace pozitivním přetlakem)
PNP	přednemocniční neodkladná péče
PŽK	periferní žilní katetr
RLP	rychlá lékařská pomoc
RV	rendez-vous
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
SpO <sub>2</sub>	saturace hemoglobinu kyslíkem

Th6	6. hrudní obratel
tzv.	takzvaný
VT	dechový objem
ZZS	zdravotnická záchranná služba
ZZS Jčk	Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje
ZZS LK	Zdravotnická záchranná služba Libereckého kraje
ZZS MSK	Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje