

**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5**

**PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE O  
DĚTSKÉHO PACIENTA S ÚRAZEM HLAVY**

Bakalářská práce

MICHAL FOLPRECHT

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Radomír Vlk, DiS.

Praha 2022



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Akademický rok: 2021/2022

**Student:** Michal Folprecht  
**UČO:** 5801  
**Program:** Specializace ve zdravotnictví  
**Obor:** Zdravotnický záchranář  
**Téma práce:** Přednemocniční neodkladná péče o dětského pacienta s úrazem hlavy  
**Téma práce anglicky:** Prehospital Urgent Care of Pediatric Patients with Head Injury  
**Vedoucí práce:** Mgr. Radomír Vlk

Souhlasím se zadáním (podpis, datum): 4.1.2022

*Folprecht*

Michal Folprecht  
student

*Jitka Němcová*

doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.  
rektorka

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, že jsem řádně citoval všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita k získání stejného nebo jiného titulu nebo titulu neakademického.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne

20. 3. 2022



*podpis*

## **PODĚKOVÁNÍ**

Touto cestou bych chtěl poděkovat mým kolegům a lékařům z Neurologického oddělení Ústřední vojenské nemocnice a mému vedoucímu práce Mgr. Radomíru Vlkovi, DiS., za trpělivost a odborný dozor při tvorbě této bakalářské práce.

## ABSTRAKT

FOLPRECHT, Michal. *Péče o dětského pacienta s úrazem hlavy v PNP*. Vysoká škola zdravotnická o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. Radomír Vlk, DiS., Praha. 2022. 68 s.

Tématem bakalářské práce je Přednemocniční neodkladná péče o dětského pacienta s úrazem hlavy. Tato práce obsahuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřena na anatomii lebky a mozku, patofyziologických odlišností dítěte a dospělého člověka. Dále pak na primární a sekundární poranění hlavy, vyšetřovací metody pro určení rozsahu úrazu a možnosti přednemocniční péče včetně komunikace s dětským pacientem.

V praktické části jsou vypracovány kazuistiky z přednemocniční neodkladné péče z poskytnutých materiálů Zdravotnické záchranné služby hlavního města Prahy. Cílem praktické části je popis tří odborně zajímavých a precedentních kazuistik ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči a sestavení několika odborných doporučení pro praxi zdravotnického záchranáře.

### **Klíčová slova:**

Komoce. Kontuze. Poranění hlavy u dětí. Přednemocniční neodkladná péče. Zajištění dětského pacienta.

## **ABSTRACT**

FOLPRECHT, Michal. Prehospital Urgent Care of Pediatric Patients with Head Injury. Medical College. Degree: Bachelor (Bc.) Supervisor: Mgr. Radomír Vlk, DiS., Prague. 2022. 68 p.

The topic of this bachelor thesis is pre-hospital emergency care of a pediatric patient with head injury. This work contains a theoretical and practical part. The theoretical part focuses on the anatomy of the skull and brain, pathophysiological differences between the child and the adult. It also focuses on primary and secondary head injuries, examination methods to determine the extent of the injury, and options for prehospital care including communication with the pediatric patient.

In the practical part, case studies of pre-hospital emergency care are developed from the materials provided by the Health Emergency Service of the Capital City of Prague. The aim of the practical part is to describe three professionally interesting and precedent case studies of treatment of a pediatric patient with head injury in pre-hospital emergency care and to compile several professional recommendations for the practice of paramedics.

### **Keywords:**

Comoce. Concussion. Head injuries in children. Pre-hospital emergency care. Securing a pediatric patient.

## **PŘEDMLUVA**

Téma své bakalářské práce jsem volil z důvodu propojení mého studia oboru Zdravotnický záchranář a mého zaměstnání na Neurologické jednotce intenzivní péče v Ústřední vojenské nemocnici, kde pracuji na pozici praktické sestry. Dalším důvodem výběru tohoto tématu také bylo, že jsem chtěl zvýšit jak vědomosti autora v této oblasti přednemocniční neodkladné péče, tak vědomosti kolegů a budoucích studentů tohoto oboru. Jelikož dle dosavadních získaných informací autora je péče o dětského pacienta obávanou záležitostí a informací v tomto směru není vždy dostatek.

Touto cestou vyslovuji poděkování všem kolegům a lékařům z Neurologické jednotky intenzivní péče za trpělivost, cenné a odborné rady nejen při tvorbě této bakalářské práce. Díky profesionálnímu přístupu mých kolegů a lékařů z tohoto oddělení jsem měl možnost při tvorbě mé bakalářské práce získávat cenné informace a rady ke zvýšení kvality a odbornosti práce.

# **OBSAH**

<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	10
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b> .....	11
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ</b> .....	12
<b>ÚVOD</b> .....	14
<b>1 ANATOMIE DĚTSKÉ LEBKY A MOZKU</b> .....	16
<b>1.1 MOZKOVÁ ČÁST LEBKY</b> .....	16
<b>1.2 OBLIČEJOVÁ ČÁST LEBKY</b> .....	17
<b>1.3 LEBKA NOVOROZENCE</b> .....	17
<b>1.4 MOZEK</b> .....	17
<b>1.5 FYZIOLOGICKÉ ROZDÍLY MEZI DĚTMI A DOSPĚLÝMI</b> .....	18
<b>1.5.1 DÝCHÁNÍ A DÝCHACÍ CESTY</b> .....	18
<b>1.5.2 KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM</b> .....	19
<b>1.5.3 CENTRÁLNÍ NERVOVÝ SYSTÉM</b> .....	19
<b>1.5.4 TERMOREGULACE</b> .....	20
<b>2 EPIDEMIOLOGIE ÚRAZŮ HLAVY V DĚTSKÉM VĚKU</b> .....	21
<b>3 ÚRAZY HLAVY V DĚTSKÉM VĚKU</b> .....	23
<b>3.1 KRANIOTRAUMA</b> .....	23
<b>3.1.1 PATOFYZIOLOGIE KRANIOCEREBRÁLNÍCH PORANĚNÍ</b> .....	23
<b>3.1.2 MOZKOVÝ EDÉM</b> .....	24
<b>3.1.3 FOKÁLNÍ POŠKOZENÍ A DIFUZNÍ POŠKOZENÍ MOZKU</b> .....	25
<b>3.2 ÚRAZY OBLIČEJE</b> .....	27
<b>3.2.1 PORANĚNÍ OKA</b> .....	28
<b>3.2.2 PORANĚNÍ NOSU</b> .....	29
<b>3.2.3 PORANĚNÍ ZUBŮ A ČELISTÍ</b> .....	29
<b>4 VYŠETŘENÍ PACIENTA V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI</b> . 30	
<b>4.2 ALGORITMUS ABCDE</b> .....	32
<b>4.2.1 A – AIRWAY – ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST</b> .....	32
<b>4.2.2 B – BREATHING – DÝCHÁNÍ</b> .....	34
<b>4.2.3 C – CIRCULATION – OBĚH</b> .....	34
<b>4.2.4 D – DISABILITY – VĚDOMÍ</b> .....	36
<b>4.2.5 E – EXPOSURE/ENVIRONMENT – CELKOVÉ VYŠETŘENÍ</b> .....	36
<b>4.3 LÉČBA PACIENTA S KRANIOTRAUMATEM V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI</b> .....	37
<b>4.3.1 MEDIKACE U PACIENTŮ S KRANIOTRAUMATEM</b> .....	38



4.3.2	DALŠÍ PÉČE O PACIENTA.....	39
4.3.3	SMĚŘOVÁNÍ PACIENTA S KRANIOTRAUMATEM.....	39
4.3.4	ZAJIŠTĚNÍ A LÉČBA PACIENTA S ÚRAZEM V OBLIČEJOVÉ ČÁSTI HLAVY .....	40
4.3.5	KOMUNIKACE S DĚTSKÝM PACIENTEM V PNP.....	41
5	PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE U DĚTÍ S ÚRAZEM HLAVY-KAZUISTIKY	42
5.1	KAZUISTIKA DÍTĚTE S TRŽNOU RÁNOU V OBLIČEJOVÉ ČÁSTI	42
5.1.1	DISKUZE KE KAZUISTICE Č.1 DÍTĚTE S TRŽNOU RÁNOU V OBLIČEJOVÉ ČÁSTI.....	46
5.2	KAZUISTIKA DÍTĚTE PO PÁDU Z OKNA.....	47
5.2.1	DISKUZE KAZUISTIKY Č.2 DÍTĚTE PO PÁDU Z OKNA.....	52
5.3	KAZUISTIKA DÍTĚTE S ÚRAZEM HLAVY PŘI AUTONEHODĚ.....	53
5.3.1	DISKUZE KE KAZUISTICE Č.3 – DÍTĚ S ÚRAZEM HLAVY PŘI DOPRAVNÍ NEHODĚ .....	58
6	DISKUZE .....	59
	BIBLIOGRAFIE.....	67

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled primárních diagnóz dětských pacientů za rok 2020 ošetřených ZZS. .....	22
Tabulka 2 Dostupné velikosti LM .....	32
Tabulka 3 Velikosti endotracheálních kanyl v různém věku.....	33
Tabulka 4 Fyziologická rozmezí hodnot základních vitálních funkcí u dětí .....	34
Tabulka 5 Indikace k orotracheální intubaci a zahájení umělé plicní ventilace u pacientů s kraniotraumatem.....	38
Tabulka 6 Schéma péče a směřování transportu u pacientů s kraniotraumatem .....	40

## **SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

**CT** – počítačová tomografie

**EEG** – elektroencefalografie

**EKG** – elektrokardiograf

**GCS** – glasgow coma scale

**ICP** – nitrolební tlak

**I.V.** – intravenózní vstup

**JIP** – jednotka intenzivní péče

**KPR** – kardiopulmonální resuscitace

**K1** – pacient bez příznaků onemocnění Covid-19 (klasifikace ZZS HMP)

**K?** – pacient u kterého není možnost určit příznaky onemocnění Covid – 19 (klasifikace ZZS HMP)

**LMA** – laryngeální maska

**PNP** – přednemocniční neodkladná péče

**RZP** – rychlá zdravotnická pomoc

**RLP** – rychlá lékařská pomoc

**ZZS HMP** – zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy

## SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ

**Arachnoidea** – pavoučnice, prostředí z mozkových a míšních plen

**Dilacerace** – roztržení

**Dura mater** – lat. tvrdá plena mozková, zevní obal centrálního nervového systému

**Epilepsie** – poruchy mozku projevující se opakovanými záchvaty (paroxysmy)

**Fonticulus anterior (major)** – čelní (velká) fontanela v šípovém švu

**Fonticulus posterior (minor)** – zadní (malá) fontanela mezi švem šípovým a lambdovým

**Incisura tentorii** – zářez v přední části tentorium cerebelli

**Komoce mozku** – otřes mozku, náhlá porucha mozkových funkcí vyvolána úrazem

**Kontuze mozku** – zhmoždění mozkové tkáně traumatem bez perforace dura mater

**Mandibulla** – lat. dolní čelist, pohyblivá část lebky spojena čelistním kloubem

**Maxilla** – lat. horní čelist, jedna z obličejové části lebky

**Neurocranium** – část lebky obklopující mozek

**os ethmoidale** – lat. kost čichová

**os frontale** – lat. kost čelní, jedna z kostí lebky

**os lacrimale** – lat. kost slzní

**os nosale** – lat. kost nosní, drobná párová kůstka u kořene nosu

**os occipitale** – lat. kost týlní, nepárová kost lebky v oblasti týlu hlavy

**os sphenoidale** – lat. kost člunková (lodčkovitá)

**os temporale** – lat. kost spánková

**os zygomaticum** – lat. kost lící, část obličejové lebky

**Parkinsonský syndrom** – soubor příznaků zahrnující sníženou pohyblivost (hypokineze), ztuhlost (rigidita), třes (tremor), poruchy stání (posturální porucha)

**Pia mater** – lat. tvrdá plena mozková, omozečnice

**Sinus maxillaris** – vedlejší dutina nosní

**Splanchnokranium** – obličejová část lebky obklopující počáteční části dýchacího a trávicího ústrojí

**Sutura lamdoidea** – lat. lambdový šev

## ÚVOD

Při zásazích zdravotnické záchranné služby je důležitým faktorem zorientovat se na místě události a zajistit bezpečnost zasahujícího týmu. Pokud nehrozí zasahující skupině žádné riziko nebezpečí, následně přistoupí k vyhodnocení ohrožených vitálních funkcí pacienta a zahájí okamžité opatření pro jejich stabilizaci. Pod obecné opatření spadá zajištění dýchacích cest, podpora ventilace, oxygenace, zástava krvácení, přístup do cévního řečiště a další. Pokud má pacient všechny oblasti vitálních funkcí stabilizovány, následuje klinické vyšetření a odběr objektivní anamnézy od pacienta nebo jeho okolí.

Před zahájením transportu je již stanovena diagnóza pacienta, z čehož vyplývá požadavek na směřování zraněného do ideálního zdravotnického zařízení. Právě směřování pacienta v mnoha ohledech ovlivní následný zdravotní stav a bez nadsázky rozhodne o jeho následném vývoji. Z tohoto důvodu se systémy přednemocniční péče snaží nalézt systémová řešení pro existenci specializované centrové péče. Specializovanými centry se rozumí například kardiocentra, traumacentra, centra vysoce specializované péče o pacienty s iktem nebo i centra pro nemocné po srdeční zástavě. Právě tato specializovaná centra společně se zdravotnickou záchrannou službou v poslední letech zaznamenávají nárůst případů dětských traumat hlavy.

Zájem o tuto problematiku určil směr této bakalářské práce. Poskytnutí urgentní péče totiž vyžaduje široké spektrum znalostí ve všech oblastech, které jsou v teoretické části bakalářské práce zpracovány. Bakalářská práce disponuje zpracovanou anatomii a fyziologií hlavy dítěte, patofyziologickými odlišnostmi od dospělých jedinců až po konkrétní traumata neurocrania a splanchocrania. Během vývoje dítěte neexistuje období, kdy by byla menší pravděpodobnost vzniku tohoto typu traumat z důvodu s věkem měnící se úrazovou epidemiologií. Což následně zapříčinilo více výjezdů zdravotnických záchranných služeb k těmto pacientům i vyšší výskyt hospitalizovaných dětí s kraniotraumatem. Právě na výjezdy zdravotnické záchranné služby k dětským úrazům hlavy se soustředí praktická část této bakalářské práce společně s následným závěrem v podobě doporučení pro praxi.

**Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:**

**Cíl 1:** Popis anatomie, fyziologie centrálního nervového systému a patofyziologických odlišností dítěte.

**Cíl 2:** Popis vyšetřovacích metod, zajištění a ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči.

**Cíl 3:** Na základě odborné literatury popsat epidemiologii úrazů hlavy dětského pacienta.

**Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:**

**Cíl 1:** Popis třech odborně zajímavých a precedentních kazuistik ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči.

**Cíl 2:** Sestavení klíčových doporučení pro praxi zdravotnického záchranáře při ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči.

Vstupní literatura:

**FRELICH, Michal, a kol., 2020.** *Dětské polytrauma*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2020, ISBN 978-80-7599-162-1.

**MIXA, Vladimír, a kol., 2021.** *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Grada Publishing, 2021, ISBN 978-80-271-3088-7.

**VOTRUBA, Václav, FEDORA, Michal, ŽUREK, Jiří. 2013.** *Kapitoly z dětské intenzivní péče*. Plzeň: Tiskárna Bílý Slon, 2013, ISBN 978-80-87023-11-2.

**Popis rešeršní strategie:**

V první fázi vyhledávání byla vymezena a definována klíčová slova v českém a anglickém jazyce: Komoce. Kontuze. Poranění hlavy u dětí. Přednemocniční neodkladná péče. Zajištění dětského pacienta. (Comoce. Concussion. Head injuries in children. Pre-hospital emergency care. Securing a pediatric patient.) pro vyhledávání příslušné literatury pomocí elektronických databází PubMed, katalogu Národní lékařské knihovny, katalogu a databáze Národní knihovny ČR. Časové vymezení v anglickém, slovenském a českém jazyce bylo zvoleno od roku 2011 až po současnost. V bakalářské práci byly použity dva zdroje starší než vymezené období. Z těchto dvou zdrojů byly použity neměnné informace, které neovlivní aktuálnost bakalářské práce.

Pomocí rešerše bylo nalezeno 110 zdrojů. Pro realizaci bakalářské práce byly využity 2 odborné články a 20 knižních publikací. Většina článků a knih byly vyřazeny pro své úzce medicínské zaměření, tématu se týkaly jen okrajově či byly zaměřeny na jinou cílovou skupinu.

# 1 ANATOMIE DĚTSKÉ LEBKY A MOZKU

Lebka neboli pevný a pružný kostěný obal pro mozek a hlavní smyslové orgány umožňuje také mechanické zpracování potravy a možnost příjmu plynů určených k dýchání. Savčí lebka vznikla z lebky druhohorních plazů a jejím znakem jsou dva kloubní výběžky na kosti týlní a vznik kostěného patra. Tato stavba umožňuje značnou pohyblivost lebky, která artikuluje s osovým skeletem a dovoluje nepřerušované dýchání při žvýkání a polykání stravy. Vývoj lidské hlavy vyžaduje materiál, ze kterého dojde k jejímu vytvoření. Zdrojem buněk pro vznik lebky a dalších orgánů se stala neurální lišta. Neurální lišta u zárodků člověka vzniká na její hřbetní části z buněk ekodermu. U lidských zárodků vzniká tato lišta přibližně ve 3-4 týdnu vývoje dětského plodu. V oblasti hlavy a krku tyto buňky zajišťují zdroj materiálu pro vývoj skeletu, chrupavčitých i vazivových částí, svalů a velké řady orgánů (DYLEVSKÝ, 2014).

Lebka se na základě vývoje rozvíjí z dvojí kosti. Z kosti krycí osifikující ve vazivu a kosti náhradní, která osifikuje v chrupavce a poté nahrazuje chrupavčitý model kosti. Obě tyto části se podílí na vývoji neurocrania a splanchocrania. Neurocranium, které obaluje, tudíž chrání mozek a splanchocranium, které slouží jako kostěný podklad pro obličej (NAŇKA, a kol., 2009), (ČIHÁK, 2011).

## 1.1 MOZKOVÁ ČÁST LEBKY

Chrupavčité neurokranium je pouzdro pro mozek a základní smyslové orgány, kolem kterých se postupem vývoje tvoří chrupavčitá pouzdra. Tato pouzdra se v anatomii považují za paleokranium. K vývoji paleokraniu se přidává několik okcipitálních obratlů, které se poté stanou součástí týlní kosti. Chrupavčité neurokranium ale původně nestačilo krýt rychle rostoucí mozek plodu. Proto se neurokranium na dorzální straně rozevřelo a poté zůstalo v původní podobě zachováno pouze jako база lebky. V definitivním stádiu vývoje neurokrania je proto chondrogenními kostmi tvořena база lebky a tu ze stran doplňuje klenba lebky, kterou původně vytváří desmogenní kosti (DYLEVSKÝ, 2014).

Chondrogenní kosti neukrania jsou zezadu dopředu kost týlní, enchondrální část kostí spánkových, většina kostí klínové, kost čichová a dolní skořepina nosní. Desmogenní kosti neukrania tvoří horní část šupiny kosti týlní, obě kosti temenní, kost čelní, šupiny kostí spánkových, kosti bubínkové, kost nosní, kost slzní a v neposlední řadě kost radličitá (ČIHÁK, 2011).



## 1.2 OBLIČEJOVÁ ČÁST LEBKY

Vývoj splanchokrania je velmi závislý na růstu žvýkacího aparátu. Proto se v kojeneckém období vyvíjí velmi pomalu. Za období prvního roku života dítěte se zvětší přibližně 3x. Znakem novorozenecké lebky jsou její malé rozměry obličejového segmentu. Obličejová část dětské lebky má klínovitý tvar a je zasunuta pod přední a spodní část neurokrania. Růst výšky obličeje v dětství je mnohem dominantnější než růst do šířky a hloubky, proto je šířka obličejové části jeden a půl krát větší než jeho výška (DYLEVSKÝ, 2014).

Na tvorbě splanchocrania se podílí jednak párové kosti, ale i kosti nepárové. Párové kosti jsou os nasale a os lacrimale, kde spolu s výběžkem maxilly tvoří prostor, pro uložení slzného váčku. Dále je zapotřebí zmínit os zygomaticum, která tvoří tvar obličeje a vytváří výběžkem temporální kosti jařmový oblouk (GRIM, a kol., 2019).

## 1.3 LEBKA NOVOROZENCE

Lebka novorozence oproti lebce dospělého jedince je v mnoha směrech rozdílná. Většinou má obvod o 34 centimetrech, frontookcipitální rozměr okolo 11 centimetrů a mezi temenními kostmi má rozměr 9 centimetrů. Je však třeba připočíst 0,4 centimetrů na měkké tkáně. Mezi hlavní rozdíly patří například obličejová část, kde ještě není dostatečně vyvinut žvýkací aparát, a proto mozková část lebky bývá výrazně větší. Kosti lebky nejsou trvale srostlé, z toho důvodu se mezi nimi vyskytuje propojení vazivem. V průsečíku šípového švu se vyskytuje foniculus major neboli přední vazivový lupínek a stejně tak je ve spojení i sutura lamdoidea společně se sagittalis foniculus minor. Během porodu jsou fontikuly prohmátné a slouží k informaci o poloze hlavičky plodu. Mezi další rozdíly řadíme neprořezané zuby v horní i dolní čelisti, šupiny frontálních a perinatálních kostí výrazně prominují a novorozenec nemá vyvinuty dutiny nosní kromě sinus maxillaris (NAŇKA, a kol., 2009).

## 1.4 MOZEK

Mozek je členěn na přední, střední a zadní část. Oddíly zadního mozku jsou prodloužená mícha, Varolův most a mozeček. Střední mozek tvoří spojovací část mezi předním a zadním mozkem. Prodloužená mícha, Varolův most a střední mozek tvoří takzvaný mozkový kmen. Přední mozek oproti zadnímu mozku tvoří jen dva oddíly, a to mezimozek a koncový mozek. Přední mozek obsahuje dvě postranní komory a třetí komoru mozkovou. Samotný mozek chrání tři mozkové pleny tvrdá plena mozková, zevní

pavoučnice a cévnatá plena. Dura mater je zevní silný vazivový obal tvořen hustým kolagenním vazivem. Měkké pleny jsou dvě, a to arachnoidea, která naléhá na nerovnosti mozku a pia mater, která proniká do zářezů (FIALA, a kol., 2015).

Mezi plenami jsou anatomicky velmi významné prostory. Epidurální, subdurální a subarachnoidální prostor. Epidurální prostor je periostem kryjící lebeční kost a tvrdou plenou do kterého může vzniknout v případě poškození meningeálních tepen krvácení. Subdurální prostor je úzká štěrbina mezi tvrdou plenou a pavoučnicí. Na zevní ploše pavoučnice se vyskytují nepravidelné výběžky v podobě zrněk vyčnívající přes tvrdou plenu do sagitálního žilního splavu. Subarachnoidální prostor je vyplněn mozkomíšním mokem, který vniká do několika komůrek (FIALA, a kol., 2015).

Koncový mozek je tvořen stejně u novorozence a staršího dítěte jako u dospělého dvěma mozkovými hemisférami. Hmotnost mozku u starších dětí a novorozenců se v odborné literatuře udává s průměrem 350 gramů. Váha novorozeneckého mozku představuje přibližně 10 % hmotnosti novorozence, která je v průměru 3500 gramů. Rozdíl od dospělého mozku představuje asi 2 % hmotnosti těla. V dětském věku není zaznamenán rozdíl mezi pravou a levou hemisférou. Vývoj neboli růst mozku dítěte je nejrychlejší v prvním roku života. Po dovršení prvního roku dítěte představuje dětský mozek přibližně 75 % hmotnosti mozku dospělého člověka. V dalším roce vývoje se růst mozku zpomaluje a to tak, že v deseti letech života váží 95 % hmotnosti dospělého mozku. Růst koncového mozku se realizuje především růstem těl nervových buněk, myelinových cév a rozsáhlou ramifikací dendritických zón (DYLEVSKÝ, 2014).

## **1.5 FYZIOLOGICKÉ ROZDÍLY MEZI DĚTMI A DOSPĚLÝMI**

V průběhu vývoje dítěte se celý organismus morfologicky i funkčně mění. Regulační mechanismy u dětí rychle reagují a fungují delší časový úsek než u vyspělého člověka. V urgentních situacích se kvalitativně i kvantitativně liší interakce orgánů a reakce tělesných systémů dítěte. Nejdůležitější úlohu sehrává jednoznačně krevní oběh. V závislosti na věku mají děti vyšší pulzovou frekvenci a hodnoty srdečního výdeje než dospělý člověk. Rozdíly hodnot základních životních funkcí mezi věkovým rozdílem jsou uvedeny v tabulce (viz Tabulka 4), (ŠEBLOVÁ, a kol., 2018).

### **1.5.1 DÝCHÁNÍ A DÝCHACÍ CESTY**

Změny v dýchacím systému dítěte probíhají přibližně do dvanáctého roku života. Novorozenci a batolata dýchají většinou přes nos, což způsobuje vznik hlenů v oblasti

nosu a pokud dítě není schopno změnit formu dýchání, může dojít k závažným komplikacím zdravotního stavu. Celkovou spotřebu kyslíku mají děti všeobecně vyšší z důvodu vyšší frekvence dýchání. Frekvence dýchání v určitém věku je uvedena v tabulce (viz Tabulka 4). V PNP je důležité brát na vědomí anatomii dětské trachey. Novorozenecká trachea měří v přibližně 5 centimetrů, což může výrazně zkomplikovat zajištění dýchacích cest endotracheální kanylou, která v průběhu transportu může změnit polohu a tím ohrozit ventilaci dítěte (DOBIÁŠ, 2021).

*„Anatomická stavba dýchacích cest je charakterizována odlišnostmi, které se v urgentní medicíně jeví důležité. Úzké nosní průduchy, relativně velký kořen jazyka, volné měkké patro a vysoko postavená epiglottis komplikující snahu o udržení volných dýchacích cest.“ (MIXA, a kol., 2021 s. 9).*

### **1.5.2 KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM**

Myokard dítěte je méně poddajný z důvodu většího množství pojivové tkáně. To způsobuje limit srdečního výdeje, který závisí na srdeční frekvenci. U dětí můžeme v PNP evidovat sinusové arytmie, které jsou u malých dětí poměrně časté a nemusí souviset s poraněním hlavy nebo dalšími traumaty (DOBIÁŠ, 2021).

Jelikož se úrazy hlavy často pojí s polytraumaty nebude od věci zmínit rozdíly mezi objemy cirkulované krve u dětského pacienta. Objem cirkulované krve se s věkem pacienta mění. Například novorozenec o hmotnosti 3500 g má přibližně 300 ml objemu krve v těle, což při ztrátě 45 ml představuje asi 15 % celkového objemu. Pro srovnání je to asi 700 ml krve u dospělého člověka. Diagnostika přicházejícího šoku z důvodu větší fyziologické rezervy dítěte primárně spočívá na barvě a teplotě kůže, dýchání nebo kapilárním návratu (DOBIÁŠ, 2021).

### **1.5.3 CENTRÁLNÍ NERVOVÝ SYSTÉM**

Centrální nervový systém dítěte neodpovídá stavu dospělého člověka. Lebka malých dětí je méně rigidní než u dospělých, proto je zvýšený objem krve nebo likvoru vzniklý při úrazu kompenzovaný expanzí fontanely a rozestupem švů u kterých ještě nebyla dokončena osifikace. Při kraniocerebrálním poranění dítěti hrozí riziko zvýšení intrakraniálního tlaku, který je možné spatřit palpací fontanely (DOBIÁŠ, 2021).

Pro PNP je důležitým pomocným faktorem vyšetření mluvy dítěte. Mluva se vyvíjí v 1 až 3 roce života dítěte, avšak ve stresových situacích i dobře mluvící dítě nemusí být schopno komunikace jak se zdravotnickým záchranářem, tak s rodiči. Dle

odborných zdrojů jsou děti schopny přesně lokalizovat bolest až ve školním období, mladší děti pak lokalizují bolest do větší oblasti těla. Celkové pochopení vyšetření a léčebných postupů se předpokládá až u starších dětí ve školním věku (DOBIÁŠ, 2021).

#### **1.5.4 TERMOREGULACE**

Během urgentní péče je udržení termoregulace pacienta zásadním předpokladem úspěchu. Ztráty tepla u kojenců a mladších dětí jsou větší než u dospělých jedinců pro nepříznivý poměr mezi tělesným povrchem a nedokonalou tepelnou izolací z důvodu nedokončené tvorby podkožních tuků. Adekvátní tělesná teplota dítěte se pohybuje od 36,3 °C do 37,3 °C. Pokud v PNP není dostatek prostředků pro zajištění tělesné teploty dítěte, je indikované alespoň maximálně zabránit ztrátám tepla (MIXA, a kol., 2021).

*„Dojde-li k hypotermii, je dítě ohroženo útlumem dýchání, poklesem minutového srdečního výdeje a následnou centralizací oběhu. Narůstá nebezpečí hypoxie z hypoventilace, regurgitace a aspirace žaludečního obsahu. Farmakodynamika většiny podaných léků se mění, jejich účinek se prodlužuje.“ (MIXA, a kol., 2021 s. 14).*

## 2 EPIDEMIOLOGIE ÚRAZŮ HLAVY V DĚTSKÉM VĚKU

Úrazy v dětském věku jsou rozděleny jak podle věku samotného dítěte, tak podle prostředí, kde se dítě aktuálně vyskytuje. Základním atributem u poranění hlavy dítěte je včasné a dostatečně kvalitně poskytnuta přednemocniční neodkladná péče. Na místě, kde se úraz odehrál, je nezbytné zajistit dobrou anamnézu, zhodnotit orientačně typ poranění, mechanismus úrazu a klinický nález, který zhodnotíme dle stupnice GCS přizpůsobené k věku dítěte. GCS přesně stanoví závažnost klinického stavu dítěte po odehraném úrazu hlavy. Získání těchto informací zásadně urychlí další diagnostický a léčebný postup. Již v prvních minutách po úrazu hlavy je mozek ohrožen na základě akutně rozvíjejících biochemických a patofyziologických změn (VOTRUBA, a kol., 2013).

Prognosticky nejhorší jsou kombinace s jiným poraněním, jako například s poraněním plic nebo s poraněním nitrobřišních parenchymatózních orgánů, kde se za určitou dobu může rozvinout hemoragický šok. Z toho plyne, že je z pohledu přednemocniční neodkladné péče sice časově zanedbatelná, ale prognosticky velmi důležitá u léčby jak méně závažného poranění hlavy, tak v závažném kraniocerebrálním poranění (VOTRUBA, a kol., 2013).

Úraz hlavy se vzniklým poraněním je hlavní příčinou umrtí u dětí starších nad jeden rok života. O něco méně časté pak u dětí do jednoho roku života. Výskyt poranění hlavy vzrůstá úměrně k věku dítěte. Dle zdrojů je úrazovost 2x větší u chlapců než u děvčat a mortalita více než trojnásobná. Traumata lebky a mozku vznikají při různých situacích, a to například při dopravních nehodách, úderech do hlavy, pádech z výšek, při probíhajícím porodu nebo fyzickém týraní dětí (VOTRUBA, a kol., 2013).

V kojeneckém a batolecím věku to mohou být například úrazy zapříčiněné pádem z kojeneckého přebalovacího stolku nebo pádem z dětské postýlky. Vzhledem ke stavbě těla kojence a batolete, kdy je hlava výrazně větší k poměru zbytku těla pád končí z pravidla úrazem hlavy. Toto je zapříčiněno i tím, že děti v tomto vývojovém období vyhledávají výšky a vysoko položené předměty což napomáhá i dalším úrazovým mechanismům. Může se jednat například o popálení a opaření (KLÍMA, 2016).

V předškolním a školním věku přetrvávají úrazy hlavy a popáleniny, ale mění se mechanismus úrazu. Děti v tomto období vyhledávají ostré předměty, přibývají také

úrazy zapříčiněné sportem, bojovými hrami nebo úrazy spojené s dopravním provozem jak už jako chodec nebo jako cyklista (KLÍMA, 2016), (VOTRUBA, a kol., 2013).

Dle statistiky Zdravotnické záchranné služby hlavního města Prahy, která byla autorem práce vyžádána od vzdělávacího střediska ZZS HMP, za rok 2020 dominuje právě neurčené poranění hlavy. Statistika je vytvořena z výjezdů k úrazům vzniklých u dětí 0-17 let včetně, v období 1.1. - 31.12. 2020. Počet primárních diagnóz je 552 což je oproti ostatním diagnózám poměrně drtivé číslo. Na druhém místě se vyskytuje diagnóza povrchní poranění hlavy s počtem 302 a na třetím místě otevřená rána hlavy s počtem 105. Z toho plyne, že poranění hlavy dominuje v celkovém počtu dětských úrazů (viz Tabulka 1).

Tabulka 1 Přehled primárních diagnóz dětských pacientů za rok 2020 ošetřených ZZS.

Název diagnóz	Počet z primárních diagnóz
S099-Neurčené poranění hlavy	552
S009-Povrchní poranění hlavy, část NS	302
S019-Otevřená rána hlavy, část NS	105
S000-Povrchní poranění vlasové části hlavy	70
S800-Zhmoždění-kontuze-kolena	49
S0600-Otřes mozku: neotevřená rána	47
S010-Otevřená rána vlasové části hlavy	40
S300-Zhmoždění-kontuze-dolní části zad	31
S5290-Zlomenina předloktí, část NS: zavřená	31
S599-Neurčená poranění předloktí	28
S202-Zhmoždění-kontuze-hrudníku	28
S018-Otevřená rána jiných částí hlavy	26
S400-Zhmoždění-kontuze-ramene a paže	24
S699-Neurčená poranění zápěstí a ruky	22
S005-Povrchní poranění rtu a dutiny ústní	21
S003-Povrchní poranění nosu	21

Zdroj: ZZS HMP, 2021

### 3 ÚRAZY HLAVY V DĚTSKÉM VĚKU

Od konce minulého století se mezi hlavní příčiny úmrtí a trvalých následků dítěte evidovalo neúmyslné poranění. Už tehdy na celkovém počtu úrazů měly svůj významný podíl úrazy hlavy. Tyto úrazy většinou nebyly ani nejsou důvodem fatálních poškození mozku, nicméně úkolem zdravotnického záchranáře je se adekvátně orientovat v teoretických znalostech těchto úrazů a zajistit kvalitní urgentní péči s omezením zbytečných diagnostických chyb (FABICHOVÁ, a kol., 2018).

#### 3.1 KRANIOTRAUMA

V rámci úrazů hlavy jsou KCP nejčastější příčinou morbidit a mortalit. Pokud dojde k umrtí dítěte v důsledku traumatu, často bývá příčina na straně fatálního KCP. Pacienti, kteří přežijí vážná mozková traumata následně trpí v různé míře pórůrazovým neurologickým deficitem, který ve značné míře postihne kvalitu života a společenské uplatnění. Mimo jiné pacienti s takto rozsáhlým poškozením mozku vyžadují celoživotní ošetrovatelskou péči, což vedle následků úrazu představuje i vysoké finanční náklady pro rodinu poškozeného (FRELICH, a kol., 2020).

Úrazy hlavy se vyskytují izolovaně, ale i v kombinaci s extracerebrálními poraněními. Závažnost u těchto poranění je různá a jsou hlavní příčinou úmrtnosti a dlouhodobého neurologického postižení v dětském věku. Na výsledném neurologickém stavu pacienta po kraniocerebrálním poranění se podílí jak primární, tak obzvláště sekundární poranění. U těžkých kraniotraumat má rozhodující podíl na přežití dostatečná mozková perfuze a oxygenace, které mohou rozsah sekundárního poranění významně omezit. Předpokladem k úspěchu je jejich co nejlepší zajištění ideálně už v přednemocniční neodkladné péči (MIXA, a kol., 2021).

##### 3.1.1 PATOFYZIOLOGIE KRANIOCEREBRÁLNÍCH PORANĚNÍ

Kraniotraumata je možné z hlediska rozvoje patofyziologických změn rozdělit na primární poranění a sekundární traumatické změny. V důsledku primárního poranění, které vznikne přímým poraněním lebky a mozku v důsledku stříhových mechanismů na podkladě rozdílné akcelerace a decelerace šedé a bílé mozkové hmoty. Sekundární poranění vzniká z intrakraniálních příčin jako například krvácení, edém mozku, hydrocefalus, vazospasmy, infekce nebo zduření (DYLEVSKÝ, 2014), (VOTRUBA, a kol., 2013).

Základní odlišnost od dospělých pacientů s kraniotraumatem je, že malé děti včetně kojenců ještě nemají definitivně uzavřené lebeční švy a také tloušťka kalvy je menší, proto je působení zevního násilí kompenzováno určitou poddajností lebečního skeletu. Výsledkem je, že dětský mozek ve srovnání s dospělým utrpí menší rozsah poškození při stejně silné kinetice nárazu, což neplatí u dětí do 1 roku života, u kterých je mozek na poranění daleko citlivější. Mezi důvody řadíme třeba nezralou autoregulaci průtoku krve mozkem nebo podcenění zdravotního stavu dítěte (FRELICH, a kol., 2020).

Správnou funkcí hematoencefalické bariéry a cerebrovaskulární autoregulace se udržuje homeostáza mozkové tkáně. Tyto funkce zajišťují lokální průtok krve mozkem na základě metabolických potřeb a neurohumorální řízení jedince. Poranění mozku zapříčiní poruchu v tomto homeostatickém mechanismu (FRELICH, a kol., 2020).

### **3.1.2 MOZKOVÝ EDÉM**

Mozkový edém představuje reakci na silný patogenní podnět. Jeho podstatou je zvětšení množství vody, solutů a albuminů v mozkové tkáni. Lokalizovaný edém nebo generalizovaný edém rozlišujeme podle jeho rozsahu, který například vzniká po déle trvající hypoxii. Následkem mozkového edému bývá zvýšení intrakraniálního tlaku a tím omezení mozkové perfuze (VOTRUBA, a kol., 2013).

Mozkový edém rozdělujeme dle (VOTRUBA, a kol., 2013) následovně:

**CYTOTOXICKÝ EDÉM** – Objevuje se u metabolických příčin a je spojen s poškozením neuronů. Při tomto typu edému dojde k selhání sodíkové pumpy, která zamezí vstupu sodíku, vápníku a vody do buňky.

**VYSOGENNÍ EDÉM** – Dochází k němu často u zánětlivých procesů. Jako příklad můžeme zmínit klíšťovou encefalitidu nebo meningitidu. Dále může vzniknout v menším množství případů u kraniotraumat.

**OSMOTICKÝ EDÉM** – Dochází k němu nepříznivým osmotickým gradientem. Pod tím si můžeme představit třeba syndrom nepřiměřené sekrece antidiuretického hormonu.

**INTERSTITIÁLNÍ EDÉM** – Tento edém vzniká u pacientů s hydrocefalem, příčinou je zvýšení hydrostatického tlaku mozkomíšního moku.

**HYDROSTATICKÝ EDÉM** – Vzniká u hypertenzní krize, kdy je příčinou transkapilární tlak.



### **3.1.3 FOKÁLNÍ POŠKOZENÍ A DIFUZNÍ POŠKOZENÍ MOZKU**

Fokální poškození představují poškození lebky, mozku nebo obojího. Mezi fokální úrazy řadíme fraktury lebky, intrakraniální krvácení, kontuze a lecarace mozku. Difuzní poškození se vyznačuje plošným poškozením axonů neuronů, buď funkčně v rámci komoce mozku, nebo automaticky – difuzní axonální poškození. Dále lze kraniotraumata dělit dle úrovně poruchy vědomí měřené dle Glasgow Coma Scale (FABICHOVÁ, a kol., 2018).

#### **LEBEČNÍ ZLOMENINY**

Tyto zlomeniny označované jako impresivní jsou způsobené v převážném množství případu nárazem velkou kinetickou energií malého předmětu do oblasti hlavy. Nejčastěji se vyskytují u dětí ve věku okolo 5 let v oblasti frontálních a perinatálních kostí. Pokud je pod fisurou poškozena tvrdá plena může dojít v jednotkách % případů k rostoucí zlomenině. Dále je zapotřebí zmínit zlomeniny, které probíhají přes cévní kanálky. Tato zlomenina je varovným signálem pro vznik epidurálního hematomu, proto je indikováno dětského pacienta v co nejrychlejším časovém úseku transportovat do nemocničního zařízení, kde mu bude provedeno důkladné vyšetření CT (VOTRUBA, a kol., 2013).

#### **EPIDURÁLNÍ HEMATOM**

Epidurální hematom představuje krvácení mezi kalvu a tvrdou plenu mozkovou. Epidurální hematomy, které jsou nejčastěji spojené s úrazem a frakturou v temporální krajině u malých dětí nejsou tak velkou komplikací při úrazu hlavy jako u dospívajících jedinců. Lucidní interval je u vyvíjecího epidurálního hematomu pozorován pouze asi v 10 % vzniklých případů u dětského pacienta. V rámci PNP může epidurální hematom znamenat zrádný úraz hlavy, při kterém nedošlo k poruše vědomí. Proto úraz nepodceňujeme a transportujeme dítě do nemocničního zařízení, kde bude klinicky sledováno a provedeno opakované vyšetření CT. Při komplikacích je indikováno časné operační řešení, a následné odstranění epidurálního hematomu (SEIDL, 2015).

Klinické příznaky nastupují přibližně v prvních třech hodinách po proběhlém úrazu. Příznaky se objevují v podobě ložiskových příznaků, nitrolební hypertenze a alterace vědomí. Projevy spočívají v poruše řeči, poruše pohybu, Jacksonské EP paroxysmy nebo mydriatické zornice. V poslední fázi epidurálního hematomu

se vyskytuje tentoriální herniace. Tentoriální herniace představuje útlak III mediální části laloku v incisura tentorii. Pozdní určení diagnózy způsobí smrt pacienta (SEIDL, 2015).

### **SUBDURÁLNÍ HEMATOM**

Subdurální hematomy se liší u dětí starších dvou let nebo mladších dvou let. Tyto hematomy se vyskytují častěji v kojeneckém období a mohou být příznakem týraného dítěte. Chronické a akutní klinické příznaky u subdurálních hematomů jsou zvracení, nechutenství, rychlý růst hlavy a trvale vyklenutá velká fontanela. Rodiče mohou udávat změnu chování, neklid, bezdůvodný pláč a někdy i poruchy vědomí. Mezi příznaky můžeme zařadit i ložiskové neurologické příznaky, křeče a parézy. Po transportu do nemocničního zařízení se provádí CT vyšetření, která se u rozrušených kojenců realizuje v celkové anestezii. Léčba kojenců může spočívat v medikamentózním směru, u které se soustředíme na snížení nitrolebeční hypertenze společně s perkutánními punkcemi v subdurální oblasti. U starších dětí se provádí evakuace subdurálního hematomu návrtem nebo kraniotomií (VOTRUBA, a kol., 2013).

### **MOZKOVÁ KOMOCE**

Mozková komoce je nejmírnější a nejčastější forma axonální léze, která většinou nezanechává trvalé následky. U mozkové komoce se vyskytují příznaky typu poruchy vědomí, retrográdní nebo posttraumatická amnézie. Dále u dětského pacienta můžeme pozorovat neklid, či vegetativní projevy – blednutí, kolapsy, nauzea spojená se zvracením, pocení a bradykardie (SEIDL, 2015).

Děti, u kterých dle rodičů bezprostředně po úrazu došlo k několika vteřinové poruše vědomí, transportujeme do nemocničního zařízení a po důkladném vyšetření bývají propuštěny pod zvýšený domácí dohled. U dětí, kde se vyskytla delší porucha vědomí je indikována hospitalizace a neurochirurgická 1-3denní observace (VOTRUBA, a kol., 2013).

### **MOZKOVÁ KONTUZE**

Mozková kontuze poukazuje na závažnější úrazový děj, v převážné většině doprovázen poškozením lebky, nebo dalších částí jako třeba měkké části hlavy a obličeje. Ložisková kontuze zpočátku nemusí být spojena s vážnými stavy. To se však může změnit po několika dnech, kdy v některých případech dojde k zhoršení stavu. V PNP se nejčastěji setkáme s mnohočetným až difúzním zhmožděním a těžkým stavem bezprostředně po úrazu. Vysoké riziko rychlého rozvoje otoku mozku předpokládáme

u mladších dětí. Vše je zapříčiněno vazodilatací a rozvojem cytotoxického edému (VOTRUBA, a kol., 2013).

Drobná mozková kontuze se projeví menším kolerátem na zobrazovací metodě EEG, kdežto rozsáhlá kontuze může vézt až k rozdrčení a nenávratnému poškození mozkové tkáně. Trvalé následky mozkové kontuze se projevují reziduálními poruchami hybnosti, řeči, citlivosti, parkinsonským syndromem nebo epilepsií, která se vyskytne v několika málo procentech hned po úrazovém ději, ale častěji se vyskytuje několik měsíců po úraze. Součástí kontuze jsou psychické změny a zhoršení fyzické výkonnosti jedince, popřípadě výskyt demence různého stupně (SEIDL, 2015).

### **DILACERACE**

Dilacerace, děj, kdy je mozek přeměněn na nekrotickou tkáň doprovázenou krvácením. Ložiska bývají velmi rozsáhlá a často končí smrtí pacienta. Klinický příznak dilacerace představuje ložisková symptomatologie – hemiparéza, afázie a poruchy vizu. Pokud k výpadovým jevům nedochází, je ložisko lokalizováno v tzv. „klinicky němé oblasti“ a prokazují ho až pomocné vyšetřovací metody. Charakteristicky se také připojují kvalitativní poruchy vědomí jako je zmatenost, agitovanost, neklid, porucha orientace místem, časem a osobou a poruchy paměti (SEIDL, 2015).

## **3.2 ÚRAZY OBLIČEJE**

Úrazy obličeje zejména u dětí v předškolním věku bývají velmi časté. Většinou se jedná o úrazy, které vznikají při pádu na hlavu například při sportovních aktivitách, ale výjimkou nejsou ani útoky psa nebo dopravní nehody. Úrazy se vyskytují napříč všemi věkovými kategoriemi. V obličejové části může být poraněna kůže, podkoží, svaly nebo skelet včetně nosu, dutin nosních, očí, temporomandibulárního kloubu, zubů, popřípadě jiných částí obličejové části lebky. Poranění obličeje řadíme do úrazů preventabilních, což znamená, že jim v převážné většině lze zabránit použitím ochranných prostředků jako například autosedaček, chráničů zubů nebo přileb (MIXA, a kol., 2021).

Typy poranění obličeje jako celku dělíme na poranění měkkých tkání, zlomeniny nebo střelné poranění. Zlomeniny horní obličejové etáže (impresivní, lineární, zlomeniny oblasti sinus frontalis), poranění střední obličejové etáže (nosní kůstky, zlomeniny horní čelisti, a patrových kostí, zlomenina zygomaticomaxilárního komplexu, lícního oblouku) a poranění dolní obličejové etáže (poranění tempomandibulárního kloubu, poranění zubů) (MIXA, a kol., 2021).

### **3.2.1 PORANĚNÍ OKA**

Úrazy oka mohou dle mechanismu zasáhnout samotné oko, nebo bývají součástí úrazu hlavy a polytraumat. Při různém mechanismu poranění můžeme u dětského pacienta spatřit mechanické poranění oka se zavřeným bulbem (povrchové poranění či kontuze) nebo poranění s otevřeným bulbem (lacerace či ruptura obalu oka). Úrazy oka mohou v některých případech skrývat i příčinu chemickou a fyzikální (MIXA, a kol., 2021).

### **PORANĚNÍ VÍČEK**

Jedná se o poranění víčkových struktur nejčastěji zapříčiněné tržnou ranou. Dále vznikají sečná poranění z důvodu velkého kinetického nárazu do oblasti oka například míčem při kolektivních sportech. Ze stran příznaků evidujeme krvácení, otok, hematom nebo omezení pohyblivosti víčka (ŠEVČÍK, 2014).

### **POVRCHNÍ PORANĚNÍ OKA**

Definice povrchního poranění oka spočívá v poškození spojivky a rohovky dítěte. Vznikají menší kinetickou rychlostí než třeba poranění víček. Mezi typické případy lze zařadit škrábnutí od jiného dítěte nebo větvi od stromu. Klinické příznaky se projevují mírnou bolestí, pocit výskytu cizího tělesa v oku, překrvením oka nebo hemoragie spojivky. V těžších případech může nastat zhoršení funkce oka (ŠEVČÍK, 2014).

### **RUPTURA BULBU**

Rupturu bulbu různého rozsahu způsobí zevní tlak, který je způsoben například autonehodou. Vzniká perilimbálně ve sklěře 2-3 mm od libmu rohovky. Z té oblasti se poté stáčí k úponům očních svalů. Ruptura spočívá v silné bolesti a poruchy funkčnosti oka se vzniklým hematodem, který často překrývá samotnou rupturu bulbu. Od jiných méně závažných poranění má ruptura bulbu špatnou prognózu. Pokud je oko zachováno v budoucnu pak plní jen zbytkovou funkci (ŠEVČÍK, 2014).

### **ZLOMENINY OČNICE**

Zlomeniny očnice bývají často mezioborovým úrazem. Spočívá ve zlomenině jedné a více kostí. Vznikají nárazem předmětu větších rozměrů do oblasti oka. Fraktura následně způsobuje oslabení očnice nebo je součástí závažnějších traumat na lebce dítěte. U pacienta evidujeme bolest při pohybu oka, bolestivou palpaci, dislokaci v místě zlomeniny, omezení motility bulbu nebo retrobulbární hematom (ŠEVČÍK, 2014).

### **3.2.2 PORANĚNÍ NOSU**

Úrazy v oblasti nosu jako kontuze s epistaxí bez fraktury nejsou dle odborných publikací řazeny do vážných poranění, přesto by dle mechanismu úrazu mělo dítě se zákonným zástupcem navštívit specializované pracoviště. Občas ale nedopadnou úrazy například jen kontuzí. Může dojít k frakturám nosní kůstky, k poškození skeletu nosních stěn nebo k frakturám s rozsáhlými dislokacemi, které působí na pohled jako vybočení jedné ze stran nosu. Při vyšetření dítěte v přednemocniční neodkladné péči musíme dbát na to, zda dítě nemá cizí těleso v dutině nosní a v dutinách paranazálních (MIXA, a kol., 2021).

V PNP u dítěte evidujeme příznaky zejména charakteru bolesti, otoku a epistaxe. Co se týče otoku, ten může významně ovlivnit vyšetřování v terénu. Vzniklý hematom totiž může vyplnit vkleslinu. V tom případě zdravotnický záchranář musí palpatovat a hledat deformitu. Fraktury kosti nosní jsou zpravidla doprovázeny různě masivním krvácením, tedy epistaxí a tvorbou hematomu v oblasti víček (MIXA, a kol., 2021).

### **3.2.3 PORANĚNÍ ZUBŮ A ČELISTÍ**

U těchto úrazů nacházíme poranění dočasného nebo stálého chrupu. U chrupu dochází dle síly mechanismu úrazu ke zlomení, zaražení do dásně nebo posunutí. U fraktur mandibuly neboli dolní čelisti je predilekční místo oblast brady, oblast špičáku, moláru a kloubní výběžky. Tyto druhy fraktur mohou být viditelné na první pohled posunem zlomené části kosti. V PNP si zdravotnický záchranář všímá možného krvácení z dutiny ústní, aby zde nedošlo k aspiraci krve či vdechnutí cizího předmětu například uraženého zubu u dětského pacienta. Jako u předchozích poranění evidujeme viditelné hematomy, otoky a deformity dutiny ústní (MIXA, a kol., 2021).

## **4 VYŠETŘENÍ PACIENTA V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI**

Všichni zdravotníci v oboru urgentní medicíny včetně zdravotnických záchranářů by měli zvládat poskytovat dostatečně rychlou a kvalitní péči v časově naléhavých urgencích. Na vrcholu pyramidy zdravotního stavu pacienta je zástava oběhu. Pomyslné druhé místo pod srdeční zástavou představuje ohrožení vitálních funkcí neboli stavy spojené s bezvědomím pacienta, respirační insuficiencí nebo masivní krvácení. Bohužel v přednemocniční neodkladné péči nemáme tak kvalitní a přesné možnosti k vyšetření pacienta. O to více je důležité poskytnutí adekvátní přednemocniční péče společně s přesným určením diagnózy (ŠEBLOVÁ, a kol., 2018).

### **4.1 VYŠETŘENÍ DĚTSKÉHO PACIENTA**

Prvotní vyšetření celkového stavu pacienta zahájíme zhodnocením vědomí pomocí stanovení GCS. Pokud se dítě spontánně neprojevuje, nereaguje na oslovení ani na taktilní podněty musíme vždy zkontrolovat přítomnost pulzu a dechové aktivity. Jestliže nejsou přítomny základní životní funkce, je to indikace k zahájení KPR. Pokud zdravotní stav pacienta nevyžaduje KPR nebo jiné výkony zachraňující život, pokračujeme ve fyzikálním vyšetření (MIXA, a kol., 2021).

#### **4.1.1 VYŠETŘENÍ POHLEDEM**

Tímto vyšetřením zjistíme, zda pacient krvácí a odkud. Časté bývají otevřené rány nebo také epistaxe či krvácení ze zvukovodu při zlomeninách maxily nebo baze lebni. Mezi příznaky fraktury baze lebni řadíme likvoreu, viditelné krvácení z dutiny nosní, výtok krve z oblasti zevního zvukovodu nebo vzniklý brýlový hematoma. Dále může být jasná asymetrie, která by poukazovala například na poškození lícního nervu. Hledáme otoky či hematomy víček při frakturách orbity a dalších kostech lebky dítěte. Velmi důležitou součástí vyšetření pohledem je vyšetření očí, kde hodnotíme postavení očních bulbů, šíři, izokorii a reakci zornic. Při kritických a devastujících poraněních se může vyskytnout až výhřez mozkové tkáně (MIXA, a kol., 2021), (FABICHOVÁ, a kol., 2018).

#### **4.1.2 VYŠETŘENÍ POSLECHEM**

Toto vyšetření je důležité a praktikovatelné pouze tehdy, když je dítě při vědomí. Když je dítě schopno reagovat na slovní odpovědi, hodnotíme jejich obsah a význam, jestli je přítomna například zmatenost, dysfázie nebo dysartikulace (MIXA, a kol., 2021).

### 4.1.3 VYŠTŘENÍ POHMATEM A POKLEPEM

Při vyšetření pohmatem zjišťujeme pevnost kalvy a obličejového skeletu, zda není přítomný krepitus, fluktuace a bolestivost. Poklepem pak bolestivost pod klepajícími prsty. Mělo by se zde dbát na maximální opatrnost a šetrnost, abychom následky vyšetření nezhoršili zdravotní stav pacienta (MIXA, a kol., 2021).

### 4.1.4 ORIENTAČNÍ NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Orientační neurologické vyšetření už je zahájeno při hodnocení celkového stavu a stanovením hodnotící škály GCS. Pokračujeme vyšetřením postavení bulbů a zornic, vyhybavosti kmenových reflexů, svalového napětí a volnou hybností. Je zapotřebí počítat s tím, že u některých částí neurologického vyšetření je vyžadována spolupráce pacienta, tudíž nejsme schopni aplikovat všechny části vyšetření u pacienta v bezvědomí (REMEŠ, a kol., 2013).

#### Glasgow Coma Scale (GCS)

Velmi zásadní vyšetřovací metoda při kranio cerebrálních poranění je glasgowská škála. Glasgowská škála testuje otevření očí, motorickou odpověď a stav vědomí. Škála obsahuje číselné hodnocení 3–15 bodů. Mírné poškození se vyjadřuje bodovou stupnicí 13–15, střední poškození 9–12 bodů, 8 a méně bodů závažná porucha vědomí (FABICHOVÁ, a kol., 2018).

	Dospělí a větší děti	Malé děti
<b>Otevření očí</b>		
1	neotvírá	neotvírá
2	na bolest	na bolest
3	na oslovení	na oslovení
4	spontánně	spontánně
<b>Nejllepší hlasový projev</b>		
1	žádný	žádný
2	nesrozumitelné zvuky	na algický podnět sténá
3	jednotlivá slova	na algický podnět křičí nebo pláče
4	neadekvátní slovní projev	spontánně křičí, pláče, neodpovídající reakce
5	adekvátní slovní projev	brouká si, žvatlá, sleduje okolí, otáčí se za zvukem
<b>Nejllepší motorická odpověď</b>		
1	žádná	žádná
2	na algický podnět ne-specifická extenze	na algický podnět ne-specifická extenze
3	na algický podnět ne-specifická flexe	na algický podnět ne-specifická flexe
4	na algický podnět necílená úniková reakce	na algický podnět necílená úniková reakce
5	na algický podnět cílená obranná reakce	na algický podnět cílená obranná reakce
6	na výzvu adekvátní motorická reakce	normální spontánní hybnost
<b>Vyhodnocení</b>		
15–13	žádná nebo lehká porucha	
9–12	středně závažná porucha	
8 a méně	Závažná porucha	

Zdroj: FABICHOVÁ, a kol., 2018, s. 59

## 4.2 ALGORITMUS ABCDE

Vyšetření tímto algoritmem zdravotnickému záchranáři napoví, jak postupovat krok za krokem ve vyšetřování. Algoritmus je složen z počátečních anglických slov A (airway = průchodnost dýchacích cest), B (breathing = dýchání), C (circulation = oběh), D (disability = stav vědomí), E (exposure = celkové vyšetření). Tímto způsobem zmenšíme pravděpodobnost zapomenutí jednotlivých kroků. Pro postup vyšetřování dítěte používáme stejný algoritmus jako u dospělého člověka, liší se ale postup některých výkonů (REMEŠ, a kol., 2013).

### 4.2.1 A – AIRWAY – ZAJIŠTĚNÍ DÝCHACÍCH CEST

Jedním ze základních a mnohdy neodkladných výkonů v PNP je zajištění dýchacích cest, které můžeme provádět za pomoci trojitého manévru (předsunutí dolní čelisti, otevření úst a mírný záklon hlavy) nebo pomocí supraglotických a subglotických pomůcek. Zde je zapotřebí zmínit rozdíl mezi provedeným trojitým manévrem u novorozenců a batolat. U nich totiž neprovádíme z anatomického důvodu záklon hlavy, jelikož by naopak došlo k obstrukci dýchacích cest, proto by měla být srovnána v neutrální poloze na pevné podložce (REMEŠ, a kol., 2013).

V PNP můžeme k zajištění dýchacích cest použít ústní a nosní vzduchovod, který je používán k prevenci zapadlého jazyka u dostatečně spontánně ventilujících pacientů. Nesmí však způsobovat nauzeu a dráždění, které by mohlo způsobit kašel. Zejména ústní vzduchovod může způsobit laryngospasmus a je kontraindikován při obličejových traumatech a obstrukci dýchacích cest způsobenou cizím tělesem (FRELICH, a kol., 2020).

V dalším případě můžeme použít LMA, jejíž nesporná výhoda spočívá v poměrně jednoduchém zavedení, kterou může dle indikace a provést i nelékařský pracovník. Bohužel maska na rozdíl od endotracheální intubace nechrání před aspirací žaludečního obsahu. Velikost laryngeální masky zdravotnický záchranář určí dle přibližné váhy dítěte, kterou porovná s číslem velikosti na obalu LMA (MIXA, a kol., 2021).

Tabulka 2 Dostupné velikosti LM

Velikost LMA	Hmotnost pacienta	Max. objem nafouknutí
1	<5 kg	< 4 ml



1,5	5-10 kg	< 7 ml
2	10-20 kg	< 10 ml
2,5	20-30 kg	< 14 ml
3	30-50 kg	< 20 ml
4	50-70 kg	< 30 ml
5	> 70 kg	< 40 ml

Zdroj: FABICHOVÁ, a kol., 2018, s. 132

Metoda zajištění dýchacích cest, která bezpečně chrání před vznikem aspirace je endotracheální intubace. Endotracheální intubace ulehčí odsávání z tracheobronchiálního stromu a umožní připojení na umělou plicní ventilaci. Intubace je indikována, pokud GCS hodnota vědomí klesne pod 8 bodů, kdy dítě není schopno spontánně udržet volné dýchací cesty. K intubaci si zdravotnický záchranář s lékařem musí zajistit endotracheální kanylu odpovídající velikosti, stříkačku o objemu 10 ml, dýchací samorozpínací vak, fonendoskop, náplast nebo fixátor na intubační rouru, odsávačku a v neposledním případě laryngoskop s odpovídající lžící. Ohledně lžice se vedou různé diskuse, dle odborných zdrojů je však vhodné pro děti do 5 let použít laryngoskop s rovnou lžící (DOBIÁŠ, 2021), (REMEŠ, a kol., 2013).

Tabulka 3 Velikosti endotracheálních kanyl v různém věku

<b>Věk dítěte</b>	<b>Velikost ETK</b>	<b>Hloubka zavedení v koutku</b>
Novorozenec	3	11
6 měsíců	3,5	11
1 rok	4	12
2 roky	4,5	13
3-4 roky	4,5-5,0	14
5-6 let	5,0-5,5	15-16
7-8 let	5,5-6,0	16-17
9-10 let	6,0-6,5	17-18

11-12 let	6,5-7,0	18-20
13-14 let	7,0-7,5	20-21
Ženy	7-8	21-22
Muži	8-9	23-24

Zdroj: REMEŠ, a kol., 2013, s. 118

#### 4.2.2 B – BREATHING – DÝCHÁNÍ

V tomto kroku hodnotíme kvalitu dýchání, to znamená hloubku a frekvenci dechů. Všímáme si také, zda se nevyskytuje bradypnoe, tachypnoe či dýchání není jen povrchové. Důležitým faktorem je začít monitorovat saturaci hemoglobinu kyslíkem, která by se měla pohybovat okolo 98 %. Pokud je saturace hemoglobinu kyslíkem menší než 95 %, měla by se zahájit oxygenoterapie (REMEŠ, a kol., 2013).

Do vyšetření spadá i vyšetření hrudníku, který může i u kranio cerebrálního poranění vyznačovat známky úrazu, které by následně mohl ovlivnit například ventilaci pacienta. Pohledem zhodnotíme známky traumatu, simetrii hrudníku a palpací pak možnou deformitu, nestabilitu či bolest. Při poslechu soustředíme pozornost na oboustranně slyšitelné zvukové fenomény, popřípadě přítomnost vedlejších dýchacích fenoménů (REMEŠ, a kol., 2013).

#### 4.2.3 C – CIRCULATION – OBĚH

Mezi dětmi a dospělými jsou ve směru fyziologických hodnot určité rozdíly, které mohou zkomplikovat diagnózu selhání krevního oběhu. Základním krokem k zhodnocení oběhu dítěte je rozhodnutí, zda jsou aktuální monitorované hodnoty dítěte včetně záznamu EKG (standardní neinvazivní metoda vyšetření elektrické aktivity myokardu) pro jeho věk fyziologické nebo patologické (ŠEBLOVÁ, a kol., 2018).

Tabulka 4 Fyziologická rozmezí hodnot základních vitálních funkcí u dětí

Věk	Dechová frekvence (dechy/min)	Pulzová frekvence (pulzy/min)	Krevní tlak (mm HG)
Nedonošený Novorozenec	30-60	125 ± 10	35-56/neměřitelný

Novorozenec	30-40	140 ± 50	75/50
1-6 měsíců	30-40	115 ± 40	80/46
6-12 měsíců	24-30	115 ± 30	96/65
1-2 roky	20-30	110 ± 40	99/65
2-6 let	20-25	105 ± 35	100/60
6-12 let	16-20	95 ± 30	110/60
Starší	12-16	82 ± 25	120/60

Zdroj: ŠEBLOVÁ, a kol., 2018, s. 348

U dětských pacientů je nutné počítat s poměrně velkou kardiovaskulární rezervou, která udržuje hodnoty krevního tlaku ve fyziologickém rozmezí mnohdy až do pozdní fáze šoku. Šok musí být rozpoznán časně od příjezdu ZZS, což ve většině případů komplikuje malá zkušenost zdravotníků s dětskými pacienty v oblasti fyziologických hodnot a v případě krvácení, určení množství krevní ztráty. Ačkoli má dítě v přepočtu na kilogramy větší objem krve, tak v celkovém objemu množství krve není velké. Proto i na pohled malé množství krve může pro malé dítě znamenat velkou krevní ztrátu a následné ohrožení na životě (FRELICH, a kol., 2020).

Dále zdravotnický záchranář zajistí invazivní vstup do cévního řečiště. Indikace k zavedení periferního žilního vstupu je v PNP aplikace léků nebo třeba tekutinová léčba. Aplikace transfuzních přípravků je v České republice zavedeno jen Leteckou záchranou službou v Hradci Králové. V ostatní většině záchranných služeb se tekutinová léčba zahajuje krystaloidním roztokem, který může určitou dobu zajistit perfuzi tkáně. Na základě zkušeností lze stanovit úspěšná místa vpichu podle dostupnosti periferních žil (FRELICH, a kol., 2020).

- žíly na hřbetu ruky
- vena saphena v oblasti vnitřního kotníku
- žilní síť na nártu nohy
- žíly v kubitální jamce
- žíly na dlaňové straně zápěstí
- žíly na hlavičce

- zevní jugulární žíla

K zajištění dítěte se v převážné většině případů používají kanyly o velikosti G 24-18, které se označují barvami od žluté, modré, růžové až po zelenou. Pokud není možné na opakovaný pokus zavést intravenózní vstup, přistoupíme k metodě intraoseálního vstupu. Jedná se o metodu podávání infuzních roztoků do dřevěné dutiny, kde se látka hlubokými žilami končetiny dostane do centrálního kompartmentu rychleji, než látka podána do periferního žíly. Zejména v dětské PNP se tato metoda dostává do popředí zájmů. Intraoseální jehla je zaváděna do níže uvedených kostí, které se vyhýbají růstovým chrupavkám.

- distální femur
- anteromediální strana holenní kosti
- distální tibie
- hlavice humeru

Intraoseální kanylu nezavádíme distálně od fraktury nebo do míst, kde je výskyt velkého zdroje krvácení (MIXA, a kol., 2021).

#### **4.2.4 D – DISABILITY – VĚDOMÍ**

Pro zhodnocení vědomí se jak v nemocniční péči, tak v PNP používá hodnotící škála GCS nebo AVPU. Dále hodnotíme velikost a symetričnost zornic a zda vznikla amnézie způsobena úrazovým stavem (FABICHOVÁ, a kol., 2018), (FRELICH, a kol., 2020).

- A – alert (pacient je při plném vědomí)
- V – verbal (pacient reaguje na oslovení)
- P – pain (pacient reaguje na nociceptivní podnět)
- U – unresponsive (pacient nereaguje)

#### **4.2.5 E – EXPOSURE/ENVIRONMENT – CELKOVÉ VYŠETŘENÍ**

Posledním krokem tohoto algoritmu je celkové vyšetření pacienta. Celkové vyšetření pacienta spočívá v odkrytí a svlečení oděvu, které zakrývá skryté příznaky úrazu například odřeniny, hematomy nebo tržné rány. Klíčovým bodem u dětského pacienta je myslet na tepelný komfort, obzvláště u novorozenců a batolat, kteří mají největší únik tepla přes hlavu. Při úrazu hlavy většinou není možné zakrýt hlavu teplou

pokryvkou, proto alespoň provedeme vytopení sanitního vozu a po vyšetření dítěte zabalíme do teplé příkrývky nebo izotermické folie (REMEŠ, a kol., 2013).

### **4.3 LÉČBA PACIENTA S KRANIOTRAUMATEM V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI**

Poraněný mozek je významně citlivý k následnému poškození v důsledku hypoxie a dalších systémových a lokálních inzultů. O přístupu k dětskému pacientovi s kraniotraumatem rozhodují celkem dvě hlavní kritéria. Jako první rozhoduje úroveň vědomí stanovená GCS a jako druhá přítomnost extrakraniálního poranění nebo patologie. Jak už bylo zmíněno v jedné z minulých kapitol, u pacienta s kraniotraumatem a selháním základních životních funkcí je zapotřebí neprodleně zahájit kardiopulmonální resuscitaci (MIXA, a kol., 2021).

Pokud je u pacienta stanoveno GCS na hodnotu 8 a méně je indikováno zajištění dýchacích cest endotracheální intubací při dostatečné analgosedaci s použitím silného opiátu a svalové relaxace, za účelem interference s ventilátorem nebo rizika arteficiální extubace. U pacienta s řízenou ventilací měříme po celou dobu kapnometrii pro ověření správné ventilace. Dále je nutné monitorovat krevní tlak pacienta s minimální hodnotou systolického tlaku u kojenců sedmdesát torrů od něhož se odvíjí dostatečná mozková perfuze. U starších dětí by hodnota torrů měla každým rokem navíc stoupat o 2 stupně až na hranici devadesáti torrů, která je přípustná u adolescentů. Proto abychom co nejrychleji dosáhli minimální hodnoty systolického tlaku, musíme co nejdříve podat po konzultaci s lékařem katecholaminy současně s volumenoterapií. Časné zajištění normotenze a ventilace je nejúčinnější profylaxe pro sekundární poranění u pacientů se závažným primárním inzultem (FRELICH, a kol., 2020).

Vzhledem k tomu, že výjezdová skupina zdravotnické záchranné služby v některých případech není schopna zjistit dobu posledního jídla, považujeme každé dítě vyžadující zajištění DC za dítě, které má plný žaludek. Specifikum intubace u dětských pacientů s KCP je neustálá stabilizace krční páteře při veškeré manipulaci za pomoci MILS manévru (manual in – line stabilization) dalším zdravotníkem. V PNP totiž nejsme schopni vyloučit poranění krční páteře, tudíž postupujeme dle zásady, že se u pacienta vyskytuje poranění krční páteře (FRELICH, a kol., 2020).

Tabulka 5 Indikace k orotracheální intubaci a zahájení umělé plicní ventilace u pacientů s kraniotraumatem

GCS pod 8 bodů
Saturace hemoglobinu kyslíkem pod 90 % při oxygenoterapii
Hypoventilace
Těžké maxiofaciální poranění
Fakultativně nutnost analgezie vysokými dávkami opiátů
Recidivující křeče

Zdroj: MIXA, a kol., 2021 s. 156

#### 4.3.1 MEDIKACE U PACIENTŮ S KRANIOTRAUMATEM

K přechodu úrazu do ireverzibilního stadia, kdy není možné žádným způsobem stav pacienta zvrátit, je nutné rozpoznat varovné signály rozvoje kritického stavu. Typickými stavy jsou například poruchy vědomí bez možnosti získání validních amnestických případů. Podání indikované medikace proto musí proběhnout už při vyšetřovacím procesu na místě ohrožení života (ŠEBLOVÁ, a kol., 2018).

*„Ve všech život ohrožujících situacích je nutné podávat léky tak, aby začaly působit co nejdříve. Proto je vhodné jejich podání přímo do tzv. centrálního kompartmentu, tedy do krevního oběhu, odkud budou zaneseny na místo účinku. Při porovnání tzv. risk versus benefit, rychlosti aplikace a zajištění, spolehlivosti a minimalizace rizik např. ohledně infekce jednoznačně vítězí zajištění vstupu léků cestou periferních povrchových žil ve srovnání s kanylací žil centrálních.“* (ŠEBLOVÁ, a kol., 2018, s. 104).

Po zajištění žilního vstupu před podáním medikační léčby pacientovi s úrazem hlavy je zapotřebí pravidelně kontrolovat zornice jak během zajištění na místě události, tak během transportu do nemocničního zařízení (MIXA, a kol., 2021).

#### MANITOL

Jednou z indikací k podání manitolu v PNP je rychlá progresse mydriázy na straně výskytu úrazu s těžkou poruchou vědomí. Tyto příznaky svědčí o rozvoji unkální herniace. Druhou indikací je prudké zhoršení neurologického stavu dítěte. Manitol 20 % se podává v dávce 0,5 – 1g/kg během 15 – 30 minut. V jiných případech je Manitol kontraindikován z důvodu jeho osmotickému účinku a případnému zvětšení nitrolební hypertenze (FABICHOVÁ, a kol., 2018).

## **KORTIKOIDY**

U kortikoidů zatím nebyl prokázán žádný přímý účinek pro snížení ICP či zlepšení stavu u dětí se kraniocerebrálním poraněním, ale jejich podání není úplně bezúčelné. Kortikoidy mají prokázaný pozitivní účinek na stabilizaci buněčných membrán, blokádu zánětu nebo tvorby peroxidů po stresové reakci organismu. Jejich podání má význam co nejdříve po úrazu. V PNP se nejčastěji používá dexametazon nebo metylprednisolon (MIXA, a kol., 2021).

## **KYSELINA TRANEXAMOVÁ**

Podání kyseliny tranexamové v PNP není zas tak časté, ale studie CRASH – 3 z roku 2019 naznačuje, že právě kyselina tranexamová může zlepšit prognózu přežití pacientů s mozkolebečním úrazem. Stejně tak jako u kortikoidů má význam podání této medikace co nejdříve po úrazu. Bohužel se jedná o studii, která není soustředěna na dětské pacienty, ale jistě se nabízí zvážit její podání při závažném dětském kraniotraumatu (MIXA, a kol., 2021).

### **4.3.2 DALŠÍ PÉČE O PACIENTA**

V přednemocniční neodkladné péči u pacienta s kraniotraumatem myslíme na možné poranění krční páteře a součástí zajištění by měla být její imobilizace pomocí krčního límce a head bloků. Ke zlepšení perfuze mozku, která je zásadní pro následný stav pacienta se doporučuje zvýšená poloha horní poloviny těla tzv. drenážní poloha. Drenážní polohu provádíme pouze tehdy, když nám to dovolí stav pacienta. Jestliže pacient utrpěl polytrauma, musíme zajistit dostatečnou hodnotu arteriálního tlaku, který je podmínkou pro dostatečnou mozkovou perfuzi. Při fixaci pacienta dbáme na správné určení velikosti krčního límce nebo se například vyvarujeme nadměrné rotaci hlavy. Rotace hlavy způsobí snížení odtoku žilní krve z hlavy útlakem jugulárních žil což by mohlo představovat pro zraněné dítě fatální následky (FRELICH, a kol., 2020).

### **4.3.3 SMĚŘOVÁNÍ PACIENTA S KRANIOTRAUMATEM**

Dětského pacienta s izolovaným poraněním hlavy a GCS třináct až patnáct bodů, u kterého můžeme vyloučit poúrazové bezvědomí, transportujeme na dětské oddělení s možností vyšetření neurologem a dostupností zobrazovacího vyšetření CT. Pacient, který sice splňuje třináct až patnáct bodů na bodové škále GCS, ale máme podezření na přechodné bezvědomí s výskytem zvracení nebo amnézie na úraz, směřujeme transport na JIP. Pacient s GCS dvanáct a méně bodů nebo s výskytem extrakraniálního poranění

by měl být dle dostupných zdrojů odborných publikací směřován do dětského traumacentra. V nejhorším případě, kdy se GCS pohybuje na bodové škále 8 a níže, transportujeme dítě na umělé plicní ventilaci do dětského traumacentra. U kraniotraumat, který je indikován k převozu do dětského traumacentra hraje velmi důležitý faktor čas transportu. Proto je plně indikován transport leteckou záchranou službou. Stručné shrnutí zásad transportu uvedu v níže uvedené tabulce (viz Tabulka 6), (MIXA, a kol., 2021), (VOJTÍŠEK, 2012).

Tabulka 6 Schéma péče a směřování transportu u pacientů s kraniotraumatem

Závažnost poranění	Péče v PNP	Směřování transportu
Izolované kraniotrauma bez anamnézy bezvědomí GCS 13-15	Observace, měření funkcí, analgezie	Jakékoliv dětské oddělení s trvalou dostupností neurologa a CT vyšetření
GCS 13–15, anamnéza bezvědomí nebo amnézie, zvracení	Observace, měření funkcí, analgezie	Dětské oddělení s JIP, s trvalou dostupností neurologa a CT vyšetření
GCS 13–15, přidružená poranění, triáž pozitivní pacient	Observace, měření funkcí, analgezie, řešení přidružených poranění	Dětské traumacentrum
GCS 9-12	Kontinuální monitorace funkcí, normotenze, oxygenace, analgezie	Dětské traumacentrum
GCS 3-8	UPV – normoventilace (kapnometrie, normotenze, analgosedace, drenážní poloha	Rychlý transport do dětského traumacentra, LZS

Zdroj: MIXA, a kol., 2021 s. 158

#### 4.3.4 ZAJIŠTĚNÍ A LÉČBA PACIENTA S ÚRAZEM V OBLIČEJOVÉ ČÁSTI HLAVY

Při úrazech hlavy v obličejové části postupuje zasahující skupina zdravotnických záchranářů po příjezdu na místo události jako u každého jiného úrazu dle algoritmu ABCDE. V rámci tohoto vyšetření vyloučíme další možné poranění jako například poranění CNS či páteře. Dále provedeme celkové fyzikální vyšetření včetně stanovení GCS (MIXA, a kol., 2021).



První krok vyšetření povede k zastavení krvácení například tamponádou, aplikujeme krytí poraněné části obličeje. Po zastavení krvácení zavádíme žilní vstup pro podání analgesie, kterou zdravotnický záchranář konzultuje s lékařem. Pokud máme tyto kroky hotové, můžeme se soustředit na dokončení ošetření daného úrazu (DOBIÁŠ, 2021).

U těžkých úrazů splanchokrania předvídáme obtížné zajištění dýchacích cest, obzvláště když je úraz spojen s masivním krvácením. Zejména u fraktur mandibuly lze usoudit, že energie nárazu byla nadměrné velikosti, od tohoto faktu se odvíjí další postup péče. Při otevření dutiny ústní můžeme nalézt uvolněný chrup, který dočasně vyjmeme a reimplantujeme po zajištění pacienta. Vyražený trvalý chrup lze uchovat v balancovaném roztoku (DOBIÁŠ, 2021).

#### **4.3.5 KOMUNIKACE S DĚTSKÝM PACIENTEM V PNP**

Samotný úraz je pro dítě velmi stresující záležitost. Předpokládáme tedy, že příjezd zdravotnický záchranářů, respektive pro dítě příjezd cizích lidí oblečených v uniformách zářících barev dítě významně neuklidní. U malých dětí neboli u dětí v předškolním věku a batolat je spouštěčem stresu odloučení od jednoho z rodičů. S nárůstem věku mají děti strach hlavně z bolesti a problém se studem ze strany nahoty (VOJTÍŠEK, 2012).

Výjezdová skupina potřebuje, aby dítě spolupracovalo, proto by měla dodržet laskavý přístup a nižší frekvenci hlasu. Pozornost dítěte si posádka může získat například darováním plyšové hračky, kterou krajské záchranné služby mají ve svém voze k dispozici. Dětskému pacientovi by se nemělo v žádném případě lhát, jelikož při dalším postupu péče, by se v nás mohlo dítě zklamat a ztratit důvěru, kterou si k nám získalo. Stěžejním bodem je edukace o péči a výkonech, které dítěti budeme provádět. Následovat by pak měla vždy pochvala. Pokud situace dovolí, necháme dítě při vyšetřování a zajištění v náručí matky, kde se cítí jistěji. Na rodičích lze také demonstrovat vyšetření nebo přesně komunikovat s dítětem, jelikož dítě pak vidí, že mu nic nehrozí (VOJTÍŠEK, 2012)

## **5 PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE U DĚTÍ S ÚRAZEM HLAVY-KAZUISTIKY**

V praktické části bakalářské práce byly zpracovány 3 odborně zajímavé a precedentní kazuistiky ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči. Kazuistiky mapují úrazy hlavy způsobeny různými mechanismy úrazů a příčin. První kazuistika popisuje případ tržné rány v obličejové části. Druhá zpracovaná kazuistika věnuje pozornost pádu dítěte z okna a v poslední kazuistice byl popsán výjezd zdravotnické záchranné služby k dopravní nehodě s poraněným dítětem. Praktická část byla zakončena sestavením doporučení pro praxi zdravotnického záchranáře při ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy formou krátkého vědomostního testu.

### **5.1 KAZUISTIKA DÍTĚTE S TRŽNOU RÁNOU V OBLIČEJOVÉ ČÁSTI**

Výzva: Úraz hlavy, muž, 3 roky, K1

Podmínky k dosažení místa: Listopad, 9:39, venkovní teplota 12 °C, mokrá vozovka, deštivé počasí doprovázené větrem, vzdálenost místa události přibližně 7 km od výjezdové základny.

Pokrytí oblasti ZZS: v místě události na Praze 4 se nejbližše vyskytuje výjezdová základna Krč s možností využití jednoho vozu RLP a jednoho vozu RZP.

Síť zdravotnických zařízení: spádovým zdravotnickým zařízením pro tuto oblast je Thomayerova nemocnice s možností využití dětské neurologie nebo dětské chirurgie a traumatologie. Dále ZZS může využít kliniku dětí a dorostu ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady.

Informace ZOS: dítě ve věku 3 let, běhal v bytě, zakopl o hračku a následoval úder o skříň do oblasti obličejové části. Na místě události svědek v podobě otce zraněného, ihned po úrazu volal ZZS z důvodu tržné rány a krvácení.

#### **Zásah zdravotnické záchranné služby:**

##### **9:39 – Volání na ZOS**

Zdravotnické operační středisko přijalo v 9:39 výzvu od otce dítěte. Otec dítěte udával tržnou ránu v oblasti obličejové části hlavy u svého syna způsobenou pádem

a následným úderem o skříň. Otec informoval dispečerku, že celou událost viděl a u dítěte se nevyskytla žádná porucha vědomí. Bezprostředně po úrazu dítě hlasitě plakalo a upozorňovalo na bolest hlavy.

Zdravotnické operační středisko odeslalo výzvu výjezdové skupině RZP v čase 9:40. Reakční čas výjezdové skupiny byl i přes velkou vzdálenost vozu v budově HZS 1 min 20 s. Výjezdová skupina vyjela ve složení dvou zdravotnických záchranářů a jednoho stážisty.

Dispečerka informovala otce o vyjetí vozu RZP, předem edukovala o možném znovu zavolání ZOS v případě komplikací a následně ukončila telefonát pro přetížení operačního střediska.

#### **9:41 - Výjezd posádky na místo události**

Výjezdová skupina RZP za 2 minuty od reakčního času opouští budovu základny. Dojezdová vzdálenost od místa události činila 7 km a vůz dorazil na místo 9:47 i přes složitou dopravní situaci.

#### **9:47 – Příjezd na určenou adresu**

Na nahlášené adrese se nachází panelový dům s dobrým příjezdem pro vozidlo ZZS a výtahem. Posádka si s sebou vzala adekvátní vybavení v podobě záchranářského batohu. Při vstupu do bytu v pátém patře pacient sedí v náručí otce, pláče a nařiká. Na první pohled se jednalo o tržnou ránu v oblasti nadočnicového oblouku o rozměrech asi 3 cm s viditelným krvácením. Na chlapci byl viditelný strach ze zdravotnických záchranářů, proto byla zvolena metoda obdarování dítěte plyšovou hračkou Kryšťůfek.

#### **9:50 - Anamnéza**

Zdravotničtí záchranáři si před vstupem do bytu rozdělili role v postupu přednemocniční péče a následně jeden ze záchranářů začal sbírat anamnézu od otce dítěte. Ten popisoval pád dítěte na roh skříně a následné krvácení. Po celou dobu rozhovoru se ZOS se otec řídil pokyny dispečerky a poskytnul dítěti dostatečnou první pomoc. Otec byl klidný a velmi dobře s výjezdovou skupinou spolupracoval.

#### **9:52 – Vstupní vyšetření**

Dítě reagovalo na zdravotnického záchranáře a s pomocí otce se snažilo komunikovat. Zdravotnický záchranář přistoupil k zhodnocení možného masivního

krvácení a k změření fyziologických funkcí z důvodu viditelné hyperventilace. Byla zaznamenána tachykardie 140 pulzů přiřazena k bolesti a šoku dítěte. Mezitím stážista dokončil měření neinvazivního krevního tlaku s fyziologickou hodnotou 103/69 mmHg. Po prvotním zajištění pokračovalo vyšetření dle algoritmu cABCDE.

### **9:55 – Vyšetření dle algoritmu cABCDE**

c – bez zjevných známek život ohrožujícího masivního krvácení.

A – Dýchací cesty volné a průchozí, dítě spontánně ventilující, bez nutnosti zajištění.

B – Dýchání oboustranné čisté, symetrické, alveolární, známky pneumotoraxu nezjištěny. Okysličení hemoglobinu kyslíkem naměřeno pulzním oxymetrem, v hodnotě 100 %, tachypnoe, hyperventilace.

C – Pulzace tepen na obou horních končetinách hmatná a pravidelná. Kapilární návrat v normě, předchází tachykardie ustupuje bez nutnosti podání medikace, krevní tlak fyziologický, bez viditelných otoků končetin.

D – Dítě při vědomí, plačtivé, snaží se komunikovat. GCS v hodnotách 4/5/6 tudíž maximální počet získaných bodů. Otec jednal s klidnou hlavou, což se podepsalo i na chování dítěte. Zornice izokorické reagující na osvit, tělesná teplota 36,6 °C, glykémie neměřena. Celkové neurologické vyšetření bez akutního nálezu.

E – Celkové vyšetření pacienta spočívalo ve vysvlečení oděvu za asistence otce pro zjištění dalších případných známek úrazu.

- Hlava – Krvácející tržná rána v oblasti nadočnicového oblouku indikovaná k chirurgickému šití lékařem, ošetřená dezinfekcí a zakryta sterilním čtvercem. Dále bez známek posunu nebo vpáčení lebky.
- Hrudník – Hrudní koš stabilní, bez známek fraktur.
- Břicho – Měkké, prohmatné, bez viditelných hematomů.
- Horní končetiny – lehké známky traumatu v podobě odřenin způsobené povrchem podlahy v bytě, pravá ruka na pohmat mírně bolestivá, bez známek fraktur.
- Dolní končetiny – bez známek traumatu, nebolestivé, pulzace v třísle hmatná.

### **9:58 Anamnéza dítěte**

- Rodinná anamnéza – Matka gynekologické operace, otec zdravý, sourozence nemá.

- Osobní anamnéza – 1x fraktura pravé horní končetiny zhruba před rokem způsobena pádem na dětském hřišti.
- Farmakologická anamnéza – Chlapec dlouhodobě léky neužívá.
- Alergie – Otec neguje.
- Abusus – Vzhledem k věku dítěte nehodnocen.

### **10:03 Přesun do vozu ZZS**

Dítě bylo z důvodu rozrušení transportováno do vozu ZZS v náručí otce za doprovodu výjezdové skupiny. V sanitním voze zdravotnický záchranář předem připravil dětský zádržný systém aplikovaný na sanitní nosítka určený k transportu dětských pacientů. Následně stážista zopakoval změření fyziologických funkcí a edukoval otce o transportu. V neposlední řadě výjezdová skupina zajistila tepelný komfort pro dítě v podobě deky a vytopení sanitního vozu na dostačující vnitřní teplotu.

### **10:05 Měření fyziologických funkcí ve voze RZP**

- TK (tlak krve) - 95 / 51 mmHg - normotenze;
- P (srdeční frekvence) - 95 / min. - normokardie;
- D (dechová frekvence) - 17 / min. - normopnoe;
- SpO<sub>2</sub> (saturace periferie kyslíkem) - 98 % - normosaturace;
- TT (tělesná teplota) - 36,6 °C – normotermie;
- Kapilární návrat do dvou sekund – v normě.

### **10:08 Transport do nemocničního zařízení**

Vzhledem k typu poranění nebylo nutno podávat avízo zdravotnickému zařízení a dítě ihned transportovat na dětskou chirurgickou ambulanci v Thomayerově nemocnici. Po celou dobu transportu stážista s otcem i dítětem komunikoval a sledoval stav dítěte.

Terapie v přednemocniční péči:

- Bez nutnosti podání p.o. nebo i.v. terapie.

Diagnóza primární:

- S.09 – poranění hlavy
- S09.9 – neurčená poranění hlavy
- S01.9 – otevřená rána hlavy

Diagnóza sekundární:

- W01 – pád na rovině s následkem uklouznutí, klopýtnutí nebo zakopnutí

Po příjezdu výjezdové skupiny na chirurgickou ambulanci byl pacient stážistou pod dohledem zdravotnického záchranáře předán lékaři. Stážista zdůraznil všechna specifika úrazu, popsal mechanismus vzniku úrazu, stav vědomí a fyziologické funkce dítěte. Následně předal lékaři záznam o výjezdu, kde byly všechny předávané informace uvedeny.

### **5.1.1 DISKUZE KE KAZUISTICE Č.1 DÍTĚTE S TRŽNOU RANOU V OBLIČEJOVÉ ČÁSTI**

Úrazy tohoto charakteru bývají častou náplní výjezdu posádek ZZS. V tomto případě bylo předem pravděpodobné, že nebude indikován výjezd vozidla RLP, ale to neznamená, že se situace nemůže za pár minut vyvinout jiným směrem. Po telefonátu otce předala dispečerka informace týkající se případu výjezdové skupině RZP, která se následně předem připravila na situaci. Významnou pozitivní stránkou výjezdu bylo klidné chování a jednání otce se zdravotnickými záchranáři a dítětem, které necítilo z otce napětí a v následujících minutách se postupně uklidnilo. I přes klidné chování zákonného zástupce zvolila posádka bezpečnou komunikaci a tím předešla případným nedorozuměním.

Otec se od první chvíle snažil dítě uklidnit a zakrýt ránu sterilním čtvercem z domácí lékárničky, ale krvácení se mu nepodařilo zastavit. Dále se obával možného intrakraniálního krvácení a poruchy vědomí dítěte, proto ihned kontaktoval ZZS. Díky sledování vědomí dítěte otcem posádka ZZS po příjezdu měla více informací do zahájení přednemocniční péče. Dítě bylo sice plačtivé, ale za pomoci darované plyšové hračky Kryštůfek a klidného jednání otce se brzy uklidnilo a bylo možné pokračování vyšetření zdravotnickým záchranářem.

Zdravotnický záchranář následně potvrdil tržnou ránu o velikosti 3 centimetrů doprovázenou krvácením. Po vyšetření vitálních funkcí a úspěšném uklidnění pacienta se výjezdová skupina po konzultaci rozhodla nepodávat medikaci a pokračovala ve vyšetřování. Po celkovém vyšetření pacienta za pomoci algoritmu cABCDE výjezdová skupina neshledala další známky traumatu nebo neurologických příznaků poruchy vědomí. Po edukaci dítěte a otce zvolila transport do nemocničního zařízení za účelem lékařského ošetření tržné rány a podrobnějšího vyšetření dítěte.

## 5.2 KAZUISTIKA DÍTĚTE PO PÁDU Z OKNA

Výzva: pád z výšky, muž, 5 let, bezvědomí + +, K1

Podmínky k dosažení místa: Prosinec, 16:40, venkovní teplota 0 °C, mokrá a místy namrzlá vozovka, vzdálenost místa události přibližně 15 km od výjezdové základny.

Pokrytí oblasti ZZS: poblíž místa události na Praze 11 se nejbližše vyskytuje výjezdová základna Chodov, ale tu z důvodu přetížení nebylo možné využít. Proto nejbližší možná výjezdová základna byla základna Krč s možností využití jednoho vozu RLP a jednoho vozu RZP.

Síť zdravotnických zařízení: spádovým zdravotnickým zařízením pro tuto oblast je nemocnice Královské Vinohrady s možností využití kliniky dětí a dorostu. Další možností je Thomayerova nemocnice s dětskou chirurgií a traumatologií nebo Fakultní nemocnice v Motole s dětským urgentním příjmem.

Informace ZOS: dítě ve věku 5 let, koukalo z okna řadového domu, poté z neznámého důvodu následoval pád z prvního patra. Na místě události svědkové v podobě rodičů zraněného a kolemjdoucího. Ihned po pádu volal kolemjdoucí ZZS z důvodu bezvědomí.

### **Zásah zdravotnické záchranné služby:**

#### **16:39 – Volání na ZOS**

Operační středisko zdravotnické záchranné služby přijalo telefonát od muže, který spatřil pád dítěte z okna řadového domu. Po chvíli od pádu přiběhl k dítěti rozrušený rodič, na kterého dítě nereagovalo. Muž udává, že dítě nereaguje na opakované výzvy a krvácí z otevřené rány na hlavě v oblasti vlasové části hlavy. Operátor se jako první zeptal na adresu místa události, aby mohl co nejdříve vyslat výjezdovou skupinu. Výjezdová skupina vyrazila k pacientovi ve složení dvou zdravotnických záchranářů ve voze RZP a jednoho zdravotnického záchranáře s lékařem ve voze RLP.

Poté, co byly výjezdové skupiny na cestě, operátor postupoval dle platných metodických postupů a řídil kroky svědků v oblasti první pomoci. Po zjištění, že dítě masivně nekrvácí a pravidelně dýchá uklidňoval rodiče přes hlasitý reproduktor

mobilního telefonu. V průběhu rozhovoru také svědkům doporučil, aby s dítětem zbytečně nehýbali a neustále kontrolovali kvalitu dýchání.

#### **16:41 - Výjezd posádek na místo události**

Výjezdové skupiny RZP a RLP za 2 minuty od reakčního času opouští budovu základny. Dojezdová vzdálenost od místa události činila 15 km a posádky dorazily na místo události 16:51 z důvodu přizpůsobení rychlosti na namrzlé vozovce.

#### **16:51 – Příjezd na určenou adresu**

Na nahlášené adrese se nachází rodinný řadový dům s dobrým příjezdem pro vozy ZZS. Obě výjezdové skupiny si s sebou vzaly adekvátní vybavení v podobě monitoru Corpuls, odsávačky, záchranářského batohu, lékařského batohu a sady krčních límců. Na první pohled lékař konstatoval pád na travnatý povrch a viditelnou tržnou ránu v oblasti neurokrania. V místě události panovala napjatá atmosféra a otec emočně projevoval svůj strach neklidem.

#### **16:53 – Anamnéza**

Celou situaci spatřil náhodný kolemjdoucí, který zdravotníkům popisoval pád dítěte z okna, které se z neznámého důvodu vyklánělo z okna. Následoval křik a tupá rána způsobena dopadem na travnatý povrch před domem. Kolemjdoucí ihned po pádu začal na dítě mluvit, ale to nereagovalo. Mezi tím, před dům přiběhla rozrušená matka s otcem, kteří se snažili dítě probrat. Po vyvolání linky 155 kolemjdoucí aktivoval rozhovor na hlasitý reproduktor a společně s matkou postupovali dle instrukcí operátora. Otec, u kterého probíhal velký šok vyhlížel vozidla záchranné služby před domem.

#### **16:55 – Vstupní vyšetření**

Při vstupním vyšetření byl za pomoci 4 osob pacient položen do neutrální polohy s fixací hlavy. Dítě reaguje na hlasité oslovení a disponuje nesrozumitelnými zvuky. Pacient na první pohled utrpěl krvácející tržnou ránu z pravé strany neurokrania a hematom sahající do oblasti lící kosti. Mezi tím, co lékař vyšetřoval vědomí a dýchání pacienta, zdravotnický záchranář hledal další možné známky akutního krvácení a nasazoval v koordinaci s dalším záchranářem krční límec. Lékař jakožto vedoucí zdravotník edukoval zdravotnickou posádku o dalším postupu péče a vzhledem k venkovní teplotě nařídil okamžitý transport dítěte do vozidla RZP. Zdravotnický záchranář, který byl předem poslán pro vakuovou matraci zajistil prostor pro bezpečné



vložení dítěte do vakuové matrace a transportu do sanitního vozu. Po zajištění tepelného komfortu dítěte zdravotnický záchranář provedl napojení pacienta na monitor Corpuls pro kontrolu fyziologických funkcí a další zdravotnický záchranář připravoval pomůcky k zajištění i.v. vstupu. Dále vyšetřování pacienta pokračovalo dle algoritmu cABCDE.

### **16:58 – Vyšetření dle algoritmu cABCDE**

c – Bez zjevných známek život ohrožujícího masivního krvácení.

A – Dýchací cesty volně průchozí, dítě spontánně ventilující, výskyt drobného krvácení z dutiny ústní, které neovlivnilo ventilaci pacienta.

B – Dýchání oboustranně čisté, symetrické, bez výrazných fenoménů, pravidelné, frekvence 21 dechů, bez známek tenzního pneumothoraxu. Okysličení hemoglobinu kyslíkem na hranici 95 %, lékař zatím nepožadoval podání kyslíku.

C – Pulzace tepen na obou horních končetinách hmatná a pravidelná. Kapilární návrat v normě, sinusová tachykardie 140 tepů za minutu, krevní tlak fyziologický, bez viditelných otoků končetin.

D – Glasgow Coma Scale bylo záchranářem vyhodnoceno na 3/2/4, tudíž celkových 9 bodů. Zornice izokorické reagující na osvit, tělesná teplota 36,0 °C, glykémie prozatím neměřena.

E – Celkové vyšetření pacienta spočívalo v částečném vysvětlečení pacienta a fyzikálním vyšetření celého těla zraněného pro případné další známky traumatu.

- Hlava – Krvácející tržné rány v oblasti neurokrania a nadočnicového oblouku indikovány k chirurgickému šití lékařem. Tržné rány byly ošetřeny dezinfekcí a zakryty sterilním čtvercem. Dále bez známek posunu nebo vpáčení lebky. Bez patologických výtoků z fyziologických otvorů.
- Hrudník – Stabilní, bez známek fraktur, bolestivé na pohmat dle reakce pacienta.
- Břicho – Měkké, prohmatné, bez viditelných hematomů.
- Horní končetiny – PHK lehké známky traumatu v podobě hematomů způsobené venkovním povrchem, pravá ruka na pohmat bolestivá, bez známek fraktury.
- Dolní končetiny – bez známek traumatu, nebolestivé, známky po minulém traumatu, pulzace v třísle hmatná, pánev bez známek krepitace.

### **17:05 Anamnéza dítěte**

- Rodinná anamnéza – matka operace slepého střeva, otec fraktury PDK po autonehodě, starší bratr zdrav, starší sestra chronické astma.
- Osobní anamnéza – závažněji nestonal.
- Farmakologická anamnéza – chlapec dlouhodobě léky neužívá.
- Alergie – amoksiklav.
- Abusus – vzhledem k věku dítěte nehodnocen.

### **17:08 Přesun do vozu ZZS**

Dítě s nasazeným krčním límcem, bylo úspěšně transportováno ve vakuové matraci do vozu ZZS. Lékař následně provedl avízo přes operační středisko, které zajistilo transport na Dětský urgentní příjem FN v Motole. Před odjezdem výjezdové skupiny jsou rodiče lékařem edukováni o transportu do Fakultní nemocnice v Motole. V neposlední řadě se zdravotničtí záchranáři ujistili o zajištění tepelného komfortu pro dítě v podobě izotermické folie a vytopením sanitního vozu na dostačující vnitřní teplotu.

### **17:11 Měření fyziologických funkcí a zajištění dýchacích cest ve voze RZP**

V sanitním voze jsou opakovaně zdravotnickým záchranářem měřeny fyziologické funkce, které poukazují na zhoršení stavu dítěte. Je přítomen pokles saturace hemoglobinu kyslíkem na 90 %, tachykardie 155 tepů za minutu, dechová frekvence 26 dechů za minutu. GCS v hodnotě 6 bodů. Zdravotnický záchranář aplikuje kyslík maskou průtokem 8 litrů za minutu. Po dalším poklesu saturace hemoglobinu kyslíkem na 87 % klesající i přes podání kyslíku vysokým průtokem a poklesem GCS pod 8 bodů, lékař indikuje zajištění dýchacích cest za pomoci endotracheální rourky velikosti 4. Zdravotnický záchranář aplikoval dle indikace lékaře Propofol 1 % v dávce 51 mg což odpovídá 5,1 ml i.v. v kombinaci se Succinylcholin jodid v dávce 17mg. Succinylcholin jodid zdravotnický záchranář rozředil 10 ml vody pro injekci, z toho podal 1,7 ml i.v. ETR se lékaři podařila zavést na první pokus, záchranář poté nafukuje obturační balónek kanyly a fixuje fixátorem ETR. Dítě lékař napojil na umělou plicní ventilaci a monitoraci kapnometrie. Monitor po zavedení ETR ukazuje hodnotu saturace hemoglobinu kyslíkem 93 %, kapnometrie 39 mmHg, 143 tepů za minutu, 21 dechů za minutu. Pravá zornice mydriatická bez reakce na osvit. Lékař požaduje po záchranáři z vozidla RLP podání Manitolu 20 % v dávce 17 g což odpovídá 85 ml.

## 17:30 Transport do nemocničního zařízení

Po stabilizaci stavu pacienta lékař v rychlosti edukoval rodiče o zhoršení zdravotního stavu dítěte a společně s vozem RLP zahájily transport do nemocničního zařízení. Během transportu se pacientův stav nezměnil a vzhledem k slabému provozu a zkušenostím záchranářů RZP a RLP cesta trvala 13 minut. Při předání pacienta lékařem ZZS na urgentním příjmu mělo dítě fyziologické funkce v hodnotách:

- TK (tlak krve) - 100 / 57 mmHg – normotenze;
- P (srdeční frekvence) - 134 / min. - Tachykardie;
- D (dechová frekvence) – 21 / min. - eupnoe;
- SpO2 (saturace periferie kyslíkem) - 94 % - hyposaturace;
- TT (tělesná teplota) - 36,0 °C – normotermie;
- Kapilární návrat do dvou sekund – v normě.
- Kapnometrie – 28 mmHg

GCS: otevření očí – 1 bod, slovní odpověď – 1 bod, motorická odpověď – 1 bod

Zornice anizokorické, pravá zornice mydriatické o velikosti 5 mm a levá 2 mm.

Terapie v přednemocniční péči

- Succinylcholin jodid 100 mg injekční roztok/podáno 17mg = 1,7 ml
- Propofol 1 %, 1 amp. 20ml, 10mg/ml z toho podáno 51 mg = 5,1 ml
- Manitol 20 % /podáno 17 g = 85 ml

Diagnóza primární

- S09 – jiná neurčená poranění hlavy
- I61 – intracerebrální (nitromozkové) krvácení

Diagnóza sekundární

- W13 – pád z budovy nebo konstrukce nebo propadnutí jimi

Při předání pacienta v nemocničním zařízení bylo dítě za pomoci vakuové matrace přesunuto na vyšetřovací lůžko a následně postupně přepojeno na nemocniční monitor a ventilátor. Lékař během práce zdravotnického personálu předal lékaři urgentního příjmu veškeré informace o provedených úkonech včetně záznamu o výjezdu s kontaktem na zákonného zástupce. Předání zraněného dítěte proběhlo bez komplikací a díky

připravenému týmu zdravotnického personálu nemocnice nebyl v žádném směru ohrožen stav dítěte.

### **5.2.1 DISKUZE KAZUISTIKY Č.2 DÍTĚTE PO PÁDU Z OKNA**

Intrakraniální krvácení u dětského pacienta nebývají zas tak častou náplní výjezdů výjezdových skupin ZZS oproti lehčím případům jako třeba úraz rozebírán v kazuistice č.1. Už při telefonátu na dispečink zdravotnické záchranné služby bylo předem jasné, že bude indikován výjezd vozidla RLP společně s vozidlem RZP. Tento typ výjezdů bývá velmi psychicky náročný pro všechny členy zasahujících zdravotníků, ať už je to z důvodu například agresivních příbuzných zraněného nebo samotný fakt, že se jedná o dítě.

Zasahující posádky by měly ovládat techniky deeskalece napětí a základy komunikace s pacientem nebo rodinným příslušníkem. Úspěšnost zvládnutí napjaté situace spočívá v klidném chování, zvolení klidného tónu hlasu, uvolněném postoji a plynulém vyjadřování. Zdravotnický záchranář by v žádném případě neměl reagovat na slovní útoky a disponovat odporem. To však neznamená, že s pacientem bude v jeho chování souhlasit a podporovat (ŠEBLOVÁ, 2018).

Jelikož výjezdové skupiny vyjízděly společně ze stejné výjezdové základny, dorazily na místo události ve shodný čas. Hned při příjezdu se střetly s otcem, který vykazoval emočně nestabilní chování verbálního charakteru „kde jste tak dlouho“. Zaměstnanci ZZS HMP jsou na tyto situace připraveni a pravidelně proškolení v oblasti komunikace a prevence násilí, takže si s touto situací poměrně lehce poradili. Zdravotničtí záchranáři společně s lékařem postupovali v souladu s odbornou literaturou používanou při tvorbě bakalářské práce a emočně rozrušený otec do pár minut spolupracoval s ostatními účastníky v poskytování první pomoci.

V první fázi lékař přistoupil k hodnocení masivního krvácení a stavu vědomí. Následně zdravotničtí záchranáři aplikovali v kooperaci fixační krční límec. V rámci primárního vyšetření lékař rozhodl o okamžitém transportu dítěte do vozu RZP z důvodu venkovní teploty a zajištění tepelného komfortu pacienta. Po transportu dítěte do vytopeného sanitního vozu zdravotnický záchranář z vozidla RZP napojoval dítě na monitoraci fyziologických funkcí. K monitoraci fyziologických funkcí byla potřeba změnit poloha dítěte, proto se krční límec aplikoval hned při primárním vyšetření. Zachycená tachykardie nebyla pro dítě obzvlášť nebezpečná. Děti mají fyziologicky vyšší

tepovou frekvenci (viz Tabulka 4). Během vyšetřování ve voze RZP se bohužel pacientův stav zhoršil s následným poklesem GCS na 6 bodů a lékař musel přistoupit k zajištění dýchacích cest za pomoci ETR s následným napojením na umělou plicní ventilaci. Úspěšné zajištění dýchacích cest zdravotnický záchranář ověřil kapnometrií, která se ustálila na hodnotě 38 mmHg, což odpovídá fyziologické hodnotě. Co se týče použité medikace lékař ordinoval pro sedaci podání 51 mg Propofolu 1 % v kombinaci se 17ti mg Succinylcholin jodid a 17 g Manitolu 20%. Lékař volil medikaci dle aktuálního stavu pacienta a zkušeností z minulých výjezdů. Další medikace nebyla z pohledu přednemocniční neodkladné péče akutní a posádka raději zvolila rychlý transport do Fakultní nemocnice v Motole.

Výjezdová skupina RZP ve spolupráci s RLP provedla všechny terapeutické úkony v rámci přednemocniční péče dle standardizovaných doporučení. Adekvátně zajistila primární a sekundární vyšetření, fyziologické funkce dítěte a ošetřila rány s porušením kožního krytu. Do Fakultní nemocnice v Motole výjezdová skupina RZP dítě transportovala bezpečně a v dobrém čase společně s vozem RLP, který uvolňoval cestu vozu za účelem plynulejší jízdy.

### **5.3 KAZUISTIKA DÍTĚTE S ÚRAZEM HLAVY PŘI AUTONEHODĚ**

Výzva: autonehoda+, osobní automobil, 3 osoby, K?

Podmínky k dosažení místa: květen, 20:31, venkovní teplota 14 °C, suchá vozovka, dobrá viditelnost, vzdálenost místa události přibližně 7 km od výjezdové základny.

Pokrytí oblasti ZZS: v místě události se nejbližší vyskytuje výjezdová základna Braník s možností využití 4 vozů RZP. Další možné využitelné výjezdové základny jsou Nádražní nebo Krč.

Síť zdravotnických zařízení: spádovým zdravotnickým zařízením pro oblast dopravní nehody je Thomayerova nemocnice s možností využití dětské chirurgie a traumatologie. Dále zdravotnická záchraná služba může zvážit využití kliniky dětí a dorostu ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady nebo dětský urgentní příjem ve Fakultní nemocnici Motol. Směřování pacienta se odvíjí dle stavu dítěte a možnostmi poskytnutí adekvátní péče.

Informace ZOS: autonehoda dvou osobních automobilů, 3 zúčastněné osoby, 2 dospělí a 1 dítě odhadem 14 let. Na místě události několik svědků poskytujících první pomoc. Všichni účastníci dopravní nehody komunikují se svědky.

### **Zásah zdravotnické záchranné služby:**

#### **20:31 – Volání na ZOS**

Zdravotnické operační středisko přijalo ve 20:31 výzvu o dopravní nehodě dvou osobních automobilů. Volající je svědek, který nehodu viděl. Dle jeho slov jsou zraněny 3 osoby neznámého věku. Na první odhad se jedná o 2 dospělé a 1 dítě. Všichni zranění komunikují a naříkají. Po získání informací operátor vyslal na místo události 3 vozy RZP a 1 vůz RLP společně s asistencí HZS a PČR. Poté postupoval dle platné metodiky a edukoval svědky o dalších krocích první pomoci.

#### **20:32 - Výjezd posádek na místo události**

Operační středisko se rozhodlo vyslat 2 výjezdové skupiny RZP z výjezdové základny Braník, 1 výjezdovou skupinu RZP z výjezdové základny Nádražní a 1 výjezdovou skupinu RLP z výjezdové základny Krč. Všechny vozy vyrazily přibližně ve stejný čas a na místo nehody dorazily v rozmezí 3 minut. Posádky RZP a RLP splnily normu reakčního a dojezdového času.

#### **20:39 Příjezd na určenou adresu**

Jako první k dopravní nehodě dorazila výjezdová skupina RZP, která následně potvrdila, že se na nahlášené lokalizaci vyskytují dva poškozené osobní automobily s třemi zraněnými. Zdravotnický záchranář se přesvědčil o bezpečnosti na rychlostní silnici, aby nedošlo k nebezpečným rizikům pro další výjezdové skupiny ZZS. Bezpečnost také výrazně zvýšila přítomna PČR. Druhý zdravotnický záchranář společně s další posádkou začal provádět roztřídění pacientů dle naléhavosti. V následujících chvílích vyplynulo, že dva dospělí nevyžadují obzvláště urgentní péči, proto dvě posádky RZP tyto dva pacienty transportovali do nejbližšího nemocničního zařízení za účelem kontrolního vyšetření. Na místě události mezi tím pokračovala podrobnější přednemocniční péče o dětského pacienta s úrazem hlavy výjezdovou skupinou RZP a RLP.

## **20:41 - Vstupní vyšetření**

Lékař z vozidla RLP se za pomoci HZS dostal k dítěti, které bylo částečně zaklíněno v zadní řadě sedadel a provedl primární zhodnocení masivního krvácení a stavu vědomí. Na první pohled byly viditelné tržné rány a oděrky ve vlasové a obličejové části hlavy a přítomna hyperventilace přiřazována ke stresové situaci. Jelikož chlapec nevykazoval závažnou poruchu vědomí a akutní ohrožení vitálních funkcí, tak po následném nasazení krčního límce zdravotnickým záchranářem v koordinaci s členem HZS, dal lékař pokyn HZS k vyproštění dítěte z osobního automobilu. Po přesunu dítěte na transportní nosítka „SCOOP“ pokračoval transport do vozu RZP a zajištění pacienta. Mezi tím, co lékař prováděl vyšetření dle algoritmu cABCDE zdravotničtí záchranáři prováděli zajištění vstupu do cévního řečiště a monitoraci fyziologických funkcí.

## **20:50 - Vyšetření dle algoritmu cABCDE**

c – Bez zjevných známek život ohrožujícího masivního krvácení.

A – Dýchací cesty volně průchozí, spontánně ventilující, v dutině ústní menší množství krve pravděpodobně z dutiny nosní bez pravděpodobnosti aspirace.

B – Dechová frekvence mírně zvýšená 20 dechů – hyperventilace, dýchání symetrické, bez vedlejších zvukových fenoménů, saturace hemoglobinu kyslíkem 99 %, bez známek vzniklého pneumotoraxu, bez nutnosti zajištění dýchacích cest.

C – Pulzace tepen na obou horních končetinách hmatná a pravidelná. Kapilární návrat do 2 sekund, sinusová tachykardie 100 tepů za minutu, krevní tlak fyziologický, bez viditelných otoků končetin.

D – Glasgow Coma Scale bylo lékařem stanoveno na hodnoty 3/5/5, tudíž celkových 13 bodů. Zornice izokorické reagující na osvit, tělesná teplota 36,5 °C, glykémie prozatím neměřena.

E – Celkové vyšetření pacienta spočívalo v částečném odkrytí oděvu pro odhalení dalších případných známek traumatu.

- Hlava – viditelné krvácející tržné rány o rozměrech přibližně 2 centimetrů v obličejové části. Dále velká krvácející sutura ve vlasové části o rozměru asi 5 centimetrů, krvácení z dutiny nosní, kost nosní bez posunu a známek fraktury. Hlava nenese známky vpáčení lebky.

- Hrudník – stabilní bez známek fraktur, na pohmat bolestivý, drobné hematomy od bezpečnostního pásu osobního vozu.
- Břicho – měkké prohmatné, nebolestivé, bez známek volné tekutiny, bez viditelných hematomů.
- Horní končetiny – LHK bolest v oblasti ramene a vzniklý hematoma od bezpečnostního pásu, PHK bolestivé zápěstí bez známek luxace, možná fraktura zápěstních kůstek doporučení pro RTG vyšetření.
- Dolní končetiny – obě dolní končetiny bolestivé na pohmat, bez otevřených fraktur, vyskytující se drobné oděrky a hematomy způsobené posunutím sedadla řidiče při nárazu vozu.

### **20:57 Anamnéza dítěte**

Zjištěna ze systému ZZS z minulého výjezdu k pacientovi

- Rodinná anamnéza – nezjištěna
- Osobní anamnéza – diabetes I. typu
- Farmakologická anamnéza – dlouhodobě neužívá žádné léky
- Alergie – zvířecí srst
- Abusus – vzhledem k věku nehodnocen

### **20:58 Přesun do vozu ZZS**

Zdravotničtí záchranáři a hasiči transportovali dítě za pomoci vakuové matrace v které bylo dítě přesunuto na sanitní nosítka. V sanitním voze zdravotnický záchranář zapnul vyhřívání prostoru a přikryl dítě dekou za účelem tepelného komfortu.

### **21:00 Měření fyziologických funkcí a podání medikace ve voze RZP**

Před odjezdem do zdravotnického zařízení lékař začal psát zdravotnickou dokumentaci o výjezdu a edukoval záchranáře o podání analgetik. Další zdravotnický záchranář opakovaně přeměřoval fyziologické funkce a vzhledem k zjištění o diabetu I. typu změřil i hodnotu glykemie, která činila 4,8 mmol/l. Z důvodu začínajícího neklidu dítěte lékař indikoval podání Midazolamu 2 mg což odpovídá 2 ml i.v. v kombinaci s Ketaminem 70 mg v podobě 1,4 ml i.v. Dále zdravotnický záchranář provedl sterilní krytí krvácejících tržných ran a kontrolu zornic z důvodů možného intrakraniálního krvácení.



## 21:10 Transport do nemocničního zařízení

Lékař po dokončení zdravotnického záznamu rozhodl vzhledem k mechanismu úrazu o transportu do vysoce specializovaného centra traumatologické péče Fakultní Thomayerovi nemocnice, které zajišťuje komplexní diagnostickou a léčebnou péči o triáž pozitivní pacienty a pacienty s těžkými úrazy hlavy. Transport díky slabému provozu trval 7 minut. Během transportu byl pacient kontinuálně monitorován a jeho stav se nezměnil do předání lékaři na dětské traumatologii. Při předání pacienta lékařem ZZS disponovalo dítě fyziologickými hodnotami:

- TK (tlak krve) - 115 / 67 mmHg - normotenze;
- P (srdeční frekvence) - 105 / min. - normokardie;
- D (dechová frekvence) - 14 / min. - normopnoe
- SpO<sub>2</sub> (saturace periferie kyslíkem) - 97 % - normosaturace;
- TT (tělesná teplota) - 36,2 °C – normotermie;
- Kapilární návrat do dvou sekund – v normě.

GCS: otevření očí – 3 bod, slovní odpověď – 5 bod, motorická odpověď – 5 bod

Zornice izokorické, reagující na osvit, bez mydriázy

Terapie v přednemocniční péči

- Midazolam 1mg/ml, 1 amp. 5ml z toho podáno 2 mg = 2ml
- Ketamin 50mg/ml, 1 amp. 10ml z toho podáno 70 mg = 1,4 ml
- Fyziologický roztok 100 ml NaCl 0,9 %, krystaloidní roztok

Diagnóza primární

- S09 – jiná neurčená poranění hlavy

Diagnóza sekundární

- V99 – neurčená dopravní nehoda

Při předání pacienta v nemocničním zařízení byl od první chvíle přítomen lékař, který začal sbírat informace o zdravotním stavu dítěte. Dítě bylo za pomoci vakuové matrace přesunuto na vyšetřovací lůžko a přepojeno sestrou na nemocniční monitor fyziologických funkcí. Zdravotnický personál přítomen u předávaného pacienta obdržel všechny potřebné informace o pacientovi společně se záznamem o výjezdu.

### **5.3.1 DISKUZE KE KAZUISTICE Č.3 – DÍTĚ S ÚRAZEM HLAVY PŘI DOPRAVNÍ NEHODĚ**

Kazuistika popisuje výjezd zdravotnické záchranné služby k dopravní nehodě dvou osobních automobilů. Dopravní nehody mají ve většině případů za následek široké spektrum úrazů. Málo kdy se jedná pouze o jedno vzniklé poranění, ale o soubor poranění vzniklých silným kinetickým nárazem. Dispečer ZZS adekvátně vyhodnotil situaci, kterou mu svědek dopravní nehody popsal a na místo zásahu vyslal dostatečný počet výjezdových skupin RZP a RLP. Výjezdové skupiny ZZS dorazily na místo události v časovém úseku 7-10 minut čímž splnily předepsaný limit dojezdu, který by dle zákona neměl přesáhnout dobu 20 minut (Zákon 374/2011 Sb. Zákon o zdravotnické záchranné službě). Po příjezdu prvního vozu RZP se zdravotnický záchranář správně přesvědčil o bezpečnosti na rychlostní silnici a zajistil spolupráci s PČR. Poté začal sbírat informace od svědků a zhodnocovat stav zraněných. To vše následně předal lékaři a společně pokračovali v urgentní péči.

Nejhorší zranění s možným výskytem akutních změn vykazoval pacient ve věku 14ti let, který byl ve vozidle částečně zaklíněn. Po primárním vyšetření a zajištění krční páteře fixačním krčním límcem začal HZS společně se zdravotníky chlapce vyprošťovat z vozidla. Následně byl za kontinuální fixace celé páteře přesunut za pomoci transportních nosítek „SCOOP“ do vakuové matrace. V sanitním voze byla aplikována medikace za účelem ztlumení bolesti a zlepšení psychického stavu dítěte. Zdravotničtí záchranáři následně správně ošetřili krvácející tržné rány určené k chirurgickému šití a zkontrolovali krvácení do dutiny ústní, které se významně nezhoršilo. Vzhledem ke stavu pacienta po podání medikace zdravotnický záchranář raději přistoupil k odsátí krvavého sekretu z úst jako prevence aspirace. Následný transport a předání dítěte v nemocničním zařízení proběhl bez komplikací.

V kazuistice pozorujeme spolupráci všech složek integrovaného záchranného systému, která je rozhodující pro celkový stav pacienta a zvládnutí celého případu. Všechny složky postupovali dle předepsaných doporučení a adekvátně zajistili stav zraněných osob. Při likvidačních pracích nedošlo k žádným nebezpečným dopravním situacím ani k úrazu některého člena IZS.

## 6 DISKUZE

Bakalářská práce vypracována na téma úrazy hlavy u dětských pacientů vystihuje důležitost bezchybného poskytnutí přednemocniční neodkladné péče. Úrazy hlavy nekončí vždy šťastně, což má velký vliv na psychický stav poškozeného a jeho rodiny. Akutní stresová reakce přichází po proběhnutí stresového životního zážitku, kdy je pravděpodobné ohrožení bezpečnosti či ztráta blízké osoby. Spouštěčem je jakási extrémní zkušenost a vyskytuje se i u osob, kteří netrpí jinou psychopatologií. V případech ZZS se může jednat například o neúspěšnou KPR, fatální autonehodu nebo stavy po napadení (ŠEBLOVÁ, 2018).

Autoři všech publikací až na mírné rozdíly používají stejných postupů při péči o pacienta. Pro tvorbu bakalářské práce bylo nejvíce čerpáno z knihy *Dětská přednemocniční a urgentní péče* zpracovanou autory doc. MUDr. Vladimír Mixa, Ph.D., MUDr. Pavel Heinige, MUDr. Václav Votruba, Ph.D., a kolektiv vydané v roce 2021 (MIXA, a kol.,2021).

Při tvorbě práce byl mimo jiné kladen důraz na postupy v oblasti přednemocniční neodkladné péče se zajištěním pacienta, vyšetření dle algoritmu cABCDE a farmakoterapii při úrazech hlavy. Práce personálu zdravotnické záchranné služby vykazovala ve všech vypracovaných kazuistikách vysoký stupeň profesionality a organizace. Nedílnou součástí zdravotnické záchranné služby tvoří zdravotnické operační středisko, které přichází jako první do styku s lidskou beznadějí. Přes zdravotnické operační středisko denně projde několik stovek telefonátů, z kterých musí následně vyfiltrovat reálné tísňové výzvy. I přes tento fakt ve všech zpracovaných kazuistikách operátoři předvedli včasné získání informací a bezchybnou komunikaci s volajícími.

Obzvláště náročnou situaci popisovala kazuistika s dopravní nehodou dvou osobních automobilů. Z počátku operátorka zdravotnického operačního střediska rychle a správně vyhodnotila situaci a po vyslání výjezdových skupin na místo události průběžně informovala zdravotnické záchranáře o dalším vývoji nehody a stavu zraněných. Výjezdové skupiny k nehodě dorazily jen několik minut po odeslání tísňové výzvy a společnou souhrou celého IZS transportovala pacienty v minimálním časovém rozmezí.

Každý výjezd ZZS vyžaduje určitou část individuálního přístupu zasahujících zdravotníků. Tento fakt je znázorněn například ve zpracované kazuistice č.2. Z obsahu

kazuistiky je evidentní, že pacientův stav vyžadoval několik časově náročných výkonů, které by za lepších venkovních podmínek mohly být provedeny ještě před transportem do vozidla RZP. Autor má namysli například změření fyziologických funkcí nebo zajištění i.v. vstupu. Vzhledem k venkovní teplotě by však byla ohrožena termoregulace, která by pacientův stav ještě zhoršila. Proto lékař ve spolupráci se zdravotnickými záchranáři zcela bezchybně provedl primární vyšetření s následným rychlým transportem do vozidla RZP, kde probíhalo za výrazně lepšího tepelného komfortu sekundární vyšetření společně s indikovanými výkony. Výjezdová skupina RZP a RLP tímto zvládla hlavní význam urgentní péče a bezpečně transportovala pacienta do nemocničního zařízení.

Přednemocniční neodkladná péče využívá výsledků odborného poznání zaměřené na dospělé jedince či děti. To vše se následně snaží zasadit do neobvyklého prostředí ve srovnání s tradičním prostředím ambulantním či nemocničním. K nezbytným předpokladům samozřejmě patří schopnost pracovat jako člen zdravotnického týmu a schopnost organizovat zásah ve velmi proměnlivých ztížených podmínkách (ŠEBLOVÁ, 2018).

Kvalita poskytované péče úzce souvisí s hloubkou znalostí získaných vzděláváním. Výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby se setkávají spíše s péčí o dospělého pacienta, než s péčí o pacienta dětského. Za těchto okolností lze předpokládat, že zdravotnický záchranář může disponovat teoretickými či praktickými nedostatky v péči o dětského pacienta. Nabízí se několik možností k tomu, abychom těmto nedostatkům předcházeli. Z pohledu autora bakalářské práce je jednou z efektivních možností například vytvoření testu, který následně čtenáři ukáže vědomostní nedostatky. Zjištěné nedostatky si poté na základě výsledku testu může v rámci samostudia doplnit.

## **DOPORUČENÍ PRO PRAXI**

Pro zdravotnické záchranáře byl vypracován krátký test, který by měl ověřit základní orientaci v přednemocniční neodkladné péči o pacienta s úrazem hlavy. Je důležité, aby zdravotnický záchranář uměl vyhodnotit stav a rozsah poranění a dětským pacientům byl zajištěn bezchybný přístup, jelikož jsou tyto situace pro děti i jejich rodiče velmi stresující. Po zodpovězení testových otázek by měl zdravotnický záchranář posoudit úroveň svých znalostí. Pokud by shledal ve svých vědomostech určité teoretické nedostatky, měl by je doplnit na základě vhodné odborné literatury formou

zmiňovaného samostudia. Otázky vycházejí z témat zpracovaných v této bakalářské práci. Test se skládá z 20 otázek, v nichž je jen jedna odpověď správná. Správná odpověď je pod otázkou vždy označena tučným písmem.

Otázka č.1 – Kolik bodů obsahuje škála Glasgow coma scale?

- a) 13 bodů
- b) 10 bodů
- c) 15 bodů**
- d) 16 bodů

Otázka č.2 – Jakým průměrným množstvím krve v ml disponuje dítě o hmotnosti 3500 g?

- a) 400 ml
- b) 350 ml
- c) 250 ml
- d) 300 ml**

Otázka č.3 – Jakou hodnotu GCS stanovíte takovému pacientovi?

*Sedmiletý dětský pacient s úrazem hlavy otvírá oči na oslovení zdravotnickým záchranářem, disponuje neadekvátními odpověďmi a na algický podnět provádí obrannou reakci.*

- a) 12 bodů**
- b) 13 bodů
- c) 9 bodů
- d) 14 bodů

Otázka č.4 – Jaká medikace je indikována u pacienta s rychlým progresem mydriázy na straně výskytu úrazu s těžkou poruchou vědomí?

- a) Rivotril
- b) Manitol**

- c) Apaurin
- d) Dexamed

Otázka č.5 – Jaká je přibližná dechová frekvence u dítěte ve věku 2-6 let?

- a) 20-25 dechů**
- b) 25-30 dechů
- c) 15-18 dechů
- d) 12-16 dechů

Otázka č.6 – Směřování dětského pacienta s hodnotou vědomí Glasgow coma scale 13 bodů?

- a) Dětské traumacentrum
- b) Dětské oddělení bez možnosti CT vyšetření
- c) Jakékoliv dětské oddělení s trvalou dostupností neurologa a CT vyšetření**
- d) Ponechán na místě

Otázka č.7 – Jaké je indikace k zajištění dýchacích cest endotracheální kanylou?

- a) GCS pod 8 bodů, saturace hemoglobinu kyslíkem pod 90 %, nepravidelná dechová frekvence, hypoventilace**
- b) GCS pod 12 bodů, hyperventilace, normosaturace, pravidelná dechová frekvence
- c) GCS 10 bodů
- d) GCS 6 bodů, normosaturace, pravidelná dechová frekvence

Otázka č.8 – Jakou velikost a objem nafouknutí LM zvolíte pro zajištění dýchacích cest u dětského pacienta o váze 25 kg?

- a) velikost 4 a objem vzduchu < 30 ml
- b) velikost 2,5 a objem vzduchu < 14 ml**
- c) velikost 1,5 a objem vzduchu < 7 ml
- d) velikost 2 a objem vzduchu < 10 ml

Otázka č.9 - Jaký typ mozkového edému vzniká při hypertenzní krizi?

- a) cytotoxický edém
- b) vysogenní edém
- c) interstitiální edém
- d) hydrostatický edém**

Otázka č.10 – Jakou hodnotu GCS stanovíte takovému pacientovi?

*Dvanáctiletý dětský pacient s úrazem hlavy otvírá oči na bolestivý podnět zdravotnickým záchranářem, disponuje nesrozumitelnými zvuky a na algický podnět provádí nespécifickou flexi.*

- a) 6 bodů**
- b) 8 bodů
- c) 12 bodů
- d) 3 body

Otázka č.11 – Jaká mozková plena je nejbliže uložena k mozku?

- a) pia mater**
- b) arachnoidea
- c) dura mater
- d) pavoučnice

Otázka č.12 – V jakých případech je kontraindikováno použití ústního vzduchovodu?

- a) při poranění krční páteře
- b) při obličejových traumatech a obstrukcích dýchacích cest způsobených cizím tělesem**
- c) při popálení na více jak 60 % povrchu lidského těla
- d) při zástavě krevního oběhu

Otázka č. 13 – Označte, co NENÍ indikací k intubaci a zahájení umělé plicní ventilace u pacientů s kraniotraumatem?

- a) těžké maxiofaciální poranění
- b) recidivující křeče
- c) GCS pod 8 bodů
- d) GCS pod 10 bodů**

Otázka č. 14 - Co tvoří prodloužená mícha, Varolův most a střední mozek?

- a) komoru mozkovou
- b) přední mozek
- c) mozkový kmen**
- d) mezimozek

Otázka č. 15 – Jakou zvolíme hloubku zavedení endotracheální kanyly o velikosti 6 v koutku?

- a) 13 cm
- b) 15-16 cm
- c) 9 cm
- d) 17-18 cm**

Otázka č.16 – Uveďte správný latinský název kosti spánkové?

- a) os temporale**
- b) os occipitalle
- c) os sphenoidale
- d) os lacrimale



Otázka č.17 – V jaké vzdálenosti od limbu rohovky vzniká ruptura bulbu různého rozsahu?

a) 6-7 mm

**b) 2-3 mm**

c) 5-6 mm

d) 1 cm

Otázka č. 18 – Do jakých z kostí NENÍ zaváděn intraoseální vstup?

a) distální femur

b) distální tibia

c) hlavice humeru

**d) humerus**

Otázka č. 19 – Rozhodující podíl na přežití pacienta u kraniotraumat má?

**a) dostatečná mozková perfuze a oxygenace**

b) dostatečná tělesná teplota

c) nedostatečná mozková perfuze a oxygenace

d) nepatrně zvýšený ICP

Otázka č. 20 – Co NEPATŘÍ do intervencí bodu A - airway v algoritmu ABCDE?

a) zprůchodnění dýchacích cest

b) odsátí dýchacích cest

**c) inhalační terapie**

d) zajištění dýchacích cest

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce s názvem Přednemocniční neodkladná péče o dětského pacienta s úrazem hlavy bylo seznámení zdravotnických záchranářů s komplexní problematikou úrazů hlavy u dětí. Na základě použitých odborných zdrojů a statistik bylo zjištěno, že právě výjezdy k úrazům hlavy u dětí se stávají čím dál tím častější náplní práce zdravotnických výjezdových skupin. Zdravotnický záchranář by proto měl mít veškeré znalosti a znát postupy při poskytování přednemocniční neodkladné péče. Prvním stanoveným cílem v úvodu této bakalářské práce bylo zpracování anatomie, fyziologie centrálního nervového systému a patofyziologických odlišností dítěte. Dle dostupné literatury byla tato témata vypracovaná a cíl byl splněn. Druhým stanoveným cílem v úvodu této bakalářské práce byl zvolen popis vyšetřovacích metod, zajištění a ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči. Dle dostupné literatury se povedlo tato témata zpracovat a cíl byl splněn. Třetím stanoveným cílem v úvodu bakalářské práce bylo na základě odborné literatury popsat epidemiologii úrazů hlavy dětského pacienta pro všeobecný přehled a orientaci záchranářů v této oblasti. I tento cíl se povedlo dle dostupné literatury zpracovat a cíl byl splněn. Všechny cíle teoretické části bakalářské práce byly splněny.

Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny dva cíle. Prvním cílem v úvodu bakalářské práce byl popis třech odborně zajímavých a precedentních kazuistik ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči. Kazuistiky popisují krok za krokem příjem výzvy operátorem zdravotnického operačního střediska, postup výjezdové skupiny na místě události až po předání pacienta v nemocničním zařízení. Počinání zdravotnických záchranářů po každé kazuistice autor zhodnotil v diskuzi ke kazuistice. Druhým cílem v úvodu bakalářské práce bylo sestavení doporučení pro praxi zdravotnického záchranáře při ošetření dětského pacienta s úrazem hlavy v přednemocniční neodkladné péči. Doporučením pro praxi je ověření znalostí formou testových otázek. Cílem testových otázek je ověřit čtenářovu orientaci v souvislostech problematik u kterých by měl zdravotnický záchranář při zodpovězení posoudit úroveň svých znalostí, ve kterých mohly být odhaleny teoretické nedostatky, které by měl následně doplnit na základě vhodné odborné literatury. Všechny cíle praktické části bakalářské práce byly splněny.

Stanovené cíle teoretické a praktické části byly tímto splněny.

## BIBLIOGRAFIE

**ČESKO, 2011.** *Zákon č. 374/2011 Sb. Zákon o zdravotnické záchranné službě* ze dne 6. listopadu 2011. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>

**ČIHÁK, Radomír. 2011.** *Anatomie 1.* Praha : Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.

**DOBIÁŠ, Viliam. 2021.** *Urgentná medicína.* Turany : Osveta, 2021. ISBN 978-80-8063-499-5.

**DYLEVSKÝ, Ivan. 2014.** *Anatomie dítěte.* Praha : České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05094-1.

**FABICHOVÁ, Kateřina a Júlia MIKLÓŠOVÁ.** *Úrazy hlavy u dětí. Urgentní medicína.* stránky 57 - 63, 2018 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: [UM 2018 2.pdf \(urgentnimedicina.cz\)](#)

**FIALA, Pavel, VALENTA, Jiří a EBERLOVÁ, Lada. 2015.** *Stručná anatomie člověka.* Praha : Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2693-2.

**FRELICH, Michal a kol. 2020.** *Dětské Polytrauma.* Ostrava : Ostravská univerzita, 2020. ISBN 978-80-7599-162-1.

**GRIM, Miloš a DRUGA, Rastislav. 2019.** *Základní anatomie.* Praha : Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-401-9.

**HUGO, Jan, VOKURKA, Martin a FIDLEROVÁ, Markéta. 2019.** *Slovník lékařských zkratk.* Praha : Maxdorf, 2019. ISBN 978-80-7345-633-7.

**KLÍMA, Jiří. 2016.** *Pediatric pro nelékařské zdravotnické obory.* Praha : Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5014-9.

**MIXA, Vladimír a kol. 2021.** *Dětská přednemocniční urgentní péče.* Praha : Grada, 2021. ISBN 978-80-271-3088-7.

**MIXA, Vladimír. 2019.** *Dětská anesteziologie.* Praha : Mladá fronta , 2019. ISBN 978-80-204-5053-1.

**MUNTAU, Ania Carolina. 2014.** *Pediatric.* Praha : Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4588-6.

**NAŇKA, Ondřej a ELIŠKOVÁ, Miloslava. 2009.** *Přehled Anatomie.* Praha : Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

**REMEŠ, Roman a TRNOVSKÁ, Silvia. 2013.** *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny.* Praha : Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.

**SEIDL, Zdeněk. 2015.** *Neurologie pro studium i praxi.* Praha : Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.

**ŠEBLOVÁ, Jana a KNOR, Jiří. 2018.** *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře.* Praha : Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

**ŠEVČÍK, Pavel. 2014.** *Intenzivní medicína.* Praha : Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-151-3.

**ŠNAJDAUF, Jiří, CVACHOVEC, Karel a TRČ, Tomáš. 2002.** *Dětská traumatologie.* Praha : Galén, 2002. ISBN 80-7262-152-1.

**VOJTÍŠEK, Petr. 2012.** „Přijel pán ve žlutém autě...“ aneb Transporty dětí v sanitních vozech. *Pediatric pro praxi, Roč. 13, č. 2.* 2012. [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: [01.pdf \(pediatricpropraxi.cz\)](#)

**VOKURKA, Martin a HUGO, Jan. 2015.** *Velký lékařský slovník.* Praha : Maxdorf, 2015. ISBN 978-80-7345-456-2.

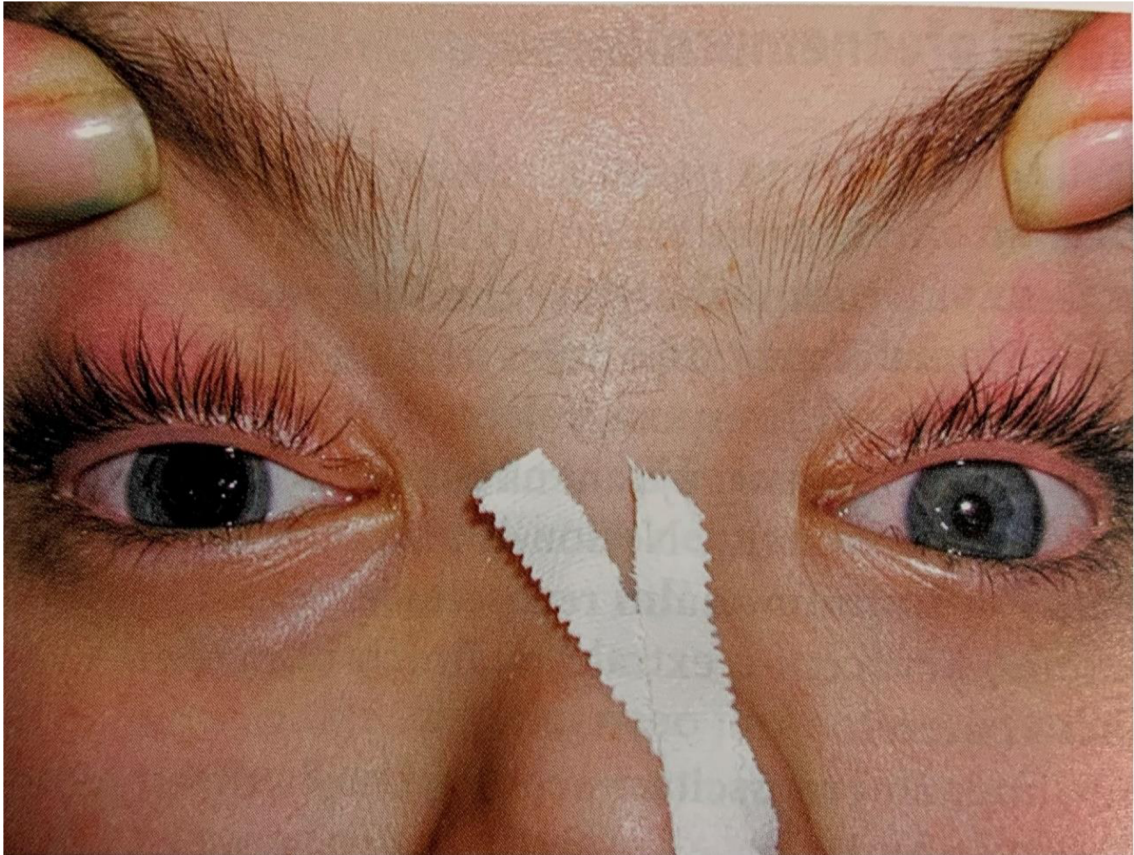
**VOTRUBA, Václav, FEDORA, Michal a ŽUREK, Jiří. 2013.** *Kapitoly z dětské intenzivní péče.* Plzeň : Tiskárna Bílý Slon , 2013. ISBN 978-80-87023-11-2.

**ZIMMERMAN, JERRY J. et al. 2017.** *Pediatric critical care.* Philadelphia : Elsevier, 2017. ISBN 978-0-323-67769-6.

## **PŘÍLOHY**

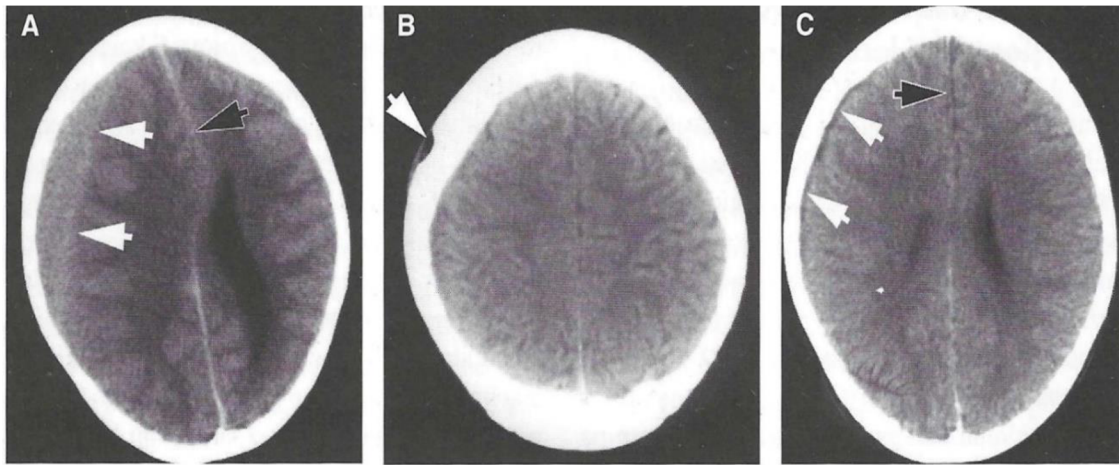
<b>Příloha A</b> - Anizokorie při rozvoji unikální herniace u pacientky s pravostranným epidurálním hematomem .....	I
<b>Příloha B</b> - Subakutní subdurální hematom na pravé straně u 12leté dívky způsoben dopravní nehodou .....	II
<b>Příloha C</b> - Drobná ložiska krvácení společně s malým subdurálním hematomem v pravo způsobené dopravní nehodou u 14leté dívky zobrazené pomocí MR mozku. ...	III
<b>Příloha D</b> -Vývoj intrakraniálního krvácení u dvouletého chlapce způsobené traumatem při hře se sourozencem .....	IV
<b>Příloha E</b> – Epidurální hematom s frakturou lebky .....	V
<b>Příloha F</b> – Průvodní list k rešerži .....	VI
<b>Příloha G</b> – Protokol k provádění sběru podkladů pro zpracování bakalářské práce....	VII

**Příloha A** - Anizokorie při rozvoji unkální herniace u pacientky s pravostranným epidurálním hematomem



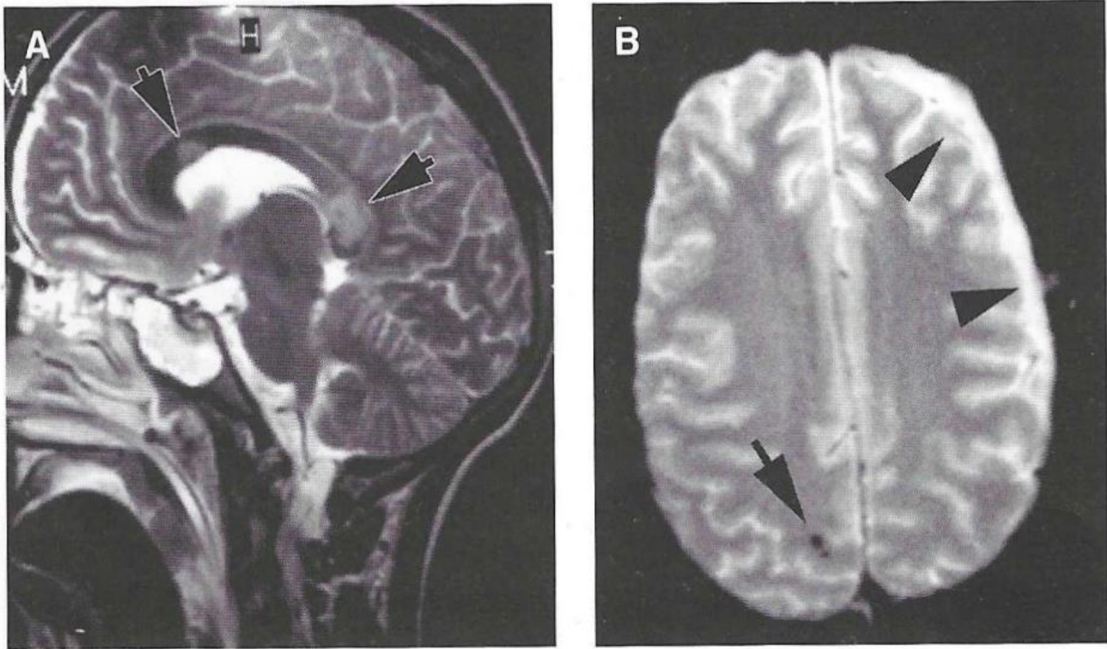
*Zdroj: MIXA, 2021, str.15*

**Příloha B** - Subakutní subdurální hematom na pravé straně u 12leté dívky způsoben dopravní nehodou



Zdroj: ŠNAJDAUF, 2002, str. 28

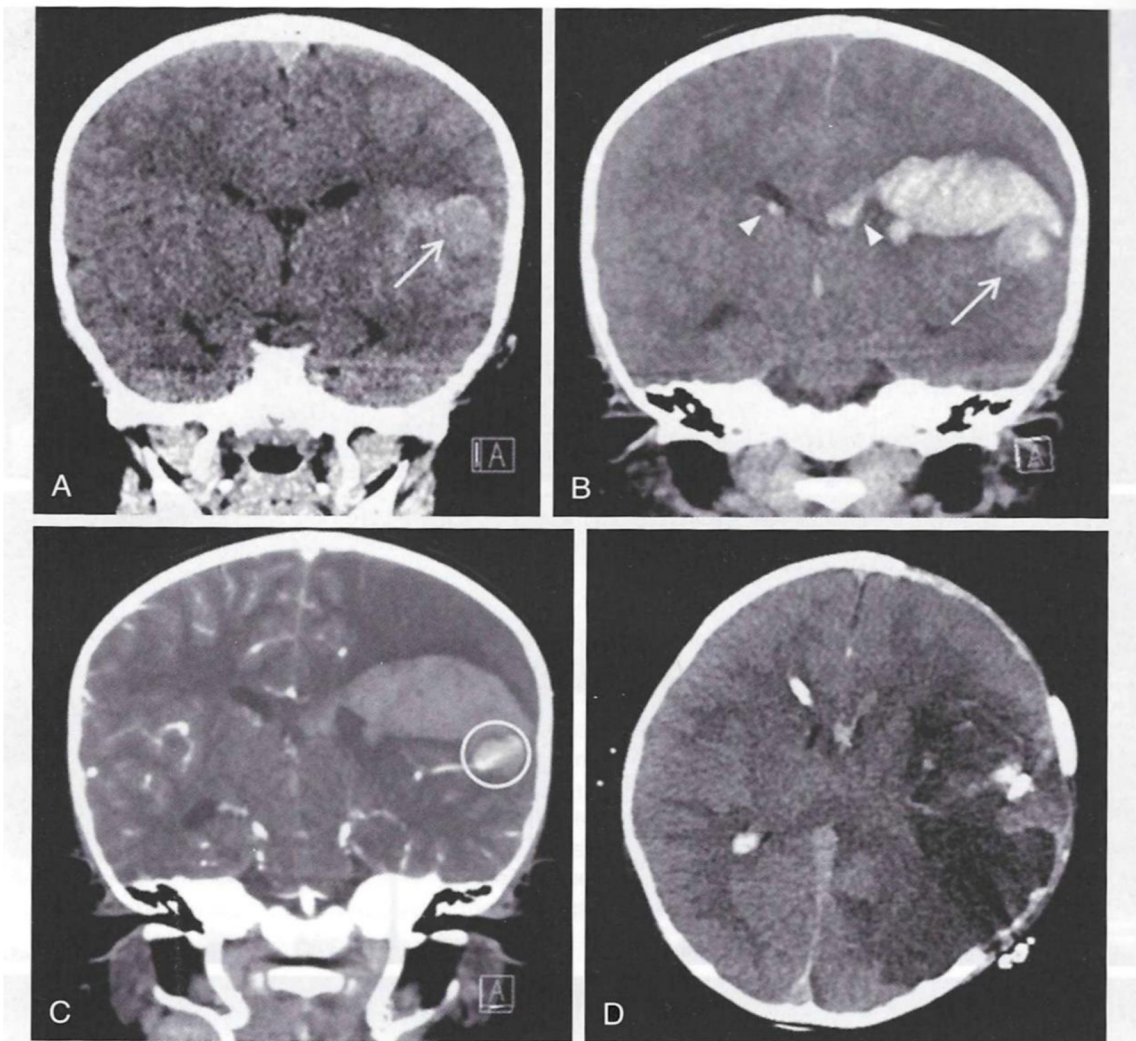
**Příloha C** - Drobná ložiska krvácení společně s malým subdurálním hematomem v pravo způsobené dopravní nehodou u 14leté dívky zobrazené pomocí MR mozku.



Zdroj: ŠNAJDAUF, 2002, str. 28

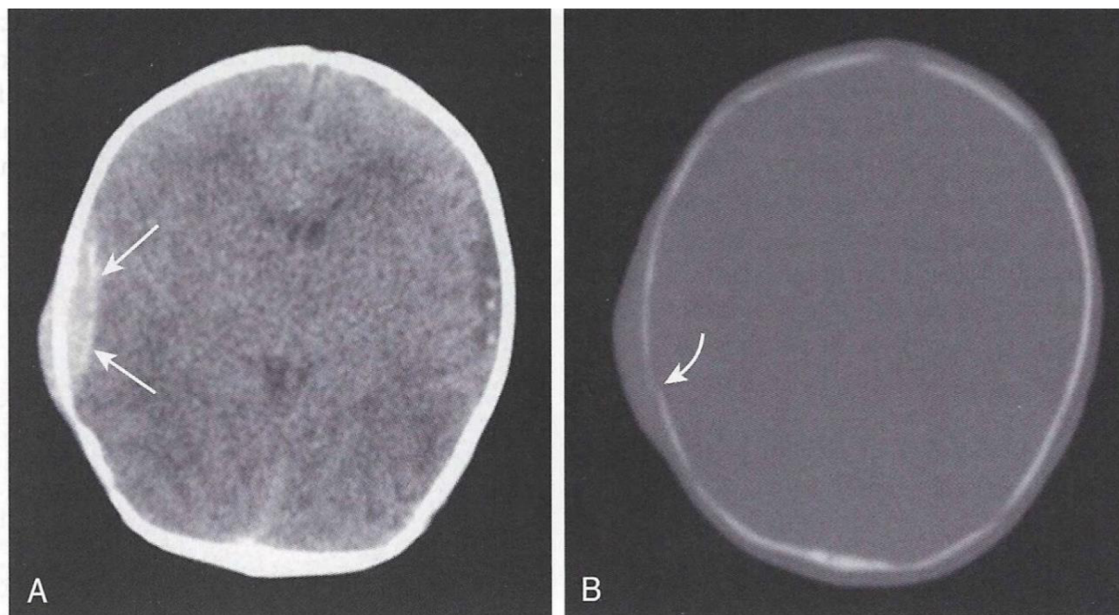


**Příloha D** -Vývoj intrakraniálního krvácení u dvouletého chlapce způsobené traumatem při hře se sourozencem



*Zdroj:* JERRY, a kol., 2017, str. 738

**Příloha E** – Epidurální hematom s frakturou lebky



*Zdroj: JERRY, a kol., 2017, str. 754*

## **Příloha F – Průvodní list k rešerži**

### **PRŮVODNÍ LIST K REŠERŽI**

**Jméno:**

**Michal Folprecht**

**Název práce:**

Přednemocniční neodkladná péče o dětského pacienta s úrazem hlavy

**Jazykové vymezení:**

čeština, slovenština, angličtina

**Klíčová slova:**

Přednemocniční neodkladná péče, zajištění dětského pacienta, komoce, kontuze, poranění hlavy u dětí

**Časové vymezení:**

2011-2021

**Druhy dokumentů:**

KNIHY (=monografie), sborníky, ČLÁNKY, popř. kapitoly knih či články ze sborníků, abstrakta, kvalifikační (bakalářské a diplomové práce)

**Počet záznamů:**

Za pomoci rešerše celkem vyhledáno 110 zdrojů.

**Použité prameny:**

Katalogy knihoven systému Medvik – knihy (=monografie)

Bibliographia medica Českoslovaca (BMČ – články)

Theses – registr vysokoškolských kvalifikačních prací

Internet

Medline

CINAHL

**Vypracoval:**

Mgr. Klára Koldová, OISS NLK

koldova@nlk.cz

Příloha G – Protokol k provádění sběru podkladů pro zpracování bakalářské práce



**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s.**

v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

**PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ SBĚRU PODKLADŮ  
PRO ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(součástí tohoto protokolu je, v případě realizace, kopie plného znění dotazníku,  
který bude respondentům distribuován)

Příjmení a jméno studenta	Folprecht Michal	
Studijní obor	Zdravotnický záchranář	Ročník 3.
Téma práce	Přednemočiční neodkladná péče odětského pacienta s úrazem hlavy	
Název pracoviště, kde bude realizován sběr podkladů	Zdravotnická záchvanná služba hl. m. Prahy	
Jméno vedoucího práce	Mgr. Radomír VIK, Dis.	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	
Souhlas náměstkyně pro ošetrovatelskou péči	<input type="radio"/> souhlasím <input checked="" type="radio"/> nesouhlasím	

Zdravotnická záchvanná služba hl. m. Prahy  
vzdělávací a výzkumné středisko  
podpis: \_\_\_\_\_  
uhelní 98, 101 00 Praha 10

v Praze dne 1.3.2012

*Folprecht*  
podpis studenta