

Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5

**SEKUNDÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ
POHLEDEM ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ZUZANA HIPPIKOVÁ

Praha 2022

Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5

**SEKUNDÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ
POHLEDEM ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE**

Bakalářská práce

ZUZANA HIPPIKOVÁ

Stupeň vzdělání: bakalář

Název studijního oboru/programu: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Jiří Knor, Ph.D.

Praha 2022



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ

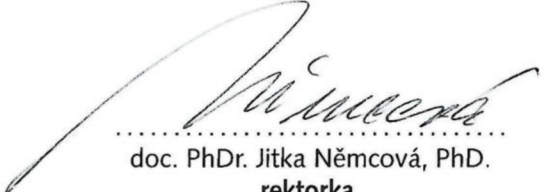
ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Akademický rok: 2021/2022

Studentka: Zuzana Hippíková
UČO: 6160
Program: Specializace ve zdravotnictví
Obor: Zdravotnický záchranář
Téma práce: Sekundární kraniocerebrální poranění pohledem zdravotnického záchranáře
Téma práce anglicky: Secondary Craniocerebral Injuries from the View of Paramedic
Vedoucí práce: MUDr. Jiří Knor, Ph.D.

Souhlasím se zadáním (podpis, datum):

.....
Zuzana Hippíková
studentka


.....
doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.
rektorka

PROHLÁŠENÍ

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

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné databázi kvalifikačních prací Thesis.cz provozovaného Masarykovou univerzitou (Fakulta informatiky MU), a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Dále souhlasím, aby toutéž cestou byly zveřejněny posudky vedoucího a oponenta bakalářské práce včetně záznamu o průběhu a výsledku obhajoby.

V Praze dne

Podpis

ABSTRAKT

HIPPÍKOVÁ, Zuzana. *Sekundární kraniocerebrální poranění pohledem zdravotnického záchranáře*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Jiří Knor, Ph.D. Praha. 2022. 63 s.

Bakalářka práce je zaměřena na problematiku sekundárních kraniocerebrálních poranění z pohledu zdravotnického záchranáře. Úvod teoretické části je věnován základním epidemiologickým informacím a seznámením s tématem. V návaznosti na tuto problematiku je dále popsán přehled anatomických struktur, na které navazuje krátké dělení samotných kraniocerebrálních poranění. Hlavní část je věnována konkrétním sekundárním poraněním. Jejich patogenezi, klinickému obrazu, terapii, prognóze a v závěru přednemocniční neodkladné péči, kde jsou stanoveny jednotlivé postupy pro praxi v terénu.

Praktická část je zaměřena na rozbor tří kazuistik souvisejících s poraněním hlavy. Uvedené případy popisují řešení a postupy při neodkladné záchranně života pacienta a současně podtrhují vzájemnou provázanost mezi teorií a praxí.

Klíčová slova

Kraniocerebrální poranění. Krvácení. Lebka. Mozek. Přednemocniční neodkladná péče.

ABSTRACT

HIPPÍKOVÁ, Zuzana. Secondary craniocerebral injuries from the perspective of a paramedic. MUDr. Jiří Knor, Ph.D. Prague. 2022. 63.p.

This bachelor thesis focuses on the issues of secondary craniocerebral injuries, from the perspective of a paramedic. In the introduction of the theoretical part, basic epidemiological information and the problem itself are discussed. Following this, an overview of anatomical structures is described, and subsequently, an outline of craniocerebral injuries is provided. The main part is dedicated to specific secondary injuries including their pathogenies, clinical picture, therapy and prognosis. Finally, pre-hospital emergency care is described, where individual procedures for field practice are set out.

The practical part of this thesis centres on the analysis of three case studies related to head injuries. These cases describe immediate solutions and procedures aimed at saving the patient's life. Simultaneously, they underline the interconnection between theory and practice.

Keywords

Bleeding. Brain. Craniocerebral injury. Pre-hospital emergency care. Skull.

OBSAH

1	ÚVOD DO ANATOMIE A FYZIOLOGIE LEBEČNÍ DUTINY	4
1.1	LEBKA	4
1.1.1	LEBKA NOVOROZENCE	5
1.2	MOZKOVÉ OBALY	5
1.3	MOZEK	6
1.4	CEVNÍ ZÁSOBNÍ.....	7
1.4.1	TEPNY	7
1.4.2	ŽÍLY	7
1.5	MOZKOCÉ KOMORY A MOZKOMÍŠNÍ MOK	8
2	DĚLENÍ KRANIOCEREBRÁLNÍCH PORANĚNÍ.....	9
2.1	PRIMÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ	9
2.1.1	DIFUZNÍ PORANĚNÍ MOZKU	9
2.1.2	LOŽISKOVÁ PORANĚNÍ MOZKU	9
2.2	SEKUNDÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ.....	10
2.2.1	INTRAKRANIÁLNÍ PŘÍČINY	10
2.2.2	EXTRAKRANIÁLNÍ PŘÍČINY	10
3	SEKUNDÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ	11
3.1	ÚRAZOVÉ KRVÁCENÍ.....	11
3.1.1	EPIDURÁLNÍ HEMATOM (EDH)	11
3.1.2	SUBDURÁLNÍ HEMATOM (SDH).....	12
3.1.2.1	AKUTNÍ SUBDURÁLNÍ HEMATOM (ASDH)	13
3.1.2.2	CHRONICKÝ SUBDURÁLNÍ HEMATOM (CSDH).....	14
3.1.3	TRAUMATICKÝ INTRACEREBRÁLNÍ HEMATOM (TICH) ..	15
3.1.4	TRAUMATICKÉ SUBARACHNOIDÁLNÍ KRVÁCENÍ (SAK) ..	16
3.2	EDÉM MOZKU A TURGESCENCE	17
3.2.1	POÚRAZOVÝ EDÉM MOZKU	17
3.2.2	MOZKOVÁ TURGESCENCE.....	18
3.2.3	PATOFYZIOLOGICKÉ DOPADY	18
3.2.3.1	INTRAKRANIÁLNÍ HYPERTENZE	19
3.2.3.2	HERNIACE MOZKU.....	20

4	PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE	20
4.1	PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ PACIENTA	21
4.1.1	ABCDE	21
4.2	SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ	24
4.3	DOPORUČENÍ PŘI KRANIOCEREBRÁLNÍM PORANĚNÍ	25
4.3.1	POLOHA A TRANSPORT	25
4.3.2	VENTILACE	25
4.3.3	SEADECE A RELAXACE	26
4.3.4	HEMODYNAMIKA.....	26
4.3.5	OSMOTERAPIE A KORTIKOTERAPIE	26
5	PRAKTICKÁ ČÁST	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.1	KAZUISTIKA Č.1	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.1.1	DISKUZE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.2	KAZUISTIKA Č. 2	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.2.1	DISKUZE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.3	KAZUISTIKA Č. 3	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.3.1	DISKUZE	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
5.4	DOPORUČENÍ PRO PRAXI	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6	ZÁVĚR.....	27

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

A	ARTERIA, TEPNA
AA	ARTERIAE, TEPNY
V	VENA, ŽÍLA
VV	VENAE, ŽILY
KCP	KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ
EDH	EPIDURÁLNÍ HEMATOM
CT	POČÍTAČOVÁ TOMOGRAFIE
MR	MAGNETICKÁ REZONANCE
SDH	SUBDURÁLNÍ HEMATOM
ASDH	AKUTNÍ SUBDURÁLNÍ HEMATOM
COUP	V MÍSTĚ NÁRAZU
CONTR COUP	NA PROTILEHLÉ STRANĚ
CSDH	CHRONICKÝ SUBDURÁLNÍ HEMATOM
TICH	TRAUMATICKÝ INTRACEREBRÁLNÍ HEMATOM
ICP	INTRAKRANIÁLNÍ TLAK
CCP	MOZKOVÝ PERFUZNÍ TLAK
MAP	STŘEDNÍ ARTERIÁLNÍ TLAK
IZS	INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM
ZZS	ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA
ZOS	ZDRAVOTNICKÉ OPERAČNÁ STŘEDISKO
RZP	RYCHLÁ ZDRAVOTNICKÁ POMOC
RV	RANDES VOUS
LZS	LETECKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA

ÚVOD

Kraniocerebrální poranění představují závažný zdravotnický problém a zároveň třetí nejčastější příčinu poškození zdraví. Zahrnují skupinu úrazů, které vyžadují nejen rychlé jednání, ale i správnou diagnostiku poranění. Z těchto důvodů může jakékoliv pochybení nebo časová prodleva, přivodit nezvratné změny nebo dokonce smrt zraněného. Přednemocniční neodkladná péče hraje v těchto případech zásadní roli a neměla by být podceňována.

Eliminace samotné příčiny úrazu není v rukou zdravotníků. Její snížení je spíše v rovinách prevence používáním ochranných pomůcek a dodržováním bezpečnosti, ať už při sportu, v práci nebo v silničním provozu. Každý člověk by si měl uvědomit, že jeho mozek je nejdůležitějším, nejdokonalejším a zároveň nejsložitějším orgánem lidského těla, který je nutné chránit. Podle dat vycházejících z praxe je bohužel zřejmé, že zdaleka ne všechna opatření jsou dodržována a není jim přisuzován dostatečný důraz. Pády z výšek, rychlá jízda v dopravních prostředcích, přeceňování svých schopností, to vše vede ke zbytečným úrazům, které mohou způsobit poranění hlavy. Ačkoliv jsou dopravní prostředky pro tento případ vybaveny bezpečnostními prvky, je podíl dopravních nehod na vzniku KCP největší.

Sekundární kraniocerebrální poranění vzniká v důsledku primárního poranění, v tzv. pourazovém období. Z hlediska záchrany lidského života se jedná o rozhodující časový úsek a role ZZS je zde klíčová. Je nutné zaměřit pozornost na vhodně zvolenou a rychlou terapii, aby byl rozvoj sekundárního kraniocerebrálního poranění zastaven nebo alespoň co nejvíce omezen. Pro každého záchranáře jsou proto komplexní teoretické znalosti, společně se schopností jejich praktického využití, nejdůležitější součástí jeho práce.

Některá poranění silně krváčí, ale přitom nemusí být tak závažná. Opakem jsou zánlivě neškodná poranění, která mohou být život ohrožující. Proto je nutné, aby byl na tyto případy zdravotnický personál správně vyškolen a upřípraven, obzvláště zdravotnický záchranář, který se na místě neštěstí pohybuje jako první.

Na závěr je nutné dodat, že i přes veškerou snahu záchranného a zdravotnického personálu není vždy v lidských silách zraněnému pomoci. Vývoj medicíny jde neustále dopředu, ale i přes viditelný pokrok a moderní metody léčby, je následné samotné uzdravení ovlivněno mnoha jinými faktory.

Od samotného počátku vážného úrazu hlavy je zraněný pacient primárně odkázán na včasnou pomoc. Je-li chronologie medicinských postupů správná, pak i následná léčba je pro pacienta příznivější, a právě onen pomyslný boj s časem, který svádí záchranáři, přiměl autorku k zamyšlení a výběru daného tématu.

Pro tvorbu teoretické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Zpracovat obecný úvod do problematiky kraniocerebrálních poranění.

Cíl 2: Uvést a podrobně popsat jednotlivá sekundární kraniocerebrální poranění.

Cíl 3: Zpracovat specifika neodkladné přednemocniční péče u pacienta, který utrpěl poranění hlavy.

Pro tvorbu praktické části bakalářské práce byly stanoveny následující cíle:

Cíl 1: Vypracovat detailní popis tří kazuistik zaměřených na přednemocniční neodkladnou péči při kraniocerebrálním poranění.

Cíl 2: Vypracovat doporučení pro praxi zdravotnického záchranáře.

Vstupní literatura

1. BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN isbn978-80-247-4343-1.
2. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR, 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0596-0.
3. ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed., c2014. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.
4. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ, 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.
5. ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed., c2014. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.

Popis rešeršní strategie

Ve spolupráci s Národní lékařskou knihovnou v Praze byla vypracována rešeršní strategie pro bakalářskou práci s názvem Sekundární kraniocerebrální poranění pohledem zdravotnického záchranáře. Odborná literatura, která byla vyhledána spadá do časového vymezení 2011-2021. Klíčová slova byla vybrána v českém i anglickém jazyce. Klíčová slova v českém jazyce: Kraniocerebrální poranění. Krvácení. Lebka. Mozek. Přednemocniční neodkladná péče. v překladu: Craniocerebral injury. Bleeding. Skull. Brain. Pre-hospital emergency care. Vyhledávání bylo prováděno v katalogu knihoven systému Medvik, Bibliographia medica Čechoslovaca, Medline, Thesis a reportáži závěrečných prací UK. Celkem bylo vyhledáno 45 zdrojů.

1 ÚVOD DO ANATOMIE A FYZIOLOGIE LEBEČNÍ DUTINY

Vzhledem ke komplexnosti a složitosti centrální nervové soustavy jedince, je znalost anatomických struktur a fyziologických funkcí bezpodmínečně nutná.

1.1 LEBKA

Lebka je kostěný obal, který chrání mozek a smyslové orgány. Lze ji rozdělit na dvě části – mozkovou část neboli **neurocranium**, a část obličejovou neboli **splanchnocranium**. Mozková část má nad obličejovou částí výraznou převahu, a to hlavně díky mohutnému rozvoji mozku.

Neurocranium chrání a obaluje mozek a důležité nervy, taktéž obklopuje zrakové, sluchové a rovnovážné ústrojí. Rozděluje se na kosti klenby lební, **calvaria**, která shora kryje lebeční dutinu a na kosti baze lební, **basis cranii**, která tvoří spodní plochu lebeční dutiny. Mezi kostmi klenby lební jsou švy. v mládí jsou dobře vytvořené, ale v dospělosti postupně obliterují. Jsou to: šev věncový, **sutura coronalis**, šev šupinový, **sutura squamosa**, šev šípový, **sutura sagittalis** a šev lambdový, **sutura lambdoidea**. Kosti baze jsou navzájem pevně spojeny chrupavkami. Vnitřní nerovná část tvoří tři jámy – přední, střední a zadní jáma lební, **fossa cranii anterior**, **media** et **posterior**. v zadní jámě lební se nachází velký týlní otvor, **foramen magnum**, v kterém mozkový kmen přechází kaudálně ve hřbetní míchu (NAŇKA, 2019); (ČIHÁK, 2016).

Kosti neurocrania	
Kost týlní	Os occipitale
Kost klínová	Os sphenoidale
Kost čichová	Os ethmoidale
Kost spánková	Os temporale
Kost čelní	Os frontale
Kost temenní	Os parietale
Kost slzní	Os lacrimale
Kost nosní	Os nasale
Kost radličná	Vomer

Splanchnocranium je kostěným podkladem obličeje. Chrání a obklopuje části trávicího a dýchacího systému. Součástí obličejové části je očníce, **orbita**, a nosní dutina, **cavum nasi**, které vznikají spojením jednotlivých kostí. Do nosní dutiny ústí vedlejší nosní dutiny, **sinus paranasales**. Ty jsou postupně utvářeny v horní čelisti, kosti čelní, klínové a čichové (NAŇKA, 2019).

Kosti splanchnocrania	
Horní čelist	Maxilla
Patrová kost	Os palatinum
Lícni kost	Os zygomaticum
Dolní čelist	Mandíbula
Jazykka	Os hyoideum
Sluchové kůstky	Ossicula auditus

1.1.1 LEBKA NOVOROZENCE

Lebka novorozence vykazuje několik zásadních rozdílů od lebky dospělého jedince. Jedním z nejdůležitějších je skutečnost, že jednotlivé kosti nejsou srostlé, ale jsou propojeny vazivem, tzv. lupínky, **fonticuli cranii**. Rozlišujeme přední vazivový lupínek, **fonticulus major**, který se nachází v místě styku budoucího šípového a koronárního švu. Dále **fonticulus minor**, v místě budoucího spojení šípového a lambdového švu. Na boční straně hlavičky se nachází vpředu **fonticulus sphenoidalis** a vzadu **fonticulus mastoideus**. Fontikuly jsou během porodu hmatné a slouží tak porodníkovi k orientaci o poloze hlavičky. Během dalšího vývoje fontikuly osifíkují a zanikají (ČIHÁK, 2016).

Mezi další rozdíly patří drobnější obličejová část oproti výrazně větší mozkové části. Důvodem je zatím nevyvinutý žvýkací aparát. v čelistech nejsou ještě prořezány zuby. Výrazně prominují šupiny parietálních a frontálních kostí jako **tubera parietalia** a **frontalia**. v neposlední řadě nejsou zatím vyvinuty pneumatizační dutiny v kostech – vedlejší nosní dutiny, kromě malé nosní dutiny v horní čelisti, **sinus maxillaris** (ČIHÁK, 2016); (NAŇKA, 2019).

1.2 MOZKOVÉ OBALY

Centrální nervová soustava je chráněna nejen kostěnou oporou, ale i vazivovými obaly – plenami. Znalost obalů a jejich prostorů je pro klinickou praxi kraniocerebrálních poranění velmi podstatný. Rozeznáváme tři pleny mozkové – vně uloženou tvrdou plenu, **dura mater**, uprostřed uloženou pavučnici, **arachnoidea mater**, a uvnitř uloženou

měkkou plenu, **pia mater**. Mozkové pleny vytvářejí mezi mozkem a okosticí lebky prostory, které obsahují cévy nebo mozkomíšní mok. Páteřní mícha má stejné obaly, avšak liší se svým uspořádáním a prostory.

Tvrdá plena srůstá s perióstem lebky se zavzatými žilními pleteněmi, z kterých tak vznikají nitrolební splavy. Tyto dva útvary tak vytvářejí pomyslný epidurální prostor, **spatium epidurale**, který se fyziologicky nevyskytuje, vzniká většinou pouze po úrazu. Tvrdá plena vytváří několik duplikatur: **falx cerebri**, který od sebe odděluje hemisféry, **tentorium cerebelli**, které rozděluje prostory na supratentoriální (koncový mozek a mezimozek) a na infratentoriální (mozkový kmen a mozeček). Oba prostory komunikují pomocí otvoru v tentoriu – **incisura tentorii**, kudy prochází mozkový kmen. v tomto místě může při otoku mozku a zvýšeném nitrolebním tlaku docházet k útlakům mozkového kmene. Duru mater zásobují meningeální tepny, z nich nejzásadnější roli hraje a. meningeal media, která svým poraněním způsobuje epidurální krvácení a sekundárně vznik epidurálního prostoru.

Pavučnice je tenká blána, která na zevní straně ohraničuje spolu s tvrdou plenou subdurální prostor, **spatium subdurale**. Oba dva obaly k sobě těsně přiléhají, proto je subdurální prostor za fyziologických podmínek pouze virtuální. k jeho vzniku může dojít krvácením z přemostujících žil. Navnitř od pavučnice se nachází subarachnoidální prostor, **spatium subarachnoidale**, který je z vnitřní strany ohraničen měkkou plenou mozkovou. Prostor je vyplněn mozkomíšním mokem.

Měkká plena sleduje povrch mozku a těsně k němu lne. Obaluje nejen mozek, ale také cévy na jeho povrchu a společně s nimi vstupuje do mozkové tkáně (NAŇKA, 2019).

1.3 MOZEK

Centrální nervová soustava se skládá z mozku a míchy. Mozek se člení na mozkový kmen, **truncus encephali**, mezimozek, **diencephalon**, který přivádí informace do největšího oddílu – koncového mozku, **telencephalon**. Mozkový kmen se dále rozděluje na prodlouženou míchu, **medulla oblongata**, na most, **pons Varoli** a střední mozek, **mesencephalon**. Prodloužená mícha navazuje na hřbetní míchu. v mozkovém kmeni jsou uložena centra nezbytně nutná pro vitální funkce. Nad dorzální stranou mozkového kmene se nachází poslední část, mozeček, **cerebellum**. Od ostatních

struktur mozku je oddělen duplikaturou tvrdé pleny mozkové, **tentorium cerebelli** (ČÍHÁK, 2016).

1.4 CEVNÍ ZÁSOBNÍ

Mozek je velmi citlivý na dodávku kyslíku, CNS spotřebuje asi 12–14 % celkového minutového objemu, ačkoli váží asi jen 2 % hmotnosti těla. Příjem látek z periferní krve je omezen hematoencefalickou bariérou. Bez omezení prochází pouze O₂, CO₂ a voda, pro glukózu a aminokyseliny existují přenašeče. Ostatní molekuly prostupují špatně či vůbec ne (dostupnost léků pro CNS!) (NAŇKA, 2019, s. 167).

Hlavní zásobení mozku zabezpečují dva páry tepen – a. **vertebralis** a a. **carotis interna**. Obě tepny vytváří spolu s dalšími cévami tzv. Willisův okruh, **circulus arteriosus Willisii**, který se nachází pod bazí mozku v subarachnoidálním prostoru. Hlavní funkcí okruhu je zabezpečovat plynulé zásobení mozku kyslíkem, vyrovnávat tepové vlny a zároveň sloužit jako anastomóza mezi systémem tepen mozku, čímž zabezpečuje kolaterální okruh při uzávěru jedné z tepen (NAŇKA, 2019).

1.4.1 TEPNY

A. **vertebralis** je větví a. **subclaviae**, která vychází z oblouku aorty přímo na levé straně a skrze **truncus brachiocephalicus** na straně pravé. Do lebky prochází skrz velký týlní otvor. Po vstupu se spojí s druhostrannou tepnou a společně vytvoří a. **basilaris**, která zásobuje mozkový kmen a vydává větve i pro mozeček. Ve svém dalším průběhu se a. **basilaris** rozdělí na dvě a. **cerebri posterior**, které dále pokračují kolem středního mozku a týlního laloku (NAŇKA, 2019), (HUDÁK, 2021).

A. **carotis interna** je větví a. **carotis communis**, která vychází podobně jako a. **subclavia** nalevo přímo z oblouku aorty a napravo pomocí **truncus brachiocephalicus**. Do lebky se dostává skrze **canalis caroticus**. Vydává větve – a. **ophthalmica**, která dále pokračuje do očníce, a. **cerebri anterior** a a. **cerebri media**. Oboustranné aa. **cerebri anteriores** jsou projeny pomocí spojky, **ramus communicans anterior** a zásobují mediální plochu hemisfér. aa. **cerebri mediae** zásobují laterální plochu hemisfér, od jejich oboustranného průběhu vede dozadu spojka k aa. **cerebri posteriores**, **ramus communicans posterior**. Tímto spojením je Willisův okruh uzavřen (NAŇKA, 2019).

1.4.2 ŽÍLY

Žíly mozku jsou tenkostěnné a bez chlopní, prochází obaly mozku a vlévají se do žilních splavů. Odtok z mozkového kmene je zabezpečen do žil míchy a do v. **basilaris**.

Odtok z hemisfér je o něco složitější. Je zde vytvořen systém povrchových a hlubokých žil. Venae cerebri posteriores, v. cerebri media superficialis et profunda a vv. cerebri inferiores patří mezi povrchové žíly. Sbírají krev z kůry a cestou přemostujících žil ústí do nitrolebních splavů. Mezi hluboké žíly patří vv. cerebri internae, které se spojují ve v. magna cerebri, ustící do sinus rectus. Žilní krev dále pokračuje přes další splavy až do v. jugularis interna, která se spojuje s v. subclavia do v. brachicephalica, ustící do horní duté žíly (NAŇKA, 2019).

1.5 MOZKOCÉ KOMORY A MOZKOMÍŠNÍ MOK

Komorový systém mozku je tvořen čtyřmi komorami vyplněnými mozkomíšním mokem. Dvě postranní komory se nacházejí v hemisférách koncového mozku., 3.komora v mezimozku a 4. komora mezi koncovým mozem a mozečkem, navazující na centrální míšni kanálek.

Mozkomíšni mok, **liquor cerebrospinalis**, je tvořen filtrací z plazmy prostřednictvím tzv. plexus choroideus, který se nachází ve všech komorách. Jeho celkové množství je asi 150 ml, v průběhu dne je cirkulován a obměňován (denní produkce činí 500–600 ml). Hlavní funkce moku spočívá v nadnášení mozku a vyrovnávání tlakových změn vyvolaných pulzací tepen. Neméně důležitá je i jeho homeostatická, metabolická a imunologická funkce (HUDÁK, 2021), (NAŇKA, 2019).

2 DĚLENÍ KRANIOCEREBRÁLNÍCH PORANĚNÍ

Pojem kraniocerebrální poranění představuje velmi široké spektrum úrazů měkkých pokrývek lebních, lebky a především mozku. Mohou se vyskytovat samostatně nebo jako součást polytraumat. Záleží na mechanismu, typu a závažnosti úrazu – od obyčejné “boule“ na hlavě až po těžké fatální poranění mozku. Lze je dělit a klasifikovat podle různých kritérií, což může vést k nepřehlednosti a obtížné orientaci (BARTŮŇEK, 2016).

2.1 PRIMÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ

Primární poranění vzniká bezprostředně v okamžiku úrazu v souvislosti s traumatem. Jedná se o nevratný děj a terapeuticky jej nelze nijak ovlivnit, jedinou možností je prevence úrazu (AMBLER, 2011).

2.1.1 DIFUZNÍ PORANĚNÍ MOZKU

- **Komoce** (otřes mozku) – lehké reverzibilní poranění, charakteristické poruchou vědomí do 30 minut, posttraumatickou amnézií a vegetativními projevy jako je nauzea, zvracení a bolest hlavy.

- **Difuzní axonální poranění** – mnohočetné traumatické poranění axonů způsobené výraznými akceleračně-deceleračními a rotačními silami. Charakteristické poruchou vědomí přetrvávající dny až týdny, v některých případech k obnově vědomí už nedojde. Prognóza bývá často nepříznivá (RŮŽIČKA, 2021).

2.1.2 LOŽISKOVÁ PORANĚNÍ MOZKU

- **Kontuze** (zhmoždění mozku) – traumatické strukturální poranění mozkového parenchymu. Dochází k vytvoření kontuzního ložiska v místě nárazu nebo v místě protilehlém (mechanismus „par contrecoup“). Projevy závisí na místě a rozsahu, mohou být lokální (paréza výpadek zorného pole, afázie) i celkové. Mohou mít další vývoj v čase. Při porušení kontinuity a výrazném stupni zhmoždění, mluvíme o **laceraci** (AMBLER, 2011).

2.2 SEKUNDÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ

Sekundární poranění vznikají jako následek primárního nebo působením dalších mechanismů při samotném úrazu (hypovolemie, hypoxie). Radíme sem všechny druhy komprese mozku různými typy hematomů. Velkou roli hraje tzv. poúrazový edém mozku, který je reakcí na primární poranění. Důležitou úlohou je správným postupem minimalizovat sekundární poškození mozku (ŠEBLOVÁ, 2018).

2.2.1 INTRAKRANIÁLNÍ PŘÍČINY

- Traumatické intrakraniální krvácení
 - Epidurální hematom
 - Subdurální hematom – akutní, chronický
 - Subarachnoidální krvácení
 - Intracerebrální krvácení
- Mozková turgescence
- Edém mozku

2.2.2 EXTRAKRANIÁLNÍ PŘÍČINY

- Hypoxie
- Hypotenze
- Hyperkapnie

3 SEKUNDÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ

Sekundární změny se mohou rozvíjet z důvodu **intrakraniálních příčin**, mezi které patří úrazová krvácení (epidurální, subdurální, intrakraniální), turgescence a edém mozku, a z **extrakraniálních příčin**, hlavně hypoxie, hypotenze a hyperkapnie. Mozkový edém a turgescence se negativně umocňují působením potenciálně reverzibilních extrakraniálních příčin. Hypoxie vzniká na podkladě dechové nedostatečnosti nebo plicní dysfunkce. v případě KCP bývá dechová nedostatečnost způsobena evidentní aspirací krve, poraněním hrudníku nebo pneumotoraxem v rámci rozsáhlejšího traumatu. Hypotenze bývá u většiny případů vyvolána ztrátou krve a šokovým stavem po traumatu. Poranění mozku má pak velký problém kompenzovat pokles krevního tlaku způsobený lokální nebo celkovou poúrazovou poruchou autoregulace jeho oběhu. Již v přednemocniční péči lze správným postupem ovlivnit extrakraniální příčiny a snížit tím možné sekundární inzulty (ŠEBLOVÁ, 2018), (BARTŮNĚK, 2016).

3.1 ÚRAZOVÉ KRVÁCENÍ

3.1.1 EPIDURÁLNÍ HEMATOM (EDH)

Epidemiologie a patogeneze

K epidurálnímu krvácení dochází nejčastěji při k traumatickému roztržení a. meningeae media, vzácněji při poranění žilních splavů. v ojedinělých případech může EDH vzniknout spontánně (pacienti s hemoragickou diatézou, léčení antikoagulancii, s cévními malformacemi aj.). Krev se hromadí mezi lebečními kostmi a tvrdou plénou mozkovou. Valná většina případů pochází z dopravních úrazů, častější incidence u mladých dospělých. Jedná se o relativně vzácnou komplikaci, 1-3 % všech KCT. Hematom se objevuje v místě nárazu, fraktury (AMBLER, 2011).

Klinický obraz

Hematom se rozvíjí většinou několik hodin po úrazu. Primárně způsobuje krátkodobou poruchu vědomí, která se následně růstem hematomu s odstupem času začíná prohlubovat. u zraněných pozorujeme tzv. lucidní interval – zraněný pacient se probírá z krátkého bezvědomí, bez klinických příznaků. s odstupem času, řádu minut až hodin dochází k postupnému horšení vědomí, které je způsobeno nárůstem hematomu a temporální herniací mozku. na straně hematomu dochází k rozšíření zornice. Přítomnost lucidního intervalu není pravidlem, vyskytují se případy bez ztráty počátečního vědomí,

nebo naopak přetrvávající bezvědomí bez lucidního intervalu. Klinické příznaky se rozvíjejí s ohledem na rostoucí hematom, který vyvíjí tlak na mozkovou tkáň a případnou nitrolební hypertenzí. EPH mohou doprovázet celkové příznaky – bolest hlavy, zvracení, zmatenost, ložiskové příznaky – hemiparézy, hemiplegie, afázie, epileptický záchvat, nebo herniační příznaky – zejména při tentoriální herniaci, kdy dochází k útlaku mozkového kmene (RŮŽIČKA, 2021), (BARTŮNEK, 2016).

Platí, že porucha vědomí je vedoucím iniciálním příznakem epidurálního hematomu a všechny ostatní známky jsou v tomto smyslu příznaky pozdním (AMBLER, 2010, s. 255).

Diagnóza a vyšetřovací postup

Diagnózu suverénně potvrdí CT mozku. na RTG snímku lze vidět fraktury lebky, ale na potvrzení nebo vyloučení diagnózy nepostačuje. Vyšetření ukazuje bikonvexní, expanzivně se chovající hyperdenzitu, nepřesahující hranice lebečních švů, nacházející se zpravidla v temporální oblasti. Patrná bývá také komprese okolní tkáně, v horším případě nárůst hematomu způsobuje posun středových struktur kontralaterálně a herniaci (RŮŽIČKA, 2021).

Terapie a prognóza

Epidurální hematom je urgentní stav, který je okamžitou indikací k neurochirurgickému zákroku (kraniotomie, kraniektomie) s evakuací hematomu. Včasný zásah má zásadní vliv pro příznivou prognózu. Pokud k zákroku nedojde, šance na přežití výrazně klesá. Bez operačního přístupu může dojít k nárůstu nitrolební hypertenze, k herniaci přilehlého mozkového laloku nebo dokonce mozkového kmene, které končí smrtí. Jen malá část poranění nevyžaduje chirurgickou léčbu a postačí pečlivé sledování stavu pacienta a CT kontroly (AMBLER, 2011), (RŮŽIČKA, 2021).

Zrádnost spočívá v bagatelizaci samotného primárního poranění, kdy nemusí dojít k poruše vědomí. Zraněný tak nedostane potřebnou péči, rozvoj následných příznaků může být natolik rychlý a zásadní, že dojde k ireverzibilnímu poškození mozku (BARTŮNEK, 2016).

3.1.2 SUBDURÁLNÍ HEMATOM (SDH)

Dělíme jej podle průběhu a vývoje na **akutní** – manifestuje se do 3 dnů od úrazu a na **chronický** – manifestuje se do 20 dnů po úrazu.

AKUTNÍ SUBDURÁLNÍ HEMATOM (ASDH)

Epidemiologie a patogeneze

Akutní subdurální hematom je způsoben krvácením do prostoru mezi tvrdou plenou mozkovou a pavučnicí. Zdrojem krvácení bývá nejčastěji traumatické poranění přemostujících kortikálních žil, popřípadě kontuze/lacerace mozku. v cca 30 % případů doprovází těžké KCP (RŮŽIČKA, 2021).

Mechanismus úrazu je akceleračně-decelerační. na konvexitě hemisfér dochází k přetržení přemostujících vén a dále mechanismem coup nebo contrecoup ke zhmoždění povrchových cév mozku s rozvojem frontální a temporální, často bilaterální kontuze s krvácením do subdurálního prostoru (ŠEVČÍK, 2014, s. 499).

Klinický obraz

Hlavním klinickým příznakem je přetrvávající ztráta vědomí. Stav zraněného je obvykle od samého počátku vážný. na rozdíl od EDH je lucidní interval zaznamenáván jen zcela výjimečně. Mezi další nejčastější příznaky spadá kontralaterální hemiparéza, při současném rozvoji temporální herniace dochází k anizokorii na straně hematomu a k poruchám vitálních funkcí. Můžeme zaznamenat i případy u kterých byla hemiparéza. Asi u 10-40 % případů může být následkem posunu mozkového kmene s přitlačením na protilehlou stranu tentoria hemiparéza na stejné straně jako hematoma a anizokorie na straně opačné (RŮŽIČKA, 2021).

Diagnóza a vyšetřovací postup

Diagnózu prokáže CT vyšetření, na kterém lze pozorovat typické hyperdenzní ložisko srpkovitého tvaru prakticky nad celou postiženou hemisférou. Ve většině případů expanzivní charakter hematomu způsobuje přesun středových struktur, útlak přilehlé mozkové komory a rozšíření kontralaterální komory. ASDH bývá často spojen s kontuzními změnami v mozkovém parenchymu (BARTŮNĚK, 2016), (ŠEVČÍK, 2014).

Terapie a prognóza

Menší hematomy do 5 mm bez přítomnosti expanze a intrakraniální hypertenze nevyžadují okamžitý neurochirurgický zákrok, mohou se léčit konzervativně, při současném sledování fyziologických funkcí a CT mozku. Zbytek hematomů je indikován k okamžité operaci. Je nutné provést dostatečně rozsáhlou dekompresní kraniotomii. u pacientů s ASDH je prognóza podstatně závažnější, i při včasném chirurgickém

zároku je riziko trvalého neurologického postižení nebo smrti vyšší než u EDH (ŠEVČÍK, 2014).

3.1.2.1 CHRONICKÝ SUBDURÁLNÍ HEMATOM (CSDH)

Epidemiologie a patogeneze

Chronický subdurální hematom je nutné odlišit od akutního subdurálního hematomu. ASDH se obecně vyskytují po velkém traumatu u mladších osob, bývají často spojené se strukturálním poraněním mozku a projevují se nejpozději do 3 dnů po úrazu. Naproti tomu SCDH jsou často diagnostikovány u stařích osob po triviálním úrazu bez zásadního poranění mozku. Někdy dokonce dochází k tomu, že si pacient samotný úraz vůbec nevybaví, protože nebyl vážný. Až v polovině případů chybí anamnéza přímého poranění hlavy. Obvykle trvá několik týdnů až měsíců, než se klinicky projeví.

Hlavními predisponujícími faktory jsou generalizovaná mozková atrofie a zvýšená žilní křehkost spojená se stárnutím. Stárím se hmota mozku snižuje, což vede ke zvětšení prostoru mezi mozky a lebkou z 6 % na 11 % celkového intrakraniálního prostoru. To způsobuje natahování přemostujících žil a větší pohyb mozku v lebce činí tyto žíly zranitelnými vůči traumatu. Tímto onemocněním jsou postiženi převážně staří lidé, alkoholici a pacienti s koagulační poruchou (ADHIYAMAN, 2002).

Klinický obraz

Stanovení včasné diagnózy není u tohoto typu hematomu jednoduché. Klinický obraz může být zcela nespecifický. Pacient nejčastěji pociťuje bolesti hlavy, poruchy paměti, spavost a zvracení. v pozdějších fázích se může objevovat neurologický deficit v podobě hemiparézy, afázie nebo epileptických záchvatů.

Změny duševního stavu se nejčastěji vyskytují u starších osob. Mohou se projevovat různým stupněm zmatenosti, ospalosti nebo dokonce kómatem. Jakýkoliv rozvoj těchto symptomů by měl proto vzbudit podezření na možnost SCDH (RŮŽIČKA, 2021).

Diagnóza a vyšetřovací postup

Diagnózu jednoznačně potvrzuje vyšetření CT nebo MR mozku. Stáří hematomu se značně odráží na výsledném obraze CT. Lze pozorovat obtížně rozpoznatelnou izodenzní nebo hypodenzní srpkovitou kolekci v porovnání s okolním parenchymem mozku. Hematom může opakovaně krváčet a nabírat postupně na velikosti. Pozvolná

progrese je právě jedním z důvodů překvapující velikosti hematomu oproti minimálním klinickým potížím (RŮŽIČKA, 2021).

Terapie a prognóza

Léčba CSDH spočívá v neurochirurgické evakuaci hematomu (trepanačními návrty nebo radikální kraniotomií). v ojedinělých případech neexpanzivně se chovajícího CSDH může dojít ke spontánnímu vymizení bez nutného zákroku. Stav pacienta musí být i tak nadále sledován.

Neurologický stav, známky intrakraniální hypertenze a velikost hematomu jsou v době diagnózy významným prognostickým faktorem. Může nastat úplné uzdravení bez následků nebo s částečným deficitem. v opačném případě může být prognóza pro pacienta velmi nepříznivá (AMBLER, 2011), (RŮŽIČKA, 2021).

3.1.3 TRAUMATICKÝ INTRACEREBRÁLNÍ HEMATOM (TICH)

Epidemiologie a patogeneze

Při působení intenzivních rotačních sil může dojít k natržení větších tepen v hloubce mozku. Hematom spolu s kontuzí tvoří vzájemně se vyskytující klinickou jednotku. Typická lokalizace hematomů je ve frontální a temporální krajině na straně úrazu nebo protilehlé, popřípadě oboustranně. Akutně vznikají v okamžiku úrazu, opožděné krvácení je častější a objevuje se během prvních 48 hodin, kdy dochází přímo k ruptuře nebo distenzi stěny cévy (LIPINA, 2019).

Klinický obraz

Typicky se projevuje zhoršující a prohlubující se poruchou vědomí a celkového klinického stavu. Projevy záleží na lokalizaci a velikosti hematomu, některé mohou vyvolávat známky nitrolební hypertenze, naopak některé mohou probíhat zcela asymptomaticky (AMBLER, 2011).

Diagnóza a vyšetřovací postup

CT mozku má zásadní význam pro diagnózu. Časné vyšetření nemusí zpočátku prokázat velký problém, a proto je nutné indikovat další vyšetření za 3-4 hodiny k vyloučení progrese hematomu a případné kontrolní CT po 12-48 hodina na observaci. na CT snímku lze vidět hyperdenzní ložiska různé velikosti. Důležité je vyloučit jinou příčinu než traumatickou. k intracerebrálnímu krvácení může také dojít u osob trpící vysokým tlakem až sekundárním následkem (LIPINA, 2019).

Terapie a prognóza

Obdobně jako u předchozích poranění záleží na rozsahu a lokalizaci kontuze a následného intracerebrálního krvácení. Drobná krvácení jsou léčena konzervativně za observace, u vážného život ohrožujícího krvácení je indikován neurochirurgický zákrok (RŮŽIČKA, 2021).

3.1.4 TRAUMATICKÉ SUBARACHNOIDÁLNÍ KRVÁCENÍ (SAK)

Epidemiologie a patogeneze

Vzniká v důsledku středně těžkých (cca v 30 %) a těžkých (v cca 60 %) KCT, je jedno z nejčastějších typů pourazového nitrolebního krvácení. Dochází ke krvácení mezi měkkou plenu mozkovou a pavučnici do subarachnoidálního prostoru. Je časté u kontuzí mozku, často sdružené s epidurálním nebo subdurálním hematodem, nebo difuzním axonálním poraněním.

Samotné subarachnoidální krvácení není zcela ve všech případech způsobeno traumaticky. Je nutné zvážit a vyloučit jinou příčinu než traumatickou a nezaměňovat je. Může k němu dojít rupturou mozkového aneurysmatu nebo arteriovenózní malformace a je nezbytné mít na paměti, že k samotnému úrazu (pádu) mohlo dojít až jako následek případné spontánní ruptury aneurysmatu (LIPINA, 2019).

Klinický obraz

Vyznačuje se bolestí hlavy, neklidem, zvracením, meningeálními příznaky a teplotami. Jelikož je traumSAK často sdružené s ostatními typy KCT, podmiňují jako celek výsledný klinický obraz (RŮŽIČKA, 2021).

Diagnóza a vyšetřovací postup

Na CT mozku lze vidět krvácení v subarachnoidálním prostoru, především na konvexitě – v místě fraktury lebky nebo kontuze. u nejasností při diferenciální diagnostice lze indikovat angiografii. na rozdíl od traumSAK je krvácení z ruptury aneurysmatu lokalizováno v oblasti Willisova okruhu nebo v jiných typických místech pro mozková aneurysmata (RŮŽIČKA, 2021).

Terapie a prognóza

Traumatické subarachnoidální krvácení je obecně spojeno s horší prognózou KCT. Ojedinele dochází k rozvoji vazospazmů (kontrakce tepny nebo strukturální změny

a ztlustění cévní stěny), které se objevují dříve než u spontánního SAK a mohou způsobit následné ischemické poškození mozku.

Rychlý zásah je stejně jako u ostatních hematomů rozhodující a předejít a snížit možnosti potenciálního poškození mozku. u slabého krvácí lze volit pečlivé sledování pacienta, avšak většina je indikována k neurochirurgickému zákroku, kde je podle rozsahu poškození proveden příslušný výkon. Pokud by krvácení nebylo způsobena traumatickou cestou, je nutné identifikovat a léčit příčinu spontánního krvácení (AMBLER, 2011).

3.2 EDÉM MOZKU A TURGESCE

3.2.1 POÚRAZOVÝ EDÉM MOZKU

Abnormální akumulace tekutiny v mozkové tkáni s následkem zvětšení jejího objemu (TOMEK, 2014, s. 56).

Podle místa, kde dochází k hromadění tekutiny se rozlišuje **vazogenní edém** – tekutina intersticiálně, **cytotoxický edém** – tekutina intracelulárně nebo **v obou kompartmentech** – konečná fáze obou typů.

Vazogenní typ převažuje u kraniotraumat, dále při intracerebrálním krvácení, zánětech, tumorech a také pooperačně. Jeho podstata spočívá v porušení hematoencefalické bariéry, která je tvořena těsnými spojeními mezi endotelovými buňkami mozkových cév. Právě narušení těchto těsných spojení vede k úniku vody do mezibuněčného prostoru.

Cytotoxický typ může být také přítomen při poranění mozku, nejčastěji je způsoben ischemií, ojediněle iontovým rozvratem. Vzniká na základě poruchy průtoku krve mozkiem. To vede k zhoršení buněčného metabolismu a narušení funkce membránových iontových kanálů (sodík s vodou proniká do intracelulárního prostoru). Cytotoxický edém může také vzniknout jako následek vazogenního edému, který způsobuje poruchu mikrocirkulace (RŮŽIŽKA, 2021), (ŠEVČÍK, 2014).

Oba typy se na CT mozku jeví jako hypodenzní oblasti s výjimkou, že vazogenní edém se objevuje primárně v oblasti bílé hmoty mozkové, ale cytotoxický edém v šedé i bílé hmotě. První možností antiedematózní léčby obou typů je osmoterapie (manitol, hypertonický roztok NaCl). Cílem léčby je přesun vody z edému zpět do krevního řečiště. Další možností jsou kortikosteroidy, které jsou však účinné pouze pro vazogenní edém.

Hlavním dopadem edému je zvýšení ICP a rozvoji mozkové turgescence a dalšího edému.

Mozkový edém a následná intrakraniální hypertenze jsou spojeny s nepříznivou prognózou pacientů s KCT. Po ošetření primárních lézí u těžkých KCT je důležité zaměřit pozornost na zvládnutí a předejití rozvoje sekundárního poškození. Cílená terapie je založena na pochopení různých patofyziologických cest přispívajících k edému mozku. Dbáme na optimální vnitřní prostředí, i přes všechnu snahu někdy není léčba úspěšná a pacient umírá na herniaci (ŠEBLOVÁ, 2018), (ŠEVČÍK, 2014).

3.2.2 MOZKOVÁ TURGESCE

Ztrátou autoregulace mozkových cév dochází k zvětšení mozkového krevního objemu a tím pádem objemovému zvětšení samotného mozku. Vyvolává intrakraniální hypertenzi. Průsvit cév je autoregulován k aktuálním potřebám mozku. Následkem úrazu, případně hypoxií, hyperkapnií nebo laktátovou acidózou, může být autoregulace cév narušena a dojít tak ke zvýšení mozkového krevního průtoku, vazodilatací velkého množství drobných cév. Navýšení průtoku vede k zvýšení nitrolebního tlaku a následné obstrukci venózního odtoku. Dekompenzačními mechanismy dochází ke snížení mozkového perfuzního tlaku, který vede k mozkové ischemii (RŮŽIČKA, 2021).

Na CT mozku se hyperemický mozek jeví jako homogenní izodenzní nebo až hypertenzní masa se zaniklou gyriifikace a obliterovanými bazálními cisternami (ŠEVČÍK, 2014, s. 461).

3.2.3 PATOFYZIOLOGICKÉ DOPADY

Obsah nitrolebního prostoru lze rozdělit na tři nestlačitelné složky: mozkovou tkáň (asi 80 %), krev v cévách (asi 10 %) a mozkomíšní mok (asi 10 %). Všechny tři složky představují hlavní determinanty **intrakraniálního tlaku** (ICP). Normální hodnoty ICP se pohybují okolo 5-15 mmHg a na jeho udržení se podílí řada kompenzačních mechanismů.

Mozek obaluje a chrání lebka, která představuje rigidní schránku fixního objemu (nedovoluje jeho případné roztáhnutí). Jakékoliv navýšení objemu jedné z hlavních složek vede ke stlačení zbývajících a k následné nitrolební hypertenzi (TOMEŠ, 2014).

Kompenzační mechanismy jsou schopny do jisté míry vliv objemových změn uvnitř lebky kompenzovat.

Lze vymezit tři fáze při nárůstu intrakraniálního objemu:

- **1. fáze – iniciální kompenzace** – dochází k náhradě jedné složky za druhou, bez většího nárůstu ICP. Kompenzace probíhá cestou odčerpání mozkomíšního moku z komor do žilního řečiště extrakraniálně, žilní krev ze splavů je přesouvána do v. jugularis a mozková tkáň začíná externalizovat cestou velkého týlního otvoru (kraniokaudální deteriorace).
- **2. fáze – vyčerpání kompenzačních mechanismů** – již malá změna objemu například progresí krvácení vede k velkému navýšení ICP a dochází k výraznému zhoršení stavu pacienta.
- **3. fáze – kolaps kompenzačních mechanismů** – ICP se vyrovnává střednímu arteriálnímu tlaku a dochází k velkému poklesu mozkové perfuze. Arteriální krev se nedostává do mozku, nastává hypoxie a následná smrt mozku (TOMEŠ, 2014).

3.2.3.1 INTRAKRANIÁLNÍ HYPERTENZE

Intrakraniální hypertenze je soubor příznaků způsobených zvýšeným tlakem v dutině lebni a kompresí nebo distenzí nitrolebních struktur (parenchymu, likvorových cest, cév) (RŮŽIČKA, 2021, s. 143).

Intrakraniální hypertenze je představována vzestupem ICP nad 20 mmHg. Mezi nejčastější příčiny se řadí nitrolební expanzivní léze (tumor, krvácení či zánětlivé ložisko), hydrocefalus, mozkový edém a turgescence. Projevuje se bolestí hlavy, nevolností, zvracením, poruchami zraku a sluchu, doprovázené poruchami nálad a chování. Postupně se může začít objevovat porucha vědomí. v počáteční fázi se nemusí klinicky projevovat, příznaky mohou být zcela nespecifické. Tzv. Cushingův reflex je jedním z pozdních příznaků. Typicky se projevuje hypertenzí, bradykardií a poruchou dechu.

Diagnostika kraniální hypertenze je založená na neurologickém nálezů a na CT nebo MR mozku. Terapie je zaměřena především na její příčinu a případné operační řešení. Při terapii se dále uplatňuje zvýšená poloha hlavy asi o 15–30 stupňů, zevní komorová drenáž, dekompresní kraniektomie, hyperventilace, adekvátní analgezie a hluboká sedace. Řízená hyperventilace je urgentním řešením nezvladatelné nitrolební hypertenze. Rychlost, jakou k rozvoji ICP dojde a také délka jejího trvání, je pro pacientovu prognózu rozhodující. Akutní nárůst ICP nad 40 mmHg po dobu 1-2 hodin

způsobený například pourazovým edémem mozku, je spojen s vysokým nárůstem mortality (RŮŽIČKA, 2021), (ŠEVČÍK, 2014), (ŠEBLOVÁ, 2018).

3.2.3.2 **HERNIACE MOZKU**

Nejzávažnější komplikací při intrakraniální hypertenze je posun mozkové tkáně a vznik mozkové herniace. Nárůst tlaku na mozek z vnějšku nebo různými hematomy, způsobuje vytlačování mozkového parenchymu do sousedních oblastí přes úzké průchody, které jsou ohraničené duplikaturami tvrdé pleny mozkové (falx cerebri, tentorium cerebelli) nebo kostí (foramen occipitale magnum). Herniace svým stlačením způsobuje ischemizaci, drobné krvácení, nárůst edému a další poškození vtlačované tkáně i tkáně sousední, která původně poškozená nebyla (ŠEVČÍK, 2014).

Herniace se podle místa dělí na několik typů:

- **Subfalcinní herniace** – Vtlačování čelního laloku pod falx cerebri. Dochází k typické kompresi a. cerebri anterior.
- **Temporální herniace** – Vtlačování mediální části temporálního laloku kaudálně a mediálně pod tentorium cerebelli. Dochází tak k utlačení horní části mozkového kmene.
- **Centrální transtentoriální herniace** – Vtlačování thalamu a sousedící struktury mezimozku shora mezi okraj tentoria a mozeček.
- **Herniace do velkého týlního otvoru** – Vtlačování mozečkových tonzil pod úroveň týlního otvoru. Dochází tak k útlaku životně důležitých center prodloužené míchy (RŮŽIČKA, 2021).

4 **PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE**

Přednemocniční péče u kraniotraumat hraje zásadní roli. Vyšetřením pacienta, včasnou diagnostikou, vyhodnocením poranění a správně zvolenou terapií lze významně ovlivnit budoucí stav pacienta. Správný přístup od samotného počátku je nesmírně důležitý pro výsledný stav, čím více chyb se záchranný tým v terénu dopustí, tím více nevratných změn v mozkové tkáni může následně nastat. Je samozřejmé, že dalším stěžejním faktorem je čas, který hraje od začátku proti nám. Je důležité nepodcenit situaci a možnost poranění hlavy, i když nemusí být na první patrné. Pouze touto cestou lze předejít vážnému sekundárnímu kraniocerebrálnímu poranění (ŠEBLOVÁ, 2018).

Nejčastěji užívanou klasifikaci mozkových poranění je dělení podle tíže klinické symptomatiky dle hodnoty GCS na lehká (15-13), střední (12-9) a těžká mozková

poranění (<9). Toto dělení je v současnosti i základem praktického managementu nemocných s poraněním hlavy a má význam prognostický (BEDNAŘÍK, 2010, s. 246).

4.1 PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ PACIENTA

Před samotným primárním vyšetřením je nutné důkladně zhodnotit bezpečnost místa zásahu a předejít tak potenciálně hrozícímu nebezpečí pro posádku i pro pacienta samotného. Dalším krokem je vyhodnocení události – stanovit mechanismus úrazu (typ, rozsah), kolik osob je zraněno a zdali bude záchranný tým potřebovat pomoc, ať už přivoláním další posádky ZZS, lékaře nebo zbylých složek IZS (policie, hasiči) (REMEŠ, 2013).

Nejenom u kraniocerebrálních poranění je volen pro primární vyšetření pacienta v rámci přednemocniční i nemocniční péče standardizovaný **postup ABCDE**. Tento systematický postup slouží k okamžitému posouzení a léčbě kriticky nemocných nebo zraněných pacientů. Je použitelný ve všech klinicky naléhavých případech dospělých i dětí. Cílem postupu ABCDE je poskytnout život zachraňující péči a rozdělit složité klinické situace na lépe zvládnutelné části. Slouží jako hodnotící a léčebný algoritmus, který pomáhá vytvořit společné situační povědomí mezi zdravotníky. Včasně rozpoznání a účinná počáteční terapie může předejít zhoršení stavu a získá čas na stanovení konečné diagnózy.

Po dokončení počátečního hodnocení ABCDE by se hodnocení mělo opakovat, dokud není pacient stabilní. Je třeba mít na paměti, že může trvat několik minut, než se účinek zásahu projeví. v případě zhoršení stavu pacienta, by mělo následovat okamžité přehodnocení (JANČÁLEK, 2014), (PEŘAN, 2017), (ŠEBLOVÁ, 2018).

4.1.1 ABCDE

1. krok – dbáme na vlastní bezpečí.

2. krok – pacienta hlasitě oslovíme, abychom získala přehled o stavu vědomí. Pokud reaguje, dá se předpokládat zachování volných dýchacích cest, dýchání a krevního oběhu. Pokud je pacientova reakce velmi omezená nebo žádná, je nutné neprodleně zajistit průchodnost dýchacích cest podle bodu a (porucha vědomí může způsobit obstrukci dýchacích cest).

3. krok – pokračujeme ve vyšetřovacím postupu. Neschopnost pacienta reagovat udává jasný důkaz kritického stavu.

První 3 body A, B a C představují život zachraňující úkony a izolované, nebo současně probíhající patologie v nich musí být krok za krokem řešeny, není možné je odkládat a přeskakovat. Je nutné neustále monitorovat stav pacienta, který se může v průběhu vyšetření dynamicky měnit. Nelze opomenout poslední velmi zásadní krok. Před vyšetřením je nutné zajistit případné masivní krvácení, které by pacienta neodkladně ohrožovalo na životě (PEŘAN, 2017).

A + c – AIRWAY + CERVICAL SPINE – DÝCHACÍ CESTY + IMOBILIZACE KRČNÍ PÁTEŘE

→ Průchodné dýchací cesty

Pokud pacient normálně komunikuje, dýchací cesty jsou volně průchodné. Obstrukce dýchacích cest může být částečná nebo úplná. Mezi příznaky částečné obstrukce patří změna hlasu, stridor a zvýšené dechové úsilí.

Pokud pacient nekomunikuje, je nutné provést zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy a přizvednutím dolní čelisti. Velký pozor je třeba si dát při podezření na poranění krční páteře a zprůchodnit dýchací cesty předsunutím dolní čelisti v neutrální poloze. Taktéž suspektní poranění krční páteře je indikací k použití fixačního krčního límce nebo jiné alternativy.

Při obstrukci dýchacích cest tekutým obsahem lze odsát v dosahu zrakové kontroly. Pokud si to stav vyžaduje, podáváme pacientům kyslík maskou se zásobním rezervoárem.

Dýchací cesty lze zajistit použitím různých pomůcek – nosní nebo ústní vzduchovod, laryngeální maska nebo definitivní zajištění orotracheální intubací. Při devastujícím poranění v oblasti obličeje přistupujeme na zajištění dýchacích cest koniotomií nebo koniopunkcí (REMEŠ, 2014).

B – BREATHING – DÝCHÁNÍ

→ Dostatečná oxygenace a ventilace

Provádíme vyšetření hrudníku – pohledem, poslechem, pohmatem a poklepem. Hodnotíme dechovou frekvenci, hloubku a pravidelnost dechů, pohyby hrudníku a dechové úsilí. Monitorujeme saturaci hemoglobinu kyslíkem (SpO₂), při tracheální intubaci hodnotu kapnometrie (ETCO₂). Dále sledujeme symetrii pacientova hrudníku, pozici trachey, náplň krčních žil, podkožní emfyzém a případnou cyanózu.

Mezi hlavní intervence spadá kyslíková a inhalační terapie, řízená ventilace a terapie pneumotoraxu (dekomprese tenzního pneumotoraxu) (PEŘAN, 2017).

C – CIRCULATION – KREVŇÍ OBĚH

→ Stabilizace krevního oběhu

V rámci krevního oběhu vyšetřujeme pravidelnost, sílu a frekvenci pulzu na a. radialis/a. carotis. Měříme krevní tlak, kapilární návrat a provádíme vyhodnocení EKG. Pokud má pacient viditelné zevní krvácení, je nutné ho zastavit tlakovým obvazem, neopomenout možnosti vnitřního krvácení. Při vyšetření pacienta pozorujeme barvu kůže, její teplotu a vzhled (bledost, cyanóza, opocenosť apod.) (PEŘAN, 2017).

V indikovaných případech zajistíme i.v./i.o. vstup a podáváme tekutiny, transfuzní přípravky nebo léky.

D – DISABILITY – NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

→ Zhodnocení neurologického stavu

Pro hodnocení úrovně vědomí používáme AVPU score nebo Glasgow Coma Scale. Hodnocení stavu podle AVPU je rychlé a často provedeno na samotném začátku – při prvním kontaktu je pacient osloven a sleduje se jeho reakce. Stanovení GCS je obzvlášť u pacientů s kranio cerebrálním poraněním velmi důležité. Je nejběžnějším bodovacím systémem pro traumatické poranění mozku. Slouží ke spolehlivému a objektivnímu posouzení stavu vědomí.

V rámci neurologického vyšetření provádíme měření hladiny glykémie, v případě hodnoty pod 4 mmol/l podáváme glukózu i.v. dle protokolu.

Vyhodnocujeme reaktivitu zornic na světlo, jejich velikost a symetrii. Pokud je pacient při vědomí požádáme ho, aby vyplazil jazyk, pokud je to možné. Sledujeme jeho polohu a zároveň symetrii koutků při komunikaci. Kontrolujeme pohyby končetin, dotykem ověřujeme citlivost (JANČÁLEK, 2014), (PEŘAN, 2017).

E – EXPOSURE – ODHALENÍ

→ Odhalení dalších příznaků a termomanagement

Posledním bodem je důkladné vyšetření pacienta “od hlavy až k patě“, které navazuje na sekundární vyšetření. Zaměřujeme se na známky traumatu, krvácení, odřenin, otoky, poruchy integrity kůže apod. Případné krvácení nebo traumata ošetříme.

Je nutné dbát na tepelný komfort pacienta a taktéž změřit teplotu těla (PEŘAN, 2017).

4.2 SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ

V rámci sekundárního vyšetření provádíme vyšetření celého těla. Postupuje od hlavy až k nohám, včetně zad. Vzhledem k okolnostem můžeme pacienta vyšetřovat na místě zásahu, v sanitním voze nebo zvolit přemístění do bezpečného prostředí (REMEŠ, 2013).

- **Hlava** – v první fázi provádíme vizuální kontrolu, všímáme si známek zevního krvácení, deformit a hematomů. Aktivně pátráme po výskytu krve nebo likvoru v uších, popřípadě v nose a ústech. Následně pohmatem vyšetříme intaktnost lebky. Je-li pacient při vědomí, zeptáme se na bolestivost. Dále provádíme kontrolu zorniček. Zaměříme se na jejich velikost, fotoreakci a symetričnost.

- **Krku** – Při vizuální prohlídce zaměřujeme pozornost na postavení trachey a náplni krčních žil. v případě podezření na trauma v oblasti krku, provedeme zkoušku podkožního emfyzému. Pokud nemáme podezření na úraz, zkontrolujeme opozici šije.

- **Hrudníku** – Kontrolu provádíme zásadně bez oděvu. Pozornost zaměříme na pohyby hrudníku při ventilaci – symetrický/paradoxní. Všímáme si hematomů a deformit, které mohou signalizovat vnitřní poranění. k vyšetření pohmatem přistupujeme šetrně. Pátráme po známkách nestability, krepitace nebo bolesti. Poslechově hrudník pomocí fonendoskopu vyšetříme, soustředíme se na slyšitelné dechové fenomény, srdeční ozvy a šelesti. Nezapomeneme na poklep – temný/hypersonorní.

- **Břicha** – Pohledem pátráme po známkách traumatu nebo hematomů. Břicho vyšetříme pohmatem, který provádíme ve všech čtyřech kvadrantech. Poslechem pak zjistíme přítomnost peristaltiky střev a poklepem případné známky ascitus.

- **Pánve** – Všímáme si úniku tělních tekutin nebo stolice, zároveň pohledem pátráme po známkách traumatu. Stlačením pánve na kost kyčelní a stydkou hodnotíme stabilitu pánevního kruhu, případnou bolestivost.

- **Horní a dolní končetiny** – Zaměříme se na barvu kůže, oděrky, krvácení, otoky a nepřírozenou polohu končetin. Pohmatem dále dovyšetříme pulzaci v končetinách, jejich pohyblivost a citlivost. v neposlední řadě z ověříme kapilární návrat (fyziologicky do 2 sekund).

- **Záda** – Provedeme vizuální kontrolu známek traumatů a pohmatem vyšetříme intaktnost kostí a měkkých tkání. Malíkovou hranou poklepeme na oblast obou beder a registrujeme případnou bolestivost (REMEŠ, 2013).

4.3 DOPORUČENÍ PŘI KRANIOCEREBRÁLNÍM PORANĚNÍ

4.3.1 POLOHA A TRANSPORT

Zcela prvním a ve své podstatě nejjednodušším úkonem, který je možné pro pacienta udělat bez použití jakýchkoliv pomůcek je zvýšená poloha hlavy a celkově horní části těla. Doporučuje se zvýšení alespoň do 30 stupňů. Toto zvýšení napomáhá gravitační drenáži mozku. Spolu se zvýšenou polohou hlavy hraje významnou roli naprostá imobilizace celého těla například vakuovou matrací a fixačním límcem. Je důležité si uvědomit, že i neopatrný transport pacienta může mít vliv na rozvoji sekundárních poškození mozku. Jakákoliv nešetrnost a neopatrnost vede k zvýšení intrakraniálního tlaku. v případě delší vzdálenosti je u kraniotraumat doporučován transport pomocí letecké záchranné služby a přímým (rychlým) směřováním zraněného do traumacenter, kde jsou na tyto pacienty vybaveni a připraveni (ŠEBLOVÁ, 2018).

4.3.2 VENTILACE

Pro udržení optimální ventilace je u pacientů s poraněním hlavy prováděno včasné zajištění dýchacích cest pomocí tracheální intubace a následné napojení na umělou plicní ventilaci (tracheální intubaci předchází v drtivé většině případů farmakologická příprava). UPV je indikována u pacientů se vstupním GSC 8-9 a nižším, a obecně u všech pacientů s nedostatečnou ventilací různých příčin. Cílem je zabránit hypoxii, udržet stabilní tenzi krevních plynů, zajistit stabilní kardiovaskulární stabilitu a předejít tak jakémukoliv zvýšení ICP. Ventilátor lékař nastavuje podle svého nejlepšího uvážení vzhledem ke stavu pacienta a fyziologickým hodnotám, s cílem udržení normoventilace (ŠEBLOVÁ, 2018).

Řízená hyperventilace, jejíž hlavním cílem je redukce krevního průtoku mozkovou tkání (v důsledku arteriální vazokonstrikce) a následným snížením ICP je stále velmi diskutovaným postupem. Nese s sebou pozitivní, ale také negativní dopad na vývoj stavu zraněného. Její účinek není dlouhý, a proto je vhodná k akutnímu snížení ICP, při rychlém zhoršení neurologického stavu. Je důležité mít neustále na paměti, že je to potenciálně nebezpečný mechanismus, a ačkoliv se běžně používá, nebyla široce podložena spolehlivými důkazy (GOUVEA BOGOSSIAN, 2021), (TOMEK, 2014).

4.3.3 SEADECE A RELAXACE

Tracheální intubace vyžaduje ve většině případů farmakologickou přípravu. Pacient musí být v dostatečné sedaci, aby nedocházelo k interferenci s ventilátorem. Jakákoliv zdánlivá drobnost, jako je zakašlání, odsávání nebo právě nesouhra ventilátoru se spontánním dýcháním – dýchání proti přístroji, může vést ke zvýšení ICP. Sedativa se využívají nejen jako premedikace při tracheální intubaci ale také k udržování sedace jako součást řízeně terapie u KCP. Umožňují manipulaci s ventilací, optimalizaci rychlosti metabolismu mozku, průtoku krve mozkem a ICP.

Intrakraniální tlak ovlivňuje přímou i nepřímou cestou spousta faktorů (nitrohruční tlak, centrální žilní tlak, ...). Dostatečná svalová relaxace zabraňuje výkyvům těchto faktorů a tím pádem i ICP (FLOWER, 2012), (ŠEBLOVÁ, 2018).

4.3.4 HEMODYNAMIKA

Systémová hypotenze patří mezi extrakraniální příčiny, které přispívají k sekundárnímu poškození mozku. Proto je kladen důraz na udržení hodnoty systolického tlaku minimálně na 110 mmHg nebo středního arteriálního tlaku na 80 mmHg. v přednemocniční péči se pro tyto případy podávají infuzní přípravky. Pokud je i tak léčba neadekvátní a hodnoty tlaků nejsou v optimálních mezích, je indikováno kontinuální podávání katecholaminů (ŠEBLOVÁ, 2018).

4.3.5 OSMOTERAPIE A KORTIKOTERAPIE

V klinické praxi dominují dvě hyperosmolární látky – mannitol a hypertonický fyziologický roztok, které snižují obsah vody v mozku. u kraniocerebrálních poranění vede podávání manitolu. Využívá se jeho hemodynamického a osmotického účinku na redukcii obsahu tekutiny z mozkové tkáně, což vede ke snížení ICP a vzestupu průtoku krve mozkem. Stále ale zůstává otázkou, zda mají osmoticky působící diuretika pozitivní efekt při zlepšování dlouhodobých výsledků u KCP, proto jejich používání není všemi lékaři doporučováno. Obzvláště s ohledem na to, že v přednemocniční péči nelze zjistit hodnotu intrakraniálního tlaku (ROWLAND, 2020), (TOMEK, 2014).

Přínos kortikosteroidů u pacientů s kraniocerebrálním poraněním zůstává nadále kontroverzním tématem. Některé studie naznačují, že by mohly zlepšovat neurologický výsledek, zabraňovat apoptóze neuronů, snižovat míru hyponatremie, otok mozku a úmrtnost. Účinek kortikosteroidů ale stále není s jistotou prokázán, a proto nejsou všeobecně doporučovány (ROQUILLY, 2013).

5 PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část zahrnuje tři reálné kazuistiky, které popisují podrobný postup zdravotnické záchranné služby při výjezdu k hlášenému KCP. Cílem praktické části bylo porovnat míru schody mezi uvedenou teorií v první polovině práce a následnou praxí v kazuistikách. Výběr pacientů byl zaměřen na závažná poranění hlavy, u kterých je kladen obzvlášť velký důraz na neodkladnou přednemocniční péči, jakožto první a nejzásadnější krok k zpomalení nebo zamezení rozvoje sekundárního kraniocerebrálního poranění.

Z důvodu dodržení platných zákonů a norem o ochraně osobních údajů byla jednotlivá data týkající se osoby pacienta a času zásahu pozměněna. Autorka obdržela souhlas od krajské ZZS k nahlížení do dokumentace a záznamů z daných výjezdů.

5.1 KAZUISTIKA Č.1

Úraz při pádu větve

Výzva: Úraz hlavy – pád větve, priorita IIa, 54letý muž, zahrada kousek od rodinného domu.

Podmínky k dosažení místa zásahu: Konec února, čas 11:24, vzdálenost dojezdu cca 24 km, venkovní teplota 5 °C, vlhká vozovky, mrholení a slabý vítr, běžný provoz na pozemních komunikacích.

Okolní síť ZZS: Nejbližší výjezdová základna vzdálená od místa zásahu 20 km, k dispozici 1x RZP, která již prováděla ošetření u jiného pacienta. Z toho důvodu byla výzva předána druhé nejbližší základně. Ta se od místa úrazu nacházela ve vzdálenosti 28 km s možností využití 2x RZP, 1x RV. Na místo poslána posádka 1x RZP. Vzhledem k charakteru výzvy byla na místo vyslána i dostupná RV. Byla učiněna opatření k předběžné aktivaci letecké záchranné služby pro případ závažnějšího poranění. Doletová vzdálenost LZS 15 min.

Síť zdravotnických zařízení: Nejbližší zdravotnické zařízení intenzivní a standartní lůžkovou péče vzdáleno 25 km. Nejbližší centrum specializované traumatologická péče ve vzdálenosti 55 km.

Informace radiostanicí od ZOS: muž, 54 let, řezal dřevo na stromě na zahradě. Při neopatrné manipulaci pád větve (cca 100 kg) na hlavu. Větev uhodila do místa, kde byla v minulosti provedena opakovaná neurochirurgická intervence z důvodu astrocytomu. Zraněný leží pod stromem, dýchá, orientovaný. ZZS volá manželka, která zraněného našla.

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby

11:22 - stručný záznam volání na ZOS

Operátorka krajského zdravotnického operačního střediska přijmula volání na linku 155 od manželky poraněného. První reakce při oznámení úrazu byla nesrozumitelná. Volající byla rozrušená a silně zadýchaná. Z jejího oznámení nebylo ihned zřejmé, o jaký úraz hlavy se jedná. Dotyčná popisovala zranění a současně u něj upozorňovala na dřívější operační zákrok. Po uklidnění volající bylo zjištěno, že šla do zahrady za manželem, který kácel strom. Již z dálky měla pocit, že se něco přihodilo. Manžel seděl u stromu a jeho oděv byl od krve. Špatně artikuloval a byl zmatený. Hlavu a obličej měl zakrvácený. Neměla u sebe mobilní telefon, proto si vzala telefon od manžela a přivolala syna, aby jí šel pomoci. Po doběhnutí syna okamžitě volala 155. Po jejím uklidnění ji operátorka instruovala, aby s pacientem nehýbala a neustále sledovala jeho zdravotní stav do příjezdu ZZS. Také paní zdůraznila, že má okamžitě volat, kdyby se stav zraněného změnil.

Následně operátor vyslal na místo nejbližší zdravotnickou pomoc a provedl předběžnou aktivaci LZS.

11:24

Záchranný tým, ve složení zdravotnický záchranář a řidič, obdržel tísňovou výzvu o úrazu hlavy. Tým se při obdržení výzvy nacházel v prostorech vozidlového depa, kde prováděl kontrolu vybavení. Dispečer současně informuje i RV (lékař a řidič).

11:26

Tým potvrdil přijetí výzvy a vyrazil na místo úrazu (v režimu IIa). Vzhledem k povětrnostním podmínkám a hustotě provozu zvolili cestu po komunikacích II. třídy, aby předešli případným komplikacím.

11:30

Během výzvy obdrželi zprávu o výjezdu RV, který by měl dojet na místo určení téměř současně. Na udané adrese je bude čekat syn a navede je přímo na místo úrazu. Vzhledem k typu zranění a možnosti vážného KCP, byly informováni, že LZS byla předběžně aktivována a bude čekat na potvrzení k aktivaci.

11:42

Při dojezdu na uvedenou adresu byli navedeni na místo úrazu, které se nacházelo ve vzdálenosti 100 metrů od domu. Terén zahrady umožňoval zajet až k pacientovi, u kterého byla jeho manželka. Syn je záchranáři poslán opět před dům, aby mohl navést i RV.

Tým vyhodnotil situaci a okolí úrazu tak, aby předešly dalším komplikacím. Dotazem se ujistovali, jestli nehrozí pád dalších větví. Záchranáři z vozidla k raněnému vynesli zásahový batoh, monitor EKG s defibrilátorem, šedý batoh s kyslíkovou lahví a pomůckami na zajištění dýchacích cest, krční límec a celotělovou vakuovou matraci. Dále nosítka, deky a tablet pro zápis dat do zdravotnické dokumentace.

11:44

Zatímco řidič chystal potřebné pomůcky, druhý záchranář přistoupil k zraněnému a začal navazovat slovní kontakt se zraněným a jeho manželkou. Představil se, zjistil jméno zraněného a odeslal manželku pro doklady. Pacient seděl opřen o strom, rukou si přidržel u hlavy zakrvácený ručník, a přitom stále silně krvácel z úst a nosu. Pod levým okem byl patrný periorbitální hematoma. Přes končetiny měl položenou deku. Při oslovení byl zmatený, ale na otázky reagoval. Bylo zřejmé, že se u něj začínal rozvíjet poúrazový šok. Záchranář ihned začal zjišťovat zdroje krvácení. Všimnul si tržných ran a mohutného podkožního hematoma ve frontotemporální krajině levé strany hlavy. Okamžitě pověřil druhého záchranáře, aby nasadil fixační krční límec a zavolal na dispečink. Předal aktualizované informace o zdravotním stavu a doporučil využití LZS, jakožto sekundární transport do vzdáleného traumacentra, které by bylo pro pacienta tou nejlepší a nejrychlejší volbou. Ve stejnou chvíli na místo dorazil RV. Pacientovi bylo na ránu na hlavě přiloženo krytí.

11:47

Lékař si zjistil od záchranářů prvotní informace o úrazu, přistoupil k pacientovi a zahájil spolu s týmem rychlé vstupní primární vyšetření.

x – známky silného krvácení z tržných ran na hlavě, nosu a úst

A + c – Dýchací cesty spontánně průchodné, avšak ohroženy čerstvým krvácením z nosohltanu. Pacient krev viditelně polykal. Krční páteř byla stabilizována krčním límcem.

B – Dýchání spontánní, bilaterálně symetrické a povrchové. Frekvence 23 dechů za minutu. Naměřená saturace se pohybovala kolem hodnot 93-94 %.

Lékař situaci rychle zhodnotil a požádal jednoho ze záchranářů, aby připravil pomůcky pro zajištění dýchacích endotracheální intubací. Zároveň, aby nezapomněl i na odsávačku a transportní ventilátor pro následné napojení.

C – Puls na arteria radialis oboustranně hmatný, pravidelný. Frekvence 63 pulzů za minutu. Kapilární návrat do 2 sekund. Pacient byl připojen na monitor, byly mu nalepeny snímací elektrody a na pravou končetinu nasazena manžeta pro měření tlaku. Přístroj naměřil hodnotu 100/65, sinusový rytmus. Mezitím druhý záchranář připravil pomůcky na zavedení periferního žilního vstupu a kanylu o velikosti 18G na první pokus zavedl. Správnost zavedení ověřil napojením 100 ml Fyziologického roztoku.

D – Pacient byl celou dobu při vědomí, orientovaný a snažil se spolupracovat. GCS <13. Hodnota glykémie 7,4 mmol/l. Lékař prohlédl zornice, které zhodnotil jako isokorické, 2/2.

E – Následné vyšetření bylo odloženo z důvodu prioritního zajištění dýchacích cest.

V době, kdy záchranný tým připravoval pomůcky se lékař věnoval pacientovi a probral s ním jednotlivé úkony a doptal se na alergie. Stejně tak se snažil informovat rodinu. Bylo mu ještě řečeno, že pacient v minulosti prodělal neurochirurgické operace z důvodu malignit na mozku. Opakované kraniotomie byly prováděny na stejném místě, kde bylo současnému poranění. Lékař poděkoval za důležité informace a poprosil svého řidiče, aby připravil 20 µg Sufenty, 100 mg Rocuronu a 50+50 µg Propofolu.

11:55

Záchranáři ohlásili, že je vše připravené k zajištění dýchacích cest. Jako první byl pacient opatrně položen. Následně byla podána připravená medikace. Lékař osobně odsál krev z ústní dutiny a dýchacích cest pod zrakovou kontrolou. Poté požádal o podání

endotracheální kanyly číslo 8,5, kterou bezpečně zavedl do dýchacích cest. Záchranář na pokyn nafoukl těsnící manžetu kanyly. Pro kontrolu správného zavedení, lékař pacienta prodechnul samorozpínacím vakem a fonendoskopem poslechl hrudník. Vše bylo v pořádku, kanyla byla zafixována (23 cm od koutku) a pacient byl následně napojen na UPV.

12:02

Provedena opětovná kontrola vitálních funkcí. Byl zaveden druhý periferní žilní vstup, do kterého postupně kapalo 500ml Plasmatyle roztoku. Poté proběhlo dovyšetření pacienta “od hlavy až k patě“.

Na hlavě patrná tržná rána ve frontotemporální oblasti levé strany, která stále silně krvácela. Imprese kalvy v téže lokalitě a periorbitální hematoma. Suspektní zlomenina kalvy a baze lebny. Z nosu stále krvácel. Krční páteř v linii, fixována krčním límcem. Náplň krčních žil v normě. Skelet hrudníku orientačně intaktní, bez hematoma a emfyzému. Břicho měkké a prohmatné, bez známek poranění. Páneve pevné. Dolní a horní končetiny v osovém postavení, stejné délky bez známek hematoma a poranění.

12:10

Na nedaleké zpevněné pole za zahradou byl vyslán řidič záchranného týmu k navedení vrtulníku LZS.

12:12

Vrtulník dosedl. Byla vytažena transportní nosítka a tým LZS se přesunul k pacientovi.

12:14

Lékař RV předal prvotní informace o stavu pacienta a provedených úkonech včetně podané medikaci. Lékař LZS osobně provedl za asistence kolegy z RV opětovné vyšetření stavu.

A – Dýchací cesty zajištěny tracheální intubací, nutné opětovné odsátí krve.

B – Umělá plicní ventilace – FiO₂ vstupně 1,0, následně 0,5. PEEP 8 mm Hg. Dechová frekvence 17/min – řízená hyperventilace, dechový objem 550 ml, kapnometrie

s cílem kolem 33 mm Hg. Saturace hemoglobinu kyslíkem byla po intubaci 99 %.
Dýchání poslechově bilaterálně sklípkové.

C – Akce srdeční pravidelná, ozvy ohraničené. Pulsy hmatné na arteria carotis i radialis, frekvence 75 pulsů za minutu. Krevní tlak 125/85, na EKG sinusový rytmus, bez hrubých diagnostických změn. Kapilární návrat do 2 sekund.

D – Pacient byl v hluboké sedaci a relaxaci, GCS 3. Zornice isokorické, bulby ve středním postavení.

E – Stav nadále nezměněn od posledního vyšetření. Tělesná teplota 36,3°C.

Po skončení vyšetření byl pacient přemístěn na nosítka LZS a přepraven do vrtulníku v celotělové fixační dlaze. Při naložení proběhla výměna přístrojového vybavení posádek. Tým LZS přepojil pacienta na svůj monitor a UPV. Před odletem ve vrtulníku byl pacientovi podán 1 g Exacylu k zastavení krvácení a 15µm Dormica.

12:30

V průběhu zajišťování pacienta a předletové kontroly navázal lékař LZS spojení s ZOS a ověřil si přijetí pacienta v cílovém traumacentru. Následně vrtulník odletěl.

V průběhu transportu byl pacient nepřetržitě kontrolován a monitorován. Během letu nedošlo ke zhoršení zdravotního stavu.

12:35

Lékař RV informoval příbuzné zraněného o dalším postupu léčby. Na místě úrazu provedly následnou kontrolu a uložily používaný materiál do vozidla.

12:40

Předali hlášení o ukončení činnosti.

12:58

Na heliportu nemocnice přistál vrtulník LZS. Lékař předal pacienta včetně dokumentace do péče lékaře urgentního příjmu.

13:45

Celkové ukončení zásahu.

5.1.1 DISKUZE

Úraz, který se stal v první kazuistice, je ukázkovým příkladem přecenění vlastních schopností zraněného muže a nešťastné shody náhod. Samotný děj úrazu a následná stresové reakce příbuzných zraněného podtrhují nutnost komplexní přípravy celého personálu záchranné zdravotní služby, včetně dispečinku. I samotné navedení příbuzné osoby, při prvotním ošetření nebo dozoru, může mít vliv na další vývoj zdravotního stavu.

Operátorka postupovala podle všech nařízení a doporučení. Komunikace je, obzvlášť ve zdravotnictví, extrémně důležitým faktorem. Proto prvně celou situaci uklidnila, aby se dozvěděla ty nejpodstatnější informace a mohla se od nich následně odrazit. Pomocí rad manželku zraněného naváděla a požádala jí, aby s raněným v dobré vůli raději nehýbala, pokud to nebude vyloženě nutné. Dala jí za úkol neustále sledovat stav zraněného a o jakémkoliv zhoršení jí ihned informovat. Díky zjištěným informacím následně vyhodnotila typ a vážnost úrazu. Přivolala na místo nejen RZP, ale i lékaře. S přihlédnutím na dojezdové vzdálenosti a předpokládaný vážný úraz hlavy, připravila možnost využití LZS.

Posádka, která obdržela výzvu jako první správně vyhodnotila vzdálenost a vzhledem ke znalosti silniční sítě v okrese zvolila nejkratší cestu, aby zkrátila dojezdový čas. Po příjezdu na místo se záchranáři seznámili se situací a vybavili potřebným materiálem. Důležitým a správným krokem byla prvotní vizuální kontrola bezpečnosti místa. Jakmile provedli rychlé předběžné zhodnocení stavu pacienta, zavolali na ZOS, aby upřesnili informace a doporučili transport LZS. Během prvotního vyšetření postupovali metodicky a zjistili co nejvíce informací o rozsahu poranění, vitálních funkcí a doptali se na zbylé anamnestické údaje. Obezřetně neváhali zaúkolovat a odreagovat rodinu zraněného. Z důvodu pomoci při doplnění anamnézy a zároveň, aby minimalizovali jejich přítomnost při zákroku, který by pro ně mohl být traumatizující.

Přivolaný lékař se rychle zorientoval v situaci a přispěchal na pomoc vyšetřit a stabilizovat pacienta. Zvážil všechny faktory a přistoupil k intubaci, které předcházela vhodná farmakologická příprava a následné napojení na ventilátor. Před intubací ještě edukoval pacienta a rodinu. Poté pacienta dovyšetřil, opětovně zkontroloval vitální funkce a podal další medikaci. Po příletu LZS zraněného muže opatrně společně přemístili do vrtulníku a předali lékaři LZS. Po krátké kontrole byl urychleně přepraven do nejbližšího traumacentra.

Veškeré úkony záchranného týmu a následná činnost s lékařem byly prováděny správně a v souladu s platnými zákony, včetně nepostradatelné práce ZOS. Jakmile stanovili diagnózu, postupovali přesně podle doporučení při KCP. Snažili se pacienta, co nejrychleji stabilizovat, podat správnou medikaci, zaintubovat a přepravit do nejbližšího traumacentra. Udělali tak vše potřebné pro zamezení rozvoje sekundárního kraniocerebrálního poranění.

Jedinou připomínkou, o které by se dalo polemizovat, je indikace řízené hyperventilace. Tento druh terapie je jeden z možností antiedematózní léčby. Podle nejnovějších studií a nejednoznačnému potvrzení pozitivního efektu v přednemocniční péči, není jednohlasně doporučován (ŠEBLOVÁ, 2018), (GOUVEA BOGOSSIAN, 2021).

5.2 KAZUISTIKA Č. 2

Pád z mostu

Výzva: Úraz hlavy – pád z mostní konstrukce, priorit IIa, 20letý muž, nábřeží.

Podmínky k dosažení místa zásahu: Začátek května, čas 00:39, vzdálenost 6 km, venkovní teplota 19 °C, suchá vozovka, bezvětří, slabý provoz.

Okolní síť ZZS: Nejbližší výjezdová základna vzdálená od místa zásahu 8 km, k dispozici 3x RZP. Vzhledem k monitoringu posádek využita RZP, která se vracela z předchozího výjezdu přes místo úrazu. Vzhledem k vážnosti úrazy vysláno na místo také RV vzdálené od místa úrazu 10 km. Z důvodu rychlé dostupnosti traumacentra nebylo nutné aktivovat LZS.

Síť zdravotnických zařízení: Nejbližší centrum specializované traumatologické péče ve vzdálenosti 5 km a druhé nejbližší 12 km.

Informace radiostanicí od ZOS: Muž, 20 let, pád z výšky 10 m. Bezvědomí, dýchání zachováno. Leží v nepřírozené poloze. Suspektní úraz hlavy, nelze vyloučit jiná poranění. Patrně pod vlivem alkoholu nebo drog. Na místě úrazu větší skupina osob, přivolána hlídka PČR.

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby

00:39 - stručný záznam volání na ZOS

Na ZOS volal důchodce, který se při venčení pejska stal svědkem nešťastné události. Při procházce po pěšině kolem břehu řeky slyšel hlasité pokřiky a spatřil asi ve vzdálenosti 150 metrů skupinku mladých lidí na mostě nad řekou. Spatřil, jak jeden ze skupiny vylezl na ochoz betonového zábradlí mostní konstrukce. Zřejmě chtěl po zábradlí přejít. Po pár metrech se ale zřítíl z výšky cca 10 metrů do tmy na pěšinu pod mostem, která vedla souběžně s řekou. Důchodce přidal do kroku, aby se podíval na stav mladíka. Vzápětí se pod most sběhl zbytek skupiny. Z jejich jednání bylo patrné, že byly všichni pod vlivem alkoholických nápojů nebo drog, a tak situaci sledoval zpovzdálí a okamžitě zavolal na 155. Během rozhovoru s důchodcem bylo obdrženo další volání, tentokrát od přímých účastníků incidentu. V telefonním hovoru mluvili překotně, hádali se a nebyli schopni popsat, co se na místě stalo. Operátorka se snažila zjistit důležité informace o úrazu a uklidňovala emocionálně vypjatou situaci. Vyzvala skupinu, aby jí předali

k telefonátu osobu, která bude schopna srozumitelné odpovědi. Mezi tím druhá operátorka, která hovořila s důchodcem vyslala na místo nehody RZP, RV a také informovala PČR pro případ cizího zavinění.

Rozhovor pokračoval s dívkou, která byla jako jediná schopna reálně zhodnotit stav zraněného. Operátorka ji vysvětlovala další postup. Na dotaz, zda raněný dýchá, odpověděla, že ano, avšak na oslovení nereagoval. Poté dotyčnou požádala, aby s poraněným nikdo nehýbal a stále ji informovala o jeho stavu. S dívkou do příjezdu ZZS udržovala telefonní spojení. Druhá operátorka požádala důchodce, aby do místa incidentu raději nechodil, ale aby se přesunul na místo, odkud pomůže navést jednotky IZS.

00:45

Záchranný tým ve složení záchranář a záchranář obdrželi tísňovou výzvu o pádu mladíka z mostu. V době obdržení výzvy se vraceli z předchozího výjezdu a od místa nehody byli pouze 2 km.

00:46

Tým potvrdil přijetí výzvy v režimu IIa. Operátorka předala informaci, že byla na místo povolána hlídka PČR a také RV (lékař a řidič), které mělo dojezd do 10 minut.

00:48

Po příjezdu na místo se k nim vydal důchodce, který jim celou situaci popsal a ukázal nejkratší cestu k místu úrazu. Vzhledem k příkrému srázu břehu, který se svažoval k pěšině pod mostem, museli využít betonové schody. Z popisu důchodce bylo patrné, že se mladík pokoušel přejít most. Dopadl částečně na zešikmeny sráz, který jeho pád ztlumil. Přesto po pádu zůstal nehybně ležet na zemi. Tuto situaci důchodce pozoroval ze vzdálenosti 100–150 metrů a poté ihned volal 155.

Záchranáři se na místo úrazu přesunuli s červeným batohem s pomůckami, přenosným EKG monitorem s defibrilátorem, šedým batohem s kyslíkovou lahví, celotělovou vakuovou matrací, fixačním límcem a tabletem pro zápis dat do zdravotnické dokumentace. Vzhledem k náročnému sestupu po schůdcích na pěšinu, pomohli s materiálem dva policisté, kteří byli na místo přivoláni.

00:50

Po přesunu do místa úrazu byla skupina mladistvých ukázněna hlídkou PČR a odeslána mimo místo úrazu. Při odchodu mladistvých zněly připomínky na zákrok policie a pomalé jednání záchranného týmu. Na místě zůstala pouze mladá žena a zraněný muž. Ovšem při prvotním ošetření byla dvojice záchranářů dívkou napadena. Jeden z policistů urychleně zasáhnul a agresorku odvedl a ukáznil. U mladistvých byla provedla dechová zkouška a test na drogy. Bylo prokázáno, že požili větší množství alkoholu. Policie tuto informaci následně předala záchranářům.

00:55

Rychlé prvotní vyšetření zjistilo hrubou poruchu vědomí (GCS 6), lapavé dýchání s frekvencí 6 dechů za minutu. Puls na arteria radialis byl hmatný, kapilární návrat ale prodloužen. V temporální krajině na pravé straně hlavy byl objeven značný podkožní hematoma, proto se záchranáři začali obávat vážného kraniocerebrálního poranění. Dále byla zjištěna krvácející otevřená zlomenina pravého bérce.

00:58

Zraněnému byl opatrně nasazen fixační límec. Po stabilizaci krční páteře došlo k viditelnému zlepšení dechových funkcí. Druhý záchranář požádal policisty o pomoc při přetáčení muže na záda. Jeden si klekl za hlavu zraněného a fixoval krční páteř, přitom dával pokyny k opatrnému a pomalému otočení na připravenou vakuovou matraci. Po přetočení se zaměřili na poraněnou nohu. Končetinu ošetřili tlakovým obvazem pro zástavu krvácení a uložily do přinesené fixační dlahy. Pacienta přikryly dekou pro zajištění tepelného komfortu.

01:03

Příjezd posádky RV. Řidič vzal batoh a přemístil se s lékařem k místu pádu. Pozdravili kolegy záchranáře a požádali o předání dosavadních informací o stavu zraněného muže. Následně provedli základní primární vyšetření.

x – Silné krvácení v oblasti otevřené zlomeniny bérce. Ošetřeno tlakovým obvazem a stabilizováno fixační dlahou.

A + c – Dýchací cesty byly plné krve. Po odsátí obsahu z nosu a dutiny ústní pod zrakovou kontrolou došlo k úplnému zprůchodnění. Nasazen fixační límec pro stabilizaci krční páteře.

B – Dýchání spontánní, symetrické s frekvencí 12 dechu za minutu. Poslechově zjištěny velké rachoty difuzně, předpoklad aspirace krve při úrazu. Hodnota saturace hemoglobinu kyslíkem 96 %.

C – Puls na arteria radialis oboustranně hmatný, pravidelný a silný. Frekvence se pohybovala okolo 70 pulzů za minutu. Zranění byl připojen na monitor, který ukazoval sinusový rytmus a po připevnění tlakové manžety tlak 120/90. Oběhově stabilní. Nenalezeny známky jiného krvácení. V rámci monitorace pacienta byl jedním ze záchranářů RZP zajištěn periferní žilní vstup kanylou 16 G, do kterého byl postupně podáno 1000ml Ringerova roztoku.

I přes očividné zlepšení dechových funkcí a stabilního oběhu, ztráta vědomí pokračovala. Lékař se stejně jako záchranáři obával vážného poranění mozku. Přistoupil proto k intubaci, s myšlenkou minimalizovat rozvoj případného sekundárního mozkového poranění. Požádal jednoho ze záchranářů o přípravu pomůcek a donesení transportního ventilátoru. Svému řidiči záchranáři řekl, aby také připravil 15 mg Midazolamu a 100mg Suxametania. Mezitím byl raději zajištěn druhý periferní žilní vstup.

D – Pacient byl v trvajícím bezvědomí, GSC 6. Zornice stále mydriatické bez fotoreakce. Hodnota glykemie 7 mmol/l.

E – Tělesná teplota 36 °C, nutnost dbát na teplený komfort pacienta. Následné rychlé vyšetření neprokázalo jiná poranění než doposud známá. Na hlavě rozsáhlý podkožní hematoma, lebka pohmatově intaktní, bez vnějšího krvácení. Skelet hrudníku orientačně pevný, bez známek emfyzému nebo hematoma. Břícho měkké a prohmatné. Pánev pevná, bez známek zlomenin. Na končetinách značné odřenin a podlitiny. Otevřená zlomenina pravého bérce a pohmatově suspektní zlomenina pravého předloktí a viditelný otok – stabilizace extenční dlahou.

Jakmile bylo na intubaci vše nachystáno, lékař se přesunul za hlavu zraněného a požádal o podání anestetika a relaxans. Pro jistotu pod zrakovou kontrolou odsál z dýchacích cest zbytky krve a za asistence opatrně zavedl tracheální rourku číslo 8,5. Požádal o nafouknutí těsnící manžety. Profouknutím a poslechem zkontroloval správnost zavedení do dýchacích cest. Poté poprosil záchranáře o fixaci kanyly a sám pacienta napojil na ventilátor s parametry: FiO₂ 1,0, PEEP 3 mm Hg, dechová frekvence 13/min, minutový objem 7 l a kapnometrie s cílem 38 mm Hg.

01:18

Imobilizace pacienta ve vakuové matraci a následný přesun do vozidla. Za asistence lékaře byl pacient za pomoci obou složek IZS (záchranářské týmy a PČR) přenesen do vozu RZP. Poté byly z místa zásahu odneseny zbývající pomůcky.

01:25

Lékař provedl opětovnou kontrolu zdravotního stavu pacienta a před odjezdem do nemocnice byl záchranářem z posádky RZP podán dle indikace lékaře 0,1 + 0,1 mg Fentanylu a 4mg Vekuronia. Z důvodu obav o vážně poranění mozku, lékař také nařídil podání antiedematózní léčby a nootropik – 10 ml 20 % Manitolu, 3 amp. Celaskonu a 2 amp. Oikamidu. Do druhého žilního vstupu mu postupně dokapával Ringerův roztok.

01:35

Před odjezdem z místa byla lékařem přes ZOS předána informace do blízké nemocnice s traumacentrem. Během transportu byl pacientův stav nepřetržitě sledován. Pacient byl oběhově stabilní. Po dokapaní Ringerův roztok vyměněn za 500 ml Gelafundinu. Zorničky se začaly postupně stahovat do miotického postavení.

01:42

Příjezd a předání pacienta lékaři urgentní příjmu

02:12

Ukončení výjezdu.

5.2.1 DISKUZE

Úraz týkající se druhé kazuistiky patří do kategorie poranění, které vznikají vlivem euforie vyvolené alkoholem.

První oznámení pocházelo od svědka neštěstí. Vzápětí volali i samotní podnapilí kamarádi zraněného, kteří se dožadovali okamžité pomoci. Dispečerky vyhodnotily situaci a urychleně poslaly na místo neštěstí nejbližší výjezdovou skupinu RZP a RV. Neopomenuly předat zprávu PČR, pro potenciální cizí zavinění nebo neadekvátní jednání podnapilé skupiny osob, vyskytujících se v blízkosti zraněného.

Posádka RZP byla na místě od obdržení výzvy ve velmi krátkém čase. Za pomoci aktivního občana se rychle dostala ke zraněnému muži. Klíčovou roli zde sehrála i policie. Umravnila skupinu osob a odvedla je všechny stranou. Zhoršené světelné podmínky při ošetřování v tomto případě potvrdily správnost prováděného výcviku záchranných týmů, neboť v chronologickém postupu lokalizovali všechna zranění, která si mladík pádem z výšky způsobil. Následně stanovili priority dalšího terapie. Po příjezdu lékaře, který dorazil pár minut po nich, se pacientovi dostalo další péče, která přispěla k jeho rychlému transportu do nemocničního zařízení.

Hlášený pád z 10 metrů vyvolal velké obavy, a proto byl pacient důkladně vyšetřen, aby nedošlo k přehlédnutí skrytého zranění. Pro viditelné známky kraniocerebrálního poranění a nemožnost vyloučit jiná vnitřní poranění, pacienta premedikovali, zaintubovali a napojili na ventilátor. Celkově jeho stav stabilizovali a následoval rychlý transport do nedalekého traumacentra.

ZOS a zasahující tým v zastoupení RZP a RV postupovali správně, v souladu s platnými zákony. Krok po kroku zraněného ošetřili, vyšetřili a zvolili vhodnou terapii, s následným rychlým a opatrným transportem do nejbližšího traumacentra. Po zhodnocení celkového stavu, se začali obávat ireverzibilního poranění mozku s možným rozvojem sekundárního kraniocerebrálního poranění. Cílenou terapií se snažili tomuto rozvoji předejít. Lékař indikoval i antiedematózní léčbu v podobně Manitolu. Učinil tak na základě svého nejlepšího úsudku. Podávání Manitolu v rámci přednemocniční péče vyvolává spoustu otázek a je neustále rozebíráno. Někteří jej schvalují, druhá polovina naopak nedoporučuje (ROWLAND, 2020).

Velkou pochvalu si také zaslouží ZOS a dispečerky, které se tomuto případu věnovaly. Postupovaly zkušeně a ihned po přijetí hovoru předaly vyzvu nejen ZZS, ale také PČR. Navíc konstantě udržovaly spojení se svědky nehody. Díky tomuto rozhodnutí předešly nepříjemným komplikacím a dopadu v podobě prodlevy ošetření. Tento případ potvrdil funkčnost IZS, kde policie doslova odstínila rušivé elementy a záchranáři s lékařem se tak mohli plně věnovat pacientovi.

5.3 KAZUISTIKA Č. 3

Sražení chodce v silničním provozu

Výzva: Srážka chodce s vozidlem (50 km/h), priorita Ia, 27letý muž, okrajová část města, TANR.

Podmínky k dosažení místa zásahu: Polovina srpna, čas 17:10, vzdálenost 15 km, venkovní teplota 24 °C, suchá vozovka, bezvětrí, silný provoz.

Okolní síť ZZS: Nejbližší výjezdová základna vzdálená od místa zásahu 15 km, k dispozici 2x RZP a 1x RLP. Vzhledem k výzvě byla na místo vyslána RLP. Z důvodu silného provozu na pozemních komunikacích a vzdálenosti místa nehody byla informace předána i LZS, s doletem do 15 minut.

Síť zdravotnických zařízení: Nejbližší zdravotnické zařízení intenzivní a standartní lůžkovou péče vzdáleno 5 km. Nejbližší centrum specializované traumatologické péče ve vzdálenosti 30 km.

Informace radiostanicí od ZOS: Muž, 27 let, sražen autem v 50 km rychlosti. V bezvědomí, srdeční zástava. Na místě probíhá TANR spolujezdcem řidiče. Pravděpodobné poranění hlavy, nelze vyloučit jiná poranění. Na místo povolána LZS i PČR.

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby

17:10 - stručný záznam volání na ZOS

Operátorka přijmula volání o dopravní nehodě, při které byl v 50 km rychlosti sražen chodec. Volal spolujezdec řidiče, který v rozrušení popisoval příčiny vzniku nehody. Chodec vyšel zpoza stojící dodávky přímo do dráhy jedoucího vozidla. Řidič vozidla nestačil zabrzdít a chodce srazil. Vozidlo chodce nabralo a ten se udeřil hlavou o přední sklo na straně řidiče. Poté byl odhozen do vozovky, kde zůstal nehybně ležet.

Volající stál u sraženého muže, který ležel na zádech, nehýbal se a ani nereagoval na oslovení. Také popsal, že na místo nehody přiběhlo více osob. Operátorka vyzvala volajícího, aby se pokusil zjistit, zda dotyčný dýchá. Bylo zjištěno, že asi nedýchá. Navíc uvedl, že má zraněný na hlavě velkou krvácející ránu a krvácí z nosu. Operátorka požádala volajícího, aby ostatní svědci zajistili místo dopravní nehody a on, aby si

přepnul telefon na hlasitý režim a položil jej vedle sebe. Jako první mu vysvětlila, že má opatrně provést záklon hlavy. Zraněný po zaklonění hlavy stále nedýchal. Dále naváděla volajícího, aby požádal přítomné osoby o pomoc při resuscitaci. Instruovala zachránce, aby si klekl vedle zraněného. Položil spojené ruce dlaněmi doprostřed hrudníku, na pomyslnou spojnicí jeho bradavek a začal stlačovat hrudník do hloubky 5-6 cm v rytmu, který mu bude udávat.

17:11

Záchranný tým ve složení lékař a dva záchranáři obdrželi tísňovou výzvu o vážné dopravní nehodě – sražení muže osobním vozidlem. Posádka se v době obdržení výzvy zdržovala v prostoru budovy výjezdové stanice.

17:13

Tým potvrdil přijetí výzvy v režimu Ia a vyrazil k dopravní nehodě. Během jízdy operátorka předala informaci, že na místě probíhá TANR. Také informovala, že výzvu předali i LZS a PČR.

17: 20

Na místo dopravní nehody dorazila jako první trojčlenná posádka policie. Jeden z policistů převzal resuscitaci, další vybral místo pro přistání vrtulníku (na poli přes dvouproudovou silnici). Řidič vozidla PČR následně vyžádal posily z důvodu řízení dopravního provozu a organizace při transportu do vrtulníku LZS.

17:25

Posádka přijela současně s přilétajícím vrtulníkem. Zpovzdálí viděla probíhající resuscitaci policistou. Lékař se záchranáři vytáhli z vozidla červený zásahový batoh, monitor EKG s defibrilátorem, šedý batoh s kyslíkem a krční límec. Zorientovali se, rozhlédli okolo a urychleně se přesunuli k raněnému. Mezitím policie zajišťovala okolí dopravní nehody.

17:27

Lékař RLP si klekl za hlavu pacienta a pomocí samorozpínacího dýchacího vaku začal do zraněného dýchat. Jeden ze záchranářů převzal resuscitaci za policistu a pokračoval ve stlačování hrudníku v poměru 30:2. Další záchranář nalepil multifunkční elektrody na hrudník, zapnul monitor EKG a byla provedena analýza rytmu. Lékař si

v průběhu činnosti napojil samorozpínací vak na kyslík o maximálním průtoku a zkoušel nahmatat pulzaci na arteria carotis. Na monitoru EKG byla patrná asystolie. Nadále pokračovali v resuscitaci.

17:29

Záchranář nachystal pomůcky na zajištění periferního žilního vstupu, připravil infuzní roztok a ampule Adrenalinu na žádost lékaře. Provedl tři pokusy k zavedení intravenózního vstupu. Po třetím nezdaru ihned přistoupil k intraoseálnímu zajištění. Pomocí vrtačky zavedl kanylu do kosti a zkontroloval funkčnost proplachem a na pokyn lékaře podal 1 mg Adrenalinu.

17:33

Provedena opětovná kontrola rytmu, která zjistila obnovu srdeční aktivity. Bezvědomí však přetrvávalo. Pulz na arteria carotis hmatný.

Přistoupili ke vstupnímu primárnímu vyšetření zraněného. Lékař LZS k nim přišel, pozdravil kolegy a zeptal se, s čím může pomoci. Druhý lékař ho požádal, jestli by mohl jít pro jistotu zkontrolovat řidiče se spolujezdcem vozidla a zjistit podrobnější informace o srážce a mechanismu úrazu.

x – Silné krvácení z tržné rány na hlavě ve frontotemporální oblasti levé strany. Před ošetřením krvácení patřičným krytím, provedena vizuální a jemná pohmatová kontrola lebky. Kontrola objevila frakturu kalvy.

A + c – Průchodnost dýchacích cest omezena krví a zvratky v dutině ústní. Proto bylo nutné odsát. Pro stabilizaci krční páteře nasazen krční límec.

B – Bradypnoe, hypoventilace. Dýchání symetrické s frekvencí 10 dechů za minutu. Saturace se pohybovala kolem 93 %. Poslechové krepitace hrudníku. Lékař i po obnově rytmu a dýchání stále přidržel masku samorozpínacího vaku (napojeného na kyslík) na ústech zraněného. Ventilace nebyla dostačující. V rámci prevence hypoxie, stabilizace a současném podezření na vážné poranění mozku požádal o připravení pomůcek na zajištění dýchacích cest tracheální intubací.

C – Pulz oboustranně hmatný v tříslech, také na arteria carotis. Frekvence 110-120 pulzů za minutu. Srdeční akce pravidelná, na EKG sinusový rytmus, tlakově 130/70 mmHg. Kapilární návrat do 2 sekund. Úspěšná snaha o zajištění druhého vstupu.

Zavedena intravenózní kanyla 16G, do které začala kapat infuze 500ml roztoku Plasmatyle. Znamky krvácení nebyly nalezeny. Břicho měkké, hrudník a končetiny stabilní.

D – Trvající bezvědomí, bez reakce na oslovení nebo algický podnět, GSC 3. Zornice mydriatické bez fotoreakce. Naměřená hodnota glykémie 16,3.

E – Snaha o tepelný komfort. Podrobné vyšetření „od hlavy až k patě“ lékař odložil pro prioritní zajištění dýchacích cest a urychlený transport do cílové nemocnice. Neurologický stav pacienta od počátku vážný. Vše nasvědčovalo vážnému kraniocerebrálnímu poranění. Rychlou kontrolou nebyly zaznamenány jiné známky úrazu.

17:43

Dle pokynů všechny pomůcky pro intubaci připravené, včetně ventilátoru. Lékař požádal svého řidiče o podání 5 mg Midazolamu a 50 mg Rocuronia. Následně mu asistující záchranář podal odsávačku, pro opětovné odsátí v rámci prevence aspirace. Tu poté vyměnil za laryngoskop a tracheální rourkou číslo 9. Správné zavedení poslechově ověřil a poprosil o nafouknutí těsnící manžety a fixaci rourky (23 cm od koutku). Pacient byl napojen na ventilátor.

17:50

Zraněný byl záchranáři opatrně přemístěn na vakuovou matraci. Po umístění na nosítka byl za asistence policie, která organizovala silniční provoz, přesunut do vrtulníku a předán lékaři LZS. Lékař před předáním pacienta vyšetřoval účastníky nehody. Neshledal žádné známky zranění, byly pouze vyděšení.

17:54

Posádka RLP začala s úklidem vybavení po zásahu na místě nehody.

17:55

Lékař LZS provedl opětovnou kontrolu stavu a vitálních funkcí, pacienta přepojil na jejich monitor a ventilátor.

x – Krvácení na hlavě postupně sláblo.

A – Dýchací cesty zajištěny tracheální intubací.

B – Umělá plicní ventilace – FiO₂ 1,0, PEEP 5 mm Hg. Dechová frekvence 14/min, dechový objem 550 ml a kapnometrie 50 mm Hg.

C – Akce srdeční pravidelná. Pulzy hmatné na arteria radialis, frekvence 11 pulzů za minutu. Krevní tlak 100/60, na EKG sinusový rytmus, bez diagnostických změn. Kapilární návrat do 2 sekund. Zraněnému byl podán 1 g Exacylu, 100 mg Ketaminu a 10 mg Apaurinu.

D – Bezvědomí, GCS 3. Zornice mydriatické, stále bez fotoreakce.

E – Stav nezměněn od posledního vyšetření.

Během ošetřování policie ztotožnila zraněného. Ze zjištění vyplynulo, že se jedná o drogově závislou osobu.

18:00

Lékař si u ZOS ověřil, zda mohou pacienta přemístit do cílené nemocnice. Po potvrzení dal pilotovi souhlas a pokyn k transportu. Posádka RLP ukončila výjezd a vrátila se na základnu

18:10

Vrtulník LZS přistál na heliportu nemocnice. Během transportu došlo k poklesu krevního tlaku na hodnotu 65/40. Proto byl podán titrovaně 1 mg Noradrenalinu, 500 ml roztoku Plasmalyte a 2x10 ml 10% CaCl₂.

Při předání do péče lékaře urgentního příjmu došlo k zlepšení krevního oběhu a stabilizaci.

18: 40

Tým LZS ukončil zásah a vrátil se zpět na leteckou základnu.

5.3.1 DISKUZE

Dispečerka ZOS přijala tísňové volání o dopravní nehodě, kdy vozidlo srazilo chodce. Jakmile vyhodnotila veškeré vstupní informace a závažnost situace, začala okamžitě po telefonu udílet neodkladné instrukce k záchraně života zraněného. Svými znalostmi a rétorickou schopností navigovala volajícího v jednotlivých krocích resuscitace do chvíle, kdy jej vystřídala policie, která dorazila jako první na místo nehody. Vzápětí po příjezdu policie, dorazila i posádka RLP.

I v tomto případě sehrála vzájemná provázanost IZS velkou roli. Policie okamžitě vyregulovala dopravu, vyklidila místo nehody, postarala se o navedení vrtulníku LZS, který byl k nehodě také přivolán a jak už bylo uvedeno, ani chvíli neváhala a zapojila se do probíhající resuscitace. Těmito kroky vznikl prostor a bezpečné podmínky pro okamžité jednání ZZS.

Lékař a záchranáři se společně řídili doporučenými postupy při zástavě oběhu. Rozdělili si role a ihned převzali srdeční masáž. Provedli vyhodnocení rytmu. Při zjištěné asystolii podali adrenalin a pokračovali v KPR do doby další kontroly rytmu, kdy monitor zaznamenal obnovu srdeční akce. Následně tak mohli pacienta stabilizovat, primárně vyšetřit a zvolit vhodnou terapii. Mezitím se lékař LZS věnoval zbylým aktérům nehody a preventivně je také vyšetřil.

Stav pacienta byl vyhodnocen jako velmi vážný s převažujícími znaky kraniocerebrálního poranění a přímým selháváním vitálních funkcí. Proto v rámci zamezení časové prodlevy přesunuly všechny odložitelná vyšetření do místa cílového traumacentra a předali zajištěného muže lékaři LZS a následně lékaři urgentního příjmu.

Na tomto případě je opět zřejmá výborná spolupráce v rámci IZS a stejně tak kvalitní komplexní připravenost a sebranost personálu ZZS. Všechny zasahující složky postupovaly v souladu s platnými zákony. ZOS opět potvrdilo svoji nepostradatelnou roli v prvotních minutách. Navádět bez vizuální kontroly laickou veřejnost při život zachraňujících úkonech vyžaduje značně velkou míru profesionálních zkušeností. Brzy započatá TANR, následný správný postup ZZS a urychlený přesun do cílového pracoviště pomocí LZS je ukázkovým příkladem správného postupu. Obzvláště při vážném kraniocerebrálním poranění. Data hovoří jasně, čím dříve se pacient dostane do cílového pracoviště, kde je možné okamžitě provést neodkladné operační a jiné výkony, tím vyšší je pravděpodobnost jeho přežití. Pro uvedení příkladu, evakuace subdurální hematomu

do 2 hodin je spojena s 25 % mortalitou, kdežto evakuace do 4 hodin již s 40 % mortalitou. Celý postup byl správně zvolený, rychlý, život zachraňující a také preventivní vzhledem k sekundárnímu kraniocerebrálnímu poranění (ŠEBLOVÁ, 2018).

5.4 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Úrazy hlavy patří mezi nejzávažnější poranění. Záludnost spočívá v rozmanitosti a různě rychlé manifestaci klinických příznaků. Přednemocniční neodkladná péče je do značné míry omezena dostupností metod a vybavením v terénu. O to větší nároky jsou na záchranáře a lékaře kladeny.

Pro další vývoj pacienta a jeho výsledný celkový stav je nejzásadnější včasná diagnostika, správně zvolená terapie a v neposlední řadě rychlý transport do cílového pracoviště, nejlépe se specializovanou péčí pro kraniocerebrální poranění.

Každá lidská činnost se může stát rutinní a není vyloučeno, že i zkušený záchranář se může pod tlakem a stresem dopustit chyby. Aby k tomu nedocházelo, je nutné u všech zdravotnických záchranných služeb provádět pravidelná školení. Ta slouží k opakování zavedených postupů, ale také k výuce nových medicínských poznatků.

Vzhledem k závažnosti kraniocerebrálních poranění by mělo být součástí každého praktického výcviku zopakování metodiky rozpoznání prvotních příznaků poranění hlavy a nácvik následného postupu.

Rčení opakování je matka moudrosti v tomto směru platí dvojnásob a radost ze zachráněného lidského života nakonec vždy potvrdí, že i stokrát opakované zásady mají v tomto případě význam.

6 ZÁVĚR

Bakalářská práce byla zpracována na téma sekundární kraniocerebrální poranění pohledem zdravotnického záchranáře.

V první kapitole byl rozebrán úvod do anatomie a fyziologie lebeční dutiny. Je zde uveden stručný popis nejzákladnější anatomických struktur, které přímo souvisejí s patofyziologií kraniocerebrálních poranění.

Dalším cílem bylo uvést krátké, ale přehledné dělení samotného souboru kraniocerebrálních poranění. Následující kapitola se již věnovala sekundárním kraniocerebrálním poraněním. Po stručném úvodu následoval soupis nejčastějších typů těchto poranění. Byl kladen důraz na jejich epidemiologii a patogenezi. Byly vyzdviženy nejčastější klinické obrazy, které se u pacientů vyskytují a uvedeny způsoby diagnostické detekce. Závěr byl doplněn možnostmi terapie a následné prognózy.

Poslední kapitola byla věnována přednemocniční neodkladné péči. v posloupnosti byly rozebrány kroky primárního vyšetření a následný stručný popis sekundárního vyšetření. Pro specifikaci k danému tématu byly navíc uvedeny možnosti konkrétní doporučené terapie a nejzásadnějších bodů, které by neměly být opomenuty.

Ve druhé, praktické části byly rozebrány a zpracovány tři reálné kazuistiky popisující zvolené postupy zdravotnických záchranářů a lékařů v přednemocniční neodkladné péči u pacientů s mozkolebečním poraněním. Zde byl kladen důraz na rychlé jednání a přípravu pacienta k transportu, a také popsána vzájemná propojenost celého IZS. na základě teoretické a praktické části práce bylo vypracováno doporučení pro praxi.

Všechny cíle bakalářské práce byly splněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. 1. vyd., Praha: Grada: Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.

NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Čtvrté vydání. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-450-7.

ČIHÁK, Radomír, 2016. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.

HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK, 2021. *Memorix anatomie*. 5. vydání. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-873-4.

MYSLIVEČEK, Jaromír, 2009. *Základy neurověd*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-088-1.

SEIDL, Zdeněk, 2008. *Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2733-2.

ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed., c2014. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.

AMBLER, Zdeněk, c2011. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-707-3.

LIPINA, Radim a Štefan REGULI, 2019. *Základy neurochirurgie: skripta pro studenty Všeobecného lékařství*. Ostrava: Ostravská univerzita, Lékařská fakulta. ISBN 978-80-7599-102-7.

RŮŽIČKA, Evžen, 2021. *Neurologie*. 2., rozšířené vydání. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-908-3.

OŠLEJŠKOVÁ, Hana, 2015. *Dětská neurologie*. Olomouc: Solen, Medical education. Meduca. ISBN 978-80-7471-124-4.

AMBLER, Zdeněk, Josef BEDNAŘÍK a Evžen RŮŽIČKA, 2010. *Klinická neurologie*. Praha: Triton. ISBN 80-7254-556-6.

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR, 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0596-0.

TOMEK, Aleš, 2014. *Neurointenzivní péče*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Mladá fronta. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3359-6.

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

PEŘAN, David, Patrik Christian CMOREJ, Jaroslav PEKARA a Marcel NESVADBA, 2020. *Komentované kazuistiky z přednemocniční neodkladné péče*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3008-5.

Flower O, Hellings S. Sedation in traumatic brain injury. *Emerg Med Int*. 2012;2012:637171. doi:10.1155/2012/637171

<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S1474-4422%2820%2930003-X>

<https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S1474-4422%2820%2930003-X>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4059383/>

<https://www.fnmotol.cz/kliniky-a-oddeleni/spolecna-pracoviste/neurochirurgicka-klinika/programy-kliniky/kraniocerebralni-trauma/>

<https://www.homolka.cz/nase-oddeleni/11635-neuroprogram/11635-neurochirurgie-nch/11751-nase-sluzby/11752-urazova-neurochirurgie-kraniocerebralni-traumatologie/>

<https://pmj.bmj.com/content/78/916/71.info>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3273374/?fbclid=IwAR0wjwhn4EnFS50tiHBl3izhZLvFvQJ3gTqYoVOjSddMPEpDPeBn4CZgY>

https://www.resus.org.uk/library/abcde-approach?fbclid=IwAR3GQTPifuMZGeYS_XKBmqaU9b8x8XtAlpW3JxfN64JkTqNRSov9jvD61DQ

<https://urgentnimedica.cz/?p=787>

https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2014_neurotraumata-v-pnp.pdf

<https://www.bookport.cz/e-kniha/patofyziologie-pro-nelekarske-smery-821864/#>

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/cuni/reader.action?docID=5254072&ppg=21>

<https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2016->

[6/doporuceni-pro-peci-u-traumatickeho-poraneni-mozku-4-vydani-60214](https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2016-6/doporuceni-pro-peci-u-traumatickeho-poraneni-mozku-4-vydani-60214)

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2020.580859/full>

PŘÍLOHY



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s.
v Praze 5, Dušková 7, PSČ 150 00

PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ SBĚRU PODKLADŮ PRO ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

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

Příjmení a jméno studenta	Zuzana Hippíková	
Střední obor	Zdravotnický záchranář	Ročník 3BZZ
Téma práce	SEKUNDÁRNÍ KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ POHLEDEM ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE	
Název pracoviště, kde bude realizován sběr podkladů	ZZSHMP	
Jméno vedoucího práce	MUDr. Jiří Knor, Ph.D. <i>Jiří Knor</i>	
Vyřádkování 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 <i>Jiří Knor</i>	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím <input type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	
Souhlas koordinátora pro vědu a výzkum VVS ZZS HMP	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím <input type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	

V dne

podpis studenta