

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.

Praha 5

KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ

U DĚTÍ V NEODKLADNÉ PÉČI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

JAN KUČERA

Praha 2012

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.

Praha 5

KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ

U DĚTÍ V NEODKLADNÉ PÉČI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

JAN KUČERA

Praha 2012

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

**KRANIOCEREBRÁLNÍ PORANĚNÍ
U DĚTÍ V NEODKLADNÉ PÉČI**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

JAN KUČERA

Stupeň kvalifikace: bakalář

Komise pro studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Pavel Heinige

Praha 2012



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

Kučera Jan
3. C ZZ

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti ze dne 17. 10. 2011 Vám oznamuji
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Kraniocerebrální poranění u dětí v neodkladné péči

Craniocerebral Injuries in Children in Emergency Care

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Pavel Heinige

Konzultant bakalářské práce: PhDr. Karolina Moravcová

V Praze dne: 31. 10. 2011

prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.
rektor

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce studijním účelům.

V Praze dne

.....

Jan Kučera, DiS

Abstrakt

KUČERA, Jan, *Kraniocerebrální poranění u dětí v neodkladné péči*. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Pavel Heinige. 2012. 49 s.

Hlavním tématem bakalářské práce je problematika zajišťování pediatrických pacientů s kraniocerebrálním poraněním v přednemocniční neodkladné péči. Cílem této práce bylo, osvětlení adekvátního zajištění zdravotnickým záchranářům, s výsledkem lepšího profitu pro pacienta.

První část popisuje anatomické rozdíly mezi dětmi a dospělými. Obsahuje také patofyziologii příčiny, působení a důsledků kraniocerebrálního poranění u dětí a jeho komplikací. Závěr této části tvoří postup odborného zajištění a zdůvodnění, proč jsou zvoleny právě tyto metody.

Druhá část práce se zabývá popisem kazuistik dětí s kraniocerebrálním poraněním, které byly ošetřeny a transportovány záchrannou službou na místo konečného ošetření. Bylo zde vypracováno shrnutí, ze zdravotnické dokumentace, o zajišťujících postupech.

Výsledkem je nastínění, optimálního zajištění dětí s KCP, na vybraných případech. Po prostudování této práce budou zdravotníci, lépe připraveni na zajištění dětí s poraněním hlavy a mozku.

Klíčová slova

Dítě. Kraniocerebrální poranění. Patofyziologie. Přednemocniční péče. Neodkladný.

Abstract

KUČERA, Jan. *Emergency Care with Children with Craniocerebral Injury*. Medical College, o.p.s. Degree: Bachelor (Bc). Tutor: MUDr. Pavel Heinige. 2012, 49 pages.

The main topic of the thesis is the issue how to find out pediatric patients and provide emergency care of the patients with craniocerebral injury. Emphasis of the thesis was on the explanation how to provide the adequate procedures to paramedics and the best beneficial result for patients.

The first part of the thesis describes anatomical differences between the children and adults. The thesis also contains pathophysiology, etiology, causes, and the impacts of craniocerebral injury in children and complications. The conclusion of this part introduces the professional procedure to check up and make feedback why this method of the procedure is the correct one.

The second part of the thesis deals with casuistry about the children with craniocerebral injury who were looked after and were transported by medical emergency services to final health care facilities. Here there is summary about medical documentation and emergency care procedures.

There are selective cases, the optimal emergency care of the children with craniocerebral injury and the outcome. Having read this thesis, the health care providers will understand better how to provide emergency care of children with head and brain injury.

Key words

Children. Craniocerebral Injury. Emergency Care. Pathophysiology. Prehospital Care.

Poděkování

Touto cestou bych velice rád poděkoval svému vedoucímu práce MUDr. Pavlu Heinige za odborné rady při tvorbě bakalářské práce. Konzultantem mé práce byla PhDr. Karolína Moravcová, které chci také poděkovat za úpravy textu a faktické rady při tvorbě práce.

Používané zkratky

ATP	Adenosintrifosfát
C 1-7	Vertebrae Cervicales (Krční obratle)
CBF	Cerebral blood pressure (Mozkový krevní průtok)
CO	Srdeční výdej (Cardiac output)
CT	Počítačová tomografie
CVB	Cerebral volume of blood (Mozkový krevní objem)
CNS	Centrální nervová soustava
CPP	Cerebral perfusion pressure (Mozkový perfusní tlak)
DC	Dýchací cesty
EKG	Elektrokardiograf
GCS	Glasgow Coma Scale
ICP	Intracranial pressure (Intrakraniální tlak)
KCP	Kraniocerebrální poranění
MAP	Modele arterial pressure (Střední arteriální tlak)
MRI	Magnetická rezonance
OTI	Orotracheální intubace
paCO ₂	Parciální tlak oxidu uhličitého v arteriální krvi
paO ₂	Parciální tlak kyslíku v arteriální krvi
pCO ₂	Parciální tlak oxidu uhličitého
PEEP	Positive end expiratory pressure (Pozitivní přetlak na konci výdechu)
PNP	Přednemocniční péče
pO ₂	Parciální tlak kyslíku
pvCO ₂	Parciální tlak oxidu uhličitého ve venózní krvi
pvO ₂	Parciální tlak kyslíku ve venózní krvi
PŽK	Periferní žilní katetr
RTG	Rentgen
SpO ₂	Nasycenost tkáně kyslíkem
Th	Vertebrae Thoracicae (Hrudní obratle)
toor	Jednotka tlaku
mm Hg	Milimetr rtuťového sloupce
TK	Krevní tlak
UPV	Umělá plicní ventilace

Klíčová slova

Dítě

Kraniocerebrální poranění

Patofyziologie

Přednemocniční péče

Neodkladný

Obsah

Úvod	11
1 Teoretická část.....	12
1.1 Základní rozdíly mezi dítětem a dospělým	12
1.2 Kraniocerebrální poranění obecně	15
1.3 Krevní oběh a mozková perfuze	17
1.4 Intrakraniální tlak.....	19
1.5 Poškození mozkové tkáně mechanickým působením	20
1.5.1 Komoce mozku	20
1.5.2 Kontuze mozku	20
1.5.3 Mozkový edém.....	20
1.5.4 Difúzní axonální poranění.....	21
1.5.5 Mozkové herniace	22
1.6 Poškození mozkové tkáně krvácením.....	23
1.6.1 Subdurální krvácení	23
1.6.2 Epiduralni krvácení.....	23
1.6.3 Subarachnoideální krvácení	24
1.7 Fraktury lebky	25
1.7.1 Fraktury baze lební	25
1.7.2 Lineární fisura kalvy	26
1.7.3 Vpáčené zlomeniny lebečních kostí.....	26
1.7.4 Rostoucí fraktura kalvy.....	26
1.7.5 Fraktury typu pingpongového míčku	26
1.8 Zajištění v přednemocniční péči	27
1.8.1 Hodnocení KCP.....	27
1.8.2 Zajištění dýchacích cest.....	28
1.8.3 Hypotenze a objemová náhrada	29
1.8.4 Analgosedace	30
1.8.5 Kortikosteroidy	31
1.8.6 10% NaCl a 20% Manitol	31

1.8.7	Transport a poloha pacienta	31
1.8.8	Neurologické vyšetření	32
1.8.9	Dokumentace a předání pacienta na akutní lůžko	32
2	Praktická část	34
2.1	Metodický úvod	34
2.1.1	Cíl práce	34
2.1.2	Výběr metody	34
2.1.3	Způsob získávání informací	34
2.2	Kazuistika č. 1	35
2.2.1	Dle záznamové karty Záchrané služby:	35
2.2.2	Záznam lékaře při příjmu pacienta (Dekurz)	37
2.2.3	Shrnutí	39
2.3	Kazuistika č. 2	41
2.3.1	Dle záznamové karty Záchrané služby:	41
2.3.2	Záznam lékaře při příjmu pacienta (Dekurz)	43
2.3.3	Shrnutí	46
2.4	Kazuistika č. 3	48
2.4.1	Dle záznamové karty Záchrané služby:	48
2.4.2	Záznam lékaře při příjmu pacienta (Dekurz)	49
2.4.3	Shrnutí	52
3	Diskuse	54
4	Závěr	55
5	Seznam literatury	56

Úvod

Kraniocerebrální poranění u dětí je jedním z nejméně závažných traumat. U těžkých poranění hlavy a mozku jsou pacienti přímo ohroženi na životě a může dojít i k jejich úmrtí.

Nelékařský zdravotnický personál, pracující na záchranných službách, se v malé míře zásahů setkává právě s pediatrickými pacienty s kraniocerebrálním poraněním. Tomuto specifickému traumatu náleží v kruzích ošetřujícího personálu značná pozornost. Od posádek záchranných služeb často přicházejí dotazy, jakým správným způsobem je vhodné pediatrického pacienta zajistit a co všechno lze udělat pro jeho profit. Autor práce jako bývalý záchranář z povolání může potvrdit, jak problematické je zajistit maximální péči pro pediatrického pacienta. Výjezdová posádka si při záchranné akci musí vystačit pouze s výbavou sanitního vozu a fyzikálním vyšetřením.

Rozhodli jsme se stručně zpracovat základní rozdíly mezi dětmi a dospělými, patofyziologii, komplikace a možnosti zajištění kraniocerebrálního poranění v terénu. Vymezení a ujasnění základních rozdílů je pro záchranáře zcela zásadní. Často panuje chybná domněnka, že „dítě je zmenšený dospělý“, která opomíjí anatomické rozdíly poměrů jednotlivých částí těla. Jedna z příčin neznalosti a obav zdravotnických záchranářů plyne z poměrně nízké četnosti ošetření vážně poraněných pediatrických pacientů. Do patofyziologie jsou zařazeny základní děje ovlivňující intracraniální tlak a okysličení mozkové tkáně. Komplikace jednotlivých typů traumatu jsou uvedeny vždy u každé kapitoly. Co se týče procesu zajišťování pediatrických pacientů, věnujeme se zejména oběhové a ventilační stránce a úkonům spojeným s manipulací a s polohou pacienta.

Pro lepší pochopení dané problematiky a předvedení způsobů zajištění jsou zde vypracovány tři kazuistiky. V každé z nich se objevuje pediatrický pacient s kraniocerebrálním poraněním, kterého záchranná služba zajistila a převezla na místo konečného ošetření. Postupy byly rozebrány a následně zhodnoceny.

Práce je určena především zdravotnickým záchranářům, kterým by měla objasnit problematiku kraniocerebrálního poranění u dětí, jeho adekvátní zajištění a maximální profit pro takto poraněného pacienta. Autor by těmito informacemi rád přispěl k rozptýlení obav svých kolegů a pomohl jim tak při správném rozhodování na obtížných výjezdech k pediatrickým pacientům.

1 Teoretická část

1.1 Základní rozdíly mezi dítětem a dospělým

Děti nelze zaměňovat s dospělými, nebo dokonce se řídit tvrzením, že dítě je malým dospělým. Při péči o dítě musíme mít stále na paměti anatomické, fyziologické, psychologické a biochemické rozdíly dospělého, dětského a novorozeneckého věku. Pro srovnání např. z anesteziologického hlediska vzniká srdeční zástava u 19 malých dětí na 10 000 bezproblémově uspaných pacientů. U větších dětí jsou to 2 zástavy při stejném poměru a u dospělých 0,5.

Hlavní rozdíly jsou v poměrech částí těla k celku: pro děti je typická velká hlava, krátký krk, objemný týl, velký jazyk, úzké nozdry, úzké dýchací cesty, křehká sliznice, nedostatečná osifikace patra. Lebeční švy a fontanely nejsou osifikovány. *„Dětský mozek obsahuje více vody než mozek dospělých, je tedy poněkud více odolný vůči ischemii a hypoxii.“* (NOVÁK, 2008, 347s.) Úzké dýchací cesty mohou ještě potencovat retence sekretu, který způsobí obstrukci dýchacích cest. Následně se zvyšuje dechová práce a dochází k vyčerpání a dechové nedostatečnosti. Anatomicky nejužším místem dýchacích cest je prstenčitá chrupavka neboli subglotický prostor. Děti mají glottis postavený výše než dospělí a to v úrovni C3-C4 (dospělí C5) (krční obratle). Navíc má tvar písmenu U a je podlouhlá.

U dětí je velice krátká trachea. Ústí do dvou hlavních bronchů, které odstupují pod úhlem 55°. Dále je u novorozenců zatím nedostatečně vyvinutý kašlací reflex a tedy zvýšená možnost aspirace.

Regulace dýchání je nedokonalá. Na hypoxii reaguje dítě útlumem dýchání (obzvláště při podchlazení). Velice časté jsou apnoické pauzy a nepravidelné dýchání, které je preferováno nasálními cestami, v nichž je dýchání kladen větší odpor.

Dechová frekvence:

Nedonošenec -55-65 dechů/min

Novorozenec -30-45 dechů/min

1. měsíc -25-30 dechů/min

6. měsíc -20-25 dechů/min

1.-2. roky -20-25 dechů/min

2.-6. rok -15-20 dechů/min

6.-12. rok -12-20 dechů/min

12.-14. rok -10-16 dechů/min

Dospělí - \approx 12 dechů/min

Dýchání je regulováno hodnotami paO_2 (parciální tlak kyslíku v arteriální krvi) a $paCO_2$ (parciální tlak oxidu uhličitého ve venózní krvi) stejně jako u dospělých, ale stimulační hodnoty paO_2 a $paCO_2$ jsou nižší. Od 24. do 35. týdne těhotenství se v plicích dítěte tvoří surfaktant. Jedná se o povrchově aktivní látku, která snižuje povrchové napětí, zajišťuje stabilitu rozpětí alveolů a brání vzniku atelaktáz. V prvních týdnech života při hypotermii reakce dýchání na hypoxii chybí.

Hodnoty pro UPV:

Novorozenec x dospělý

dechová frekvence 30-50 x 12-16

dechový objem ml/kg 6-8 x 7

mrtvý prostor ml/kg 2-2,5 x 2,2

spotřeba O_2 ml/kg/min 6-9 x 3-4

$paCO_2$ kPa 4,2-4,6 x 4,6-5,8

paO_2 kPa 5,3-10,6 x 8,6-14,0

Vzhledem k váze je minutový srdeční objem o 50% větší než v dospělosti. Z důvodu nedostatku kontraktilních elementů je srdeční výdej závislý na frekvenci. Hodnoty srdeční frekvence mohou dosahovat až 200/min (nejčastěji při bolesti, křiku nebo hyperkapnii). Za bradykardii se zde považuje frekvence již pod 80/min. Příčinou je nejčastěji hypoxie. Při frekvenci pod 60/min je doporučeno zahájit kardiopulmonální resuscitaci. Pro novorozence jsou typické hodnoty srdeční frekvence 120-150/min, TK (krevní tlak) 70/45. Děti do 1 roku 100-140/min, TK 95/65.

Děti staré 5 let 80-100/min, TK 100/55. Srdeční výdej neboli CO (cardiac output) se pohybuje okolo 200ml/kg/min.

Objem cirkulující krve se odhaduje na 80-85 ml/kg. K život ohrožujícím stavům proto vedou již relativně malé krevní ztráty. Hodnoty hemoglobinu těsně po porodu jsou max. 200g/l, do 4 měsíců klesá na 100-120g/l. Přestože děti relativně dobře tolerují pokles hemoglobinu, kompenzační mechanismy ztrát krve jsou značně omezeny.

Děti mají ještě nedostatečně vyvinutou termoregulaci a velmi rychle se podchladí. Je to dáno relativně velkým povrchem těla a nedostatkem podkožního tuku. Nejsou schopny účinného svalového třesu. Tvorba tepla odbouráváním hnědého tuku je energeticky náročná a jistou zásobu hnědého tuku mají jen novorozenci a malí kojenci. Ideální teplota prostředí pro donošené novorozence je 33°C, pro nedonošené 36°C. V průběhu ošetřování nutno udržovat tyto hodnoty pro maximální tepelný komfort dítěte. Důležité je ale také dbát na to, aby nedošlo naopak k přehřívání dítěte, což hrozí zejména v nejnižších váhových kategoriích.

Bazální látková přeměna vztažená k hmotnosti je u dětí vyšší než u dospělých. Spotřeba kyslíku je u kojence 6ml/kg/min oproti tomu dospělý má spotřebu kyslíku 4 ml/kg/min.

Hlavním zdrojem energie pro děti i dospělé jsou cukry a tuky. Malé děti hůře tolerují hladovění a nedostatek tekutin. Mají minimální energetické zásoby a poměrně rychle u nich dochází k dehydrataci. Podíl vody v organismu dětí a novorozenců je vyšší než u dospělých. Potřeba tekutin je vysoká také z důvodu nízké koncentrační schopnosti ledviny. Nedonošenec o hmotnosti 1000g má denní spotřebu 180ml/kg, donošený novorozenec (2500g) má spotřebu 120 - 150ml/kg. Klinickými známkami dehydratace jsou: vpadlá velká fontanela, suché sliznice dutiny ústní, snížený kožní turgor, tachykardie, zpomalený kapilární návrat. V dětském věku je nižší schopnost intramuskulárního vstřebávání léků kvůli horšímu prokrvení svalů. (NAŇKA, 2009), (NEISER, 2006)

1.2 Kraniocerebrální poranění obecně

„Těžké kraniocerebrální poranění je hlavní příčinou dětské mortality. Zároveň je nejčastější příčinou získaného neurologického postižení a poruch psychického vývoje dítěte. Jeho léčba by měla začít co nejdříve, optimálně již na místě úrazu.“ (PRCHLÍK, 2005, 1s.)

KCP (kraniocerebrální poranění) u mladších dětí pocházejí především z domácího prostředí. Nejčastěji jsou to pády v obývacích pokojích, v kuchyních nebo na schodech. Typické jsou úrazy zejména v pozdních odpoledních hodinách nebo navečer, a to nejčastěji v létě, o víkendech, o prázdninách nebo v jiných dnech volna. U starších dětí nejčastěji vzniká KCP po dopravních nehodách. (BRICHTOVÁ, 2008)

Kraniocerebrální poranění můžeme dělit podle stupně závažnosti. Nejčastější je lehký stupeň KCP. Přibližně 10% z celkového počtu KCP tvoří střední až těžký stupeň poranění. Pacienti postižení KCP lehkého stupně se obecně snadno zotavují a mají dobrou prognózu, s úmrtností kolem 0,1%. Tento podíl je převážně spojen se skrytým a nerozpoznaným nitrolebním krvácením. Pacienti, kteří utrpěli střední až těžký stupeň KCP jsou na tom prognosticky daleko hůře. Cca 30%, pacientů s GCS (Glasgow Coma Scale, viz 1.8.1 Hodnocení KCP) pod 13 bodů při příjmu do nemocnice umírá. Pacienti přijímaní do nemocnice s GCS pod 8 bodů, umírají až v 50%. Přibližně jen 20% z přeživších KCP těžkého stupně je schopno se navrátit k životu, který vedli před úrazem.

„Za normálních okolností je funkce mozku vysoce energeticky náročný děj, závislý na tvorbě ATP (Adenosintrifosfát) aerobním metabolismem. Vzhledem k malé zásobě energetických substrátů v mozkové tkáni nastává energetické selhání a z toho plynoucí progresivní deprese funkce mozku již po několika minutách anaerobního metabolismu při hypoxii.“ (JANČÁLEK, 2011, 1s.)

Primární poškození mozku při KCP rozdělujeme na dva typy: fokální mozkové poškození, které vzniká následkem kontaktního poranění (nitrolební krvácení, kontuze, lacerace), a difuzní axonální poranění, které je způsobené akceleračně deceleračním pohybem (neboli střížné síly). V obou případech dochází k porušení autoregulace CBF (mozkový krevní průtok) mozkovými cévami. Mají sníženou reaktivitu na pCO_2 a na kolísání systémového tlaku, a nejsou tedy schopné udržet adekvátní CBF. V akutní fázi tedy dochází k mozkové ischemii a vzniku anaerobního metabolismu.

Sekundární poškození mozku vzniká nejčastěji při závažných KCP. *„I přes komplexnost patofyziologie sekundárního mozkového poškození je společným důsledkem progresse rozsahu primárního mozkového poranění.“ (JANČÁLEK, 2011, Is.)*

S Kranio-cerebrálním poraněním je také úzce spjata poranění krční páteře a vznik míšního traumatu, které doprovází přibližně 10% středně těžkých a těžkých KCP. U poloviny z nich můžeme očekávat poranění míchy v oblasti C1-C3. Závažnost poranění nejvíce ovlivňuje mechanismus úrazu: důsledky se liší u stříhového (akceleračně-decelerační) a rotačního poranění, u pádů z výšky, skoků do vody a polytraumat. U KCP v PNP (přednemocniční péče) by tedy měla být samozřejmostí zvýšená péče o krční páteř, a to pomocí krčních límců a šetrným zacházením. (FEDOR, 2002), (JANČÁLEK, 2011), (ONDŘIOVÁ 2010), (PRCHLÍK, 2008)

1.3 Krevní oběh a mozková perfuze

„Mozek je metabolicky silně aktivní tkáň, životně závislá na přívodu kyslíku a glukózy. Glukóza vstupuje do nervových buněk nezávisle na inzulínu. Krevní zásobení mozku činí asi 15% minutového objemu dítěte. Mozkový krevní průtok je asi 80ml/100g mozkové tkáně.“ (NOVÁK, 2008, 347s.) Pokud mozku schází kyslík, objevuje se mozková ischemie do 5 minut. Poškození mozkové tkáně není reverzibilní a vede k trvalému neurologickému deficitu nebo smrti mozku. Arteriální zásobení mozku zprostředkovává tzv. Willisův okruh, který je uložen na spodině mozku. Odtok krve z mozku zajišťuje tzv. venózní drenáž, která se drénuje do vv. jugularis interna dex. a sin.

Zkratkou CBF se označuje mozkový krevní průtok, který popisuje mozkovou perfuzi. CBF činí přibližně 80ml/100g mozkové tkáně za minutu. Mozkový krevní objem, tzv. CBV, označuje celkové množství krve v mozku. Tvoří přibližně 5% intracraniálního objemu. Jestliže se sníží žilní návrat při zachovalé mozkové perfuzi, začne se zvětšovat CBV a postupně budou narůstat hodnoty intrakraniálního tlaku (ICP). Sekundárně poklesne mozková perfuze a tkáň mozku začne mít nedostatek kyslíku. Snížení žilního návratu z mozku může být způsobeno kompresí nebo trombózou v. jugularis, vysokými hodnotami PEEP (pozitivní přetlak na konci výdechu), přehnaným otočením hlavy na pravou nebo levou stranu a rozvojem tenzního pneumotoraxu. Při některých traumatech a onemocněních CNS (centrální nervový systém) stoupají metabolické požadavky mozkové tkáně. Děje se tak například při KCP, zánětech CNS atd. Z tohoto důvodu roste CBF a v závislosti na něm stoupá ICP. Podáním vazodilatačních látek nebo proděláním dlouhotrvajících křečí také stoupá CBF. Mozek je díky autoregulaci schopen udržet dostatečnou mozkovou perfuzi. Umožňuje to odpověď hladkých svalů v medii cévní stěny. Při vzestupu systémového krevního tlaku je tedy odpovědí vazokonstrikce mozkových arterií. Při poklesu systémového krevního tlaku naopak dojde k vazodilataci mozkových arterií. Z toho vyplývá, že mozek je schopný v určitém rozmezí kolísání krevního tlaku zajistit konstantní průtok (CBF). Pokud mozek nebyl poškozen, jedná se o autoregulaci v rozmezí od 45 do 150mm Hg středního arteriálního tlaku (MAP). *„Za dolní hranici systolického tlaku je u dětí nad 1 rok považován pokles pod 5. percentil normy vzhledem k věku: 70 torrů + (2× věk v letech).“ (PRCHLÍK, 2005, 1s.)* Mozkový perfuzní tlak neboli CPP je dán rozdílem mezi středním arteriálním tlakem a nitrolebním tlakem.

Ve zkratce tedy: $CPP = MAP - ICP$. Mozková autoregulace je také závislá na hodnotách parciálního tlaku CO_2 v arteriální krvi ($paCO_2$). Hyperkapnie a acidóza způsobují dilataci mozkových cév a tím narůstá CBF. Opačně působí hypokapnie a alkalóza. (NOVÁK, 2008), (FEDOR, 2006)

1.4 Intrakraniální tlak

Obsah krania je dán mozkovou tkání, která tvoří přibližně 90% objemu, mozkomíšním mokem cca 5% a krví 5% objemu. Tyto tři části tvoří tzv. Monroeovu-Kellyovu doktrínu, jejíž výsledkem by měl být konstantní ICP. Pokud se objem jedné veličiny z doktríny zvětšuje a ostatní dvě se nezmenší (nekompenzují nárůst), dochází ke zvyšování ICP. Působí-li mozková tkáň expanzivně, přesune se část mozkomíšního moku do subarachnoideálních cisteren a tím částečně kompenzuje narůstající ICP. V další fázi již dochází ke zvyšování ICP. Hodnoty ICP mohou narůst do hodnot, které omezí CBF a vznikne ischemické poškození mozku. „Normální hodnoty ICP u dospělých a dětí se pohybují pod 15mm Hg, u kojenců pod 10mm Hg. Zvýšený ICP snižuje CPP a neléčen může vést až k mozkové herniaci.“ (NOVÁK 2008, 348s.) Ta může mít za následek zhoršení stavu vědomí a dilataci zornice na poškozené straně. Při progresi herniace dochází k malfunkci dolní části kmene, jejímž následkem jsou bradykardie, hypertenze, nepravidelné dýchání, apnoe, decerebrační rigidita a mozková smrt. „S léčbou zvýšeného ICP začínáme při hodnotách nad 2,7 kPa (20,2 torr), u dětí do 8 let nad 2,4 kPa (18 torr), a u kojenců nad 1,6 kPa.(12 torr).“ (FEDOR, 2006, 123s.)

Subjektivní příznaky zvýšení ICP mohou být bolesti hlavy, nauzea, zvracení. U objektivních příznaků můžeme pozorovat změny v šírce zornic, sníženou reakci na osvit, alteraci vědomí, srdečního rytmu dýchání a krevního tlaku. Také se může objevit tachykardie a tachypnoe a to zejména u dětí v počáteční fázi nitrolební hypertenze. (NOVÁK, 2008)

1.5 Poškození mozkové tkáně mechanickým působením

1.5.1 Komoce mozku

„Komoce je klinickou diagnózou a projevuje se přechodnou dysfunkcí přítomnou ihned po úrazu a postupně ustupující. V nejlehčích případech je přítomna dle některých autorů pouze zmatenost, s nebo bez amnesie, krátkodobá porucha vědomí a amnesie jako základní příznaky jsou vyžadovány většinou autorů.“ (TICHÝ, 2002, 3s.) Komoci lze také diagnostikovat pomocí přidružených projevů, které ji doprovází, jako např.: nauzea, zvracení, spavost, vegetativní projevy – bradykardie, hypotenze. Neinvasivní vyšetření jako je CT a MRI mozku nezobrazí žádné ložiskové změny. Základem léčby je klidový režim na lůžku a pozorování pacienta. (TICHÝ, 2002)

1.5.2 Kontuze mozku

„Kontuze mozku se projeví delší poruchou vědomí a neurologickým deficitem, který většinou trvá déle než 24 hodin.“ (TICHÝ, 2002, 3s.) Statimové vyšetření CT (počítačová tomografie) je schopné vizualizovat prokrvácená místa v mozkové tkáni a případné expanzivní chování. „Kontuze je nejčastější příčinou subarachnoidálního krvácení. Není vhodné jej prokazovat lumbální punkcí z důvodů možné herniace. Kontrolní CT provedené v několikaměsíčním odstupu zobrazuje většinou minimální postkontuzní změny.“ (TICHÝ, 2002, 4s.), (TICHÝ, 2002)

1.5.3 Mozkový edém

„Difúzní edém mozku se vyskytuje u 29 až 44% pacientů s těžkým KCP.“ (BRICHTOVÁ, 2008, 75s.) Jedná se o reakci mozkové tkáně na silný patogenní podnět, při kterém se zvýší množství vody, solutů a albuminu v mozkové tkáni. „Důsledkem mozkového edému je zvýšený ICP a omezení mozkové perfúze.“ (NOVÁK, 2008, 350s.) Edém můžeme rozlišit podle rozsahu na lokalizovaný a generalizovaný. Dle patofyziologie se edémy dělí na:

- Vazogenní edém, který vzniká zvýšením propustnosti mozkových kapilár. Nejčastěji se vyskytuje při zánětlivých procesech a částečně u KCP.
- Cytotoxický edém je provázen poškozením neuronů. Selhává při něm sodíková pumpa a je porušen vstup sodíku, vápníku a vody do buněk. Nejčastěji se objevuje u komat metabolického původu.
- Intersticiální edém. Příkladem může být hydrocefalus, kdy dochází ke zvýšení hydrostatického tlaku moku.

- Osmotický edém je typický pro hyperhydratci – neboli otravu vodou. Vzniká na základě nepříznivého osmotického gradientu.
- Hydrostatický edém. Zde dochází ke zvýšení transkapilárního tlaku.

Při vzniku a průběhu mozkového edému se jeho typy mohou překrývat a potencovat. Pro tento děj máme nové označení – sekundární mozkový infarkt. „Úmrtnost u dětí s difúzním edémem mozku je 53%, což je třikrát více než u dětí bez difúzního edému 16%.“ (BRICHTOVÁ, 2008, 75s.), (NOVÁK, 2008)

1.5.4 Difúzní axonální poranění

Difúzní axonální poranění je velmi těžké traumatické poškození axonů, které vzniká nejčastěji při tupých nepenetrujících poranění lebky. Také může vzniknout při prudkém úhlovém zrychlení hlavy, při tzv. akceleračně deceleračním nebo rotačním zrychlení po nárazu.

Šedá a bílá kůra mozková mají rozdílnou specifickou hmotnost. Axony, které propojují tyto dvě hmoty mozku, se při traumatu „natáhnou“ a poškodí. Dochází k tomu při střídavém pohybu šedé a bílé hmoty. Následně mohou začít degenerovat, i přes to že myelinové pochvy zůstávají primárně neporušeny. K poškození dochází nejčastěji v oblasti corpus callosum a mozkového kmene. Následný stav je dán množstvím uvolněného draslíku z poškozených axonů. Kalium je pro mozkovou tkáň toxické a působí na ní degenerativně. Axony nejsou mechanicky přetrženy, k jejich rozpadu dochází asi za 24 hodin po poranění. Co se týče histologie, v průběhu několika hodin po úrazu vzniká zduření axonů, které může přetrvávat i několik let. Postupně může docházet k proliferaci mikrogliie a likvidaci axonů. Později následuje atrofie mozku s dilatací komor. Na proximálních pahýlech se tvoří váčky vylité axonoplasmy, které jsou po několika dnech viditelné histologicky. Postupně zanikají gliie a nastupuje atrofie mozkové tkáně.

Největší klinický význam má neurologické vyšetření. Zde nacházíme velmi pestré příznaky podle typu poškozených nervových drah. Typická je zde porucha vědomí, mohou se objevit ložiskové příznaky. Není vyloučen ani vznik dekortikační rigidity, která může být příznakem poškození axonů motorických drah v úrovni capsula interna nebo oblasti mozkového kmene. V případě rozsáhlého poškození může nastat hluboké bezvědomí, a mohou se objevit i kmenové léze. Těžké stavy bývají doprovázeny hemodynamickými poruchami a vzestupem nitrolebního tlaku.

Důležitým diagnostickým ukazatelem je dobře odebraná anamnéza, ze které bude patrné, jakým způsobem došlo k úrazu hlavy, jak dlouho trvalo bezvědomí atd. Dalším krokem je CT vyšetření, pomocí kterého lze v těžších případech zachytit drobné hemoragie v bílé hmotě mozkové. Bohužel asi polovina případů nemá na CT vyšetření výraznější nález. K nutným vyšetřením patří MRI (magnetická rezonance). Odhalí drobné ložiskové změny zejména v oblasti corpus callosum, v subkortikální bílé hmotě, bazálních gangliích, Thalamu a Varolově mostě.

K léčbě je bezpodmínečně nutná hospitalizace. Bohužel dosud neexistuje specifická terapie, která by účinkovala přímo na poškozené axony. Léčba se zaměřuje na korekci doprovodné nitrolební hypertenze, udržování homeostázy vnitřního prostředí a aplikaci nootropik.

Často vzniká fyzický i psychický deficit různého stupně. Někteří nemocní mají trvalou poruchu vědomí, může ale dojít až k vegetativnímu komatu. Nemalá část pacientů umírá. (ŠTEFAN, 2005)

1.5.5 Mozkové herniace

Mozkové herniace vycházejí z principu Monroovi-Kellieho doktríny. Expanzivní procesy vznikající intrakraniálně mohou působit extrémní zvýšení ICP a mít za následek posun střední čáry a vznik mozkové herniace. Můžeme je rozdělit podle na:

- Cingulární herniace

Vzniká typicky při jednostranných procesech, které se propagují ve frontálním laloku. Klinicky je nejčastěji bez nápadnějších příznaků. Může ovšem dojít k útlaku mozkových artérií, následně k ischemii a výsledkem je např. gradující obrna dolních končetin.

- Transtentoriální herniace

Nejčastěji zde dochází k útlaku zadní mozkové tepny a kmenových arterií. Klinicky se projevuje oboustranně symetrickou miosou, vznik dekortikační rigidity, pokles krevního tlaku, poruchu dýchání až jeho zástavu.

- Tonzilární herniace

Dochází zde k vytlačení mozečku pod úroveň foramen magnum. Dojde k stlačení prodloužené míchy, která může způsobit až zástavu dechu a náhlou smrt.

- Ascendentní transtentoriální herniace

Typické jsou příznaky okohybných kmenových poruch, rozvoj hydrocefalu a zhoršující se kvalitou vědomí. (BRICHTOVÁ, 2008)

1.6 Poškození mozkové tkáně krvácením

1.6.1 Subdurální krvácení

„Vzniká krvácením mezi tvrdou plenu mozkovou a arachnoideu v důsledku ruptury přemostujících žil (z povrchu mozku do durálních sinusů), lacerace stěny žilních a lebečních splavů, pacchionských granulací nebo po ruptuře kortikálních a subkortikálních žil a drobných korových tepének při stříhovém pohybu mozku proti duře a kalvě během úrazu“ (BRICHTOVÁ, 2008, 60s.) Subdurální krvácení (příloha A) můžeme rozdělit podle časového intervalu na:

- Akutní

Rozvíjí se v prvních 24 hodinách po úrazu. Nejčastěji vzniká při akceleračně-deceleračních poraněních spojených s rotací. Nezřídka se projeví i lucidní interval.

- Subakutní

U dětí se rozvíjí zřídka. Pokud se objeví, je to v období 1-14 dní po úrazu. Manifestuje se neurologickými příznaky s bolestmi hlavy, měštnáním na očním pozadí a ložiskovými příznaky. Léčba je u akutního i subakutního krvácení stejná. Je nezbytná operační léčba, která hematom odstraní.

- Chronický

Rozvíjí se po 14 dnech po úrazu. Časté u dospělých, není výjimkou, že na úraz často zapomenou. Pomalý nástup příznaků. (ŠNAJDAUF, 2002)

1.6.2 Epidurální krvácení

Epidurální krvácení (příloha B) vzniká nejčastěji při frakturách lebky nebo lehkých poraněních hlavy se vznikem tzv. lucidního intervalu. Epidurální hematom vzniká mezi vrstvami lamina interna a dura mater. Krvácivým zdrojem často bývá spongiózní kost na místě pod fisurou hlavy nebo větve meningeální artérie a venózních splavů. Epidurální krvácení může vzniknout i v zadní jámě lebeční. Zdrojem krvácení jsou zde buď durální splavy nebo ho nelze přesně určit.

Typická je triáda příznaků: Lucidní interval, anizokorie (příloha C), kontralaterální hemiparéza. Lucidní interval lze specifikovat jako bezpříznakový časový úsek od počátku traumatu po rozvoj ložiskových neurologických příznaků. „Lucidní interval je přítomen jen asi u 48% dětských pacientů s epidurálním hematomem, při vědomí je 12% dětí a v kómatu 23%.“ (BRICHTOVÁ, 2008, 56s.) Diagnostika probíhá pomocí CT vyšetření, případně MRI. Léčbou je především operativní odstranění hematomu. (BRICHTOVÁ, 2008), (ŠNAJDAUF, 2002)

1.6.3 Subarachnoideální krvácení

Vzniká často jako sdružené poranění při kontuzích mozku. Nacházíme jej v cisternách, blízko kontuzně-hemoragických lézí podél flaxu a tentoria. Dochází k rupturám kortikomeningeálních cév. Subarachnoideální krvácení se projevuje menigeálním drážděním, světloplachost, nauzeou a zvracením. Diagnostika se provádí pomocí CT vyšetření, nebo MR. Léčba se skládá z klidového režimu, kontrolou resorpce a případně medikamentózní léčby antagonisty kalciového kanálu II. (BRICHTOVÁ, 2008)

1.7 Fraktury lebky

1.7.1 Fraktury baze lební

Zlomeniny spodiny lebeční vznikají nejčastěji samostatně nebo jako pokračování fisury lebky. Nejčastější příčinou vzniku je buď přímý náraz do oblasti čela nebo baze s průnikem do nitrolební oblasti, nebo působení nepřímé síly z jiné oblasti. K bazi lební těsně přiléhá tvrdá plena. Při zlomeninách baze proto dochází často k její ruptuře a komunikaci nitrolebí se zevním prostředím. Ke komunikaci dochází buď přímo, nebo nepřímo přes středouší a/nebo přes vedlejší dutiny nosní (Otorhea, příloha D), (Rynorhea, příloha E). Také může vzniknout tzv. brýlový hematom (příloha F). Mladší děti trpí touto komplikací méně často, protože jejich tvrdá plena je daleko pružnější a navíc je u nich jen omezená pneumatizace paranasálních dutin.

Fraktury baze lební se rozdělují podle lokalizace:

- Zlomeniny přední jámy lební

Nejčastěji bývá postižen strop orbity a oblast paranasálních dutin. Typické příznaky pro poranění přední jámy jsou: brýlový hematom, epistaxe, nasální likvorea, postižení čichu a zraku.

- Zlomeniny střední jámy lební

Jedná se především o poškození tureckého sedla a pyramid. Při podélných frakturách pyramid dochází k poranění n. facialis, n. vestibulocochlearis, a labyrintu. U fraktur tureckého sedla dochází k závažným poškozením hypofýzy. „Příznaky: *battle sign* (prokrvácení v oblasti *processus mastoideus*), *krvácení nebo výtok likvoru ze zevního zvukovodu nebo paradoxní nazální likvorea (při zachování celistvosti bubínku cestou Eustachovy trubice)*.“ (BRICHTOVÁ 2008, 50s.)

- Zlomeniny zadní jámy lební

Nejčastěji dochází k poranění týlní kosti příčnou frakturou.

Diagnostika se provádí pomocí CT vyšetření, RTG (rentgen) lbi, případně MR. Dále je nutné vyšetření na přítomnost beta-2-transferinu v nosním sekretu k vyloučení likvorey.

Léčba bývá nejčastěji konzervativní. Spočívá v klidovém režimu, kdy má pacient hlavu ve zvýšené poloze (do 30°). Profylakticky je podpořena antibiotiky. Eliminují se faktory zvyšující ICP (tlak na stolici, kašel a smrkání). (BRICHTOVÁ, 2008), (ŠNAJDAUF, 2002), (TICHÝ, 2002)

1.7.2 Lineární fisura kalvy

Jedná se o nejjednodušší a nejčastější typ zlomeniny dětského věku. Typickým projevem je vznik lokálního edému přilehlých měkkých tkání a možný vznik subperiostálního hematomu. Fisuru je třeba řádně vyšetřit a dítě přijmout k observaci, jelikož u malých dětí může i malá krevní ztráta zapříčinit vznik a rozvoj hemoragického šoku. Tato figura je zřetelná na RTG. Manifestuje se typicky ostrým ohraničením, probíhajícím v tenké linii, která není rozvětvená a kostí proniká napříč. Klasickými komplikacemi při vzniku fisur může být epidurální hematom a krvácení ze spongiózní kosti, která je velice dobře cévně zásobena. Jako specifikum této fisury může nastat „traumatická diastáza lebečních švů (rozšíření lebečních švů nad 3mm).“ (BRICHTOVÁ, 2008, 42s.), (BRICHTOVÁ, 2008)

1.7.3 Vpáčené zlomeniny lebečních kostí

Impresivní zlomenina vzniká působením velké síly, nebo zásahem ostrého předmětu na relativně malou plochu. Otevřené impresivní fraktury se projevují tržně zhmožděnou ránou. Uzavřená impresivní poranění jsou typické pohmatovou impresí, otokem přilehlých měkkých tkání a vznikem hematomu.

K léčbě je nutný operativní zákrok, a to především kraniotomie, plastika tvrdé pleny, odstranění kostních úlomků a operativní řešení hemoragických ložisek v mozku. Komplikace v podobě silného krvácení mohou nastat při frakturách nad venózním mozkovým splavem. Specifický postup vyžaduje tříštivá impresivní zlomenina u dětí, u kterých ještě nedošlo ke srůstu lebečních kostí. (ŠNAJDAUF, 2002)

1.7.4 Rostoucí fraktura kalvy

Rostoucí fraktura kalvy, jinak nazývaná také Growing fracture, je poranění, které se téměř nevyskytuje. Jeho četnost je menší než 1% ze všech fraktur lbi u dětí mladších tří let. Dochází zde k ruptuře tvrdé pleny mozkové a k zevnímu výhřezu arachnoidey. Vznikne cysta, která je vyplněná likvorem, a dojde k značnému dilatování okrajů fisury. (BRICHTOVÁ, 2008)

1.7.5 Fraktury typu pingpongového míčku

Jelikož je způsobená vysokou elasticitou kalvy, dochází k ní výhradně u novorozenců. Nejčastěji vzniká jako komplikace klešťového porodu – porodní trauma. Bývá parietální, případně frontální. Většinou se nejedná o život ohrožující stav. Léčba je spíše konzervativní, případně je záležitostí kosmetické chirurgie. (BRICHTOVÁ, 2008), (ŠNAJDAUF, 2002)

1.8 Zajištění v přednemocniční péči

„Stále se setkáváme s opakujícími se nedostatky a pochybeními, které se týkají především nedostatečného zajištění oběhové stability a ventilace pacientů.“ (JANČÁLEK, 2011, 4s.) Zatímco primární poranění mozku je záležitostí samotného úrazu a v rámci přednemocniční péče ho nemůžeme ovlivnit, sekundární poškození mozku částečně závisí na práci záchranářů. Správně zvoleným postupem při zajišťování lze sekundárnímu poškození mozku zamezit, nebo alespoň redukovat jeho následky. Veškeré zde zmiňované postupy jsou převzaty z odborných článků a doporučení odborníků na problematiku KCP u dětí. (POKORNÝ, 2005), (FEDOR, 2002)

1.8.1 Hodnocení KCP

Objektivní hodnocení veškerých závažných stavů je v PNP vždy problematické. Tento fakt vedl k sestavení různých hodnotících systémů. Optimální hodnotící systém musí být snadno použitelný a musí mít také vysokou výpovědní hodnotu. V současné době je v České republice nejvíce používaným skórovacím systémem klasifikace Glasgow Coma Scale (GCS) (příloha G). Tato škála byla publikována Teasdalem a Jennettem a používá se od roku 1974. Vyniká především variabilitou a jednoduchostí použití. Má ovšem i svá omezení. Například hodnocení otevření očí, může být ovlivněno aktuálním traumatem, otokem, nebo farmakoterapií. Verbální komunikace může být zkreslena požitím alkoholu, úrazem, otokem nebo orotracheální intubací. Motorická odpověď, může být také ovlivněna z již výše zmíněných příčin. Glasgow Coma Scale, také nelze použít u malých dětí, protože nerozumí příkazům, které jim jsou uděleny a verbální projevy jsou zatím na nízké úrovni. Tento problém byl vyřešen modifikací GCS tabulky pro kojence (příloha G).

Hodnocení závažnosti kraniocerebrálního poranění podle škály GCS jsou překvapivě validní. Vyplývá to ze studií, které prokázaly souvislost s hodnocením dle GCS a následnou mortalitou. Ovšem vlastní prognózu ovlivňuje především charakter a způsob poranění mozku a další související faktory. „Za nepříznivé prognostické faktory u KCP je považován věk > 60 let nebo < 2 roky, GCS po resuscitaci ≤ 9 (motorická odpověď ≤ 3 , otevření očí ≤ 2 , verbální odpověď ≤ 2), mydriáza s abnormální fotoreakcí a absence okulocefalického reflexu. Podle hodnoty GCS dělíme závažnost KCP na lehký stupeň GCS 13 – 15, středně těžký stupeň GCS 9 – 12 a těžký stupeň GCS ≤ 8 .“ (JANČÁLEK, 2011, 4s.) Maximální zjednodušení hodnocení KCP a typ závažnosti můžeme nalézt v protokolech rozšířené resuscitace, jak dětí tak

dospělých, v nichž se používá pouze orientační hodnocení podle spontánních podnětů při vědomí a na základě reakce na oslovení a bolest. (JANČÁLEK, 2011)

1.8.2 Zajištění dýchacích cest

Zajistit volné a průchodné dýchací cesty patří k elementárním úkolům a prioritám PNP. Orotracheální intubaci provádíme ze tří hlavních důvodů: zajistit adekvátní výměnu plynů, zabránit aspiraci žaludečního obsahu a případné odstranění anatomické obstrukce. Intubační výkon by měl být samozřejmostí u pacientů se závažnými KCP s GCS pod hodnotou 9, nebo při sdruženém kraniocerebrálním poranění a závažném poranění orgánů. Intubace v terénu s sebou vždy nesou riziko aspirace žaludečního obsahu. Proto je nutné využít intubační kanylu s obstrukční manžetou (nikdy ne hladkou) a při zavádění využít Sellickův hmat (stlačení prstencové chrupavky směrem k páteři) a obturovat jícnem. Pro OTI (orotracheální intubace) při KCP je nejvhodnější využít „krátkodobě působící hypnotikum (*thiopental 4–5 mg/kg*) eventuelně v kombinaci s benzodiazepinem (*midazolam 0,1–0,2 mg/kg*) a krátkodobě působící depolarizující myorelaxans (*suxametonium 1,5–2 mg/kg*).“ (PRCHLÍK, 2005, 1s.)

Po intubaci je nutné provést adekvátní plicní ventilaci zajišťující normoventilaci až mírnou hyperventilaci s dostatečným okysličením pacienta. Při špatně zvolené hodnotě PEEP může dojít ke zhoršení venózního návratu a sekundárně poklesu cerebrálního perfuzního tlaku. Také při příliš agresivní hyperventilaci se snižuje CPP a to příliš mohutnou nitrolební vazokonstrikcí. V akutní fázi, kdy dochází k největšímu snížení průtoku krve mozkem, bychom se proto měli vyvarovat výrazné hyperventilace, ale musíme mít na zřeteli, že hypoventilace a hyperkapnie zhoršují a urychlují vznik postraumatického edému mozku. Je tedy nutné již v PNP jak při zajištění, tak při transportu monitorovat EtCO₂. „Agresivní hyperventilace je doporučena při náhlém a prudkém zhoršení neurologického nálezu či při klinických známkách mozkové herniace.“ (PRCHLÍK, 2005, 1s.), (POKORNÝ, 2004), (ZAZULA, 2004)

Hypoxie

Závažný faktor, který významně ovlivňuje prognózu KCP je hypoxie. Musíme rozlišovat označení hypoxie a hypoxémie. Jedná se sice o logicky na sebe navazující děje, ale nemůžeme je zaměňovat. Pod pojmem hypoxie rozumíme snížené množství kyslíku ve tkáních a výraz hypoxémie označuje nedostatek kyslíku v krvi. Za hypoxii lze považovat stav, kdy SpO₂ (nasycenost tkáně kyslíkem, změřená pulzním oximetrem)

klesne pod 90%. I krátkodobá hypoxie značně přispívá k nárůstu mortality v souvislosti s KCP. Není s ním ovšem tak významně spjata jako systémová hypotenze.

Bohužel k desaturaci a následné hypoxii může docházet i při orotracheální intubaci. Při závažných stavech KCP vyžadující OTI je důležité provést tento úkon rychle a bezchybně, jelikož při prodlevách se míra desaturace zvyšuje. Hrozí zde i riziko rozvoje systémové hypotenze z důvodu podání sedativní medikace. (JANČÁLEK, 2011), (POKORNÝ, 2005), (PRCHLÍK, 2005), (ZAZULA, 2004)

Hyperkapnie

Vznik a dlouhodobé trvání hyperkapnie způsobuje nitrolební vazodylataci, a tím výrazně zvyšuje vaskulární objem v cévách lebky. Zákonitě se tedy zvyšuje i ICP a negativně ovlivňuje CPP. Hyperkapnie je často spojena se závažnými KCP a polytraumaty. Patří tedy do skupiny sekundárních poranění nepříznivě ovlivňujících prognózu. (JANČÁLEK, 2011), (PRCHLÍK, 2005), (ZAZULA, 2004)

Hyperventilace

Hyperventilace spojená s hypokapnií naopak snižuje intravaskulární objem indukci vazokonstrikce. Tím pádem se níží celkový objem kolující krve v mozku a výsledkem je pokles ICP. Tento postup má ovšem svá rizika. Při razantní nekontrolované hyperventilaci dojde k výrazné vazokonstrikci a rozvoji mozkové ischémie za poklesu CBF. V PNP je tedy tento postup kontraindikován. (JANČÁLEK, 2011), (PRCHLÍK, 2005), (ZAZULA, 2004)

1.8.3 Hypotenze a objemová náhrada

Systémová hypotenze je jedním z nejrizikovějších faktorů, který může negativně ovlivnit výsledný stav zraněných. Přibližně 10% pacientů se závažným KCP trpí systémovou hypotenzí (systolický tlak pod 90mmHg) v přednemocniční době. Jediná epizoda v krátké době po úrazu je spojena s přibližně dvojnásobným zvýšením mortality. Hypotenze ovlivňuje prognózu bez ohledu na věk pacienta nebo vznik hypoxie. Je to dáno tím, že mozek je schopen udržet dostatečnou hladinu O₂ zvýšením jeho přestupu z krve pouze při adekvátním CPP. Oba tyto děje, systémová hypotenze a hypoxie, se ve výsledku sčítají a prognózu významně ovlivní. „Ačkoliv mají děti při srovnání s dospělými průměrně nižší mortalitu, následkem stejně závažného KCP, vede snížení systolického TK (sTK) o 30 mmHg pod předpokládanou věkovou normu k trojnásobně vyšší mortalitě u dětských pacientů.“ (LUERSSSEN, 1988, 410s.)

Z těchto důvodů je používání permissivní hypotenze při hrazení krevního oběhu kontraindikováno. Jako orientační měřítko poklesu sTK pod 5.percentil pro daný věk u dětí nad 1 rok lze použít výpočet podle vzorce: $70 \text{ torrů} + (2x \text{ věk v letech})$.

Hypotenzi nejčastěji způsobují krevní ztráty při sdružených poraněních (hemoragický šok), nebo neurogení ovlivnění tlaku (neurogení šok, spinální šok). U pacienta s hypotenzí by měly být zajištěny minimálně dva periferní žilní vstupy a následná adekvátní objemová resuscitace. Jako efektivní hrazení ztrát cirkulujícího krevního oběhu využíváme isotonické roztoky krystaloidů a hypertonické roztoky koloidů. Hypotonické roztoky krystaloidů zhoršují edém mozku a jejich podání je kontraindikováno i u malých dětí. Alternativou vstupu do krevního řečiště je využití intraoseálního podání. Intraoseální vstup můžeme využít v plném rozsahu jako periferní žilní vstup (PŽK), lze tedy podávat medikamenty a roztoky ve stejných dávkách a rychlostech jako u PŽK.

Pokud hypotenze přetrvává i po adekvátním doplnění krevního oběhu, je třeba zvážit podání katecholaminů. V PNP se nejčastěji využívá působení dopaminu v dávce 5-15 $\mu\text{g/kg/min}$ nebo noradrenalin 0,1-1 $\mu\text{g/kg/min}$. (GORGAS, 2007), (JANČÁLEK, 2011), (PRCHLÍK, 2005), (PACHL 2003), (ZAZULA, 2003)

1.8.4 Analgosedace

Adekvátní analgosedace u pacientů s KCP je zásadní, zejména pokud jsou zaintubováni a ventilováni. Bolest a stres vznikající po úrazu přetrvává a je potencována následnou manipulací. Zvyšují se tím metabolické nároky mozkové tkáně a rozdíl mezi spotřebou a dodávkou kyslíku v mozkové tkáni. U závažných stavů ohrožující život jsou výhodou farmaka, která mají rychlý nástup účinku a krátký biologický poločas rozpadu, a kterými lze tedy rychle reagovat na případné změny systémového krevního tlaku. Podstatné je to zejména u hemodynamicky nestabilních pacientů, u nichž by mohlo dojít k radikálnímu poklesu systémového krevního tlaku. Adekvátní analgosedaci zajistíme podáním kombinace opiátů a benzodiazepinu. Využívá se zejména sufentanyl 0,5-1 $\mu\text{g/kg}$, fentanyl 4–8 $\mu\text{g/kg}$ a midazolam 0,1–0,3 mg/kg . Využití ketaminu není doporučováno, protože po jeho podání se může zvýšit ICP. Při umělé plicní ventilaci pacientů s kraniocerebrálním poraněním, by měla být podána nedepolarizující svalová relaxancia, jako je pancuronium 0,05-0,1 mg/kg . Zabraňují vzniku třesu, křečí, interference pacienta s ventilátorem a v neposlední řadě i nechtěné autoextubaci. (PRCHLÍK, 2005), (MÁLEK, 2009), (BYDŽOVSKÝ, 2010)

1.8.5 Kortikosteroidy

„Vzhledem k jejich prokázanému pozitivnímu účinku na stabilizaci buněčných membrán, blokádu uvolnění mediátorů zánětu a tvorby peroxidů obecně po stresové reakci organismu bychom měli zvážit u dětí jejich jednorázové podání ve farmakologických dávkách dexametason 1 mg/kg, methylprednisolon 30 mg/kg) co nejdříve po primárním inzultu, tedy již v přednemocniční péči.“ (PRCHLÍK, 2005, 2s.)

Kortikosteroidy se u dětí standardně používají pro snížení fokálního edému mozku při rozličných neurologických onemocněních. Jejich vliv na snížení ICP nebo zlepšení prognózy při KCP nebyl zatím prokázán. (JANČÁLEK, 2011), (PRCHLÍK, 2005)

1.8.6 10% NaCl a 20% Manitol

Hypertonický roztok 10% NaCl výrazně ovlivňuje kolující krevní oběh. Po jeho podání se zvýší intravaskulární objem přibližně o čtyř až desetinásobek podaného objemu 10% NaCl. Hypertonický roztok na sebe naváže extravaskulární tekutinu a „přetáhne“ ji do intravaskulárního prostoru. Po podání izotonických roztoků lze očekávat relativně rychlý přestup do extravaskulárního prostoru a to ve výsledku může zvyšovat intrakraniální objem, ICP, a podstatně snížit CPP a CBF. 10% NaCl může tento proces výrazně ovlivnit ve prospěch pacienta. Naváže na sebe extravaskulární tekutinu a tím sníží ICP a zvýší CPP. Hypertonicita 10% NaCl je hraniční. Při vyšší koncentraci hrozí poškození nebo dokonce hemolýza erytrocytů. Vhodný je 7,5% NaCl.

Manitol výrazně snižuje intrakraniální tlak. Přesto by jeho preventivní podání mělo být zváženo, protože může způsobit expanzivní chování ložiska. Využít ho je vhodné jen při příznacích mozkové herniace a nebo při výrazném zhoršení neurologického nálezu. Podávání 20% manitolu má být bolusové v dávce 0,5-1g/kg během 15-30min. (JANČÁLEK, 2011), (PRCHLÍK, 2005)

1.8.7 Transport a poloha pacienta

Pro transport všech závažných traumatických stavů platí pravidlo tzv. „zlaté hodiny“. Jedná se o časový interval od vzniku úrazu, ve kterém by měl být pacient dopraven na místo definitivního ošetření. Nejvhodnější je přesunout pacienta leteckou záchrannou službou do dětského traumacentra, které 24 hodin denně poskytuje komplexní resuscitační péči včetně neurochirurga. Jakákoli časová prodleva při transportu je spojena s rizikem zhoršení stavu a snížení šance na přežití. Zkrácení

transportní doby je nejdůležitější v případě rozvoje nitrolební hypertenze a příznaků mozkové herniace. Pomocí studii bylo zjištěno, že pacienti směřovaní nejprve do spádové nemocnice nižšího typu mají až o 30% větší úmrtnost než pacienti převezení přímo do traumacentra.

V případě KCP je během transportu nutné zajistit adekvátní monitoraci vitálních funkcí, tedy puls, pulsní oxymetrii, systémový tlak a v případě OTI kapnometrii. Během převozu stabilizujeme hlavu v neutrální poloze pomocí krčního límce. Jednak nevíme, zda nedošlo k poranění páteře, jednak tím umožníme volný odtok krve krčními žilami. Nevhodnou manipulací, rotací hlavy, nesprávně nasazeným krčním límcem se špatnou velikostí nebo fixací endotracheální roury pomocí obvazů utažených okolo krku může vzniknout útlak jugulárních žil. Drenážní polohu hlavy zajistíme zvýšením celé horní poloviny těla o 30°. Tím snížíme riziko vzniku mozkového edému z venostázy, který by způsobil zvýšení ICP. Zvýšení polohy je ovšem vhodné jen u hemodynamicky stabilních pacientů s izolovaným KCP. (JANČÁLEK, 2011), (PRCHLÍK, 2005)

1.8.8 Neurologické vyšetření

U pacienta s podezřením na KCP je nezbytné orientační neurologické vyšetření, které v akutní fázi určuje závažnost nitrolebního poranění. Tento postup zahrnuje zhodnocení dle GCS škály, kontrolu reaktivity zornic a srovnání jejich velikosti a případnou lateralizaci. Patologický nález šíře a reakce zornic vypovídá o nitrolební patologii, která je ovšem jen obecná. Neurologické vyšetření je validní až v kombinaci s nálezem dalších příznaků. Může to být například kontralaterální hemiparéza, která je charakteristická pro epidurální hematom. Paraparéza až kvadruparéza ukazují na míšňní lézi. Naopak vznik monoparézy může být následkem poranění periferních nervových drah a pletení. Neurologické vyšetření v PNP se musí provádět opakovaně z důvodu včasného rozpoznání rozvoje syndromu nitrolební hypertenze nebo mozkové herniace. (CHROBÁK, 1997), (JANČÁLEK, 2011), (PRCHLÍK, 2005)

1.8.9 Dokumentace a předání pacienta na akutní lůžko

Správné vedení dokumentace je nezbytnou součástí PNP. Dokumentace je předávána s pacientem v cílovém zdravotnickém zařízení. V přednemocniční dokumentaci tzv. PARERE, musejí být obsaženy veškeré náležitě složky anamnézy s hlavním důrazem na osobní anamnézu, alergologickou a farmakologickou anamnézu a na co nejpodrobnější popis nynějšího onemocnění. Řádně musí být popsán Status prezens, poskytnutá terapie a pracovní diagnóza. Součástí dokumentace musí být také

vyplněná hlavička, která obsahuje časovou posloupnost vyšetření, výkonů a podání léků, národně pacienta, a identifikační údaje zasahující posádky.

Veškeré změny ve stavu pacienta je důležité zaznamenat i s adekvátní léčebnou odpovědí. Pro střední zdravotnický personál je důležité popisovat podávané léky na obal preparátu, aby nedošlo k záměně podávaných léčiv. Velkým problémem může být vakuum při předávání pacienta mezi středním zdravotnickým personálem. Záchranáři by měli poskytnout sestřím informace o tom, co bylo u pacienta zajištěno, jaké léky mu byly podány, i o celkovém průběhu zajištění a transportu. (JANČÁLEK, 2011), (NAVRÁTIL, 2008), (PRCHLÍK, 2005)

2 Praktická část

Stěžejní částí celé práce jsou níže vypracované kazuistiky. Je v nich popsána realizace zdravotnické první pomoci výjezdovými posádkami. Jejich součástí je také zhodnocení celkového provedení zajištění pacienta.

2.1 Metodický úvod

2.1.1 Cíl práce

Cílem praktické části je vytvoření kazuistik, které by zdravotnickým záchranářům osvětlily, jak zajišťovat dětské pacienty s dominujícím kraniocerebrálním poraněním a jak se přitom vyvarovat zbytečných chyb.

2.1.2 Výběr metody

Metoda vypracování kazuistik má především výhodu v popsání a srovnání konkrétních situací a jejich řešení. K vybranému tématu má autor velice blízko, jelikož pracuje na Klinice dětské chirurgie a traumatologie na oddělení JIRP v Thomayerově nemocnici jako zdravotnický záchranář. Může zde využít vědomosti, které získal za dobu praxe.

2.1.3 Způsob získávání informací

Kazuistiky jsou založeny na informacích, které ústně a formou dokumentace poskytla záchranná služba při předávání pacienta na lůžkové oddělení JIRP Thomayerovy nemocnice.

2.2 Kazuistika č. 1

2.2.1 Dle záznamové karty Záchrané služby:

- Časová posloupnost výjezdu

Hlášení události pro posádku: 17:30

Výjezd posádky ze základny: 17:32

Příjezd na místo události: 17:34

Odjezd z místa události: 18:09

Předání pacienta:

Konec výjezdu:

- Osobní údaje

Pacient ženského pohlaví. Rok narození 1993

- Alergická anamnéze

Negativní

- Farmakologická anamnéze

Negativní

- Osobní anamnéze

S ničím se neléčí

- Nynější onemocnění

Pacientka dnes dle svědků požíla 2x 0,05dcl destilátu s džusem. Při cestě domů upadla na hlavu. Došlo k postupnému zhoršení stavu vědomí. Při příjezdu ZZS sedí pacientka s oporou, setřelá řeč, během vyšetření progresivní zhoršení stavu vědomí.

- Status praesens

Oběh stabilní, ventilačně insuficientní, zvracení.

Hlava: Normocefalická, tržná rána 5cm na týlu. Skelet pevný, zornice mydriatické, izokorické, reagující na osvit, bloudivé pohyby bulbů, horizontální nystagmus doprava, uši a nos bez sekrece, foetor ex ore etilicus.

Krk: Bez zjevného traumatu, náplň krčních žil v normě.

Hrudník: Celistvý, skelet pevný, AS pravidelná, dýchání sklípkové, symetrické.

Břicho: V niveu, bez peritoneálního dráždění, pánev pevná.

Končetiny: Bez patologického nálezu.

- Terapie

Nasazení Schanzova krčního límce, PŽK, Hartman 1/1 1000ml i.v., OTI – č. 7, hloubka zavedení 21cm. Midazolam frakcionovaně 10mg i.v., Fentanil 100 mg i.v., Norcuron 4 mg i.v., Succinilcholinjodid 80 mg i.v.

- Diagnóza

Intoxikace ethanolem

Úraz hlavy

- Fyziologické hodnoty

NACA III, GCS 9-7-3 (sedace), TK 100/60 (při předání 90/60), HR 100/min, SpO₂ 97%-99%, dýchání alveolární, RR 12-UPV, bolest 0, vomitus, zvracení, zornice reagující na osvit, mydriatické, sinusový srdeční rytmus

- Letecká záchranná služba

Transport bez komplikací, fyziologické funkce stabilní – beze změny, podán F 1/1 250ml.

2.2.2 Záznam lékaře při příjmu pacienta (Dekurz)

- Anamnéza

RA: Rodiče zdraví, bratr zdrav.

OA: Porod spontánní 12 dní po termínu sekci pro nepostupující porod, poporodní adaptace normální, psychomotorický vývoj v normě. Nyní 60kg a 165cm.

Operace: negativní

Medikace: negativní

Úrazy: negativní

Alergická anamnéza: negativní

- Osobní údaje

Pacient ženského pohlaví. Rok narození 1993

- Diagnóza

S060 Otřes mozku

F100 Akutní intoxikace

- Katamnéza

Pacientka 17let stará, přijatá po předchozím avízu. Transportována LZS poté, co vypila „nějaký“ tvrdý alkohol s džusem, poté cestou domů upadla. Při vyšetření ZZS pokles vědomí z 9 na 7 GCS. Lékař pacientku zaintuboval a předal LZS. Příjem na oddělení v 18:30.

- Somatický nález

Celkový stav: Pacientka intubována připojena na UPV, relaxovaná, tlumená (GCS 3), bez ikteru a cyanosy, chladná periferie, hypotermie při příjmu. Od ZZS dostala 10mg midazolamu, 100ug Fentanylu, SCHJ.

Hlava a neurologie: Hlava s prubanovým krytím, které se pod krkem relativně hluboce zařezává do měkkých tkání, v occipitální oblasti rána o délce 5cm, nekrvácí. Zornice mírně zúžené, bulby ve středním postavení.

Krk: Krk v Schanzově fixančním límci.

Oběh, hrudník, ventilace: Zprvu bez podpory oběhu, TK110/50, HR 60min, dýchání bilaterální, čisté sklípkové, hrudník bez známek traumatu, pevný. V ústní dutině a hypofaryngu množství řídké vodnaté tekutiny. V hypofaryngu zbytky žvýkačky, v několika kusech, které postupně byly odsáty.

Břicho: V nivě, bez známek traumatu. Vstupní sonografie negativní, palpačně bez známek rezistence, peristaltika není patrna.

Končetiny: Bez otoků a deformit

Kůže: Zbytky starých kožních poranění na předloktí levé ruky, kůže čistá, jen na bradě drobná vyrážka.

Zajištění ZZS: Periferní žilní kanyla v LHK v cubitě, ETR 7,0 zavedena 21cm v koutku.

Závěr: Pacientka s předpokládaným kraniocerebrálním poraněním v kombinaci s ebriitou.

Průběh terapie: Pacientka přijata po výzvě LZS, zahájena resuscitační péče, napojena na UPV, zavedena NGS, odstraněna žvýkačka z hypoforyngu, zavedena permanentní močová cévka a cévní vstupy. Provedeno statim neurologické vyšetření při příjmu. Sonografické vyšetření břicha negativní. Poté transportována na CT (bez traumatického nálezu, bez známek krváčení a otoku, lebka intaktní). Kontaktován neurochirurg. Jím doporučen postup konzervativní bez zavádění čidla ICP. Z odběrů toxikologie zjištěna hladina alkoholu více než 1,8 promile. Proveden rtg snímek hrudníku a zaveden katétr do Jugulárního bulbu vpravo (vstupní SpO₂ nízká). V návaznosti chirurgické ošetření a sutura rány na hlavě.

2.2.3 Shrnutí

Příjezd ZZS na místo události během čtyř minut od hlášení události je vskutku vynikající. Nejspíše je to dáno krátkou vzdáleností od základny ZZS. Dojezdová doba výrazně zkracuje celkový čas od úrazu po konečné ošetření pacienta.

Na místě byla pouze jedna zraněná osoba a ZZS tedy měla prostor pro adekvátní zajištění. Pokud se na místě nehody objeví komplikace, jako jsou například dopravní nehoda se zaklíněním, více vážně zraněných, dopravní komplikace, nespolupráce svědků apod., výrazně to může ovlivnit čas pro zajištění.

Výjezdová karta obsahovala jen hrubý popis děje, který předcházel úrazu. Při zjišťování těchto informací je třeba zjistit, odkud pacientka spadla a na jaký povrch (např. zda šla po chodníku a spadla na jeho povrch, nebo šla po trávě a spadla na kámen atd.).

Při celkovém vyšetření pacientky pojala posádka podezření na trauma krční páteře, a proto byl nasazen krční límec. Tento postup je dobré využít i v případě, že pacient neudává bolestivost krční páteře, zvláště pokud je pod vlivem alkoholu a má tudíž snížený práh bolestivosti a sklony k bagatelizaci situace.

Zaznamenány byly veškeré podstatné informace o celkovém zdravotním stavu. Neurologické vyšetření obsahovalo informace o stavu při zajištění. Chyběl však záznam o případných změnách těsně před intubací, jako je například anizokorie. Ta se projeví při mozkovém krvácení, expanzi nebo herniaci. Po intubaci s použitím opiátů již není neurologické vyšetření validní, protože způsobí miózu zorniček a překryje tak případný vznik anizokorie, a tedy i vznik intrakraniální expanze.

Při zhoršení kvality vědomí byla pacientka okamžitě zaintubována. Jako farmakologické působky byly využity midazolam, succinilcholinjodid, norcuron a fentanyl. Pro pacientku, s pracovní diagnózou komoce mozková a suspektní trauma krční páteře, která je oběhově stabilní, by bylo výhodné použít Thiopental v dávce 5mg/kg, a to z důvodu případného snížení ICP. Využití succinilcholinjodidu jako svalové relaxace při podezření na trauma krční páteře není vhodné, protože po podání dochází ke svalovým záškubům, které mohou sekundárně poškodit krční páteř. Ovšem v PNP je to prakticky jediná možnost jak bezpečně zajisti dýchací cesty. Bez relaxace lze hladce intubovat jen malé děti a to výhradně zkušeným anesteziologem. Použití dlouhodobého nedepolarizujícího relaxancia přináší komplikace z možnosti aspirace

žaludečního obsahu, při nutné ventilaci maskou, do nástupu plné relaxace. K plné relaxaci dochází do 2 minut od podání působku.

Po příjmu pacienta na akutní lůžko byla z oblasti dutiny odsáta bílá vazká ústní tekutina a byly odstraněny zbytky žvýkačky. Samotný obsah v dutině ústní není závažný problém, jelikož nafouknutý balonek na distálním konci kanyly zajišťuje čisté dýchací cesty a měl by zabránit aspiraci žaludečního obsahu a slin. Ovšem nechtěné zavedení žvýkačky do dýchacích cest při intubaci by znamenalo zásadní ohrožení pacientčina zdravotního stavu. Zavlečený cizí předmět do dýchacích cest může způsobit buď akutní komplikace ve smyslu obstrukce dýchacích cest, nebo sekundární komplikace, zejména infekce. Z mnoha důvodů by bylo ke zvážení také zavedení nasogastrické sondy. U této konkrétní pacientky by bylo výhodou provést výplach žaludku a odsát případný zbytek nevstřebaného alkoholu, protože toxikologické vyšetření prokázalo více než 1,8 promile. Dalším důvodem je fakt, že pacienti s masivní nitrolební hypertenzí mohou zvracet i přes analgosedaci. Zvracení může být tak masivní a usilovné, že ani nafouknutý balónek ETK nemusí zadržet žaludeční obsah a zabránit jeho aspiraci.

Způsob obvázání tržné rány na týlu hlavy a fixace intubační kanyly pomocí obvazu způsobilo útlak krčních žil (příloha H). Tato strangulace podstatně ovlivňuje odtok krve z mozku a tím zvyšuje ICP. Těmto komplikacím lze jednoduše předcházet fixací inkubační kanyly pruhem náplasti. Při podezření na KCP je dobré využít také elevaci horní části těla o 30°, což je možné provést i při imobilizaci ve vakuové celotělové dlaze.

2.3 Kuzuistika č. 2

2.3.1 Dle záznamové karty Záchrané služby:

- Časová posloupnost výjezdu

Hlášení události pro posádku: 16:11

Výjezd posádky ze základny: 16:12

Příjezd na místo události: 16:15

Odjezd z místa události: 17:10

Předání pacienta:

Konec výjezdu:

- Osobní údaje

Pacient mužského pohlaví. Rok narození 1993.

- Alergická anamnéza

Negativní

- Farmakologická anamnéza

Negativní

- Osobní anamnéza

Negativní

- Nynější onemocnění

Pacient po dopravní nehodě. Srážka cyklisty s osobním vozem. Pacient neví, zda byl řidič nebo cyklista. Na místě se nacházeli dva těžce zranění. Pacient neví, co se stalo. Bolí ho levá strana hrudníku kolem lopatky. Dýchá se mu dobře. Končetinami pohybuje bez bolesti.

- Status praesens

Hlava: Tržná rána okcipitálně do 3cm, calva pevná, menší tržné rány v oblasti dolní čelisti. Nos i uši bez výtoku. Zornice izokorické, s normální fotoreakcí. Artikuluje zřetelně.

Krk: Exkoriace na přední straně krku.

Hrudník: Vlevo oslabené dýchání, vpravo chrapoty. Akce srdeční pravidelná.

Břicho: Měkké prohmatné, nemočí.

Končetiny: Horní i dolní končetiny bez patologického nálezu.

- Terapie

Zavedení periferního žilního katetru do pravé i levé horní končetiny do oblasti kubity. Podán dvakrát fyziologický roztok 500ml i.v.. Pro bolest podán třikrát Fentanyl 0,1 mg i.v. Pro zhoršující se dušnost - 66% SpO₂ nutno provést OTI kanylou číslo 8 a napojení na UPV s hodnotami: dechová frekvence 14/min, jednotlivý objem 700ml, FiO₂ 100%, pCO₂ 4,5-5mmHg. Pro analgosedaci použito: Dormicum 5 mg i.v. 3x, Norcuron 4 mg i.v.

- Diagnóza:

Polytrauma

- Fyziologické hodnoty

Vstupní GCS 4-4-6, bolest výrazná, po provedení OTI 1-1-1, Hodnocení NACA III-V, TK 160/70, SpO₂ 88%-66%-94%. Dechová frekvence 20-30-14 /min.

2.3.2 Záznam lékaře při příjmu pacienta (Dekurz)

- Anamnéza

RA: Rodiče i sourozenci zdraví

OA: Pacient z druhé fyziologické gravidity. Porod spontánní v termínu, záhlavím. Porodní hmotnost 4500g, porodní délka 51cm. Poporodní adaptace normální. Psychomotorický vývoj v normě.

Operace: 0

Medikace:0

Úrazy: 0

Alergická anamnéza: 0

- Osobní údaje

Pacient mužského pohlaví. Rok narození 1993

- Diagnóza

T07 Neurčitá mnohočetná poranění

S273 Jiná poranění plic

S272 Traumatický pneumohemotorax

S060 Otřes mozku

S224 Mnohočetné zlomeniny žeber

S220 Zlomenina hrudního obratle

S501 Jiná zhmoždění

- Katamnéza

Téměř osmnáctiletý pacient transportovaný ZZS s pracovní diagnózou komoce mozku. Přijat po předchozím avízu dispečinku ZZS. Pacient po dopravní nehodě, kde došlo ke srážce cyklisty a osobního automobilu. Celý incident vyšetřuje policie ČR. Podle sdělení police byl pacient snad řidič osobního automobilu. Po příjezdu ZZS pacient při vědomí, vstupní GCS 4-4-6, zřetelně komunikuje, stěžuje si na bolesti v oblasti levé strany hrudníku kolem lopatky. Dechové obtíže neudává. Hybnost končetin bez omezení. Na hlavě tržná rána okcipitálně do 3cm. Další tržné rány v obličejí. Zornice izokorické. Bez známek likvorey, povrchní exkoriace na krku. Vlevo oslabené dýchání, vpravo vlhké fenomény. Akce srdeční pravidelná, břicho měkké, končetiny bez známek fraktury. Záchranou službou zajištěny dva periferní žilní vstupy intravenózní kanylou v kubitách. Zahájen parenterální příjem pomocí fyziologického roztoku. Pro zhoršující se dušnost s poklesem saturace k hodnotám 66% pacient

intubován orotracheální kanilou číslo 8. Medikován (fentanyl, dormicum, norcuron) a transportován na oddělení. O změně celkového stavu jsme byli informováni cca 5 minut před příjezdem ZZS, příjem na oddělení v 18:50 hod.

- Somatický nález

Pacient vážící 80kg a 190cm vysoký.

Neurologické vyšetření: Pacient tlumený, medikamentózní koma, GCS 1-1-1. Pacient připojen na umělou plicní ventilaci. Po překladi na resuscitační lůžku se budí, bolusově dotlumen thiopentalem. Bezprostředně po příjmu vyšetřen neurologicky. Pacient bez jasně lateralizace a topických změn.

Hlava: Zornice izokorické, bulby ve středním postavení. Hlava zkrvavená s četnými exkoriacemi, na pravé tváři a na krku několik povrchných tržných ran. Hematom okcipitálně vlevo.

Krk: Nasazen krční límec od ZZS

Hrudník, ventilace: Orotracheálně intubován, připojen na UPV, v endotracheální kanyle přítomný krvavý sekret. Možný výskyt pneumotoraxu vlevo, hrudník asymetrický. Hrudní koš vlevo objemnější, bez dechových exkurzí. Hrudník se zvedá jenom v pravé polovině, kde jsou slyšitelné masivní vlhké fenomény. Vlevo dechové šelesty nejsou přítomné. Pacient má vysoké nároky na oxygenaci, i při FiO₂ 100% SpO₂ kolem 90%. Poloha endotracheální kanyly se zdá vyhovující, proto provedena urgentní hrudní drenáž s odsátím vzduchu a malého množství krvavého sekretu. Následovala prakticky bezprostřední normalizace stavu. Po opakovaném odsátí hemorrhagického sekretu z dýchacích cest se upravuje poslechový nález i hodnoty SpO₂. Postupné snížení frakce kyslíku z původních FiO₂ 100% na 40%.

Oběh: Pacient oběhově kompenzovaný. Krevní tlak 118/54, po opakovaném měření 112/48, srdeční akce okolo 90/min. Periferie prokrvená, pulsace na periférii hmatná.

Břicho: Na povrchu břišní stěny exkoriace, jinak bez zevních známek traumatu. Břicho v niveu, klinicky měkké, volně prohmatné, bez resistance.

Skelet, končetiny, kůže: Pánev pevná, nebolestivá. Skelet končetinový bez jasných klinických známek traumatu. Přítomný jenom otok levého předloktí s hlubší znečištěnou exkoriací.

Závěr: Pacient v stabilizovaném stavu transportován na CT. Zde po nativním vyšetření mozku a C páteře, nebyly prokázány traumatické změny.

Vyšetření CT hrudníku, nalezeny kontuzní změny plicního parenchymu, prokázán bazálně vlevo fluidotorax, drobný pneumothorax vlevo, fraktura prvního a druhého žebra vpravo dorzálně bez dislokace, sériová fraktura 1-6 žebra vlevo dorzálně s dislokací fragmentů, prvního hrudního obratle vpravo bez dislokace.

Vyšetření břicha pomocí CT, nebyly nalezeny a prokázány žádné traumatické a netraumatické změny.

Po příchodu z CT vyšetření, v průběhu kterého se hodnoty MAP, při objemové náhradě pomocí roztoku Ringer 1/1 a Voluven, drží na hodnotách 60torr. Přesto v následujících minutách, přes známky dostatečného cirkulujícího objemu, došlo k poklesu tlaku a nasazení katecholaminů – Noradrenalin.

Laboratorní hodnoty z krevních odběrů prokázaly kompenzované vnitřní prostředí bez významnějšího patologického posunu. Známky traumatického krvácení nejsou vyjádřené při hodnotách Hemoglobinu 141, Hematokrit 0,41. Kontrolní laboratoř potvrdila předešlé výsledky. Hodnoty laktátu opakovaně nízké do 1 mmol/l, při klesajících nárocích na O₂, FiO₂ 40%. Zaveden katétr do Jugulárního bulbu pro monitoraci jugulární oximetrie. Vstupní hodnoty ve fyziologickém rozmezí při normo ventilaci 5,69kPa paCO₂.

- Zajištění na lůžku

Zavedení arteriálního katetru a. radialis L. dx.

Zavedení žilního katetru vv. femoralis L. dx

Zavedení žilního katetru vv. jugularis interna L. dx.

Zavedení hrudní drenáže 14 Fr L. sin.

Zavedení permanentního močového kaktetru č. 6

Zavedení nasogastrické sondy

2.3.3 Shrnutí

Záchranná služba na místo události dorazila ve velice krátkém čase. Pouhé 3 minuty od odjezdu ze základny. Nejspíše nenastaly žádné dopravní komplikace a vzdálenost výjezdu byla přijatelná. Posádku záchranné služby tvořil tým složený z lékaře, zdravotnického záchranáře a řidiče. Jednalo se tedy o typ posádky RLP. V takovém složení posádky mají zdravotničtí záchranáři ulehčenou práci, protože o všem rozhoduje lékař a záchranná práce je rozdělena podle jasně daných kompetencí.

Po příjezdu na místo události došlo k diferenciaci postižených a poté k samotnému vyšetření a ošetření dle priority. V případě výše zmíněného pacienta došlo k nekvalitně odebrané anamnéze, což rozhodně zavinil pacientův zdravotní stav. Při příjezdu ZZS byl sice při vědomí, ale zmatený. V takových případech je značně problematické od samotného pacienta zjistit příčinu a průběh úrazu, jelikož si na nic nevzpomíná. Nebylo tedy možné zjistit základní anamnestické údaje, jako je jméno, příjmení, rodné číslo, alergie, využívaná farmaka a ani osobní anamnézu. Nepodařilo se nalézt ani jeho doklady, kterými by mohl být identifikován. Katamnézu zdravotníci zjistili částečně od pacienta a svědků nehody.

Celkové vyšetření bylo zhotoveno adekvátně. Obsahovalo Neurologické vyšetření, kde byly zaznamenány hodnoty vstupního GCS, reaktivita zornic a pohybová aktivita pacienta. Dokumentace obsahovala i změny s časovým posunem a změnou vědomí pacienta. Objektivní vyšetření a celkový popis byl zhotoven v řadové posloupnosti. Vyšetření hlavy, krku, hrudníku, břicha a končetin je v dokumentaci popsáno dostatečně srozumitelně a obsah je validní. Neobsahuje žádné vážnější nedostatky.

Adekvátní náhrada oběhu byla zajištěna dvěma periferními žilními vstupy a podáním krystaloidních roztoků. Pro dostatečný perfusní tlak nebylo potřeba využívat katecholaminů a koloidních roztoků 20% Manitolu a 10% NaCl. Podání 0,1 mg Fentanylu z důvodu analgezie, při spontánní ventilaci, je u pacienta vážícího 80kg adekvátní.

Pro zhoršující se dušnost a radikálně se snižující hodnoty SpO₂ bylo správně rozhodnuto o zajištění dýchacích cest. Provedení bylo dle rentgenové kontroly v pořádku. Dokumentace obsahovala velikost intubační kanyly, bohužel už ne hloubku zavedení. Hloubka je sice vidět při předání na lůžko, ale k zasunutí nebo povytažení může dojít během transportu nebo přemísťování pacienta. Při fixaci intubační kanyly

byla správně použita lepicí náplast. O výhodách takového jištění bylo pojednáno v teoretické části.

Za velký nedostatek považuji dobu transportu. Ve většině odborné literatury se píše o takzvané „zlaté hodině“. Toto pravidlo zde bohužel nebylo dodrženo. Zpočátku se dle klinického nálezu nejednalo o život ohrožující stav, ale to se během ošetřování ZZS změnilo. Pro život postiženého je riziková již samotná suspekce na vznik tenzního pneumotoraxu. Také předpokládané KCP se může během několika málo okamžiků výrazně zhoršit, neboť mohou nastat sekundární změny.

Příjezd ZZS na místo události byl zapsán na 16:15 a odjezd až v 17:10. Zde je časová prodleva 50min a to pouze od příjezdu ZZS, samotná událost se stala samozřejmě ještě před příjezdem ZZS. Zajisté mají pracovníci ZZS při takovém zásahu mnoho práce a časová prodleva je nezbytná k adekvátnímu zajištění pacienta. Alarmující je však doba mezi odjezdem z místa nehody a příjmem pacienta na lůžko (v 18:50). Pacient byl předán na Urgentní příjem dospělého traumatologického oddělení, kde bylo provedeno základní CT vyšetření. Následně byl přeposlán na dětskou traumatologii, protože mu bylo teprve 17 let. Časová prodleva tedy vznikla předáváním mezi odděleními. Tyto komplikace lze vyřešit telefonickou konzultací se zařízením, do kterého ZZS pacienta směřuje.

Dále stojí za zmínku také informační vakuum při předání mezi nelékařskými pracovníky. Jedná se o velice zásadní postup, jelikož i střední personál potřebuje vědět, co se pacientovi stalo a jaký byl postup ZZS. Předání informací pomůže při následném zajištění na lůžku, a ošetřující personál se tak může připravit na následující postupy a vyšetření daného pacienta.

Celé zajištění pacienta proběhlo bez zásadních komplikací a až na zmiňované prodlevy v době transportu bylo zajištění v pořádku.

2.4 Katuistika č. 3

2.4.1 Dle záznamové karty Záchrané služby:

- Časová posloupnost výjezdu

Hlášení události pro posádku: 17:04

Výjezd posádky ze základny: 17:05

Příjezd na místo události: 17:14

Odjezd z místa události: 17:30

Předání pacienta:

Konec výjezdu:

- Osobní údaje

Kojenec ženského pohlaví. Rok narození 2010.

- Alergická anamnéza

Proškrtnuto

- Farmakologická anamnéza

Proškrtnuto

- Osobní anamnéza

Snad poporodní paréze LHK. Jiná informace není.

- Nynější onemocnění

DN-dítě údajně vypadlo z dětské sedačky. Od úrazu spavé. Snad po nehodě nedýchalo.

- Status praesens

Somnolentní až soporózní, na stimulaci se budí, dýchá spontánně, nos a uši bez výtoku, šije volná, zornice izokorické, bulby zpočátku stáčí vlevo, akce srdeční pravidelná, plíce dýchají hladce, břicho bez peritoneálního dráždění.

- Terapie

O₂ maskou 4 l/min

- Diagnóza

Comotio cerebri, Contusio frontálně l. sin.

- Fyziologické hodnoty

HR:162/min, SpO₂: 98 %, dýchání: zornice: R,L izokorické, fotoreakce: obleněná, srdeční rytmus pravidelný

2.4.2 Záznam lékaře při příjmu pacienta (Dekurz)

- Anamnéza

RA: otec zdrav, matka prodělala gestační diabetes mellitus, preeklampsii

OA: riziková gravidita, porod spontánní v 36. týdnu těhotenství, záhlavím. Vznik poporodního traumatu – Kefalohematom l. sin., paréze brachiálního plexu L. sin. Porodní hmotnost 4300g. Poporodní adaptace pomocí inkubátoru s O₂, nasogastrická sonda – od narození krmená mateřským mlékem. Vakcinace neproběhla.

Operace: 0

Medikace: 0

Úrazy: 0

Alergická anamnéza: negativní

- Osobní údaje

Kojenec ženského pohlaví. Rok narození 2010. Váha 6 kg.

- Diagnóza

S066 Úaz. subarachnoideální krvácení

S202 Zhmoždění hrudníku

S271 Traumatický hemotorax

D62 Akutní posthemoragická anémie

E876 Hypokalémie

- Katamnéza

Kojenec starý 4,2 měsíce s rizikovou perinatální anamnézou transportovaný na JIRP KDCHT po předchozím avízu záchrannou službou, která zasahovala při dopravní nehodě. Srážka dvou osobních aut po 17:00 hod na dálnici, při které utrpělo poranění 4 měsíční dítě, které sedělo nepřipoutané v dětské sedačce na zadním sedadle. Mechanismus úrazu ne zcela jasný. Při srážce dítě vymršťeno ze sedačky s úrazem hlavy, po kterém dítě dle údaje otce v bezvědomí, nedýchalo. Po příjezdu ZS dítě s poruchou vědomí: somnolence, sopor, na stimulaci se budí, přítomná spontánní dechová aktivita, zornice izokorické, deviace bulbů doleva. Dítě transportováno na akutní lůžko bez zajištění krevního řečiště, bez medikace. Oxygenoterapie pomocí polomasky pro nízké hodnoty SpO₂ oscilující na hodnotách kolem 80% příjem na oddělení po 18:00 hod.

Při příjmu na akutní lůžko nese lékařka ze ZS dítě v náručí, bez známek spontánní pohybové aktivity, bez monitorace životních funkcí, bez zajištění. Postup odůvodňuje

svou nezkušeností a respektem z dětí a tím, že se snažil v co nekratší době dopravit dítě do zdravotnického zařízení.

- Somatický nález

Neurologické vyšetření: při příjmu na JIRP u dítěte dominující kvantitativní porucha vědomí, hodnoty GCS oscilující v rozmezí 8-12, epizody bezvědomí střídající se s krátkými epizodami kvílení, přítomné apnoické pauzy. Od příjmu přítomná anizokorie s variabilní pravostrannou mydriázou, orientačně levostranná hemiparéza, přechodně bloudivé pohyby bulvu.

Hlava: fluktuující hematom temporálně vlevo, hematom frontoparietálně vpravo, bez známek likvorey.

Krk: bez známek traumatu

Hrudník, ventilace: Vzhledem k vstupnímu neurologickému nálezu při nízkých hodnotách GCS rozhodnuto o zajištění dýchacích cest. Předtím zajištěn periferní přístup na pravé horní končetině. Orotracheální intubace po aplikaci Thiopentalu a succinilu, bez komplikací. Po úpravě polohy endotracheální kanily poslechový nález symetrický, hrudník se zvedá symetricky. Hrudník bez známek významnějšího traumatického postižení.

Oběh: Pacient od příjmu kompenzovaný, hodnoty systolického tlaku stabilně na hodnotách 100torr, pulsová aktivita se ze vstupních hodnot 160-170/min zklidňuje na hodnoty 120-130/min, periferie s vysokou rezistencí, chladná s prodlouženou dobou kapilárního návratu.

Břicho: Nález v břišní oblasti bez patologických změn.

Končetiny: Bez známek traumatického postižení.

Kůže: Kůže bledší bez ikteru a cyanózy.

Závěr: St. p. DN - dominující známky izolovaného traumatického postižení CNS. Indikována resuscitační péče a vyšetření CT. Vzhledem k mechanismu úrazu i CT vyš. hrudníku a břicha. Pacient invazivně zajištěn a ve stabilizovaném stavu transportován na CT.

Závěr vyšetření: Známky subarachnoideálního krvácení T-P vlevo, naznačené parietálně vpravo, v.s. drobná kontuze parietálně vpravo. Vlevo kombinací se subdurálního hematomu nelze vyloučit. V.s. fisura temporální kosti, hematom měkkých tkání lbi parietálně. Kontusní změny dorsálních segmentů obou plicních křídel. Parenchymové orgány v nativním obraze bez jednoznačných traumatických změn. Volná tekutina v dutině břišní není patrna.

USG břicha a hrudník: pankreas nepřehledný, normální nález na vyšetřovaných orgánech, výpotek minimální.

- Diagnostický závěr

Subarachnoideální krvácení T-P vlevo, v.s. P vpravo

V.s. drobná kontuze P vpravo

V.s. P vlevo kombinace kontuze se Subdurálním hematomem

V.s. fissura T kosti

Kontusní změny dorsálních segmentů obou plicních křídel

Traumatický hemothorax vpravo

- Zajištění na lůžku

Orotracheální intubace kanylou velikosti 3,5.

Zavedení arteriálního katetru a. brachiális L. dx.

Zavedení žilního katetru vv. femoralis L. dx.

Zavedení čidla pro měření intracraniálního tlaku.

Zavedení permanentního močového kaktetru č. 6.

Zavedení nasogastrické sondy.

2.4.3 Shrnutí

Zdravotnická záchranná služba dorazila na místo události vzhledem ke vzdálenosti výjezdového stanoviště a místu události ve velice dobrém dojezdovém času. Dle popisu situace na místě nehody a závažnosti zdravotního stavu postižených se jednalo o velice náročný výjezd. Ke zjednodušení situace nepřispěla ani hodina vzniku, bylo totiž po 17. hodině zimního času a po západu slunce se rychle smrákalo. Přehlednost na místě nehody byla zhoršená. Práce u nehody na dálnici za těchto podmínek vskutku není bezpečná a jednoduchá.

Zaznamenání údajů o vzniku traumatu bylo strohé leč celistvé. Získání informací od svědků, kteří jsou sami nehodou značně ovlivněni, je velice těžká práce. Ne vždy jsou svědci a účastníci nehody schopni rozhovoru. V tomto případě se například až v nemocnici podařilo od rodičů zjistit, z jakého důvodu nebylo dítě v autosedačce připoutané při jízdě po dálnici. Pokud by dítě bylo připoutané, následky nehody by jistě nebyly tak rozsáhlé. Na otázku, proč nebylo dítě připoutáno, otec odpověděl: „Je přeci malá a nemůže se jí nic stát“.

Anamnéza a celkové vyšetření uváděly bezvědomí s přítomností bezdeší. Objektivně byla zjištěna porucha vědomí, spavost, a stáčení bulbů vlevo. Vezmeme-li v úvahu také mechanismus úrazu, výsledkem je velice závažný stav, ohrožující život pacientky.

Vznik dopravní nehody byl zaznamenán v 17:00 a příjem na akutní lůžko v 18:00. Podařilo se zde splnit pravidlo „zlaté hodiny“ kdy byla pacientka dopravena na místo cílového ošetření. Výrazně to zlepšilo prognózu pacientky.

Rychlý transport má ovšem i své nevýhody. Pacientku se záchranné službě nepodařilo zajistit. Bohužel nedošlo ani k pokusu o zajištění žilního řečiště nebo o navrtání intraoseálního přístupu.

Intubace pacientky nebyla provedena kvůli nemožnosti podání léků spojených s tímto výkonem. Oxygenace byla tedy zajištěna pomocí O₂ polomasky na 80% SpO₂. Rizikem spojeným s nezajištěním dýchacích cest je aspirace žaludečního obsahu. Výhodou by bylo využití nasogastrické sondy, kterou lze zavést i dítěti v takto závažném stavu a předejít závažným komplikacím spojených s aspirací.

Pacientka tedy byla transportována bez možnosti korekce krevního tlaku a podání i.v. medikace. Malé děti mohou být při kraniocerebrálních poraněních oběhově kompenzovány. Pokud ovšem dojde k intrakraniálnímu krvácení, mohou do lebeční

dutiny ztratit velké množství krve. Je to dáno anatomickými poměry. Hlava dítěte zaujímá ve čtyřech měsících přibližně $\frac{1}{4}$ povrchu těla. Celkový objem krve tvoří přibližně 500 ml a sebemenší ztráta výrazně ovlivňuje oběhovou stabilitu dítěte.

Monitorace u této pacientky byla zajištěna pulzním oxymetrem, ze kterého lze vyčíst frekvenci srdeční akce a saturaci v periferní tkáni. Standardem by měla být monitorace srdeční akce na EKG monitoru, měření krevního tlaku a, nejen v zimním období, sledování teploty tělesného jádra.

Transport pacientky nebyl zajištěn vakuovou matrací a ani žádnou z dalších pomůcek pro imobilizaci. Pacientka byla přinesena v náručí, zabalená v bundě.

Při předání pacientky byla již zjevná anizokorie, značné prohloubení poruchy vědomí a významné prochladnutí organismu. Díky velice krátké době setrvání ZZS na místě události a následnému rychlému transportu na místo definitivního ošetření, se podařilo pacientku adekvátně zajistit a stabilizovat.

3 Diskuse

Výsledkem naší práce bylo sepsání základních poznatků a postupů při zajišťování pediatrických pacientů s kranio cerebrálním poraněním. Pro vypracování teoretické části o poranění lebky a mozku byly použity odborné knihy zabývající se traumaty poškozením měkkých tkání. Takových publikací je v rámci české odborné literatury dostatek, a bylo tedy možné vybrat ta nejzávažnější a nejčastější poranění, která se v dětském věku vyskytují.

Méně dostupná je literatura zaměřující se na zajištění dětských pacientů s dominujícím kranio cerebrálním poraněním. Proto bylo čerpáno především ze specializovaných článků psaných pediatry intenzivisty, kteří se právě touto oblastí zabývají. Odborné publikace se shodují v popisech přednemocniční péče a zajištění pacienta s kranio cerebrálním poraněním.

Zpracované kazuistiky poukazují na nedostatky při zajišťování pediatrických pacientů záchrannou službou. Je patrné, že většina zdravotnických záchranářů má malé zkušenosti právě z oblasti pediatrie. Nedostatečný je také praktický nácvik při zajišťování a ošetřování traumaticky postižených dětí.

Řešením by mohlo být zavedení stáží na pediatrických odděleních JIP nebo ARO, které by svým zaměstnancům zprostředkovala záchranná služba. Bylo by také možné zřídit samostatné výjezdové posádky specializované na pediatrickou problematiku. Mohly by spolupracovat s fungujícími záchrannými službami, které by jim o takových případech zasílaly výzvy na pracoviště. Ošetřující personál by pacienta zajistil na místě, získal všechny potřebné informace a transportoval ho na své domácí pracoviště. Výsledkem by byl vyšší profit pro pacienta.

4 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo jasné vymezení pojmu kraniocerebrální poranění u dětí a jeho zajištění v neodkladné péči. Tuto práci je možné využít jako výukový materiál pro zdravotníky, kteří mají zájem prohloubit své znalosti z oblasti dětské traumatologie. Obsah práce byl zaměřen na praktické využití pro přednemocniční zdravotnickou péči. Ze zpracovaných kazuisitk a jejich shrnutí mohou zdravotničtí záchranáři čerpat informace a zdokonalit tak své teoretické znalosti pro práci s dětmi. Podklady pro tvorbu praktické části byly získány z dokumentace Thomayerovy nemocnice se souhlasem vedoucího dětského oddělení. Myslíme si, že zpracování tohoto tématu se nám zdařilo. Tvorba práce byla pro nás velkým přínosem a prohloubila naše znalosti z oblasti pediatrie.

5 Seznam literatury

- BRICHTOVÁ, Eva. 2008. *Kraniocerebrální poranění v dětském věku*. Praha : Triton, 2008. 140 s. ISBN 978-80-7387-087-4.
- BYDŽOVSKÝ, Jan. 2010. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu*. Praha : Triton, 2010. 240 s. ISBN 978-80-7387-351-6.
- FEDOR, M. aj. 2006. *Intenzivní péče v pediatrii*. Marin : Osveta, 2006. 461 s. ISBN 80-8063-217-0.
- FEDOR, M. aj. 2002. *Intenzívna starostlivosť v pediatrii*. 2. vyd. Martin : Osveta, 2002. 435 s. ISBN 80-8063-094-1
- GORGASS, B. et. al. 2007. *Rettungsassistent und Rettungssanitäter*, 1. vyd. Berlin : Heidelberg, Springer, 2007. 868 s. ISBN 3-540-67844-1.
- CHROBÁK, L. aj. 1997. *Propedeutika vnitřního lékařství*. Praha : Grada Publishing, 1997. 195 s. ISBN: 80-7169-274-3.
- JAKUBEC, J. aj. 2003. Neurologie pro praxi. *Trauma lebky a mozku v dětském věku*. [editor] Ivan Rektor. ISSN 1213-1814, 2003, roč. 13, č. 6, s 301-306.
- JANČÁLEK, Radim; URBÁNEK, Pavel. 2011. Urgentní medicína. *Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata*. [editor] Michal Aur. ISSN 1212-1924, 2011, roč. 9, č. 2, s 12.
- MÁLEK, J. aj. 2009. *Základy anesteziologie*. [online]. Praha: 3. Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 2009. Fondu rozvoje vysokých škol. Projekt č. 1072/2009. [cit. 2012-01-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/anesteziologie/journal/galerie-download/zaklady-anesteziologie.pdf>>.

- NAŇKA, Ondřej; ELIŠKOVÁ, Miloslava. 2009. *Přehled anatomie*. 1.vyd. Praha : Galén a Karolinum, 2009. 416s. ISBN 978-80-7262-612-0 (Galén), ISBN 978-80-246-1717-6 (Karolinum).
- NAVRÁTIL, L. aj. 2008. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha : Grada Publishing, 2008. 424 s. ISBN 978-80-247-2319-8.
- NEISER, Jan. *Pediatrická problematika v urgentní medicíně*. [online]. Olomouc: Klinika anesteziologie a resuscitace FN a LF UP Olomouc. Územní středisko záchranné služby MS kraje. [cit. 2011-10-20]. Dostupný z WWW: <http://www.dobiasovci.sk/Neiser_Pediatrica_problematika_final.pdf>.
- ŠTEFAN, J.; KELLEROVÁ, V.; NEUWIRTH, J. 2005, *Difuzní axonální poranění mozku a jeho diagnostika*. Praha : Karolinum 2005. 222 s. ISBN 80-246-0966-5.
- NOVÁK, I. aj. 2008. *Intenzivní péče v pediatrii*. 1. vyd. Praha : Galén, 2008. 579 s. ISBN 978-80-7262-512-3.
- ONDRIOVÁ, Iveta; DUČAIOVÁ, Jarmila. 2010. Sestra odborný časopis pro nelékařské zdravotnické pracovníky. *Prevence dopravních úrazů u dětí*. [editor] Martina Pelikánová. ISSN 1210-0404, 2010. roč. 9, č. 5, s 53.
- PACHL, Jan; ROUBÍK, Karel. 2003. *Základy anesteziologie a resuscitační péče dospělých i dětí*. Praha : Karolinum, 2003. 374 s. ISBN 80-246-0479-5.
- POKORNÝ, J. aj. 2005. *Lékařská první pomoc*. 1. vyd. Praha : Galén, 2005. 351 s. ISBN 80-7262-214-5.
- POKORNÝ, J. aj. 2004. *Urgentní medicína*. Praha : Galén, 2004. 547 s. ISBN 80-7262-259-5.

- PRCHLÍK, Martin. 2005. *Pediatric pro praxi. Základní postupy a zajištění dětí s kraniocerebrálním poraněním v přednemocniční péči.* [editor] Iva Daňková. ISSN 1213-0494, 2005, roč. 5, č. 1, s 20-21.
- ŠNAJDAUF, J. aj. 2002. *Dětská traumatologie.* Praha : Galén, 2002, 180 s. ISBN 80-7262-152-1.
- TICHÝ, Michal. 2002. *Kraniocerebrální poranění u dětí.* [online]. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Doporučené postupy pro praktické lékaře.2002. [cit. 2012-02-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.cls.cz/dokumenty2/os/t313.rtf>>.
- VIIÉM, J.; SMRČKA, M.; VIDLÁK, M. 2005, *Poranění mozku.* [online]. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Doporučené postupy pro praktické lékaře. 2001. [cit. 2012-02-03]. Dostupný z WWW: <<http://www.cls.cz/dokumenty2/os/r076.rtf>>.
- ZAZULA, R. aj. 2004. *Ročenka intenzivní medicíny.* Praha : Galén 2004. 279s. ISBN 80-7262-274-9
- ZAZULA, R. aj. 2003. *Ročenka intenzivní medicíny.* Praha : Galén, 2003. 325 s. ISBN 80-7262-227-7.

Pro zápis zpracované literatury byla použita norma ČSN ISO 690 a 690-2.

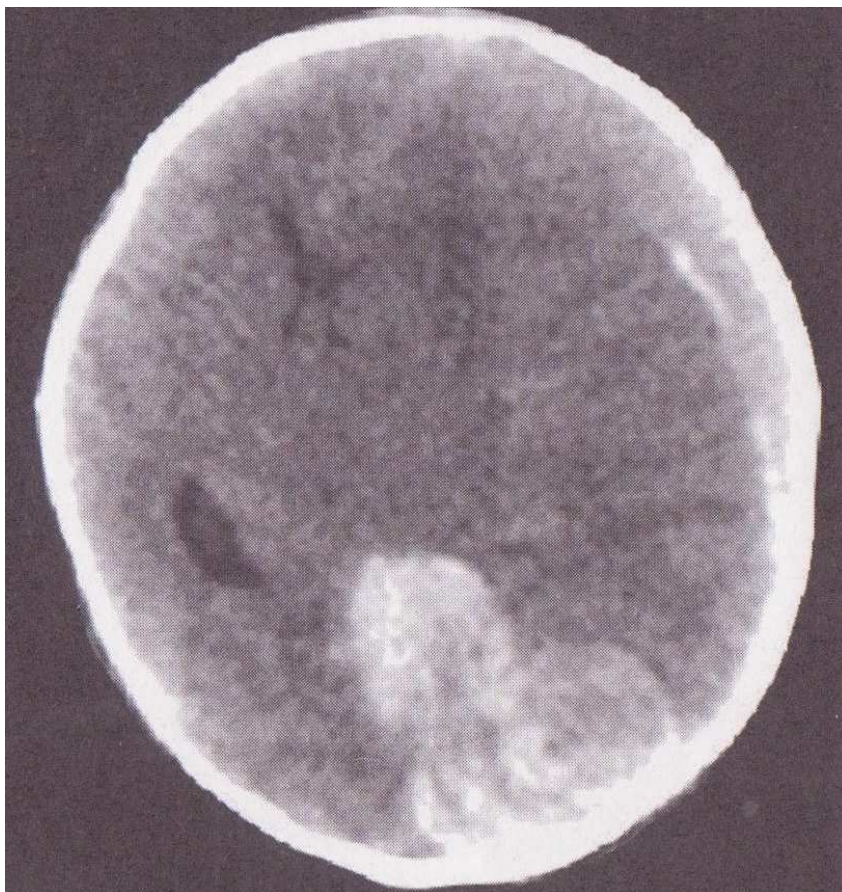
Přílohy

Seznam příloh

Příloha A	Subdurální hematom	I
Příloha B	Epidurální hematom	II
Příloha C	Anizokorie	III
Příloha D	Otorhea	IV
Příloha E	Rinorhea	V
Příloha F	Brýlový hematom	VI
Příloha G	tabulka GCS	VII
Příloha H	Strangulace	VIII
Příloha I	Výjezdový záznam č. 1	IX
Příloha J	Výjezdový záznam č. 2	X
Příloha K	Výjezdový záznam č. 3	XI
Příloha L	Souhlas se sběrem informací	XII

Příloha A

Subdurální hematom



Zdroj: BRICHTOVÁ, 2008, s. 61

Příloha B

Epidurální hematom



Zdroj: BRICHTOVÁ, 2008, s. 56

Příloha C

Anizokorie



Zdroj: Archiv autora

Příloha D

Otorhea



Zdroj: Archiv autora

Příloha E

Rynorhea



Zdroj: Archiv autora

Příloha F

Brýlový hematom



Zdroj: Archiv autora

Příloha G

Tabulka GCS

funkce	mladiství	kojenci a děti	skóre
Otevření očí	spontánně	spontánně	4
	na příkaz	na známý hlas	3
	na bolest	na bolest	2
	bez odezvy	bez odezvy	1
Motorický pohyb	provede na příkaz	spontánně	6
	lokalizuje cíleně bolest	lokalizuje cíleně bolest	5
	flexe na bolest	flexe na bolest	4
	patologická flexe	patologická flexe	3
	extenze na bolest	extenze na bolest	2
	bez reakce	bez reakce	1
Slovní vyjadřování	orientovaný	přiměřený k věku, upoutá pozornost a sleduje společenský smích	5
	dezorientovaný	utišitelný křik	4
	nepřiměřená slova	přetrvávající křik	3
	nesrozumitelné zvuky	netečný	2
	bez reakce	bez reakce	1

Zdroj: JAKUBEC, 2003, s. 301

Příloha H

Strangulace



Zdroj: Archiv autora

ERROR: ioerror
OFFENDING COMMAND: image

STACK: