



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

**Management pacienta s kraniotraumatem
v přednemocniční péči**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

Specializace ve zdravotnictví

Autor: Radim Baxa

Vedoucí práce: prof. MUDr. Oto Masár, Ph.D.

České Budějovice 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Management pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči*“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce 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 9. 5. 2018

Poděkování

Rád bych poděkoval panu prof. MUDr. Otovi Masárovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za ochotu, odbornou pomoc a cenné rady, které mi pomohly ke zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji své rodině, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

Management pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči

Abstrakt

Téma bakalářské práce se nazývá: „*Management pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči*“. Teoretická část práce se zabývá charakteristikou kraniocerebrálního poranění a jeho managementu v přednemocniční neodkladné péči. Nachází se zde přehled anatomie a fyziologie hlavy s důrazem na perfusi a cévní zásobení mozku. Dále způsoby vzniku, typy, příznaky a hodnocení závažnosti kraniocerebrálních poranění. V rámci managementu v přednemocniční péči se teoretická část zabývá jednotlivými kroky při vyšetření a zajišťování pacienta a jeho směřování do cílového zdravotnického zařízení k definitivnímu ošetření.

V praktické části byly stanoveny dva cíle. Prvním cílem bylo zmapovat na základě odborné literatury problematiku kraniotraumatu a managementu pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči. Druhým cílem bylo zhodnotit praktický postup u šesti případů na kolik se skutečně shoduje s postupem doporučeným.

Ke zpracování výzkumné části bylo použito kvalitativní výzkumné šetření. Data byla sebrána formou zpráv z výjezdů, která byla následně kategorizována do devíti zkoumaných kategorií.

Podle výsledků bylo zjištěno, že dotčení zdravotníci částečně znají a ovládají postupy k vyšetření pacienta, jeho monitoraci a kritéria pro jeho směřování do cílového zdravotnického zařízení. Problémem managementu může být dle výsledků nejednotné použití fixačních pomůcek a nejednota v podávání farmakoterapie a volumoterapie.

Výstup této bakalářské práce by mohl posloužit jako podklad pro výuku zdravotnických záchranářů, zabývajících se problematikou kraniocerebrálního poranění a managementu v přednemocniční péči. Dále by práce mohla být využita ke zvýšení či doplnění informovanosti zdravotnických záchranářů při setkání s pacientem s kraniocerebrálním poraněním.

Klíčová slova

Kraniocerebrální poranění; kraniotrauma; přednemocniční neodkladná péče; management; zdravotnická záchranná služba;

Management of patient with cranial trauma in prehospital care

Abstract

The bachelor thesis is entitled: „*Management of patient with cranial trauma in prehospital care*“. The teoretical part thoroughly deals with the characteristic of craniocerebral trauma and its management in prehospital emergency care. There is an overview of anatomy and physiology of head with an emphasis on perfusion and brain vascular supply. Further ways of origin, types, symptoms and assesment of the severity of craniocerebral injuries. Within the management of prehospital care, the teoretical part deals with the individual steps in examination and stabilising the patient and thr pointing to the target medical institution for final treatment.

In the practical part there were set two objetives. The first objective was to map the issue of cranial trauma and the management of the patient with cranial trauma in prehospital care, based on expert literature. The second objective was to evaluate the practical procedure for six cases and how much it actually matches with the recomended procedure.

A qualitative research approach was used to process the research part. The data was collected in form od cases reports, which were subsequently categorized into nine categories.

According to the results, there was found that the paramedics are partly familiar and control the procedures for patient examination, its monitoring and the criteria for its targeting to the definitive health facility. The management problems may result into unequal use of fixation tools and inconsistency in the use of pharmacotherapy and volume therapy.

The output of this bachelor thesis could serve as a basis for teaching paramedics dealing with craniocerebral injury and management in prehospital care. Furthermore, the work could be used to increase or supplement the awarness of paramedics when they meet a patient with trauma brain injury.

Key words

Craniocerebral injury; cranial trauma; prehospital care; management; emergency.medical services

OBSAH

Obsah

OBSAH.....	6
Úvod.....	9
1 Současný stav.....	10
1.1 Anatomie a fyziologie hlavy	10
1.1.1 Kostí.....	10
1.1.2 Svaly hlavy	11
1.1.3 Mozek	11
1.1.4 Nitrolební tlak.....	13
1.1.5 Hlavové nervy.....	13
1.1.6 Cévní zásobení hlavy a mozku	13
1.2 Kraniocerebrální poranění.....	15
1.2.1 Epidemiologie	15
1.2.2 Vliv KCP na další tělesné systémy	15
1.2.3 Biomechanika vzniku	16
1.3 Dělení kraniocerebrálních poranění	16
1.3.1 Dle času vzniku.....	17
1.3.2 Dle prostorové charakteristiky.....	17
1.3.3 Dle komunikace s vnějším prostředím.....	18
1.4 Dílčí kraniocerebrální poranění.....	18
1.4.1 Poranění skalpu a měkkých tkání	18
1.4.2 Fraktury lebky.....	18
1.4.3 Primární nitrolební poranění – Fokální.....	19
1.4.4 Primární nitrolební poranění - Difuzní	21

1.4.5	Sekundární poranění mozku	21
1.5	Hodnocení závažnosti KCP v přednemocniční péči	23
1.6	Management kraniotraumatu v přednemocniční neodkladné péči.....	24
1.6.1	Legislativa.....	24
1.6.2	Prvotní zhodnocení pacienta	25
1.6.3	Ac – Airway maintenance with restriction of cervical spine motion	25
1.6.4	B – Breathing and ventilation	26
1.6.5	C – Circulation and haemorrhage control.....	27
1.6.6	D – Disability (assessment of neurological status).....	28
1.6.7	E – Exposure/Environmental control.....	29
1.6.8	Sekundární vyšetření.....	29
1.6.9	Forenzní evidence	30
1.6.10	Transport a předávání pacienta v cílovém zdravotnickém zařízení.....	30
2	Cíl práce.....	31
2.1	Cíle práce	31
2.2	Operacionalizace pojmů.....	32
3	Metodika práce	33
3.1	Metodika výzkumu.....	33
3.2	Charakteristika výzkumného souboru.....	34
4	Výsledky výzkumného šetření.....	35
4.1	Seznam kategorizačních skupin	35
4.2	Kategorizace výsledků	36
4.2.1	Kategorie 1 – poskytnutí laické první pomoci před příjezdem posádky ZZS 36	
4.2.2	Kategorie 2 – Zhodnocení Ac + B.....	37

4.2.3	Kategorie 3 – Zhodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění	38
4.2.4	Kategorie 4 – Odběr anamnézy	39
4.2.5	Kategorie 5 – Běžvedomí	40
4.2.6	Kategorie 6 – Vyšetření pacienta.....	41
4.2.7	Kategorie 7 – Fyziologické funkce a měření glykémie	42
4.2.8	Kategorie 8 – Terapie	43
4.2.9	Kategorie 9 – Transport a směřování pacienta	44
5	Diskuze	45
6	Závěr	52
7	Seznam použitých zdrojů.....	53
8	Seznam příloh	58
9	Seznam zkratk	59

Úvod

Problematika poranění hlavy je velmi aktuální téma. Posádky Zdravotnické záchranné služby se s tímto stavem, ať už osamoceným, či jako součástí polytraumatu, setkávají denně. Míra závažnosti a pozdních následků je variabilní. Nic to ovšem nemění na tragičnosti vážného kraniotraumatu, především s ohledem na statistiky, kdy úraz hlavy je jednoznačně nejčastější příčina úmrtí do 45 roku věku. Tedy postihuje zdravé jedince v produktivním věku. Velká část těchto zranění končí i přes veškerou péči fatálně. V opačném případě je rekonvalescence mnohaměsíční záležitostí. Tato zátěž nepůsobí nejen na pacienta samotného, ale také na jeho okolí.

Toto téma jsem si vybral z důvodu zájmu o rozšíření si povědomí o kraniotraumatech a traumatech obecně. Ač se traumata zdají oproti interním stavům poměrně jasná, nemusí to být vždy pravda. Právě trauma s poraněním hlavy vyžaduje velmi specializovanou péči nejen nemocniční, ale především přednemocniční, neboť v přednemocniční neodkladné péči můžeme správnou terapií zabránit rozvoji poranění a včasným ošetřením a dopravením pacienta alespoň částečně zvrátit už tak nepříznivě vzniklý stav.

Tato práce si klade za cíl zmapovat co nejkomplexněji problematiku kraniotraumatu a následného managementu v přednemocniční péči. Právě onen management vychází především ze světově uznávaných guidelines Advanced trauma life support, zkráceně ATLS periodicky vydávaného, přičemž v této práci je čerpáno z desátého vydání z roku 2018.

1 Současný stav

Kraniocerebrální poranění je na pomyslném žebříčku hlavní příčinou vedoucí k úmrtí ve věkové skupině mezi 18-45 roky života (Dash, Chavali, 2018). Carney (2017) popisuje, že většina postižených přežívá s výraznými omezeními, které kulminují v oblasti sociálně-ekonomické nejen samotných pacientů, ale i jejich rodin. Současné guidelines společnosti Brain trauma foundation (2016), které se zabývají nemocniční péčí o neurotraumata uvádějí, že pokud je dodržovaný protokol pro ošetřování neurotraumat, výrazně se tím zvyšuje kvalita přežití a následného života pacientů s kraniotraumatem. Pro přednemocniční neodkladnou péči je nejvíce využíván postup dle ATLS, který se v rámci světové chirurgické společnosti věnuje traumatům jako celku a doporučuje jednotný postup.

1.1 Anatomie a fyziologie hlavy

V hlavě, tedy vlastně v centrální nervové soustavě vzniká vědomí, které již mnoho tisíc let přeměňuje okolní svět k nepoznání. Ačkoli pokrok a lidské vědění jde kupředu mílovými kroky, stále nejsme schopni rozluštit všechny taje, které náš mozek skrývá (Kočárek, 2010).

1.1.1 Kostí

Lebku je možné rozdělit na část obličejovou (splanchnocranium) a část mozkovou (neurocranium), chránící mozek (Čihák, 2011).

Obličejovou část tvoří kost nosní (os nasale), kost slzní (os lacrimale), kost lící (os zygomaticus), kost patrová (os palatinum), horní čelist (maxilla), kost radličná (vomer) a dolní čelist (mandibula) (Naňka a Elišková, 2015). Spojením výše zmíněných kostí vznikají v lebce dutiny – očníce (orbita), dutina nosní (cavum nasi) a jámy spánkové a podspánkové. Maxilla a mandibula obsahují u dospělého jedince 32 zubů (Čihák, 2011).

Mozkovou část tvoří kosti klenby lební a kosti baze lební. Do kostí baze lební řadíme kost čelní (os frontale), kost čichovou (os ethmoidale), kost klínovou (os sphenoidale), po stranách kosti spánkové (ossa temporalia) a vzadu ležící kost týlní (os occipitale). Do kostí klenby lební patří kosti temenní (ossa parietalia) spojené s bazí lební lebečními švy (suturae). Mezi kostmi frontální a parietálními se nachází šev věncový (sutura coronalis), mezi parietálními kostmi šev šípový (sutura sagittalis), dále mezi týlní a parietálními šev

lambdový (sutura lambdoidea) a šev šupinový (sutura squamosa) mezi kostmi spánkovými a parietálními (Naňka a Elišková, 2015)

Na rozdíl od dospělé lebky je dětská tvarově i kvalitativně odlišná. Má velké neurocranium a splanchnocranium je malé. Lebka má pětiúhelný tvar, a kosti neurocrania nejsou pevně spojeny. Vyskytují se mezi nimi vazivové pásy, které umožňují mírnou pohyblivost. Tyto vazivové pásy v některých místech přecházejí v rozlehlejší vazivové blány, nazývané fontanely (fonticuli) neboli lupínky. Za zmínku stojí fonticulus anterior, který vymizí do dvou let věku dítěte, fonticulus posterior, který obvykle vymizí do třetího měsíce po narození, fonticulus sphenoidalis a fonticulus mastoideus. Atypicky se mohou fontanely nacházet i na jiných místech (Čihák, 2011).

1.1.2 Svaly hlavy

Svaly lze dle Naňky a Eliškové (2015) rozdělit do tří skupin – mimické, žvýkácké a svaly trávicího ústrojí. Mimické svaly se dále dělí na svaly skalpu, tedy měkké pokrývky lebni a svaly obličeje zajišťující výraz tváře. Svaly žvýkácké se nacházejí v okolí kloubu čelistního a jejich funkcí je pohyb dolní čelisti. Svaly trávicího ústrojí mají za úkol dopravit stravu z úst do žaludku, je to jazyk a hltan (pharynx).

1.1.3 Mozek

Mozek je hlavní řídicí orgán centrální nervové soustavy a je uložen v dutině lebni. Dělí se na šedou a bílou hmotu. Šedá hmota je tvořena převážně těly neuronů a pokrývá koncový mozek. Je pojmenovaná jako šedá kůra mozková. Bílou hmotu, obsahující převážně nervová vlákna, neurity, najdeme uloženou pod šedou vrstvou. (Kočárek, 2010). Naňka a Elišková (2015) mozek rozdělují na mozkový kmen (truncus encephalicus), mozeček (cerebellum), mezimozek (diencephalon) a koncový mozek (telencephalon). Mozek je chráněn kostěným obalem a vazivovými obaly (meninges) – tvrdá plena (dura mater), pavoučnice (arachnoidea mater) a měkká plena (pia mater). Další ochranu poskytuje mozkomíšní mok mezi arachnoideou a piou mater, který chrání mozek před otřesy a nadlehčuje jej (Kočárek, 2010).

Mozkový kmen spojuje mozek s míchou a zároveň je spojnicí mozku a periferního nervstva. Mozkový kmen je tvořen třemi oddíly: Prodloužená mícha (medulla oblongata); Varolův most (pons Varoli); Střední mozek (mesencephalon). V prodloužené míše je

uložené dýchací a kardiovaskulární centrum, centrum obraných reflexů (např. kýchání, kašláni a zvracení) a centra ovlivňující trávicí a vylučovací soustavu. Dále obsahuje čtvrtou mozkovou komoru. Varolův most se podílí na nervové regulaci dýchání a nacházíme zde centrum kontrolující činnost slzných a slinných žláz. Střední mozek ovlivňuje vzpřímenou polohu těla, aktivuje mozkovou kůru (ovlivňuje bdělost a spánek). Na středním mozku se nachází čtverohrbolí ovlivňující pohyby očí, hlavy a těla (Kočárek, 2010).

Mozeček je tvořen dvěma hemisférami a jeho kůra je silně zvrásněna (gyrifikována). Je zde uloženo senzorio – motorické centrum, které koordinuje úmyslné pohyby, udržuje svalový tonus, rovnováhu a vzpřímenou polohu těla. Jeho činnost lze oslabit alkoholem (Kočárek, 2010).

Mezimozek je tvořen třemi oddíly: Epithalamus; Thalamus; Hypothalamus. V jeho nitru je umístěna třetí mozková komora. Z epithalamu vybíhá šišinka (epifýza), označovaná jako nadvěsek mozkový. Má endokrinní funkci, produkuje hormon melatonin, jehož nedostatek má za následek zhoršení nálady, či deprese. Thalamus je párový útvar. Prochází jím všechny senzorio dráhy a integrují se zde informace ze smyslových orgánů. Hypothalamus navzdory své velikosti obsahuje nejvyšší řídicí centrum vnitřních orgánů. Integruje a koordinuje dýchací procesy, krevní cirkulaci, trávení, ale i rozmnožování. Reguluje tělesnou teplotu, množství tělesných tekutin a jejich osmotický tlak. Jde tedy o centrum, které udržuje homeostázu – stálost vnitřního prostředí. K hypothalamu je připojen podvěsek mozkový (hypofýza), který má význam především pro hormonální regulaci, neboť je sem dopravován oxytocin a antiduretický hormon vznikající v hypothalamu (Kočárek, 2010).

Koncový mozek je rozdělen na levou a pravou hemisféru. Uvnitř hemisfér jsou lokalizovány zbývající mozkové komory, první a druhá. Koncový mozek obsahuje tři významné struktury: Mozková kůra (cortex cerebri); Bazální ganglia (nuclei basales); Limbický systém (limbus). Bazální ganglia jsou pomocná koordinační ústředí, kdy koordinují reflexní pohyby s úmyslnými. Limbický systém ovlivňuje a řídí komplexní instinktivní a emocionální chování. Současně se podílí na vytváření paměti. Mozková kůra, neboli šedá kůra mozková, je co se evoluce týče nejmladší, proto se také nazývá neocortex a u člověka je nejvyšším řídicím a integračním centrem. Mozkové rýhy

rozdělují každou hemisféru do čtyř laloků: Čelní lalok (lobus frontalis); Temenní lalok (lobus parietalis); Týlní lalok (lobus occipitalis); Spánkový lalok (lobus temporalis). V čelním laloku se nachází korové motorické centrum řídící veškerou úmyslnou činnost, kdy pyramidové neurony po přímých kortikospinálních drahách umožňují rychlé a cílené pohyby. Mozkové dráhy se před vstupem do míchy kříží, což je důvod, proč projevená lateralizace je na protilehlé straně než postižená část v mozku. V laloku též sídlí Brocovo centrum řeči. Temenní lalok obsahuje somato-senzorické centrum zpracovávající signály z receptorů. Týlní lalok obsahuje centrum zraku. Spánkový lalok obsahuje centrum sluchu a umožňuje rozpoznat lidskou řeč (Kočárek, 2010).

1.1.4 Nitrolební tlak

Nitrolební tlak (intracranial pressure – ICP) je hodnota určující tlak, který vyvíjí mozková tkáň, mozkomíšni mok a krev na kosti lebky. Normální ICP u dospělého člověka je do 10 mmHg. Permanentní vzestup nad 20 mmHg označuje Bartůněk et al. (2016) jako intrakraniální hypertenzi a při vzestupu nad 40 mmHg se již jedná o těžkou nitrolební hypertenzi. Pro snížení ICP se využívá anti – Trendelenburgova poloha (drenážní poloha) s doporučeným zvýšením horní poloviny těla nad horizontálu od zhruba 30°, nebo neurochirurgická intervence (Zemanová, 2014).

1.1.5 Hlavové nervy

Z mozku celkem vychází 12 hlavových nervů. Některé z nich jsou čistě senzorické, jiné čistě motorické, nicméně většina je smíšená. Většina hlavových nervů spojuje mozek se smyslovými orgány hlavy a žlázami v oblasti krku, výjimku tvoří X. hlavový nerv, nerv bloudivý, který inervuje orgány v dutině břišní (Kočárek, 2010).

Jednotlivé nervové páry: I. Čichový nerv; II. Zrakový nerv; III. Okohybný nerv; IV. Kladecký nerv; V. Trojklanný nerv; VI. Nerv odtahující; VII. Lícni nerv; VIII. Nerv sluchový a rovnovážný; IX. Nerv jazykohltanový; X. Nerv bloudivý; XI. Přídavný nerv; XII. Podjazykový nerv (Naňka a Elišková, 2015).

1.1.6 Cévní zásobení hlavy a mozku

Střední arteriální tlak (middle arterial pressure – MAP) je dle Bartůňka a kol. (2016) hodnota krevního tlaku během jednoho srdečního cyklu získaná součtem 1/3 systolického tlaku a 2/3 diastolického. Hodnota při normotenzii je přibližně 90 mmHg.

Mozkový perfusní tlak (cerebral perfusion pressure – CPP) představuje hodnotu potřebnou ke správnému cévnímu zásobení mozku a zároveň napovídá o aktuálním tlaku krve v mozku. Ač je mozek malý orgán, vyžaduje zhruba 15% klidového srdečního výdeje a odebere 20% kyslíku obsaženého v krvi. Hodnota se získává odečtem ICP od MAP. Fyziologická hodnota svědčící pro kvalitní perfusi je 50-70 mmHg (Bartůněk a kol., 2016; Prabhaker et al., 2014).

Systémová hypotenze neboli permissivní hypotenze – metoda využívaná u polytraumat, kdy pro minimalizaci vnitřního krvácení nedocílujeme úmyslně normotenze, ale spokojíme se s hmatným pulzem na a. radialis, tedy hodnotou pohybující se na úrovni 90 mmHg systolického tlaku (Prabhaker et al., 2014). To je ovšem nepřijatelné, jedná-li se o přidružené či samostatné KCP. Vždy by měla být snaha o normotenzi a MAP na úrovni 90 mmHg (Jančák a Urbánek, 2011).

Z levé komory je vypuzována přes trojcípou chlopuň okysličená krev do velkého krevního oběhu počínajícího aortou (Kočárek, 2010). V aortálním oblouku (arcus aortae) odstupují 3 tepny zásobující hlavu. První z nich je truncus brachiocephalicus, ten se záhy dělí na a. carotis communis dextra a a. subclavia dextra. Druhá tepna je a. carotis communis sinistra a třetí je a. subclavia sinistra. Z arterií subclavia sin. a dx. vychází aa. vertebrales sin. a dx., které procházejí přes foramen occipitale ovale do dutiny lební, kde se spojují do a. basilaris. Párová arteria carotis communis se větví do a. carotis externa, která zásobuje svými větvemi většinu orgánů krku včetně svalů, část šíjového svalstva a obličejovou část hlavy, mimo očníci a vnitřní ucho a její větévky prostupují lebkou a vyživují meningy. Druhou větví je a. carotis interna prostupující do lebeční dutiny přes canalis caroticus. Odělují se z ní větve vyživující očníci a obličejovou část skeletu (Čihák, 2016). A. basilaris se pomocí dvou spojek slučuje s párovou a. carotis interna, kdy toto spojení vytváří pod bazí mozku Willisův okruh. Z něj vycházejí párové tepny a. cerebri anterior, a. cerebri media a a. cerebri posterior, které přivádí krev k buňkám.

Odkysličená krev je z lebeční dutiny a lebečních stěn odváděna systémem žil, které nemají chlopně (Naňka a Elišková, 2015). Přes lebeční kosti prochází vv. diploicae, a spojují se se žilními splavy mozku. Vychází z lebeční dutiny v podobě párové v. jugularis interna, kde se napojuje párový truncus thyrolinguofacialis, který přivádí odkysličenou krev z obličeje, jazyka a orgánů krku, v. jugularis interna vstupuje do v. brachiocephalica,

do které vstupuje také v. jugularis externa, která odvádí odkysličenou krev z krku, z temporální oblasti a z podkoží pod bradou pomocí v. jugularis anterior. V. brachiocephalica dx. a sin. se spojují do v. cava superior a tou odkysličená krev vstupuje do pravé síně (Čihák, 2016).

1.2 Kraniocerebrální poranění

Tato kapitola se věnuje komplexně kraniocerebrálnímu poranění od mechanismu vzniku až po jednotlivé typy.

1.2.1 Epidemiologie

Kraniocerebrální poranění, zvláště ta těžká představují celospolečenský problém. I přes nové postupy, značné prostředky a úsilí zdravotníků nejsou výsledky léčby kraniocerebrálního poranění (KCP) dobré. Těžké KCP u pacientů do 45 let představuje nejčastější příčinu úmrtí a velká část pacientů zůstává trvale postižena. Celkově je čtvrtou nejčastější příčinou úmrtí. Velkou roli sehrává i fakt, že KCP nemusí být pouze jediným izolovaným zraněním, ale součástí dalšího poranění, kdy jde často o poranění dutiny břišní, hrudní a poranění končetin (Smrčka, 2013).

Roční frekvence KCP je v rozpětí 150-200 případů na 100 000 obyvatel. Dominují u mužského pohlaví, a to v poměru 2,5:1. Mortalita KCP je 14-20 případů na 100 000 obyvatel za rok. Nejčastější postiženou skupinou jsou osoby ve věku 15-35 let. (Masár et al, 2012)

1.2.2 Vliv KCP na další tělesné systémy

Dle Masára et al. (2012) KCP ovlivňuje výrazným způsobem fungování dalších tělesných systémů.

KCP v případě respiračního systému může způsobovat vzestup plicních pravolevých zkratů a centrální plicní edém. V případě kardiovaskulárního systému může docházet při zvýšenému tonu sympatiku, ke Cushingovu reflexu a hypotenzi. Za zmínku stojí i vliv KCP na další tělesné systémy kde může způsobit diseminovanou intravaskulární koagulopatii (DIC), hypokalémii, hyponatrémii, hypoglykémii a diabetes insipidus (Masár et al., 2012).

1.2.3 Biomechanika vzniku

Na vzniku KCP se z 24-87% podílí dopravní nehody, podíl chodců je 18-33%. Další častou příčinou KCP jsou pády, zastoupené 13-51% (Smrčka, 2013). KCP zapříčiněné dopravní nehodou bývá velmi vzácně izolované a většinou je součástí polytraumatu, což způsobuje zvýšenou mortalitu (Masár et al., 2012).

Mechanismus vzniku dělíme do dvou kategorií, a to mechanismus kontaktní a inerciální. Velikost energie škálujeme: I. Extrémně vysoko energetických; II. Vysoko energetických; III. nízkoenergetických. (DE RIGGO, 2006)

Kontaktní mechanismus je trojího typu. Zprv, pokud hlava dostane úder pohybujícím se předmětem Zadruhé, pokud hlava v pohybu narazí či dopadne na nepohybující se předmět nebo povrch. Zatřetí kompresí hlavy působením pomalého zvyšování tlaku. Závažnost KCP závisí na typu, směru, intenzitě a trvání působení síly. U inerciálního mechanismu rozlišujeme dva typy. Akcelerační translační, který obvykle způsobuje fokální léze a akcelerační rotační, kdy se mozek pohybuje jiným směrem než lebka a dochází k velmi vážným poškozením vnitřních struktur, kdy se hovoří o střížném mechanismu (Brichtová, 2008).

Kinetická energie poranění je v prvé řadě absorbována lebkou, kdy dochází dle velikosti energie k poškození tkání, zlomeninám kostí lebky, až k penetrujícímu devastujícímu poškození hlavy (Masár et al., 2012). V místě, kde došlo k největšímu působení síly dochází v této oblasti k poškození mozku, neboli ke vzniku *coup* léze. Vzhledem k všudypřítomné platnosti Newtonových zákonů, dojde k předání energie a mozek narazí protilehle do lebeční kosti, kde vznikne *countre coup* léze. Celý tento proces je nazýván jako *par countre coup* (Brichtová, 2008).

1.3 Dělení kraniocerebrálních poranění

KCP lze rozdělit v závislosti na faktorech vzniku. Můžeme tedy hovořit o dělení časového průběhu, prostorové devastace a komunikace vnitřního prostředí s vnějším.

1.3.1 Dle času vzniku

Primární poranění je důsledkem bezprostředně vzniklým po působení mechanického faktoru během prvních vteřin úrazu. Jejich rozsah není možné ovlivnit terapií, jelikož vznikají vnějšími vlivy (Jančák a Urbánek, 2011).

Mezi primární poškození řadíme všechna poranění vzniklá v okamžik úrazu, jsou to tedy poranění měkkých tkání, zlomeniny lebky (obličejová část, klenby, spodiny lebeční), poranění mozku (komoce, kontuze, komprese – způsobená působením vnější síly na lebku), intrakraniální krvácení (epidurální, subdurální, subarachnoideální, intracerebrální a nitrokomorové), poranění nervů a smyslových orgánů (Bydžovský, 2008).

Sekundární poranění je děj, který nastává po vyčerpání intrakraniálních kompenzačních mechanismů reagujících na primární poranění (Masár et al., 2012). Častým podmiňovatelem je přítomnost systémové hypoxie, hypotenze (nízký perfuzní tlak), hypo/hyperglykémie a hypo/hypertermie. Mozek zasažený traumatem je těmto vlivům citlivější, než by tomu bylo za normálních okolností. Tento stav může způsobit akumulování kyseliny mléčné vznikající hypoxií, následkem toho zvýšení propustnosti permeabilní membrány vedoucí k edému mozku a zvýšení nitrolebního tlaku (ICP). Dále může dojít k prostupu vápenatých a draselných iontů, k degradaci membrán a v konečném důsledku ke smrti buněk (Dasch a Chavali, 2018). Při nitrolebním krvácení dochází ke vzniku epidurálního, subdurálního nebo subarachnoideálního hematomu, který kompresí poškozuje mozek (Bydžovský, 2008).

1.3.2 Dle prostorové charakteristiky

Lebku dle poranění rozlišujeme na úrazy obličejové části, kalvy a baze lební. Pro poranění mozku je používána Pettitova klasifikace, která tato poranění rozděluje na komoci, kontuzi a kompresi, kterou lze najít v Bydžovském (2008). Druhou variantou klasifikace je dle ATLS (2018) a Masára et al. (2012) dělení na Fokální a Difuzní léze. Kdy do fokálních lézí, vznikajících kontaktním mechanismem, řadíme kontuzi mozku, intracerebrální hematom, subdurální hematom a epidurální hematom, Zatímco do difuzních lézí, neboli axonálních, řadíme poranění vzniklá akceleračně – deceleračním úrazovým mechanismem, tedy komoci mozkovou a difuzní axonální poranění. (Jančák a Urbánek, 2011).

1.3.3 Dle komunikace s vnějším prostředím

Tato poranění dělíme na otevřená a uzavřená. Mezi otevřená patří nepenetrující poranění, která vznikají bez narušení tvrdé mozkové pleny, penetrující poranění, kdy dochází k porušení celistvosti tvrdé mozkové pleny a poranění skrytě penetrující, kdy patologicky vzniklá komunikace na bazi lební spojuje vnitřní prostředí s vnějším (Brichtová, 2008)

1.4 Dílčí kraniocerebrální poranění

Škála kraniocerebrálních poranění je velmi široká a zahrnuje veškerá poranění která se nacházejí v oblasti hlavy.

1.4.1 Poranění skalpu a měkkých tkání

Poranění pokožky hlavy jsou nejčastější komplikací při KCP. Jejich výskyt může znamenat vzniklé závažné nitrolební poranění, nicméně neexistuje přímá souvislost mezi vnějším a vnitřním poraněním. Mezi tyto úrazy patří především otoky, pohmožděniny a tržné rány. Sečná, řezná a jiná ostrá poranění zvyšují riziko odtržení kůže i s podkožím od lebečních kostí (Kazda, 2012).

1.4.2 Fraktury lebky

Lebka poskytuje ochranu pro mozek, neboť je tvrdá a odolná. Za frakturu pokládáme každé narušení celistvosti kosti.

Lineární prasklina (fissura) klenby lební, je nejjednodušším typem fraktury a dle Brichtové (2008) patří u dětí mezi nejčastější. Projevuje se místním otokem měkkých tkání případně hematomem. Může se jednat o známku závažného úrazu a vždy musí být bráno na zřetel riziko významného nitrolebečního poranění. Pokud dojde k přerušení meningeálních tepen, bývá přítomno epidurální krvácení. Naproti tomu zlomenina tříštivá vzniká působením síly o velké intenzitě a často bývá spojena s poškozením mozku. Další variantou zlomeniny klenby je diastáza, neboli rozestoupení švů. Nejčastěji se vyskytuje právě u dětí v prvních 4 letech života. Poslední možností zlomeniny klenby lební je vpáčená zlomenina (impresse) vznikající dopadem velké síly na malou plochu. Vpáčené úlomky mají tendenci poškozovat mozek a hrozí i riziko narušení žilních splavů a s tím riziko vzniku subdurálního krvácení (Bydžovský, 2008; Brichtová 2008)

Fraktury baze lebni dělíme na zlomeniny přední, střední a zadní jámy. Vznikají působením síly na klenbu lebni, na obličejový skelet anebo jsou pokračováním zlomeniny klenby. Pokud dojde k fraktuře přední jámy, je to působením síly na oblast čela a kořene nosu a poranění je lokalizované v oblasti čelní kosti, vedlejších nosních dutin, čichovou kostí a stropem očníce. Je provázeno brylovým hematomem a epistaxí. Může dojít i k výroku likvoru nazývané rhinorea, případně pacient při vědomí, který leží, může popisovat pocit sladko-slané chuti v ústech. Může být také provázeno ztrátou čichu. Fraktura střední jámy zahrnuje poškození pyramidy spánkové kosti, tureckého sedla a kavernózního splavu. Projevuje se krvácením z ucha, nebo výtokem likvoru, nazývané otorhea, pokud došlo k perforaci bubínku. Pokud nedošlo, krev a likvor vtékají do nosohltanu. Často bývá spojeno se ztrátou sluchu a parézou v obličejí. Fraktura zadní jámy je velmi vzácně se vyskutující zlomenina, projevující se hematomy na přední straně krční páteře, dochází k selhávání základních životních funkcí a často končí smrtí (Bydžovský, 2008).

Fraktury obličejové části přinášejí především riziko poškození smyslových orgánů, jako očí, nosu, jazyka, ale také riziko aspirace nejen zubů, ale i krve a slin, kdy může dojít obstrukci dýchacích cest. Fraktury obličejové části dělíme dle klasifikace Le Fort I.-III. Le Fort I. tedy fractura subzygomatice inferior, vyskutující se vyjíměčně. Zahrnuje horní čelist spolu s horní řadou zubů. Le Fort II. tedy horní subzygomatická zlomenina a pyramidová zlomenina. Zahrnuje horní čelist spolu z horní řadou zubů a nos. Le Fort III. tedy frontobazální zlomeniny vznikající nejčastěji při autonehodách, kdy dojde k odlomení střední třetiny obličejových kostí (Bydžovský, 2008; ATLS, 2018)

1.4.3 Primární nitrolebni poranění – Fokální

Kontuze mozku je primární poškození, které se projevuje dlouho ztrátou nebo poruchou vědomí, dezorientací a retrográdní amnézií po nabytí vědomí, kdy si postižený nepamatuje na děj předcházející traumatu. Dle lokalizace kontuze dochází k neurologickým projevům v závislosti na míře poškození od nulových až po vymizení fotoreakce zornic, lateralizaci a protrahované bezvědomí. Jedná se o ložiskové poranění mozku, na kterém lze nalézt lokální změny. Úplná kontuze je označována také jako lacerace, kdy dochází k těžkému potrhání měkkých tkání, což je těžký a devastující děj ohrožující život a bezvědomí trvá od několika dnů, do několika měsíců. U kontuze se

vyskytuje již dříve zmíněný *par countre coup* (Jančálek a Urban, 2011; Bratůněk et al.,2016; ATLS, 2018; Bydžovský, 2008).

Epidurální krvácení je tepenné krvácení mezi lebku a duru mater, kdy se v 75% případů z pravidla jedná o porušení a. meningeae media a letalita je 25-50%. Pro EK je znám třífázový průběh, kdy dochází ke vzniku dvoufázového bezvědomí rozděleného lucidním intervalem. První bezvědomí souvisí s úrazem a je krátkodobé, dochází k nabytí vědomí a tento časový horizont se označuje jako lucidní interval. Trvá řádově hodiny, ale může minuty i dny v závislosti na míře krvácení, a doprovází jej bolest hlavy, nauzea, vertigo, dále se může vyskytnout anizokorie zornic, křeče případně hemiparéza. Po uplynutí lucidního intervalu postižený opět upadá do hlubokého bezvědomí. Na CT snímku je patrný epidurální hematom čokovitého charakteru (Jančálek a Urban, 2011; Bratůněk et al.,2016; ATLS, 2018; Bydžovský, 2008).

Subdurální krvácení je krvácení přemostujících žil mezi duru mater a arachnoideu. Je pětikrát častější než EK. Liší se pomalým rozvojem, často bývá přidružena lacerace, letalita je 50-80%. Projevuje se zmateností, bolestí hlavy či jednostrannými křečemi. Na CT snímku je subdurální hematom poloměsíčitého tvaru (Bydžovský, 2008; Bartůněk, 2016)

Subarachnoideální krvácení je krvácení mezi arachnoideu a piu mater. SAK bývá spojené s kontuzí, kdy dochází k ruptuře aneurysmatu v povodí Willisova okruhu a letalita je 30-45%. Hlavním příznakem je meningeální dráždění, tedy ztuhlost šíje, vážne flexe v kolenou, kyčlích, vyskytuje se bolest hlavy, agitovanost, porucha vědomí, vertigo, nauzea, světloplachost, bradykardie případně křeče. Důležité je si uvědomit, že meningeální příznaky mohou v bezvědomí chybět (Bydžovský, 2008; Bartůněk, 2016).

Intracerebrální krvácení (ICK) je ložiskové krvácení do mozkové tkáně. Často dochází k ruptuře a. lenticulostriatae. ICK až v 77% doprovází frakturu baze lebni a letalita je až 80%. Hlavním příznakem je rychlý rozvoj neurologických potíží a bezvědomí (Bydžovský, 2008; Bartůněk, 2016).

Nitrokomorové krvácení je krvácení do mozkových komor, kdy se vytváří hematencephalus. Není časté a je provázeno okamžitým hlubokým bezvědomím s velmi špatnou prognózou (Bydžovský, 2008; Bartůněk, 2016).

1.4.4 Primární nitrolební poranění - Difuzní

Komoce mozková je krátkodobá, vratná změna ve funkci neuronů, kdy dochází k natažení axonů, čímž vzniká difuzní axonální poranění. Komoce je klasifikována do tří stupňů. I. stupeň je označení komoce, která proběhla bez ztráty vědomí, nebo pokud bezvědomí trvalo méně než 5 minut. II. stupeň komoce je podmíněn trváním bezvědomí v rozmezí 5 – 15 minut. III. stupeň je definován jako ztráta vědomí trvající déle jak 15 minut. Dalšími průvodními jevy komoce jsou bolesti hlavy, nauzea, vertigo, zvracení, retrogradní amnesie, spavost – zvláště u dětí, bledost, pocení, možná přítomná i tachykardie, ale i bradykardie. Po prodělané komoci může vzniknout postkomoční syndrom, kdy přetrvávají bolesti hlavy, vertigo, nespavost, s tím spojená labilita a snížená výkonnost. CT vyšetření je bez nálezu (Jančálek a Urban, 2011; Bratůněk et al.,2016; Brichtová, 2008; Bydžovský, 2008).

Difuzní axonální poranění je stav, kdy dochází k mikroskopickému poškození axonů a ačkoli axon není přetržen, dochází během 24 hodin k jeho zániku, a tím k atrofii mozkového parenchymu. Tento stav je často provázen dlouhodobým bezvědomím a neurologický deficit může být velmi variabilní. CT vyšetření je bez nálezu. DAP bývá často provázeno swellingem, kdy nedostatkem autoregulace cévní stěny dojde ke zvýšení objemu krve v mozku, která způsobí zvýšení intrakraniálního tlaku (ICP) (Jančálek a Urban, 2011; Bratůněk et al.,2016; ATLS, 2018; Bydžovský, 2008).

1.4.5 Sekundární poranění mozku

Za sekundární kraniocerebrální poranění jsou považovány změny zapříčiněné extrakraniálními a intrakraniálními příčinami iniciované primárním poraněním. Mezi intrakraniální patří hematomy způsobené nitrolebním krvácením, edém mozku, zduření mozku (swelling), infekce a zvýšení ICP. Mezi extrakraniální příčiny řadíme příčiny systémové, hyper/hypo - tenze, hypoxie, hyper/hypo – kapnie, anémie, hyper/hypo – glykémie a porucha vnitřní rovnováhy (Firment a Studená, 2009).

Největší riziko působení intrakraniálních příčin na mozek je jeho komprese. Dochází k útlaku nejprve jeho částí a v konečné fázi k útlaku kmene, což vede k selhávání životně důležitých funkcí, ischemii mozku a jeho odumření, uvádí Jančálek a Urbánek(2011). Léčba je neurochirurgická, kdy je provedena kraniotomie a hematom je evakuován a zdroj krvácení uzavřen. V případě edému mozku, který lze definovat jako nadměrné

zvýšení obsahu tekutin v mozku, což vede k nárůstu objemu a zduření (swelling) je provedena kranioectomie, kdy dojde k dočasnému odstranění části lebeční kosti, což umožňuje mozku rozpínat se do prostoru (Hulín, 2009). Tento zákrok je označován jako dekompresní kranioectomie (DECRA), kdy doporučený čas pro výkon je mezi 15-60 minutami po přijetí pacienta do nemocnice, nejlépe ovšem od vzniku potíží. Vyšší šance na kvalitní přežití mají pacienti, kterým byla DECRA provedena v tomto čase od vzniku potíží, tedy k významné eskalaci potíží došlo až v traumacentru (Dash, Chavali, 2018).

Pokud dojde ke zvýšení ICP nad 20mmHg u dospělého, dochází k nitrolební hypertenzi. K tomuto zvýšení může dojít jednak vlivem expanzivních procesů, tedy vznikem krvácení, hematomu a edému, anebo při obstrukci odtoku likvoru, tedy hydrocephalu. Vlivem zvýšeného ICP dochází během čtyř stádií z kompenzovaného stavu k dekompenzovanému, kdy je mozek nedostatečně zásoben krví, klesá perfuzní tlak a dochází k ischemii (Šonková, 2009). Objevuje se Cushingův reflex projevující se poruchou vědomí, bradykardií, systémovou hypertenzí a poruchami dechu (Jančálek a Urbánek, 2011). Nitrolební hypertenze se projevuje bolestí hlavy, nauzeou, zvracením, diplopií a v dalším průběhu zmiňovaným Cushingovým reflexem. (Šonková, 2009).

Komplikací nitrolební hypertenze je vznik mozkové herniace. Dochází k útlaku mozku a přesunu mozkových struktur. Tento stav je spojen se vznikem Cushingova reflexu. Jedná se o stav akutně ohrožující život (Jančálek a Urbánek, 2011). Doprovázet jej mohou křeče, vyhaslá fotoreakce zornic a hyperventilace (Firment a Studená, 2009).

Extrakraniální příčiny sekundárního poškození mozku jsou důsledkem primárního poranění. Dochází k biochemické kaskádě změn, které vedou k hypoxii, hypotenzi, hyperkapni, ke změnám způsobených zvýšeným nitrolebním tlakem a k buněčné smrti. Podkladem pro vznik ischemie mozku je hypotenze a hypoxie (Dash a Chavali, 2018).

Hypoxie je stav, kdy dochází k nedostatečnému přísunu kyslíku k buněčné mitochondrii. V přednemocniční péči je definována jako zástava dechu (apnoe), cyanóza nebo pokles SpO₂ na úroveň nižší než 90%. Čím více hypoxických epizod pacient prodělá, tím se zvyšuje mortalita. Hypoxie je způsobena poklesem perfuze až na úroveň, kdy již není možné zabezpečit metabolické nároky mozku. Ischemie zároveň způsobuje snížený přísun glukózy, snížené odvádění zplodin metabolismu a způsobuje další patologické procesy (Jančálek a Urbánek, 2011).

Po KCP dochází vlivem kortisolu ke vzniku hyperglykémie. Při ischemii v mozku dochází k anaerobnímu metabolismu glukózy, a s tím spojené acidózy, což může vést ke zhoršení neurologického defektu a vzniku edému (Dash a Chavali, 2018).

Hyperkapnie u KCP způsobuje dilataci nitrolebních cév a zvyšuje objem krve v mozku. Tento mechanismus vede ke zvyšování ICP, což má za následek pokles perfuze, neboť cévy začnou být utlačované narůstajícím edémem a začne vznikat ischemie tkáně. Hypokapnie naproti tomu spolu s hyperventilací vede k vazokonstrikci, tedy snížení průsvitu cév (Kazda, 2012). Teoreticky je to mechanismus ke snižování ICP, nicméně bez nemocniční monitorace je použití v PNP rizikové z hlediska možného rozvoje ischemie, zvláště za přítomnosti systémové hypotenze či hemodynamické nestability. Krevní průtok mozkiem je navíc po vzniklém KCP sám redukován zhruba na polovinu, tím pádem hypokapnie může paradoxně zvýšit morbiditu a mortalitu postiženého (Jančálek a Urbánek, 2011; Masár et al., 2012).

Při zvýšení tělesné teploty nad 39°C, hypertermii, dochází k nárůstu metabolických nároků mozkové tkáně. I minimální nárůst tělesné teploty je spojen s horší prognózou pacienta (Dash a Chavali, 2018). Dle starší literatury indukovaná hypotermie může mít příznivý efekt na vážná KCP, kdy snížení teploty o 1°C snižuje metabolismus a nároky mozku na kyslík o 6-7%. Nicméně u pacientů v PNP není pokles tělesné teploty žádoucí. Naopak samovolný pokles tělesné teploty výrazně zvyšuje rozvoj šokového stavu a mortalitu postiženého (Peterson et al., 2008). V rámci Eurotherm3235 Trial byl zjišťován pozitivní dopad hypotermie na kvalitu přežití po KCP. Výsledkem bylo předčasné ukončení výzkumu, neboť byl ve srovnání s kontrolní skupinou prokázán zvýšený výskyt plicních komplikací, jelikož podchlazené tělo hůře reagovalo na zánětlivé procesy a zároveň pacienti vykazovali oproti kontrolní skupině nižší Glasgow outcome scale, kterým se hodnotí kvalita přežití. (O'Phelan et al., 2015).

1.5 Hodnocení závažnosti KCP v přednemocniční péči

Pro hodnocení míry závažnosti KCP se běžně používají skórovací systémy. Zvláště v rámci PNP je podstatná jejich jednoduchost, ale také praktičnost (Jančák a Urbánek, 2011).

Asi nejrozšířenějším a nejpoužívanějším skórovacím systémem je Glasgow Coma Scale (GCS). Ve třech zkoumaných kategoriích popisuje otevírání očí, verbální projev a

motorickou odpověď. Celkové hodnocení je 15 bodů (4-5-6), kdy 15 je plný stav vědomí a 3 hluboké bezvědomí. ATLS (2018) rozděluje dle této stupnice KCP na lehká (GCS 13-15), středně těžké (GCS 9-12) a těžké (GCS 8-3). Pro děti je tato stupnice modifikována do Pediatric Glasgow Coma Scale (PGCS) s maximálním počtem bodů 15, ale liší se v jednotlivých bodech. Děti nemají plně vyvinutý nervový systém a rozpoznávání KCP je velmi komplexní záležitostí z hlediska anatomického a fyziologického na rozdíl od dospělých jejichž nervový systém je již plně vyvinut uvádí Bhalla (2012). Dle ATLS (2018) GCS a PGCS přímo koreluje s Glasgow outcome scale, kdy lze částečně odhadnout prognózu pacienta na kvalitní uzdravení.

Dalším skórovacím systémem dle Masára et al. (2012) pro vyšetření úrovně vědomí je systém AVPU. A – Alert (při vědomí), V – verbal response (reaguje na výzvu), P – pain response (reaguje na bolest) a U – Unresponsive (nereaguje).

Velmi důležitou a často opomíjenou možností zhodnocení KCP je zhodnocení stavu zornic, kdy sledujeme izokorii (fyziologický stav zornic), anizokorii (nestejně široké zornice, které se liší o více jak 1 mm), fotoreakci – reakci na osvit (zda reagují adekvátním zúžením) a mydriázu (patologické rozšíření zornic, které svědčí pro lézi mozku). Dle stavu zornic můžeme tedy odhadnout klinický význam a stupeň poškození mozku (Masár et al., 2012).

1.6 Management kraniotraumat v přednemocniční neodkladné péči

Management kraniotraumat dle ATLS (2018) probíhá dle algoritmu AcBCDE. Jednotlivé zkratky vyjadřují jednotlivé úkony. Ac – Airway maintenance with restriction of cervical spine motion (zajištění dýchacích cest a kontrola krční páteře), B – Breathing and ventilation (zajištění dýchání a uměla plicní ventilace), C – Circulation and haemorrhage control (kontrola krevního oběhu a krvácení), D – Disability (assessment of neurological status) (neurologické vyšetření), E – Exposure/Environmental control (vyšetření celého pacienta) dle Masára et al. (2012) a ATLS (2018).

1.6.1 Legislativa

Dle zákona č. 374/2011 Sb. Zákon o Zdravotnické záchranné službě (ZZS) je termín přednemocniční neodkladná péče (PNP) definován jako „*neodkladná péče poskytovaná*

pacientovi na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života a během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče“.

ZZS je dle zákona č. 374/2011 Sb. „zdravotní službou, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, není-li dále stanoveno jinak, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života“.

Zákon č. 374/2011 Sb. definuje výjezdové skupiny do kategorie:

Rychlé lékařské pomoci (RLP), kdy členem posádky je lékař.

Výjezdovou skupinu bez lékaře jako Rychlou zdravotnickou pomoc (RZP), kdy členem posádky je nelékařský zdravotnický pracovník dle zákona č. 96/2004 Sb. §18, který má odbornou způsobilost k výkonu povolání zdravotnického záchranáře, jehož kompetence jsou určeny vyhláškou č. 55/2011 Sb. §17.

Potkávací systém, kdy je na místo události vysláno jako vozidlo RLP tak RZP, kdy vozidlo RLP představuje vozidlo s řidičem Zdravotnickým záchranářem a lékařem. Tento systém se v praxi nazývá Rendes-Vous (RV).

Zákona č. 374/2011 Sb. dále rozděluje posádky na pozemní, letecké (LZS) a vodní (VZS).

1.6.2 Prvotní zhodnocení pacienta

Během prvotního zhodnocení pacienta by měly být nalezeny a ošetřeny potenciálně možná zranění a stavy okamžitě ohrožující život pacienta. Dle Jančáka a Urbánka (2012) se jedná především o masivní zevní krvácení, které je nutné kvalitně zastavit. Poté by měl následovat algoritmus AcBCDE dle ATLS (2018). Během prvotního vyšetření pacienta by měl být sledován srdeční rytmus pomocí elektrokardiogramu (EKG), oxygenace pomocí pulzního oxymetru, pokud lze, monitorovat kapnometrii a tělesnou teplotu.

1.6.3 Ac – Airway maintenance with restriction of cervical spine motion

Vstupním zhodnocením u traumatizovaného pacienta je na prvním místě kontrola průchodnosti dýchacích cest. V tomto kroku především pátráme po znacích obstrukce dýchacích cest a také hledáme potenciální mediátory obstrukce. Těmi mohou být zlomeniny obličejových kostí, dolní čelisti, kontuze trachei a zároveň pátráme po cizích předmětech a tekutinách v ústní dutině a nosohltanu. Nejčastěji se jedná o zuby, ale také o krvácení a hromadění sekretů, kdy hrozí riziko aspirace. Nesmíme také ani opomenout

na regurgitaci žaludečního obsahu a hrozící aspiraci. Zároveň se v tomto kroku již snažíme o stabilizaci krční páteř buď manuálně, nebo pomocí pomůcek (ATLS, 2018; Masár et al., 2012; Jančálek a Urbánek, 2011)

Pokud je pacient schopen verbálně komunikovat, dýchací cesty nejsou s velkou pravděpodobností okamžitě ohroženy, nicméně stálá kontrola průchodnosti DC je nezbytná. U pacientů s vážným KCP je nutné zhodnotit jejich stav vědomí, nejlépe pomocí GCS nebo PGCS a pokud je vyhodnoceno 8 body a méně, je nutné ke zvážení definitivní zajištění dýchacích cesty pomocí endotracheálně intubace. V PNP se užívá především orotracheální intubace. Dále jako OTI. Pokud zranění obličeje, či vysoké Malampatti hodnocení neumožní OTI, je nutné zvážit alternativní zajištění dolních dýchacích cesty jakými je koniotomie a koniopunkce (ATLS, 2018, Dash a Chavali, 2018).

Jako první krok tedy použijeme záklon hlavy s předsunutím dolní čelisti, který obvykle postačí jako intervence ke zlepšení průchodnosti DC (ATLS, 2018). Naproti tomu Masár et al. (2012) uvádí, že při podezření na KCP je nutné zajistit průchodnost dýchacích cest bez použití záklonu hlavy až do vyloučení úrazu krční páteře. Pokud je pacient v bezvědomí a nemá zachovalé reflexy, může být jako dočasný způsob ventilace použita Laryngeální maska. Nicméně není doporučeno otálet s definitivním zajištěním dýchacích cest. U dětí je pro bezpečné definitivní zajištění dýchacích cest vyžadována neomylná znalost anatomických rozdílů oproti dospělému pacientovi a odpovídající vybavení. Během zajišťování dýchacích cest je podstatné vyvarování se přílišným pohybům krční páteře, pokud dle mechanismu úrazu existuje riziko poškození krční páteře. Páteř musí být chráněna proti nadměrné pohyblivosti, abychom preventivně zabránili progresi zranění a vzniku deficitu. Nejčastěji bývá krční páteř chráněna krčním límcem. Pokud dojde k definitivnímu zajištění DC, je nutné během zajišťování krční límec odstranit. Nesmí se ovšem stát, že by nebyla krční páteř dále fixována, proto jí fixuje jeden člen záchranného týmu manuálně (ATLS, 2018; Dash a Chavali, 2018).

1.6.4 B – Breathing and ventilation

Průchozí dýchací cesty samy o sobě nezajišťují adekvátní ventilaci. Adekvátní ventilací rozumíme výměnu plynů mezi vnějším prostředím a alveoly, kdy dochází ke zvyšování oxygenace organismu a eliminování oxidu uhličitého. Kvalitní výměna plynů vyžaduje

funkční plíce, hrudní stěnu a bránici. Je tedy podstatné v tomto kroku vyšetřit hrudník pohmatem a pohledem a pomocí fonendoskopu vyšetřit plíce. Pohledem pozorujeme dýchací pohyby a šíření, pohmatem pátráme po zraněních omezujících dýchání. Poslechem zjistíme, zda jsou obě plíce rozvinuté a zda do všech míst proudí vzduch. Zranění, která v krátkém časovém úseku omezí či přímo znemožní ventilaci zahrnují především tenzní pneumothorax, masivní hemothorax, otevřený pneumotorax a zranění trachei a bronchů. Tato zranění by měla být bezpečně rozeznána a efektivně ošetřena, jinak pro pacienta vzniká velké riziko rozvoje obstrukčního šoku a sekundárního rozvoje ischemie mozku (ATLS, 2018; Dash a Chavali, 2018).

Každému zraněnému by měl být podán kyslík. Pokud pacient není intubován, nebo nemá jinak zajištěné DC, měl by mu být kyslík podáván maskou s rezervoárem pro zajištění adekvátní oxygenace. Pro správné dávkování kyslíku je nutné použití pulzního oxymetru k monitoraci saturace hemoglobinu kyslíkem (SpO₂) (ATLS, 2018).

1.6.5 C – Circulation and haemorrhage control

Krevní oběh je ovlivňován mírou a druhem zranění. V prvotním vyšetření se především zajímáme o objem krevního řečiště, srdeční výdej a krvácení. Krvácení je hlavní preventabilní příčinou poúrazového úmrtí. Rozpoznání, rychlé zastavení krvácení a včasná resuscitace jsou podstatné kroky ke stabilizaci pacienta. Vnější krvácení je prakticky vždy dobře rozpoznatelné a obvykle i dobře zastavitelné. Na vnitřní krvácení nás upozorňují další faktory a těmi jsou především pokles krevního tlaku, nárůst srdeční akce, zpomalený kapilární návrat nehtového lůžka a snížená perfuse periferních částí těla. U pacienta při vědomí vnitřní krvácení snižuje kvalitu vědomí, jelikož dochází ke snížení perfuse mozku, což v konečném důsledku znamená nástup bezvědomí (ATLS, 2018; Dash a Chavali, 2018).

Krvácení tedy dělíme na vnější a vnitřní. Vnější hledáme a ošetřujeme během primárního vyšetření. Masivní vnější krvácení v prvním kroku zastavujeme nejprve manuálním tlakem na ránu a poté použitím tlakového obvazu. Použití turniketů je dobré zvážit u masivního krvácení z končetiny. Musíme si ovšem uvědomit s použitím spojené riziko ischemie. Použití turniketů bychom tedy měli, pokud selže přímý tlak na ránu a pacientův život je tím ohrožen. Vnitřní krvácení je v rámci PNP těžko odhalitelné a často je bezpečně rozpoznáno až v průběhu nemocniční neodkladné péče (NNP), za použití CT a

RTG vyšetření. Masivní krvácení je charakteristické do hrudníku, peritonea, retroperitonea, pánve a dlouhých kostí. PNP v tomto směru ke zmírnění vnitřního krvácení používá pro zlomeniny pánve pánevní fixátor, pro zlomeniny dlouhých kostí použití extenzních vakuových dlah a pro krvácení do hrudníku je doporučeno zavedení hrudního drénu s odsáváním (ATLS, 2018).

V rámci PNP je podstatná kontrola krevního řečiště a případné doplňování objemu. V prvním kroku musí být zajištěn kvalitní žilní přístup. Dle ATLS (2018) je doporučeno zavedení dvou periferních intravenosních katetrů. Pokud není možné rychlé a kvalitní zajištění, je doporučováno použití intraoseálního vstupu.

Se zraněním bývá často spojen hypovolemický šok. Pravidlem je zahájení volumoterapie krystaloidy, které by měly být ohřáté na teplotu mezi 37-40°C. ATLS (2018) hovoří o bolusovém podání 1 litru isotonického roztoku dospělému člověku. Pokud toto množství nenapomůže ke stabilizaci krevního oběhu, je indikováno podání transfuze. Další masivní podávání tekutin se dále demonstruje na zvýšení mortality a morbidit zraněného. Vážně zranění pacienti jsou totiž ohroženi vznikem Diseminované intravaskulární koagulopatie (DIC).

1.6.6 D – Disability (assessment of neurological status)

Rychlé neurologické vyšetření zhodnotí pacientovu úroveň vědomí, velikost zornic a jejich reakci na světlo. Najde známky lateralizace a rozpoznává poranění páteře, pokud je přítomno. GCS a PGCS je rychlá, jednoduchá a objektivní metoda pro zhodnocení úrovně vědomí. Snížení pacientovi úrovně vědomí může indikovat snížení perfuse mozku (CPP), způsobené vnitřním krvácením či může znamenat rozvoj sekundárního poškození mozku. Při výskytu tohoto poklesu musí dojít k novému zhodnocení ABC, tedy ke zhodnocení oxygenace, ventilace a krevního oběhu. Pokles vědomí může být také spojen s užitím alkoholu a drog, které často přispějí ke vzniku KCP (ATLS, 2018; Sharshar et al., 2014).

Při neurologickém vyšetření začínáme vyšetřením hlavy, všímáme si pohybu očí, velikosti zornic, zavírání očních víček a plazení jazyka. Dále pátráme po známkách neurologického deficitu na končetinách. Zajímá nás citlivost, brnění, omezená pohyblivost a ztráta síly na jedné straně. V rámci vyšetření zkoumáme také meningeální

dráždění, kdy pacient samovolně předklání hlavu, dále mu mohou být pokrčena dolní končetiny. Hledáme Bolestivost a ztuhlost šíje (ATLS, 2018; Sharshar et al., 2014).

Pokud dospějeme k podezření na KCP je klíčová snaha o zabránění sekundárního poranění mozku, tedy zajistit kvalitní CPP a oxygenaci (ATLS, 2018).

1.6.7 E – Exposure/Environmental control

V této části by mělo dojít ke kompletnímu odkrytí pacientova těla a celkovému vyšetření celého těla. Tělesná teplota pacienta má vyšší prioritu než komfort záchranářů, proto by teplota prostředí měla být zvýšena natolik, aby došlo k zabránění tělesných ztrát pacienta, neboť pokles tělesné teploty zvyšuje riziko mortality (ATLS, 2018).

1.6.8 Sekundární vyšetření

Sekundární vyšetření počíná ukončením prvotního vyšetření. Nikdy ne dříve. Vyšetření probíhá metodou *head-to-toe*, tedy od hlavy až k patcům. Je to sebrání celkové anamnézy a kompletní fyzikální vyšetření pacienta. Každá část pacientova těla je komplexně vyšetřena a výsledek je porovnán s výsledkem prvotního vyšetření (ATLS, 2018).

Fyzikální vyšetření probíhá od hlavy. Pohledem a pohmatem vyšetříme povrch hlavy, velikost zornic (pokud najdeme kontaktní čočky, je nutné je vyjmout), pohyby očí (sledování prstu zdravotníka), krvácení kalvy a baze lební a penetrující zranění. V obličejové části palpujeme všechny kostní struktury, hledíme do dutiny ústní a hledáme výtok z nosu, úst nebo uší. V oblasti krku a krční páteře v případě KCP předpokládáme sdružený úraz páteře a krční páteř musí být zajištěna. Absence příznaků poranění krční páteře neznamená její vyloučení. A v rámci PNP poranění krční páteře nevylučujeme, jelikož průkazné je až CT vyšetření. Vyšetření krku a krční páteře vyžaduje prohmatání všech struktur krku a hledání patologických jevů. Penetrující zranění krku potenciálně ohrožuje více orgánových systémů. Hluboké rány nesmí být vyšetřovány manuálně, instrumenty ani k těmto vyšetřením netrénovanými osobami. Hrudník hodnotíme zepředu i zezadu, všímáme si povrchových ran, hematomů a nefyziologických dýchacích pohybů. Hmatem vyšetřujeme bolestivost. Břicho vyšetříme palpačně, objevená zranění vyžadují operační řešení a v rámci PNP jsou neřešitelná. Vyžadují rychlý transport do zdravotnického zařízení k definitivnímu ošetření. Zlomeniny pánve na sebe upozorní bolestivým pohmatem. Nikdy v PNP neprovádíme manévr zvaný *open book*, kdy tlakem

z vrchu na pánev můžeme způsobit masivní vnitřní krvácení a úmrtí pacienta. Na končetinách palpačně hledáme deformity, krepitaci a bolestivost (ATLS, 2018).

V rámci anamnézy nás především zajímá mechanismus vzniku úrazu, alergie na léky a další, užívané léky, prodělané nemoci, úrazy, těhotenství, poslední strava a informace spojené s úrazem. U vážných úrazů se musíme spokojit pouze s primárním vyšetřením, kdy další anamnéza nejde od postiženého validně odebrat (Zajíček et al., 2016).

1.6.9 Forenzní evidence

ATLS (2018) upozorňuje, že velké množství traumat je způsobeno jednak kriminální aktivitou, tak dopravními nehodami. Je tedy nezbytný kvalitní záznam mechaniky úrazu, zjištěných zranění a provedených vyšetření a léčby. Správně vedená dokumentace slouží především také jako ochrana zdravotnickým pracovníkům v případě vedení soudních sporů.

1.6.10 Transport a předávání pacienta v cílovém zdravotnickém zařízení

Obecně platí pravidlo dodržování takzvané „golden hour, neboli zlaté hodiny“ ve které by měl být pacient dopraven k definitivnímu ošetření do traumacentra. V případě méně závažných KCP do zdravotnického zařízení disponujícím CT přístrojem, pro vyloučení vznikajících lézí (Jančák a Urbánek, 2011). Za chybu je dle Barratta et al. (2010) považováno dopravení pacienta do nejbližšího zdravotnického zařízení, neboť tím kriticky vzrůstá časový interval před definitivním ošetřením.

Předávání pacienta by dle ATLS (2018) mělo probíhat dle akronymu MIST, kdy předávající zdravotník předává informace v pořadí: M (mechanism and time of injury) – mechanismus úrazu a čas vzniku; I (injuries found and suspected) – zranění našlá a předpokládaná; S (symptoms and signs) – příznaky a symptomy, které jsme na pacientovi našli během prvotního a sekundárního vyšetření; T (treatment indicated) – léčbu jakou jsme pacientovi poskytli.

2 Cíl práce

2.1 Cíle práce

1. Na základě odborné literatury zmapovat problematiku kraniotraumatu a management pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči.
2. Zhodnotit praktický postup u šesti případů na kolik se skutečně shoduje s postupem doporučeným.

2.2 Operacionalizace pojmů

Kraniotrauma je dle Masára et al. (2012) definováno jako: „*Dynamický proces charakterizovaný morfologickou a funkční dezintegrací mozku a okolních tkání vyvolaný působením kinetické energie na lebku a mozek.*“

Management je dle Kalnického (2012) umění řízení, v angličtině *to manage*, ve francouštině *ménagement*, v překladu řídit. „*Management souhrnně vyjadřuje proces koordinace, plánování, organizování a rozhodování za účelem dosažení určeného cíle.*“

Přednemocniční péče je dle zákona č. 374/2011 Sb. Zákon o Zdravotnické záchranné službě (ZZS), termín přednemocniční neodkladná péče (PNP), definován jako: „*Neodkladná péče poskytovaná pacientovi na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života a během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče.*“

3 Metodika práce

3.1 Metodika výzkumu

Pro tuto práci s názvem: „Management pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči.“ byla v praktické části zvolena metoda kvalitativního výzkumu. Výzkumným souborem je šest případů poskytnutých ze soudně znalecké praxe pana prof. MUDr. Oto Masára Ph.D. z posledních 2 let. Původní myšlenkou bylo porovnávat pouze dva tyto případy, nicméně pro lepší výpovědní hodnotu bylo během vytváření práce rozhodnuto o použití většího množství případů pro důkladnější rozbor a vyšší škálu vyskytujících se jevů. Těchto šest případů je přiloženo ve formě přílohy 1 – 6 na CD. Tyto případy byly očíslovány pro lepší přehlednost v textu. Například P1, znamená případ jedna.

Obsahová analýza těchto dokumentů byla zpracována pomocí kódování. Každý z případů byl důkladně prostudován a následně metodou „papír a tužka“ zakódován. Metoda je také nazývána jako kódování v ruce (Švaříček, et al., 2014). Výsledkem jsou systematické kategorie, které jsou využity k porovnávání s teoretickou částí a nejnovější literaturou.

3.2 Charakteristika výzkumného souboru

Případ	Pohlaví	Věk	Mechanismus úrazu	Posádka
1	muž	32	volnočasové aktivity - pád	RLP
2	muž	28	DN - řidič motocyklu	RZP+RV
3	muž	52	DN - cyklista	RZP+RV
4	muž	10	volnočasové aktivity - pád	RZP+RV
5	žena	23	DN - chodec	RZP
6	žena	67	pád	RZP

Zdroj: vlastní

Do tabulky identifikačních údajů bylo zařazeno celkem 6 zkoumaných případů z přednemocniční neodkladné péče. Kdy jsou ve 4 případech zkoumanými pacienti muži a ve 2 ženy. Věkové rozpětí pacientů je mezi 10 až 68 lety, přičemž průměrný věk pacientů je 35 let. 3 pacienti utrpěli KCP vlivem pádu, přičemž dvakrát byl pád součástí volnočasových aktivit. Zbýlí 3 pacienti utrpěli KCP v rámci dopravní nehody (DN), přičemž jednou jako řidič motocyklu, jednou jako cyklista a jednou jako chodec sražený tramvají. V 5 případech na místě zasahovala posádka RZP, z toho ve spolupráci s RV třikrát. Jednou zasahovalo vozidlo RLP.

4 Výsledky výzkumného šetření

4.1 Seznam kategorizačních skupin

Kategorie 1 – Poskytnutí laické první pomoci před příjezdem posádky ZZS

Kategorie 2 – Zhodnocení Ac + B

Kategorie 3 – Zhodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění

Kategorie 4 – Odběr anamnézy

Kategorie 5 – Celkové vyšetření pacienta

Kategorie 6 – Bezvědomí a jeho délka

Kategorie 7 – Fyziologické funkce a měření glykémie

Kategorie 8 – Terapie

Kategorie 9 – Transport a směřování pacienta

4.2 Kategorizace výsledků

4.2.1 Kategorie 1 – poskytnutí laické první pomoci před příjezdem posádky ZZS

Diagram 1 – Poskytnutí laické první pomoci před příjezdem posádky ZZS

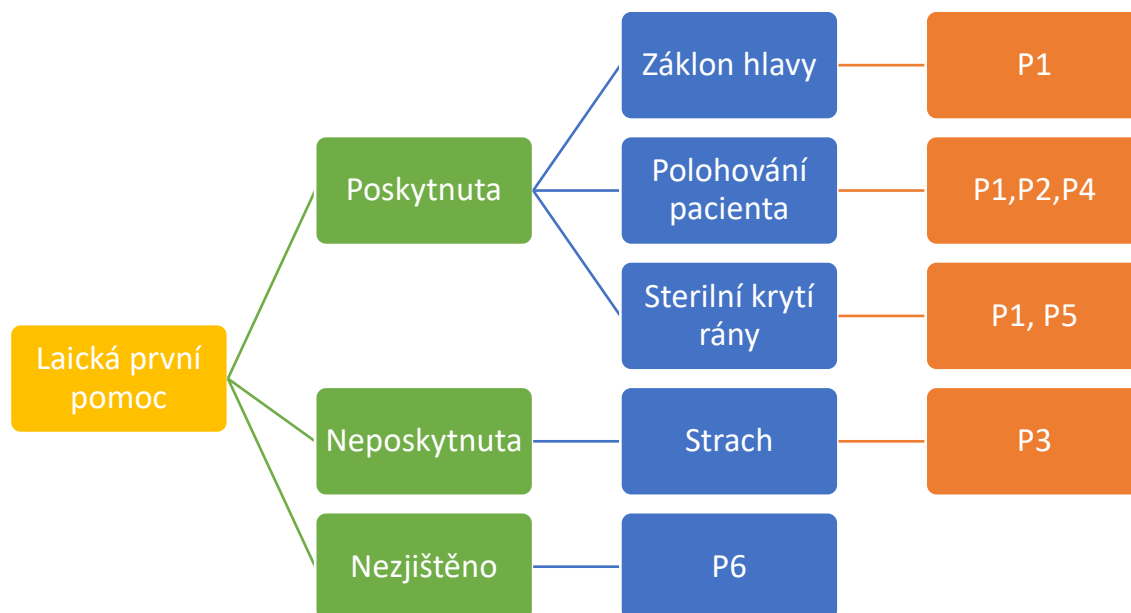


Diagram číslo 1 představuje poskytnutí laické první pomoci zraněnému před příjezdem posádky ZZS.

První pomoc poskytli laici u případů P1,P2, P4 a P5. U případu P3 nebyla první pomoc u pacienta poskytnuta z důvodu strachu z dalšího ublížení pacientovi. K případu P6 nebyla první pomoc poskytnuta, jelikož se najednalo o náhlý úrazový děj, a první pomoc nebyla nutná.

U P1 byl v rámci laické první pomoci proveden záklon hlavy s uložením pacienta na záda a sterilně kryta rána „na hlavě v oblasti temene o délce cca 20 cm, kožní kryt frontálně sklapovaný“.

V P2 byl zraněný uložen na záda, byla mu sundána helma a hlava byla podložena batohem.

V P4 došlo k polohování zraněného do stabilizované polohy, jelikož po probuzení z bezvědomí začal zvracet.

V P5 byla krvácející rána sterilně ošetřena.

4.2.2 Kategorie 2 – Zhodnocení Ac + B

Diagram 2 – Zhodnocení Ac + B

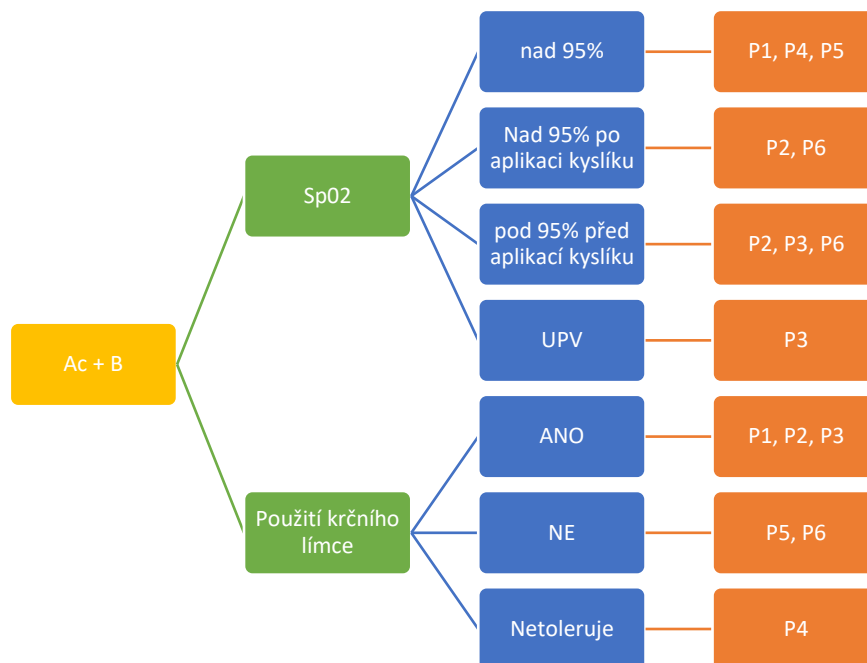


Diagram číslo 2 představuje dva body z algoritmu ABCDE, přičemž se zaměřuje na vstupní hodnotu SpO₂, její změnu aplikováním kyslíku a použití Umělé plicní ventilace (UPV).

V P1 byla dostatečná vstupní saturace a krční páteř byla fixována límcem.

V P2 byla vstupní saturace 88%, po aplikaci kyslíku v průtoku 3l/minutu došlo k navýšení na 98%. Krční páteř byla fixována.

V P3 byla vstupní saturace 69%, došlo k vysokoprůtokové aplikaci kyslíku a následné orotracheální intubaci (OTI) kanylou č. 8, nicméně saturace se zvýšila pouze na 92%. Krční páteř byla fixována krčním límcem.

V P4 byla vstupní saturace dostatečná, krční límec nemohl být nasazen, neboť nebyl dětským pacientem tolerován.

V P5 byla vstupní saturace dostatečná. Krční límec použit nebyl.

V P6 byla vstupní hodnota saturace 92%, po aplikaci kyslíku došlo k úpravě na 96%. Krční límec použit nebyl.

4.2.3 Kategorie 3 – Zhodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění

Diagram 3 – Zhodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění

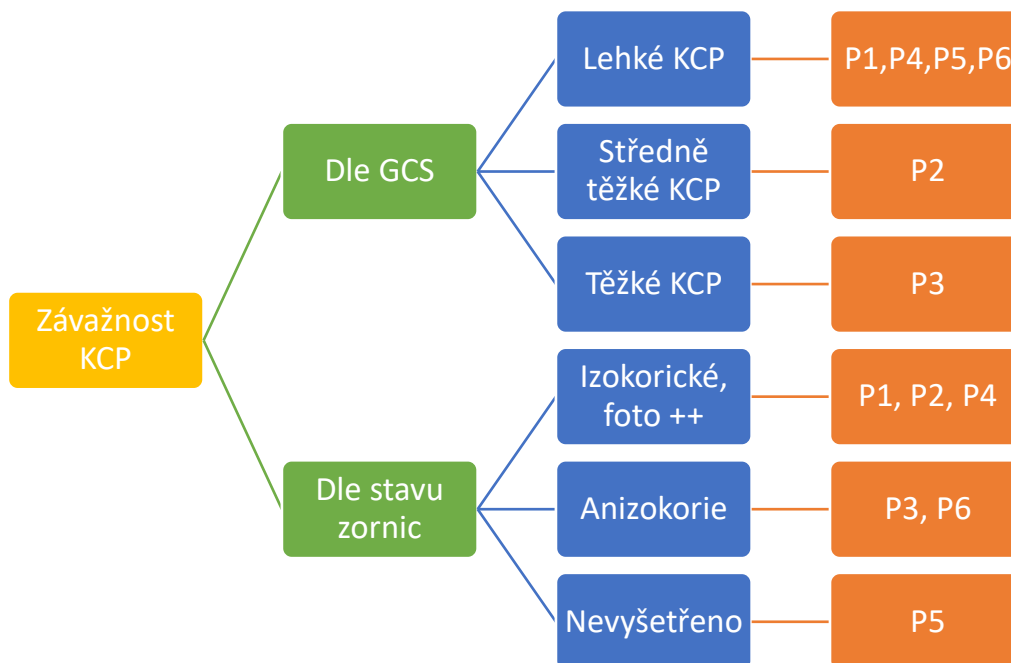


Diagram číslo 3 znázorňuje závažnosti jednotlivých kraniocerebrálních poranění a soustředí se na klasifikování jak pomocí GCS, tak pomocí vyšetření stavu zornic.

V P1 bylo hodnoceno GCS 14 body, jelikož bylo pacient „*při vědomí, dezorientovaný a agitovaný*“. Zornice byly hodnoceny jako izokorické, reagující na osvit.

V P2 bylo hodnoceno GCS 12 body, čímž se klasifikuje mezi středně těžká KCP, pacient „*na otázky odpovídá jednoslovně, zmateně a nepřiléhavě*“. Zornice byly hodnoceny jako izokorické, reagující na osvit.

V P3 bylo hodnoceno GCS 3 body, čímž je KCP hodnoceno jako těžké. Zornice byly hodnoceny jako anizokorické: „*Zornice L mydriatická bez reakce na osvit, P izokorická, na osvit reagující*“.

V P4 bylo hodnoceno GCS 14 body, tedy jako lehké KCP. „*Pacient při vědomí, částečně orientovaný – zmatený, orientován osobou, zmatený časem a místem*“. Zornice byly hodnoceny jako izokorické, reagující na osvit.

V P5 bylo hodnoceno GCS 15 body. Zornice nebyly vyšetřeny.

V P6 bylo hodnoceno GCS 15 body. Zornice byly hodnoceny jako anizokorické, kdy „L mydriatická, reagující na osvit“.

4.2.4 Kategorie 4 – Odběr anamnézy

Diagram 4 – Odběr anamnézy

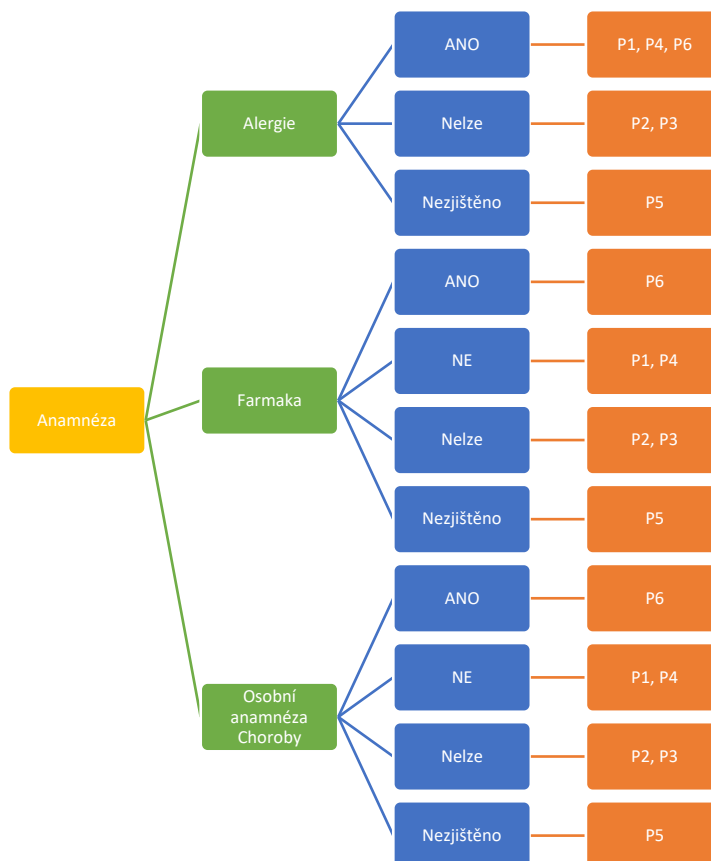


Diagram číslo 4 znázorňuje Odběr anamnézy od pacienta, je zaměřen na 3 podstatné okruhy, a to na alergickou a farmakologickou anamnézu, dále na osobní anamnézu a choroby, se kterými se pacient léčí.

Alergie byla zjištěna u pacientů P1, P4 a P6. U P2 a P3 nebyla vzhledem ke stavu vědomí možná zjistit.

Farmakologická anamnéza byla pozitivní u P6. Pacienti z P1 a P4 užívání farmak negovali. U P2 a P3 nebyla vzhledem ke stavu vědomí farmakologická anamnéza možná zjistit.

Při zjišťování osobní anamnézy a chorob, se kterými se pacienti léčí, se pacienti z P1 a P4 označili za zdravé, v P6 byly zjištěny chronické choroby, zvláště za zmínku stojí: „před 4 dny pád na dlaždičky v koupelně, léčí se s hypertenzí, st. p. operaci štítné žlázy, FIS – warfarin“. U pacientů P2 a P3 opět nelze jakákoliv informace zjistit.

V P5 nebyla zjištěna ani jedna z výše uvedených kategorií.

4.2.5 Kategorie 5 – Běžvědomí

Diagram 5 – Bežvědomí

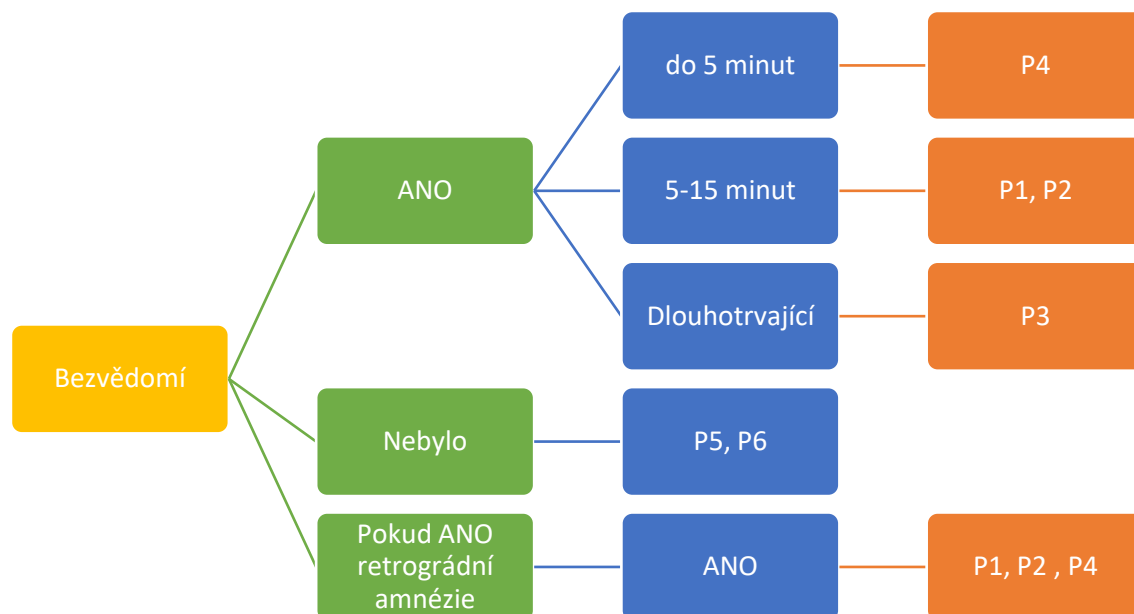


Diagram číslo 5 popisuje přítomnost bezvědomí následkem KCP, jeho délku, a pokud bezvědomí proběhlo, zda následovala retrográdní amnézie.

Bežvědomí nenastalo v P5 a P6. Krátkodobé do 5 minut proběhlo u P4. Střednědobě v rozmezí 5 až 15 minut proběhlo u P1 a P2. Dlouhotrvající bezvědomí bylo popisováno u P3.

U pacientů, u kterých proběhlo krátkodobé nebo střednědobé bezvědomí v P1, P2 a P4, byla přidružena také retrográdní amnézie.

4.2.6 Kategorie 6 – Vyšetření pacienta

Diagram 6 – Vyšetření pacienta

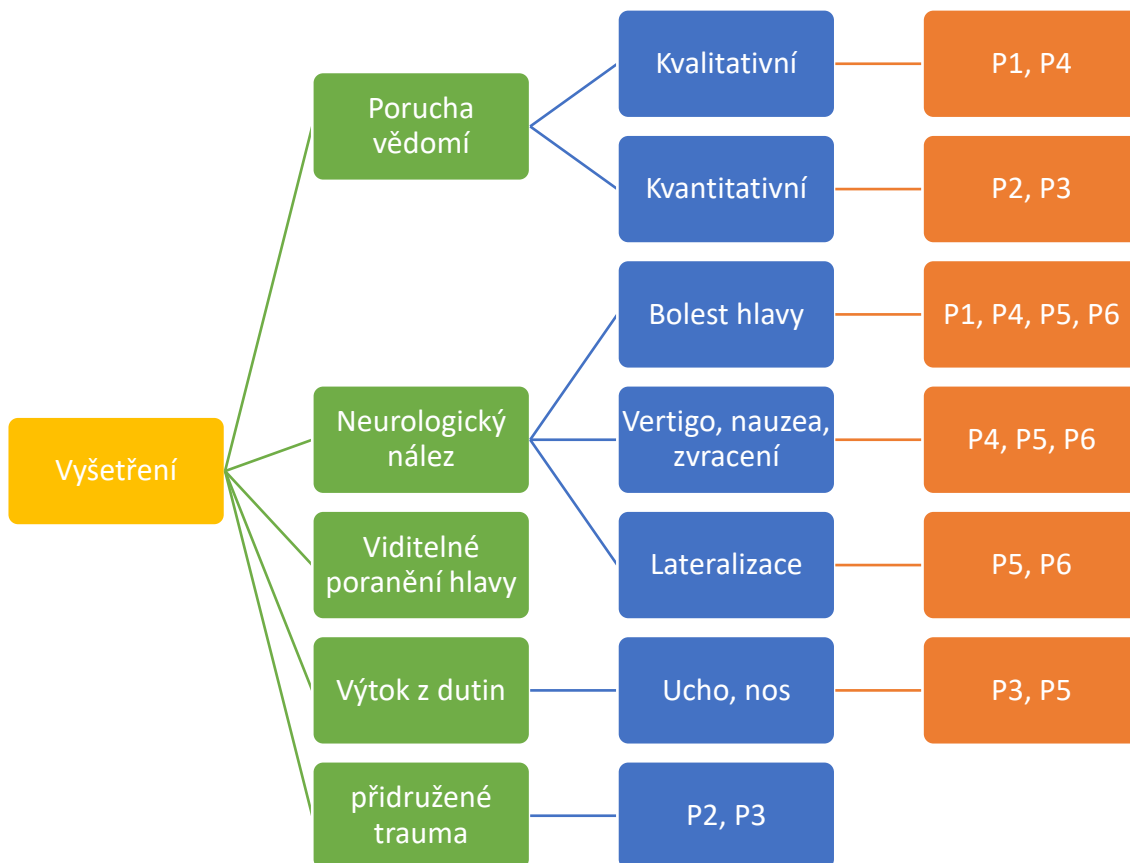


Diagram číslo 5 popisuje nejen provedené fyzikální vyšetření, ale i případný nálezn.

V P1 byla zjištěna kvalitativní porucha vědomí a v rámci provedeného neurologického vyšetření byla popisována bolest hlavy a krku: „*stěžuje si na bolest hlavy a krku, VAS 4, na hlavě v oblasti temene rána o délce cca 20 cm, kožní kryt frontálně odtržený*“.

U P2 byla rozvinuta porucha kvantitativní. „*Neurologicky hůře vyšetřitelný.*“ V rámci přidružených traumat bylo zjištěno: „*Pánevn bolestivá, fraktura tibie, fraktura humeru*“.

V P3 byla zjištěna porucha kvantitativní. Příčinou hlubokého bezvědomí (GCS3) pacienta není možné řádně neurologicky vyšetřit. Byla zjištěna epistaxe.

V P4 byla zjištěna porucha kvalitativní. V rámci neurologického vyšetření si pacient stěžoval na bolest hlavy, vertigo a zvracení.

V P5 byla v rámci neurologického vyšetření u pacientky popsána: „*Bolest hlavy, závrat' a pocit na zvracení*“. Dále bylo popisováno brnění prstů pravé ruky. Byl pozorován slabý, krvavý výtok z levého ucha.

V P6 nebylo nijak ovlivněno vědomí, neurologicky byla zjištěna: *Hlava bolestivá, točení hlavy, jazyk středem, lateralizace vlevo (HK a DK), L zornice mydriatická, bez fatické poruchy, nevolnost.* “

4.2.7 Kategorie 7 – Fyziologické funkce a měření glykémie

Diagram 7 – Fyziologické funkce a měření glykémie

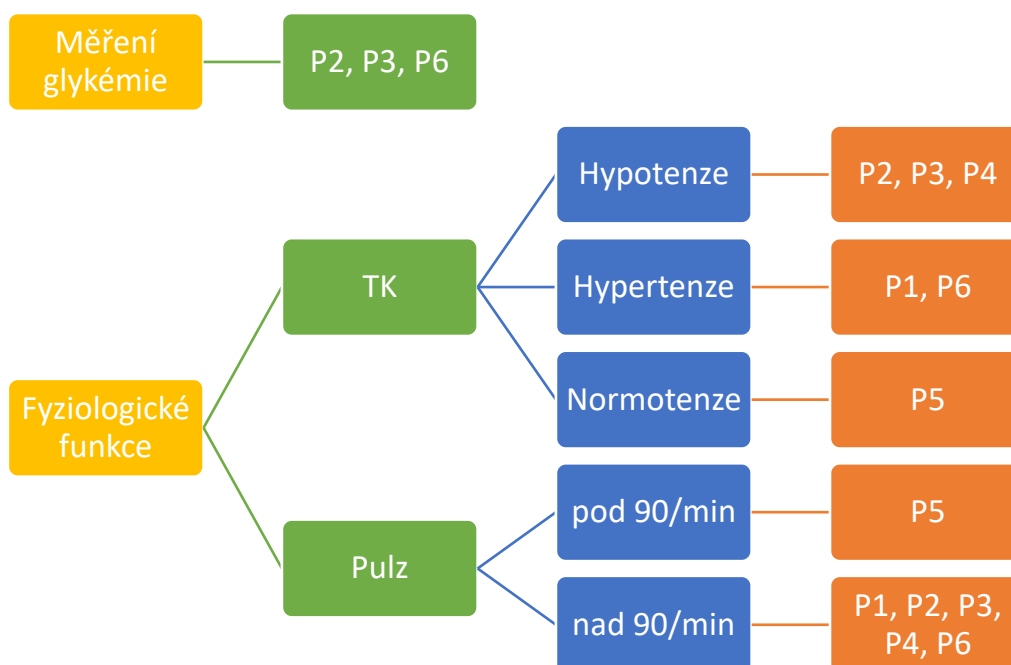


Diagram 7 znázorňuje přehled fyziologických funkcí – krevního tlaku (TK) a pulzu.

Z výsledků vyplývá, že normotenze byla přítomna pouze u P5. Hypertenze byla zjištěna u dvou případů – P1 a P6. Hypotenzní pacienti byli v P2, P3 a P4.

Hodnota pulzu byla rozdělena hranicí 90 pulzů za minutu. Pod touto hranicí se nacházela pouze pacientka v P5. Nad touto hranicí zbytek pacientů z P1, P2, P3, P4 a P6.

Glykémie navzdory zjištěné poruše vědomí byla změřena pouze u P2, P3 a P6.

4.2.8 Kategorie 8 – Terapie

Diagram 8 – Terapie

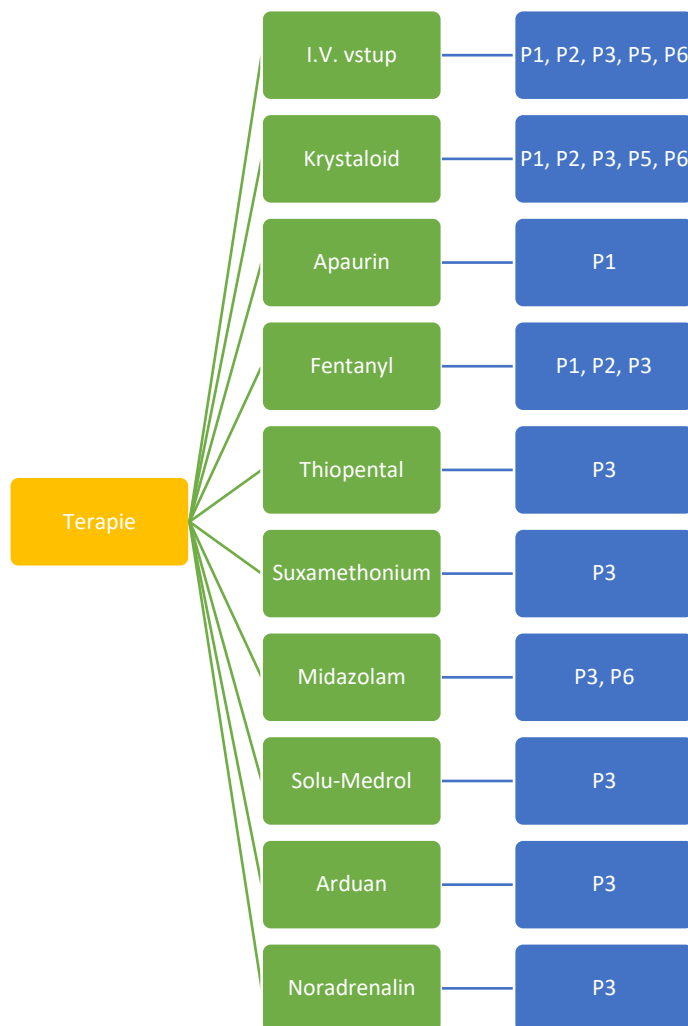


Diagram 8 znázorňuje přehled terapie na místě události.

Intravenózní vstup byl zajištěn ve všech případech s výjimkou v P4, v P3 byl zajištěna 2 intravenózními katetry. U všech zmíněných byl podán zároveň krystaloid o objemu 250 – 1000 ml.

V rámci farmakoterapie byl nejčastěji k tlumení bolesti použit opiát Fentanyl a to v P1, P2 a P3. Midazolam byl požit v P3 a P6 a Apaurin v P1. Thiopental, Suxamethonium, Solu-Medrol, Arduan a Noradrenalin byly použity pouze v P3.

4.2.9 Kategorie 9 – Transport a směřování pacienta

Diagram 9 – Transport a směřování pacienta

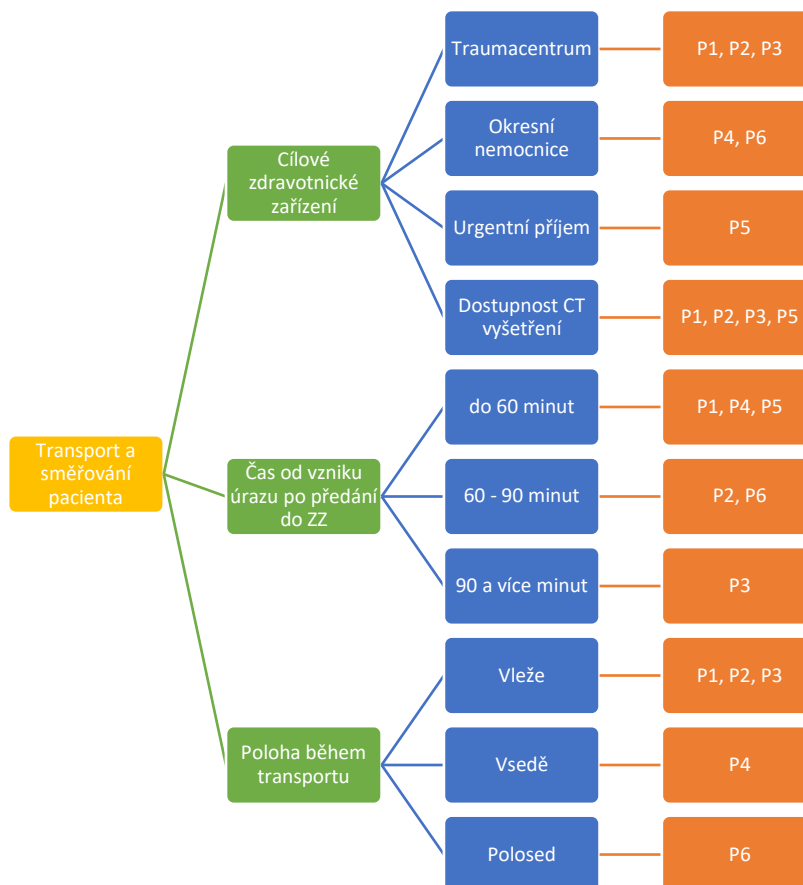


Diagram 9 znázorňuje směřování pacienta dle typu cílového zdravotnického zařízení (ZZ), dostupnost pracoviště pro provedení CT vyšetření. Dále sleduje čas od vzniku traumatu až do předání do cílového zdravotnického zařízení a polohu během transportu.

V P1, P2 a P3 bylo cílovým pracovištěm Traumcentrum, v P4 a P6 okresní nemocnice a v P5 Urgentní příjem. CT vyšetření bylo dostupné pouze u P1, P2, P3 a P5.

Čas od vzniku traumatu, respektive čas od předání tísňové výzvy posádce byl v P1, P4 a P5 do 60 minut, u P2 a P6 60-90 minut a u P3 90 a více minut, nicméně tato hranice byla překročena pouze velmi málo, neboť celkový čas byl 91 minut.

Transport pacienta probíhal u P1, P2 a P3 vleže, u P4 vsedě a u P6 v polosedě. U P5 tato informace chybí.

5 Diskuze

Tato bakalářská práce se zabývá tématem „*Managementu pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči*.“ Práce byla zaměřena nejen na management samotný, ale řadu souvislostí s problematikou spojených. Za zmínku stojí důležitost rychlého prvotního vyšetření, zahájení terapie a rychlý transport do místa definitivního ošetření. Během výzkumného šetření se zobrazily určité chyby v postupu, či opomenutí nějakého kroku.

Prvním cílem bakalářské práce bylo zmapování problematiky kraniotraumatu a managementu pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči. Toto mapování probíhalo na základě odborné literatury. Velká část informací byla čerpána s nejnovějších zdrojů světové literatury. Získané názory a postupy mnohdy neodpovídaly a převyšovaly zdroje české, v posledních letech nepříliš aktualizované. Moderní medicína se vyvíjí neuvěřitelnou rychlostí a z toho důvodu se často setkáváme s metodami a postupy v České republice stále uznávanými, zatímco v zahraničí již přežitými a naopak.

Druhým cílem bylo výzkumné kvalitativní šetření šesti případů, ověřování postupů a získané výsledky porovnat s postupem vypracovaným v první části práce.

Již na rozřazení pro identifikaci je patrné, že převážná část úrazů je spojena, jak uvádí Jančálek a Urban (2011), s dopravními nehodami a volnočasovými aktivitami. Masár et al. (2012) uvádí, že riziková skupina pro kraniotraumata je ve věku mezi 18 – 45 roky života. Nicméně ATLS (2018) souhlasí s horní hranicí, ale zároveň neuvádí hranici dolní. Nejčastější příčinou úmrtí v dětském věku je dle Teonga et al. (2017) trauma obecně. Velký podíl na tom nicméně má právě popisované kraniotrauma. Dále je patrné, že k nahlášenému kraniotraumatu je obvykle vysílána lékařská posádka v podobě RLP či jako dojezdové RV vozidlo. Spail et al. (2014) z Arizony se ve svém článku zabývá problematikou paramedických, tedy na naše poměry záchrannářských, posádek, které musí v lokalitách, kde je nejen časově velmi špatně dostupné traumacentrum, ale kde není zavedeno využívání lékaře pro přednemocniční péči, zvládnout celý management. Zajímavostí amerického paramedického systému jsou především jasně dané protokoly pro zvládání jednotlivých stavů, které musí bezpečně ovládat každý paramedik.

První zjišťovanou kategorií bylo poskytnutí laické první pomoci zraněným před příjezdem posádky ZZS. Z mého šetření vyplývá, že běžní občané mají s poskytováním

první pomoci velké problémy. Nejsou si jistí v postupu jak pomoci. Myslím si, že je možné společnost rozdělit do tří skupin. První skupina první pomoc neposkytne z důvodu strachu z ublížení, následné soudní dohry, anebo z lhostejnosti. Druhá skupina je s první pomocí částečně seznámena, ale dělá zásadní chyby a třetí skupina je schopna adekvátně poskytnout první pomoc. Jak uvádí Kelnarová et al. (2007), díky Telefonické asistované první pomoci operátory tísňové linky ZZS 155 vzrůstá počet kvalitně poskytnuté první pomoci laikem. Stále ovšem platí, že rozrušení volající nejsou vždy schopni vykonat správně podávané informace. ATLS (2018) jako klíčové uvádí zprůchodnění dýchacích cest, přičemž Masár et al. (2012) doplňuje, že v případě podezření na poranění krční páteře je nutné provést zprůchodnění bez záklonu hlavy. Z výzkumného šetření vyplývá, že pod záklonem hlavy si ne všichni představí odtažení brady od těla, tak aby směřovala vzhůru, ale viz P2, kdy dochází k podložení hlavy zraněného batohem, což vede ke snížení průchodnosti dýchacích cest, čemuž nasvědčuje i cyanóza a nastupující šok. Jak potvrzuje P1, jednotky hasičů jsou schopni poskytovat velmi kvalitní první pomoc a jsou tudíž podstatnou pomocí posádkám ZZS.

Druhou zkoumanou kategorií bylo zhodnocení Ac a B. Fyziologická hodnota SpO₂ je dle Rokyty (2016) mezi 95 a 98%. Pacientům byla beze zbytku měřena saturace kyslíku na hemoglobin pomocí pulzního oxymetru. Dle získaných výsledků byli dva pacienti mírně podsaturováni a jeden výrazně s hodnotou 69%. Jak doporučuje ATLS (2018) každému traumatizovanému pacientovi by měl být podán pomocí masky kyslík, případně užitím umělé plicní ventilace UPV. Zároveň upozorňuje, že pro vyhnutí se hyperventilace je nutné hladinu podávaného kyslíku nastavovat v závislosti na hodnotách pulzního oxymetru. Dash a Chavali (2018) vysvětluje, že hyperventilace je silně kontraproduktivní u pacientů s kranitraumatem, jelikož hypokapnie způsobí snížení CPP a tím se paradoxně rozvíjí ischemie mozku. Vstupní saturace u P3 byla 69% a po UPV 92%. Jančálek a Urbánek (2011) uvádějí, že při saturaci pod 90% navzdory oxygenoterapii je nutné zavedení umělé plicní ventilace. Zároveň se shodují spolu s Dashem a Chavalem (2018) v důsledné normoventilaci pacienta. Zajímavostí je, že Jančálek a Urbánek (2011) doporučují preoxygenaci pacienta nad 93% z důvodu zabránění vzniku desaturačních epizod, které dále poškozují mozek. Na stejném postupu se shoduje i Davis et al. (2008). Jak uvádí Zemanová (2014), pod preoxygenací si představujeme prodýchávání pacienta samorozpínacím vakem plněným kyslíkem, a zároveň Zemanová (2014) uvádí, že u

Crash intubace, což jsou všechny intubace v PNP je popsán proces kontraindikován. Tato tvrzení nás tedy staví před otázku, zda na úkor kvalitní oxygenace budeme riskovat regurgitaci žaludečního obsahu a následnou aspiraci. Z mého pohledu i pohledu odborné literatury je na prvním místě kvalitní oxygenace. Ac spolu s kontrolou a zprůchodněním dýchacích cest zahrnuje také použití krčního límce. V poslední době se mezi odbornou veřejností diskutuje o až nadměrném užívání krčního límce. Masár et al. (2012) odůvodňuje, že do vyloučení poranění krční páteře, je nezbytné krční límec použít. ATLS (2018) doplňuje, že skutečné vyloučení traumatu je možné až po provedení CT vyšetření. Použití není podmíněno u pacientů, netolerujících krční límec, což jak zmiňuje Teong et al. (2017) je nejčastější u dětí, což potvrzuje i výzkumné šetření P4.

Třetí zkoumanou kategorií bylo zhodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění. V mém výzkumném šetření jsem se soustředil na zjištění GCS a na vyšetření zornic. Dle získaných výsledků spadali do kategorie lehkých zranění dle GCS čtyři pacienti. Do středně těžkého jeden a do těžkého také jeden. V druhém kroku při zaměření se na stav zornic byl dvakrát objeven patologický nále, V obou případech se jednalo o mydriázu jedné zornice, přičemž jedna na osvit reagovala, druhá již nikoliv. Za tristní lze považovat fakt, že v P5 nebyly zornice vyšetřovány, ačkoliv dle přidružených jevů lze tušit patologii. Jančálek a Urbánek (2011) uvádějí, že u pacientů s KCP a GCS 8 a níže je důrazně doporučeno zajištění dýchacích cest orotracheální intubací a zajištění ventilační terapie pomocí UPV. Dle Dashe a Chavaliho (2018) je u takto nízkého GCS reálný předpoklad, že pacient nebude schopen sám i přes oxygenoterapii udržet kvalitní průchodnost dýchacích cest. Zhodnocení GCS by nemělo být pouze vstupně, ale mělo by se opakovat, jelikož klesající hodnoty mohou znázorňovat progredující stav pacienta a mohou v mnohém napovědět (Brain Trauma Foundation, 2016).

Čtvrtá kategorie byla zaměřena na získávání anamnézy. ATLS (2018) doporučuje odběr ve čtyřech krocích, a zdůrazňuje rizika vzniklá s ledabylým odběrem, či úplným opomenutím. Ve dvou zkoumaných případech nebylo možné, vzhledem ke stavu pacienta, anamnézu validně odebrat. Jak uvádí Málek a Knor (2016), v těchto situacích musíme být zvláště obezřetní a připraveni reagovat na vznikající alergickou reakci po podávání farmakoterapie. Velké riziko pro pacienta hrozí v případě neodebrání anamnézy v momentě, kdy dojde ke zhoršení jeho stavu. Podstatná k odběru není jen alergická anamnéza, ale i farmakologická, neboť léčivé preparáty mohou mezi sebou interagovat.

Opomenuta nesmí zůstat ani anamnéza osobní. Ve zkoumaném souboru byla alergie na léky pozitivní v jednom případě, jednalo se o Penicilin a Torecan, což jsou běžně podávané léky (Málek a Knor, 2016). A jejich podání v přednemocniční nebo neodkladné nemocniční léčbě reálně hrozí. Napovědět o krvácení může právě zmiňovaná farmakologická anamnéza, kdy sledujeme nejen léky typu antikoagulancií, ale například i léky na hypertenzi mohou vysvětlit určité jevy dějící se pacientovi (Zajíček et al., 2016). Poučením této kategorie by mělo být, že u každého pacienta, by měla být odebrána kvalitně anamnéza, zaznamenána do zdravotnické dokumentace a předána spolu s pacientem ve zdravotnickém zařízení.

Pátá zkoumaná kategorie byla zaměřena na bezvědomí způsobené traumatem, délku trvání a zda po probnutí se, trpěl pacient retrográdní amnézií. Přítomnost bezvědomí a následné retrográdní amnézie bývá signifikantní pro utrpenou komoci mozkovou (Bydžovský, 2008). Nepřítomnost bezvědomí ať krátkodobého či dlouhodobého ovšem nevyvrací poškození mozku, neboť jak dokazuje výzkumné šetření v případě P5 a P6, přes evidentní známky neurotraumatu nedošlo ke vzniku bezvědomí. Dlouhodobé bezvědomí svědčí o závažném poškození mozku, kdy s největší pravděpodobností probíhá i sekundární poškození. Naneštěstí v přednemocniční péči, je tento stav velmi těžce řešitelný a mnohdy končí, i přes veškeré úsilí, v prvních hodinách a dnech fatálně (Sabuwa, 2013). Jak vyplývá z P1, P2 a P4, pokud nastane u člověka bezvědomí, po nabytí vědomí přetrvává retrográdní amnesie. Teong et al. (2017) jí vysvětluje jednak jako výpadek funkce neokortexu následkem reakce na úraz a zároveň jako ochranu organismu na prodělaný stres.

Šestou zkoumanou kategorií bylo vyšetření pacienta. Předmětem šetření byla vyšetření, která byla pacientovi provedena. U všech pacientů, bez P3, kde to nebylo možné, proběhlo neurologické vyšetření. Remeš a Trnovská (2013) uvádějí pro neurologické vyšetření akronym FAST, který představuje rychlou pomůcku pro zhodnocení neurologického stavu. Dle výzkumného šetření byla přítomna kvalitativní či kvantitativní porucha vědomí u všech pacient, kteří byli v bezvědomí, jednalo se především o zmatenost a dezorientaci, dále o somnolenci a kóma. Carney et al. (2017) popisuje, že jakákoliv porucha vědomí je s největší pravděpodobností zapříčiněna kraniotraumatem. Vyjimku tvoří pouze šokové stavy, především polytraumata. Dalšími příznaky vyskytujícími se mezi pacienty byla bolest hlavy, případně krční páteře. V jednom

případě bylo kraniotrauma přidruženo k polytraumatu, což ovlivnilo celkový stav pacienta a nedalo dobře rozpoznat míru KCP poranění. Šeblová a Knor (2013) definují polytrauma jako: „*Poranění dvou a více tělesných systémů, přičemž alespoň jedno akutně ohrožuje člověka na životě*“. Neklamným příznakem KCP je vznikající lateralizace, která se projeví na velikosti zornice mydriázou, dále se může projevit v rámci hybnosti na obličejí a končetinách. Následovat může také fatická porucha (Kazda, 2012).

Sedmou zkoumanou kategorií byla úroveň fyziologických funkcí a měření glykémie. Světová literatura v čele s ATLS (2018) se shoduje na neakceptování systémové hypotenze při podezření na KCP. Ve zkoumaném souboru byla hypotenze zaznamenána u P2, P3 a P4. Přičemž u P2 a P3 byla aktivně ovlivňována podáváním objemové terapie krystaloidy a v případě P3 ovlivňována i podáním noradrenalinu. Je diskutabilní, zda měla být řešena hypotenze i u P4. Z mého pohledu měla být minimálně permanentně monitorována a při poklesu okamžitě regulována. Pulzy spolu s krevním tlakem mohou být velmi dobrou pomůckou pro odhalování kompenzované fáze šoku. V P2 a P3 je evidentní, že šok již probíhal, a docházelo k jeho korekci. Jak uvádí Bartůněk et al. (2016), pokud se šokový stav nezačne včasné aktivně řešit, naděje na přežití pacienta výrazně klesá. U polytraumatu s přidruženým KCP je řešení velmi paradoxní. Pokud dodržujeme systémovou hypotenzi, mírníme rozvoj šoku, krvácení a DIC. Pokud dodržujeme pravidlo u KCP MAP nad 90 mmHg, zvyšujeme tím krvácení a potenciální rozvoj šoku a DIC. Proto ATLS (2018) apeluje na rychlém transportu do traumacentra k provedení First survey surgery. Z výsledků je alarmující, že ačkoli platí obecně zažité pravidlo, že osoba s jakoukoli poruchou vědomí musí mít změřenou hladinu glykémie k předcházení a zjištění hypoglykemického komatu, došlo ke změření glykémie pouze u třech pacientů ze šesti, přičemž u P6 byla glykémie s největší pravděpodobností změřena pouze z důvodu kontaktování Iktového centra.

Osmou zkoumanou kategorií byla terapie. První zjišťovanou položkou bylo zajištění intravenózního katetru. U P4 nebyl katetr vůbec zaveden, domnívám se, že z důvodu, že se jednalo o dítě, kdy u zdravotníků obecně platí strach ze zavádění invazivních vstupů. V případě zhoršení stavu pacienta se mohlo jednat o život ohrožující pochybení. Königová (2010) považuje za důležité zavedení minimálně jednoho i.v. vstupu u traumatického pacienta. Přičemž doporučuje zavedení dvou kanylů do zdravé končetiny pacienta, ovšem uznává, že občas je to neuskutečnitelné. Platí pravidlo použití raději

jedné kanyly většího průsvitu, než dvou s průsvitem malým. U P3 byly zavedeny 2 i.v. vstupy, jelikož byl pacientovi podáván noradrenalin, což jak uvádí Bartůněk et al. (2016) je správným postupem, neboť léky typu noradrenalinu, iontů a opiátů nesmějí být do oběhu splachovány infuzí. Ve všech případech, kdy byl zajištěn intravenózní vstup došlo k aplikaci krystaloidních roztoků v objemu od 250ml do 1000ml. Doporučované množství je dle Perela et al. (2013) individuální ke stavu pacienta, nicméně ideální je podání bolusově menšího množství, jelikož nadměrné množství podávaného krystaloidu zvyšuje riziko DIC a následné úmrtí pacienta. ATLS (2018) se vyjadřuje o maximálním podání krystaloidu v objemu 1500ml, kdy tato hodnota již vede k výraznému zvýšení mortality. V rámci farmakoterapie bylo zjištěno, že analgetikem první volby je opiát, v tomto případě Fentanyl. Podávání opiátů přináší svá rizika, kterými jsou: útlum dechu, bradykardie a vzácně hypotenze. Dále byl dvakrát podán bezodiazepin, který má sedační účinek, který může opět způsobovat bronchospasmus (Knor a Málek, 2016). Dále byly podány kortikoidy, které dle Jančálka a Urbánka (2011) významně zvyšují riziko mortality a jejich podávání v PNP není doporučeno. Pro intubaci byla použita kombinace barbiturátu a depolarizujícího myorelaxancia (suxamethonium). Barbituráty jsou považovány dle Dashe a Chavaliho (2018) za příznivé u kraniotraumatu, nicméně suxamethonium vzhledem k myokloniím doporučen není a mělo by se použít nedepolarizující myorelaxancium. Osobně chápu použití suxamethonia v PNP, jelikož v případě „*can not intubate, can not ventilate*“, by bylo dlouhodobé myorelaxancium nesmírně rizikové. Dle Kittse et al. (2018) studie vyvrátily kontraindikaci použití ketaminu u pacientů s KCP. Dlouhou dobu platilo a Knor a Málek (2016) tuto informaci stále uvádějí, že ketamin zvyšuje nitrolební tlak. Ketamin by tím pádem měl být lékem první volby nejen u traumat bez KCP ale i s KCP. Jelikož je ketamin silně disociativní, je nutné podat dávku benzodiazepinu (Knor a Málek, 2016).

Poslední devátou zkoumanou kategorií byl transport a směřování pacienta. Nelze všechny pacienty směřovat do traumacentra, nicméně pacienti s podezřením na úraz hlavy by měli podstoupit komplexní vyšetření, ve kterém je zahrnuto CT. Zkoumané tedy nebylo samotné směřování, kdy 3 pacienti byli směřováni do traumacentra, 1 na urgentní příjem a 2 do okresní nemocnice, ale také dostupnost CT přístroje. Ze zkoumání vyplývá, že právě v okresních nemocnicích nebyl CT přístroj dostupný a v případě zhoršení stavu by musel následovat sekundární transport do dalšího zdravotnického zařízení. Posledním

zkoumaným faktorem byl časový interval od tísňové výzvy po předání do nemocnice. ATLS (2018) doporučují dodržení jedné hodiny. Ze získaných hodnot vyplývá, že dodržení časového intervalu bylo dodrženo v jedné polovině případů. Z toho důvodu je rozhodující vše zajistit rychle a umožnit rychlý transport do zdravotnického zařízení.

6 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala tématem managementu pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči. Pro výzkumnou část byl zvolen kvalitativní výzkum případů z praxe.

V rámci této bakalářské práce byly stanoveny dva cíle. První cíl – Na základě odborné literatury zmapovat problematiku kraniotraumatu a management pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči. Druhý cíl – Zhodnotit praktický postup u šesti případů na kolik se skutečně shoduje s postupem doporučeným.

První cíl byl naplněn v rámci teoretické práce, kdy byl, v možnostech bakalářské práce, sestaven komplexní přehled problematiky zabývající se kraniocerebrálním poraněním a jeho následným managementem v přednemocniční neodkladné péči. Druhý cíl byl naplněn v rámci kvalitativního výzkumného šetření. Výsledky výzkumného šetření demonstrují nejednotný postup u pacientů s poraněním hlavy, lišící se v kvalitě prvotního vyšetření, ošetření a transportu. Jisté odlišnosti lze odůvodnit situací na místě události. Nicméně některé věci by neměly být opomenuty. Z výsledku nejčastěji bývá opomenuto měření glykémie, kontinuální měření fyziologických funkcí a komplexní vyšetření pacienta. Polovina případů nedorazí do cílového zdravotnického zařízení do doporučené jedné hodiny. Dále z výzkumného šetření vyplývá, že zdravotničtí pracovníci si jsou vědomi obecného postupu u traumatu, nicméně z bližšího pohledu může panovat nejistota.

Kraniocerebrální poranění je velmi rozsáhlé téma, a proto není možné pojmout do této práce všechny dostupné informace. Bakalářská práce byla vytvořena jako souhrn informací týkajících se kraniotraumatu a managementu v přednemocniční neodkladné péči. Výsledky této bakalářské práce by mohly sloužit jako zdroj informací k managementu pacienta s kraniotraumatem pro zdravotnické záchranáře. Práce může být také využita jako podklad k přednáškám o problematice související s managementem pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči.

7 Seznam použitých zdrojů

1. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018. *ATLS - Advanced trauma life support*. 10th edition. United states of America, 420 str. ISBN 78-0-9968262-3-5
2. BARRAT, H., WILSON, M., MOORE, F., et al., 2010. *The implication of the NICE guidelines on neurosurgical management for all severe head injuries: systematic review*. [online]. [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://emj.bmj.com/content/27/3/173.long>
3. BARTŮNĚK, P., JURÁSKOVÁ J., HECZKOVÁ, J., NALOS, D., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 752 str. ISBN 978-80-247-4343-1
4. KITTS, B., ELDRED, J., JONES, JB., HODNICK, R., 2018. *Should Ketamine be contraindicated for patients with traumatic brain injury?* [online]. [cit. 2018-04-30]. Dostupné z: <http://www.jems.com/articles/print/volume-43/issue-2/departments-columns/case-of-the-month/should-ketamine-be-contraindicated-for-patients-with-traumatic-brain-injury.html>
5. BRAIN TRAUMA FOUNDATION, 2016. *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury*. [online]. [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: https://braintrauma.org/uploads/03/12/Guidelines_for_Management_of_Severe_TBI_4th_Edition.pdf
6. BRICHTOVÁ, E., 2008. *Kraniocerebrální poranění v dětském věku*. Praha: Triton, 138 str. ISBN 978-80-7387-087-4.
7. BYDŽOVSKÝ, J., 2008. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 450 str. ISBN 978-80-7254-815-6.
8. CARNEY, N. et al., 2017. *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury*. [online]. [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/neurosurgery/article/80/1/6/2585042>
9. ČIHÁK, R. 2011. *Anatomie I*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 522 str.. ISBN 978-80-247-3817-8

10. ČIHÁK, R., 2016. *Anatomie 3*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 832 str. ISBN 978-80-247-5636-3
11. DAVIES, DP., HWANG, JQ., DUNFORD, JV., 2008. *Rate of decline in oxygen saturation at various pulse oxymetry values with prehospital rapid sequence intubation*. [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10903120701710470?journalCode=ipec20>
12. DASH, H. H., CHAVALI S., 2018. *Management of traumatic brain injury patients*. [online]. [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29441170/>
13. DE RIGGO, J. 2006. Manažment detskej kraniotraumy z pohľadu neurochirurga. *Pediatrica*. 1 (6). ISSN 1336 – 863X.
14. FIRMENT J., STUDENÁ A., 2009. *Anesteziológia a intenzívna medicína*. Bratislava: APRILLA s.r.o., 167 str. ISBN 978-80-89346-16-5.
15. HULÍN, I., 2009. *Hulínova patofyziológia*. 7. vydání. Bratislava: SAP, 654 str. ISBN 978-80-8095-043-9
16. JANČÁK, R. a URBÁNEK, P., 2011. Přednemocniční neodkladná péče o nerotraumata. *Urgentní medicína* 11(2). ISSN 1212-1924.
17. KALNICKÝ, J. (ed.), 2012. *Obecný management*. 1. vyd. Ostrava: Repronis. 122 s. ISBN 978-80-7329-305-5.
18. KAZDA, A., 2012. *Kritické stavy: metabolická a laboratorní problematika*. Praha: Galén, 346 str. ISBN 978-80-726-2763-9.
19. KELNAROVÁ, Jarmila 2007. *První pomoc I: pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada, 109 str. ISBN 978-80-247-2182-8.
20. KNOR, J. a MÁLEK, J., 2016. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 2. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 260 str. ISBN 978-80-7345-514-9.
21. KOČÁREK, E., 2010. *Biologie člověka*. Praha: Scientia, 336 str. ISBN 978-80-86960-47-0
22. KÖNIGOVÁ, R., BLÁHA, J. et al., 2010. *Komplexní léčba popáleninového traumatu*. Karolinum, 204 str. ISBN 978-80-246-1670-4.

23. MASÁR, O. et al., 2012. *Urgentná medicína pre medikov*. Bratislava: Univerzita Komenského, 155 str. ISBN 978-80-247-5636-3
24. NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ M., 2015. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 462 str. ISBN 9788074922060.
25. O'PHELAN, KH., MERENDA, A., DENNY, KG., ZAILA, KE., GONZALES, C., 2015. *Therapeutic temperature modulation is associated with pulmonary complications in patients with severe traumatic brain injury*. [online]. [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631875/>
26. PETERSON, K., CARSON, S., CARNEY, N., 2008. *Hypothermia treatment for traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis*. [online]. [cit. 2018-03-29]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Kim_Peterson3/publication/5497664_HypoHypotho_Treatment_for_Traumatic_Brain_Injury_A_Systematic_Review_and_Meta-Analysis/links/5514246a0cf2eda0df3043a2/Hypothermia-Treatment-for-Traumatic-Brain-Injury-A-Systematic-Review-and-Meta-Analysis.pdf
27. PEREL, P., ROBERTS, I., KER, K., 2013. *Colloids versus crysalloids for fluid resuscitation in critically ill patients*. [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23450531>
28. PRABHAKAR, H., et al., 2017. *Current concepts of optimal cerebral perfusion pressure in traumatic brain injury*. [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4152669/?report=reader>
29. REMEŠ, R., TRNOVSKÁ, S. et al., 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 240 str. ISBN 978-80-247-4530-5.
30. ROKYTA, R., 2016. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, 434 str. ISBN 978-80-7492-238-1
31. SABUWA, S., HARLZBERGER, HB., GEDULD, H., UYS, C., 2013. *Outcomes following prehospital airway management in severe traumatic brain injury*. . [online]. [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24300684>
32. SHARSHAR, T., CITERIO, G., ANDREWS, PJ., et al., 2014. *Neurological examination of critically ill patients; a pragmatic approach*. [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24522878>

33. SMRČKA, M., ŠVESTKOVÁ O., NAVRÁTIL O., 2013. *Kraniocerebrální poranění a možnosti následné neurorehabilitace*. [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z:
http://www.neurologiapreprax.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=6320&mamaga_id=3
34. SPAIL, DW., BOBROW, BJ., STOLZ, U., et al., 2014. *Evaluation of the impact of implementing the emergency medical services traumatic brain injury guidelines in Arizona*. [online]. [cit. 2018-04-22]. Dostupné z:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/acem.12411>
35. ŠEBLOVÁ, J., KNOR, J. et al., 2013. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada, 400 str. ISBN 978-80-247-4434-6
36. ŠONKOVÁ, Z., 2009. *Příčiny a klinický obraz nitrolební hypertenze*. [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z:
<https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/01/03.pdf>
37. ŠVARŤÍČEK, R., ŠEDOVÁ, K., 2007. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál. 378 s. ISBN 978-80-7367-313-0.
38. TEONG, HW., CHOI, SW., YOUM, JY., SONG, SH., 2017. *Mortality and epidemiology in 256 cases of pediatric patients with severe head injury*. [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5678058/>
39. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 55/2011 Sb., 2011, ze dne 1. března 2011, o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků. [online]. [cit. 2017-02-18]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 20, s. 482-544. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/GetAll.aspx>
40. ZAJÍČEK, R., GROSSOVÁ, I., ŠUCA, H., 2016. Faktory závažnosti popáleninového úrazu v dětském věku. *Pediatric pro praxi*. 17(4), 243 str. ISSN 1213-0494.
41. ZEMANOVÁ, J., 2014. *Základy anesteziologie*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 206 str. ISBN 978-80-7013-505-1.

42. Zákon č. 96/2004 Sb. o nelékařských zdravotnických povoláních *Zákony pro lidi* [online]. Česká republika, 2004 [cit. 2018-02-18]. Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>
43. Zákon č. 96/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, 2011. [online]. [cit. 2018-02-18]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 131, s. 4839-4848. ISSN 1211-1244. Dostupné z:
http://www.komorzachranaru.cz/download/Zakon_374-2011_Sb._o_ZZS.pdf

8 Seznam příloh

Příloha 1 – Případy 1-6 na CD

Příloha 2 – GCS

Příloha 3 – PGCS

Příloha 4 – Stav zornic a klinický význam

9 Seznam zkratek

ATLS	Advanced trauma life support
ICP	Intracranial pressure
mmHg	milimetr rtuťového sloupce
MAP	Middle arterial pressure
CPP	Cranial perfusion pressure
KCP	Kraniocerebrální poranění
EK	Epidurální krvácení
SAK	Subarachnoideální krvácení
ICK	Intracerebrální krvácení
DAP	Difuzní axonální poranění
DECRA	Dekompresní kranioectomie
GCS	Glasgow coma scale
PGCS	Pediatric glasgow coma scale
AVPU	Alert, verbal response, pain response, unresponsive
EKG	Elektrokardiogram
OTI	Orotracheální intubace
DC	Dýchací cesty
SpO2	Saturace kyslíku na hemoglobin
NNP	Nemocniční neodkladná péče
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
DIC	Diseminovaná intravaskulární koagulopatie
CT	Počítačová tomografie
MIST	Mechanism, injuries, signs, therapy
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
UPV	Umělá plicní ventilace
viz	vizme

Příloha 2 – GCS

GLASGOW COMA SCORE

Eye(s) Opening

Spontaneous	4
To speech	3
To pain	2
No response	1

Verbal Response

Oriented to time, place, person	5
Confused/disorientated	4
Inappropriate words	3
Incomprehensible sounds	2
No response	1

Best Motor Response

Obeys commands	6
Moves to localised pain	5
Flexion withdraws from pain	4
Abnormal flexion	3
Abnormal extension	2
No response	1

<i>Best response</i>	15
<i>Comatose patient</i>	8 or less
<i>Totally unresponsive</i>	3

Zdroj: Dash and Chavali (2018)

Příloha 3 – PGCS

PEDIATRIC GLASGOW COMA SCALE (PGCS)				
	> 1 Year	< 1 Year	Score	
EYE OPENING	Spontaneously	Spontaneously	4	
	To verbal command	To shout	3	
	To pain	To pain	2	
	No response	No response	1	
MOTOR RESPONSE	Obeys	Spontaneous	6	
	Localizes pain	Localizes pain	5	
	Flexion-withdrawal	Flexion-withdrawal	4	
	Flexion-abnormal (decorticate rigidity)	Flexion-abnormal (decorticate rigidity)	3	
	Extension (decerebrate rigidity)	Extension (decerebrate rigidity)	2	
	No response	No response	1	
	> 5 Years	2-5 Years	0-23 months	
VERBAL RESPONSE	Oriented	Appropriate words/phrases	Smiles/coos appropriately	5
	Disoriented/confused	Inappropriate words	Cries and is consolable	4
	Inappropriate words	Persistent cries and screams	Persistent inappropriate crying and/or screaming	3
	Incomprehensible sounds	Grunts	Grunts, agitated, and restless	2
	No response	No response	No response	1
TOTAL PEDIATRIC GLASGOW COMA SCORE (3-15):				

Zdroj: Dash a Chavali (2018)

Příloha 4 – Vyšetření zornic a klinický význam

Stav zreníc a klinický význam				
P	L	Stav zreníc	Klinický význam	
 +	+		Obe pupily úzke reagujú na osvit	Normálny nález
 (+)	+		P - rozšírená spomalená reakcia L - úzká, reagujúca	Pravostranná "mass lesion"
 (-)	+		P - široká, nereagujúca	Zhoršenie
 (-)	(-)		P+L - stredne široké, nereagujúce	Lézia stredného mozgu (tentoriálna herniácia)
 (-)	(-)		P+L - široké nereagujúce	Medulárna lézia (terminálny stav) Lokálna trauma CAVE atropin/deriváty

Zdroj: Masár et al. (2012)