

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Simona Faltusová

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií

Kraniocerebrální poranění v přednemocniční péči

Simona Faltusová

Bakalářská práce

2021

Univerzita Pardubice
Fakulta zdravotnických studií
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Simona Faltusová**
Osobní číslo: **Z17100**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**
Téma práce: **Kraniocerebrální poranění v přednemocniční péči**
Zadávající katedra: **Katedra klinických oborů**

Zásady pro vypracování

1. Studium literatury a sběr informací o Kraniocerebrálním poranění v přednemocniční péči
2. Stanovení cílů práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle vybrané metodiky.
4. Analýza získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-707-3. 20.
FABICHOVÁ, Kateřina a Júlia MIKLÓŠOVÁ. Úrazy hlavy u dětí. *Urgentní medicína*. 2018,21(2), 57-63. ISSN 1212-1924.
HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. Praha: Triton, 2013. ISBN 978-80-7387-674-6.
JANČÁLEK, Radim a Pavel URBÁNEK. Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata. *Urgentní medicína*. 2011,14(2), 12-20. ISSN 1212-1924.
NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-206-0.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Jindra Holeková, DiS.**
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2018**
Termín odevzdání bakalářské práce: **6. května 2021**

doc. Ing. Jana Holá, Ph.D. v.r.
děkanka

L.S.

Mgr. Jan Pospíchal, Ph.D. v.r.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. března 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Kranio cerebrální poranění v přednemocniční péči jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 06. 05. 2021

Simona Faltusová v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat své vedoucí práce paní Mgr. Jindře Holekové, Dis. za její trpělivost, ochotu, cenné rady, spolupráci a odbornou pomoc, při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji své rodině, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou kraniocerebrálního poranění v přednemocniční péči. Rozdělená je do dvou částí: teoretické a praktické. V teoretické části se zabývám anatomíí lebky a mozku, vyšetřeními, terapií a komplikacemi. Průzkumnou část tvoří modelová situace a dotazník týkající se problematiky kraniocerebrálního poranění.

KLÍČOVÁ SLOVA

Kraniocerebrální poranění, bezvědomí, přednemocniční péče

TITLE

Craniocerebral injury

ANNOTATION

This bachelor diploma thesis with issues of craniocerebral injury in prehospital care. The work is divided into two parts: a theoretical and a practical. In the theoretical part i'm dealing with anatomy of skull and brain, investigation, therapy and complications. The exploratory part of the thesis consist two part. There are part of model situation and questionnaire survey. Both ofthem is about craniocerebral injury.

KEYWORDS

Craniocerebral injury, unconsciousness, prehospital care

OBSAH

Úvod.....	11
1 Cíl práce.....	12
2 TEORETICKÁ ČÁST	13
2.1 Anatomie hlavy	13
2.1.1 Lebka (cranium).....	13
2.1.2 Cévní a žilní zásobení	13
2.1.3 Mozek	14
2.2 Kraniocerebrální poranění.....	15
2.2.1 Zlomeniny lebky	16
2.2.2 Primární poranění mozku.....	17
2.2.3 Sekundární poranění mozku	19
2.2.4 Edém mozku a mozková turgescence	21
2.2.5 Syndrom nitrolební hypertenze.....	21
2.2.6 Komplikace KCP	22
2.2.7 Specifika u dětí	23
2.3 Postupy v přednemocniční péči	24
2.3.1 Vyšetření.....	24
2.3.2 Léčba v PNP	28
2.3.3 Transport u závažného KCP	29
3 PRŮZKUMNÁ ČÁST	30
3.1 Průzkumné otázky	30
3.2 Metodika průzkumu	30
3.3 Hodnocené parametry	31
3.4 Předvýzkum.....	33
3.5 Analýza průzkumných dat.....	33
4 Prezentace výsledků.....	34

4.1	Prezentace výsledků modelové situace	34
4.2	Prezentace výsledků znalostního dotazníku.....	43
5	Diskuze	58
6	Závěr	63
7	Použitá literatura	64
8	Přílohy.....	66

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1: Lokalizace dle coup (A) a contre-coup (B).....	18
Obrázek 2: AVPU-škála hodnotící vědomí	23
Obrázek 3: Obvyklé hodnoty krevního tlaku (v mmHg) a srdeční frekvence (za minutu) u dětí	25
Obrázek 4: Hodnocení Glasgow Coma Scale u dětí a dospělých.....	26
Obrázek 5: Vyšetření cA.....	34
Obrázek 6: Vyšetření B.....	35
Obrázek 7: Vyšetření C.....	36
Obrázek 8: Vyšetření D+E.....	37
Obrázek 9: Zajištění krční páteře.....	38
Obrázek 10: Zajištění fixačními pomůckami.....	39
Obrázek 11: Časový management	40
Obrázek 12: Směřování pacienta	41
Obrázek 13: Netechnické dovednosti	42
Obrázek 14: Definice KCP	43
Obrázek 15: Primární KCP	44
Obrázek 16: Amnézie	45
Obrázek 17: Nitrolební krvácení.....	46
Obrázek 18: Lucidní interval	47
Obrázek 19: Syndrom nitrolební hypertenze	48
Obrázek 20: Anizokorie.....	49
Obrázek 21: Zajištění pacienta	50
Obrázek 22: Zajištění dýchacích cest	51
Obrázek 23: Hodnota EtCO ₂	52
Obrázek 24: Hypotenze	53
Obrázek 25: Priority přednemocniční péče	54
Obrázek 26: Hodnocení vědomí	55
Obrázek 27: Zlatá hodina.....	56
Obrázek 28: Poloha pacienta	57

SEZNAM ZKRATEK

a.	arteria (céva)
CBF	průtok krve mozkem
CNS	centrální nervová soustava
CT	výpočetní tomografie
EEG	elektroencefalografie
EtCO ₂	množství vydechované směsi
ETI	endotracheální intubace
DC	dýchací cesty
GCS	Glasgow coma scale
ICP	intrakraniální tlak
KCP	Kraniocerebrální poranění
MR	magnetická rezonance
n.	nervus (nerv)
OTI	orotracheální intubace
PGCS	pediatric glasgow coma scale
PNP	přednemocniční péče
SpO ₂	saturace
sTK	systolický tlak
v.	venae (žíla)
UPV	umělá plicní ventilace
ZZS	zdravotnická záchranná služba

ÚVOD

Kraniocerebrální poranění je jedno z nejzávažnějších poranění, se kterými se můžeme setkat v přednemocniční péči. Jako toto poranění se označují úrazy hlavy a mozku, které mohou mít za následek trvalé poškození jedince či smrt pacienta. Nejčastěji se vyskytují samostatně nebo součástí polytraumat. Nejčastější jsou úrazy dopravní, průmyslové a sportovní. V nejnižších věkových kategoriích vzniká kraniocerebrální poranění nejvíce v domácím prostředí. Jejich příčinou jsou hlavně pády z lůžka, přebalovacího pultu nebo z náruče rodičů. U dětí se také můžeme setkat s možným domácím násilím, jednak bitím a jednak třesením dítětem za vzniku "shaken baby syndromu".

Teoretická část je rozdělena do třech hlavních kapitol. První kapitola se zaměřuje na anatomii hlavy. Přes pevné a měkké obaly hlavy, části mozku až k cévnímu zásobení. Druhou kapitolou je samotná problematika kraniocerebrálního poranění. Popsány jsou základní mechanismy, kinematika a dále pak samotné rozdělení a rozebrání primárního a sekundárního poškození. Ve třetí kapitole se zaměřuji na postupy v přednemocniční péči, které se týkají vyšetření, léčby a následného transportu pacienta.

Praktická část je rozdělená do dvou částí. První část obsahuje tvorbu a vyhodnocení modelové situace. Druhá část se skládá z vytvoření a vyhodnocení znalostního dotazníku. Modelová situace je klíčovým faktorem této bakalářské práce, jelikož poukazuje především na po sobě jdoucí a rychlé postupy v přednemocniční péči.

Téma bylo vybráno z důvodu zájmu o rozšíření si povědomí o kraniocerebrálním poranění. A rovněž na základě důležitosti znalostí o kraniocerebrálním poranění u zdravotnického záchranáře.

1 CÍL PRÁCE

Hlavní cíl:

Hlavním cílem práce je zhodnotit dovednosti a znalosti studentů o kraniocerebrálním poranění při poskytování přednemocniční péče.

Cíl teoretické části:

Získat povědomí o managementu kraniocerebrálního poranění v přednemocniční péči.

Cíl průzkumné části:

Porovnat dovednosti a znalosti studentů druhého a třetího ročníku oboru Zdravotnický záchranář pomocí modelové situace, týkající se izolovaného kraniocerebrálního poranění.

Díličními cíli průzkumné části jsou:

1. Ověřit schopnosti studentů v poskytování přednemocniční péče u pacienta s kraniocerebrálním poraněním.
2. Zjistit teoretické znalosti, tázaných studentů druhého a třetího ročníku Fakulty zdravotnických studií Univerzity Pardubice, o kraniocerebrálním poranění pomocí znalostního dotazníku.
3. Porovnat studenty druhého a třetího ročníku.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Anatomie hlavy

2.1.1 Lebka (cranium)

Lebka se dělí na dvě části mozkovou (neurocranium) a část obličejovou (viscerocranium). Mozková část je soubor lebečních kostí, které obaluje a chrání mozek, zrakové, sluchové i rovnovážné ústrojí. Podle jejich uložení rozdělujeme na kosti lebeční spodiny a kosti lebeční klenby. Lebeční klenbu tvoří kost temenní (os parientale), čelní kost (os frontale) a kost týlní (os occipitale). Mezi kosti lebeční spodiny patří spánková kost (os temporale), klínová kost (os sphenoidale) a čichová kost (os ethmoidale). Obličejová část je soubor lebečních kostí, které chrání části trávicího a dýchacího systému. Obličejová část se skládá z kosti slzní (os lacrimale), kosti nosní (os nasale), kosti radličné (vomer), dolní nosní skořepky (concha nasalis inferior), kosti lícni (os zygomaticum), patrová kosti (os palatinum), jazylky (os hyoideum), horní a dolní čelisti (maxilla a mandibula) (Hudák, 2013).

2.1.2 Cévní a žilní zásobení

Tepny mozku. Hlavním zdrojem jsou: a. vertebralis a a. carotis interna. Společně vytváří Willisův okruh. A. vertebralis (z a. subclavia) se po vstupu do lebky spojuje s druhostrannou a. vertebralis a vytváří tak a. basilaris. Ta je uložena na ventrální straně mozkového kmene. V tomto úseku odstupují ještě větve pro mozeček a a. basilaris se dělí na dvě a. cerebri posterior, které pak probíhají kolem mesencephala a na spodní a vnitřní plochu týlního laloku. A. carotis interna prochází do lebky v canalis caroticus a klade se na bok sella turcica. Dále pak vytváří oblouk, z jehož vrcholu odstupuje a. ophthalmica do canalis opticus a jím do očníce. A. carotis interna se pak vydá a. cerebri anterior et media. A. cerebri anterior pravé i levé strany jsou navzájem propojeny spojkou, ramus communicans anterior. A. cerebri anterior jde vpřed od svého odstupu a zatáčí se pak kolem genu corporis callosi na jeho horní plochu. Zásobuje mediální plochu hemisféry, kromě týlního laloku a úzkého pruhu na vrcholku hemisféry kolem rýhy mezi hemisférami, fisura longitudinalis cerebralis. A. cerebri media od svého odstupu pokračuje laterálně mezi frontální a temporální lalok a běží ve fisura cerebri lateralis. Zásobuje laterální stranu hemisféry, kromě týlních laloků. Jedna z jejích větších větví, a. lenticulostriata, proniká do hloubky k bazálním gangliím. A a. cerebri media dozadu k a. cerebri posterior vede ramus communicans posterior. Tím je Willisův okruh uzavřen.

Žíly mozku mají tenkou stěnu a nemají chlopně, prorážejí arachnoideu a duru mater a vlévají se do žilních splavů. Odtok dělíme: z kmene a z hemisfér. Dále krev odvádí jugulární žíly do krevního řečiště (Naňka, 2015).

2.1.3 Mozek

V mozku se rozlišuje tzv. šedá a bílá hmota mozková. Šedá hmota, kterou tvoří převážně těla nervových buněk neuronů, pokrývá jako mozková kůra povrch velkého mozku a vytváří tzv. jádra, uložená uvnitř mozku. Bílou hmotu tvoří výběžky nervových buněk axony (Naňka, 2015).

Mozek a míchu obalují tři tenké vazivové vrstvy-pleny. Vrchní část tvoří tvrdá plena (dura mater), uprostřed se nachází pavučnice (arachnoidea mater) a vnitřní část vyplňuje omozečnice (pia mater). Mezi plenami, mozkem a okosticí lebky jsou vytvořeny prostory obsahující cévy a mozkomíšní mok. Mozková tvrdá plena vytváří duplikatury, které oddělují některé části mozku a zabírají do sebe žilní splavy. Pavučnice je bezcévná, neinervovaná blána tvořená ze síťovitě uspořádaných vazivových vláken a plošně překrývající povrch mozku a míchy. Omozečnice je tenká, průsvitná blána sledující povrch mozku a míchy do všech rýh. Prostory mezi plenami jsou epidurální, subdurální a subarachnoidální. Epidurální je prostor mezi durou mater a kostí. Subdurální prostor se rozkládá mezi durou mater a arachnoideou. Subarachnoidální prostor mezi pavučnicí a omozečnicí vyplněný mozkomíšním mokem (Hudák, 2013).

Mozkový kmen je pokračováním míchy, jsou zde lokalizována centra nezbytně nutná pro vitální funkce. Kmen se skládá z prodloužené míchy, Varolova mostu a středního mozku. Mozkový kmen leží na kosti týlní v zadní jámě lební. Z dorzální strany na něj naléhá a je s ním spojený mozeček. Kmen s mozečkem vyplňují zcela zadní jámu lební a od ostatních prostorů lebky jsou odděleny duplikaturou dura mater (Naňka, 2015).

Prodloužená mícha je centrem pro řízení krevního oběhu, centrum pro řízení srdeční činnosti, dýchací centra a centra dalších reflexů hlavových nervů (Hudák, 2013).

Varolův most navazuje na prodlouženou míchu a ze strany druhé na střední mozek. V mostu je umístěno centrum pro řízení vodorovného pohledu (Hudák, 2013).

Střední mozek se podílí na reflexním řízení pohybů očí, hlavy a celého těla směrem ke zrakovým a sluchovým podnětům, například otočení hlavy za zábleskem světla nebo za zdrojem sluchu (Hudák, 2013).

Mezimozek se nachází mezi mozkovým kmene a koncovým mozkem. Skládá se z thalamu, epithalamu, metathalamu, hypothalamu a subthalamu (Naňka, 2015).

Mozeček je jedním z hlavních regulačních center motoriky. V průběhu pohybu dostává četné informace a podněty z mozkové kůry. Ve spolupráci s mozkovou kůrou, bazálními ganglii, talamem a motorickými jádry mozkového kmene tvoří a kontroluje vědomý i podvědomý pohyb. Mozeček je důležitý v koordinaci pohybů a stabilitě těla při pohybu i stoje. Snaží se vykonávat co nejpřesnější pohyby. Podílí se na motorické paměti (Hudák, 2013).

Koncový mozek má schopnost vědomí a vnímání, volního pohybu a kognitivní funkce. Párové polokoule koncového mozku jsou mozkové hemisféry (Hudák, 2013).

2.2 Kranocerebrální poranění

Kranocerebrální poranění představuje úrazy postihující hlavu, tj. poranění lebky a poranění mozku. Úrazy lebky a mozku mohou mít za následek smrt či velmi těžké trvalé poškození jedince. Vyskytují se samostatně nebo jsou součástí polytraumat. Nejčastěji jsou úrazy dopravní, průmyslové a sportovní (Novotná, 2012).

Lze je rozdělit dle patofyziologického hlediska na primární a sekundární. Primární vznikají bezprostředně v souvislosti s traumatem, jako jsou fisura a poranění mozku. Sekundární vznikají jako opožděný následek již proběhlého traumatu. Což jsou epidurální krvácení, subdurální krvácení, intracerebrální hematoma, subarachnoidální krvácení, edém mozku a další (Novotná, 2012).

Základní mechanismy kranocerebrální poranění se dělí na fokální mozkové poškození následkem kontaktního typu poranění (kontuze, lacerace, nitrolební krvácení) a difúzní mozkové (axonální) poranění působením akceleračně-deceleračního úrazového děje (Jančálek, 2014).

Kinematika úrazu závisí na zákonech setrvačnosti, síly, o zachování energie a akce a reakce. Mezi nejčastější příčiny se řadí čelní náraz, pád z výšky, sražený chodec či nehoda motorkáře. U čelního nárazu může dojít k poranění horní části těla (trauma hlavy, C-Th páteře, hrudník či břicho) nebo dolní poloviny (páneve, dolní končetiny). Pád z výšky je podmíněn tím, jak pacient dopadl, zda na nohy (úraz pánve, pat a páteře) či přímo na hlavu (fraktura baze lebky, poranění páteře a horních končetin). U motorkáře a chodce záleží, zda to pacienta odmrští apod. Z toho důvodu ti to pacienti mohou mít jakékoli zranění na celém těle (PHTLS, 2015).

2.2.1 Zlomeniny lebky

Zlomeniny lebky jako jiná poranění se dělí na otevřené a zavřené a z hlediska nitrolebního prostoru se ještě rozlišují na penetrující a nepenetrující. Další dělení je na zlomeniny klenby, báze (spodiny) lební a obličejového skeletu (Ambler, 2011).

Mezi zlomeniny klenby lební patří pukliny, tříštivé a vpáčené zlomeniny. Pukliny neboli fisury jsou lineární a mohou být částečné či úplné. Většinou nemají velký klinický význam, riziko hrozí, jen pokud kříží průběh meningeálních tepen nebo splavů. Tříštivé zlomeniny nasvědčují vždy hrubšímu a ohraničenému násilí. Vpáčené zlomeniny představují riziko poškození mozku. Podezření na možnou zlomeninu vzniká už při pečlivé palpaci, kdy zjistíme lokální bolestivost, edém nebo i hmatnou vkleslinu (Ambler, 2011).

Zlomeniny báze lební vznikají většinou nepřímo po nárazu na klenbu nebo obličejové kosti. Zlomeniny čelní krajiny zasahují na spodinu přední jámy lební, strop orbity a paranasálních dutin. Vzniká hematoma pod spojivkou a brýlový hematoma očních víček, při těžších poraněních vytéká likvor (likvorea) z nosu a úst, poškození čichových nervů a spodiny čelních laloků. Jako frontobazální poranění označujeme poškození kosti a tvrdé pleny a vznik kranionazální komunikace. Bývá spojeno s časnými i pozdními komplikacemi, jako je likvorová píštěl, poškození n. opticus, intrakraniální infekce (hnisavé meningitidy, absces) nebo vniknutí vzduchu do intrakraniálního prostoru (pneumocefalus) (Ambler, 2011).

U zlomenin střední jámy lební je hlavní problematikou zlomenina pyramidy (buď samostatně, nebo spolu s šupinou spánkové kosti). Bývá patrný hematoma za uchem, může dojít k poškození zvukovodu, středního ucha, ke krvácení z ucha, vzniká ušní likvorea a poškození mozkových nervů VII. a VIII. Jako tempobazální poranění se označuje vznik komunikace s pneumatickým systémem středního ucha a mastoideálních sklípků (Ambler, 2011).

Důležité je se zmínit i o zlomeninách obličejového skeletu. Tyto zlomeniny dělíme na poranění zubů, poranění dolní obličejové etáže (zlomeniny dolní čelisti, poranění čelistního kloubu), poranění střední obličejové etáže (Le Fortovy zlomeniny, nosní kůstky, lícni oblouk, zygomaticomaxilárního komplexu, zlomenina horní čelisti a patrových kostí), zlomeniny horní obličejové etáže a frontobazální poranění (Wendsche, 2015).

2.2.2 Primární poranění mozku

Primární poškození je strukturální poškození mozkového parenchymu, které vzniká v okamžiku úrazu. Primární poranění je ve fokální podobě například mozková kontuze a intracerebrální hematom. Oproti tomu v difuzní podobě je komoce a difuzní axonální poranění. Většinou je způsobeno nárazem předmětu na hlavu dynamickou silou ve velmi krátkém čase (20-200 ms). Poranění mozku bez kontaktu s hlavou může vzniknout pulsním mechanismem na základě akcelerace a decelerace (prudký pohyb v krční páteři), vznikají různé typy difuzního axonálního poranění. U krátkodobých akcelerací se napětí projevuje nejvíce na mozkovém povrchu za vzniku fokálních poranění a subdurálního hematomu z roztržených přemostujících žil (Wendsche, 2015).

2.2.2.1 Komoce mozku

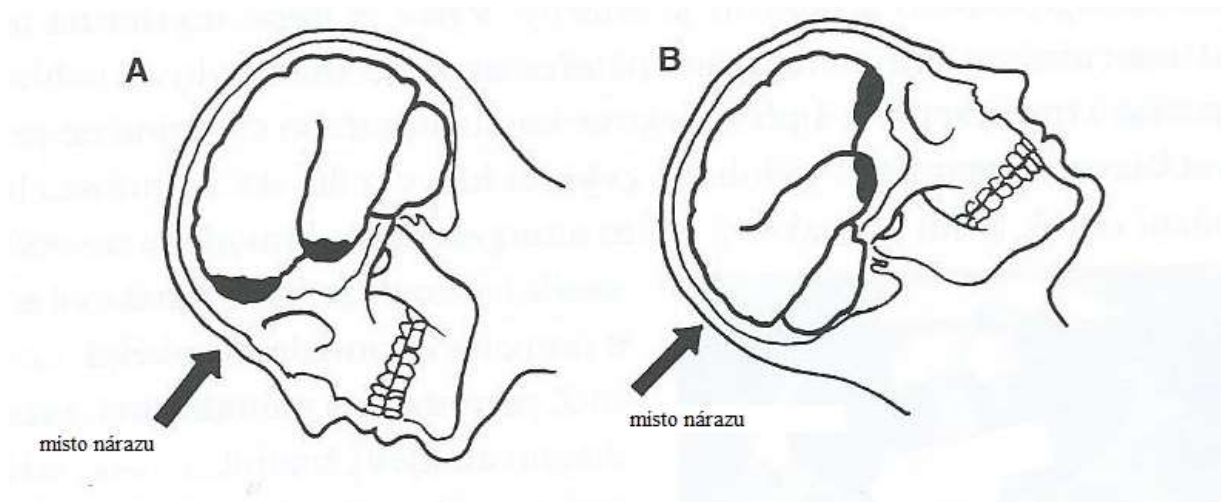
Nejlehčím stupněm primárního poranění je komoce mozku, který je definován jako náhlá krátká úrazová porucha mozkové funkce. Většinou vzniká přímým nárazem na hlavu, ale k otřesu mozku může dojít i nepřímo, např. prudkým pádem na hýždě (Ambler, 2011).

Hlavním příznakem je ztráta vědomí, která může být někdy jen sekundová. Komoce se dělí na stupně s lehkým bezvědomím sekundovým až minutovým a těžký stupeň s bezvědomím maximálně do 30 minut. Při bezvědomí delším než 30 minut je nutno předpokládat již závažnější traumatické axonální postižení nebo mozkovou kontuzi. Na dobu bezvědomí má raněný vždy paměťový výpad-amnézii. Dalším charakteristickým projevem bývá někdy pretraumatická amnézie, která se projevuje výpadem na dobu bezprostředně před vlastním úrazem. Raněný si nevzpomíná na mechanismus úrazu, nemůže říct, na co narazil, o co se udeřil a podobně. Amnézie je důležitým diagnostickým kritériem i určitým měřítkem postižení, protože o délce vlastního bezvědomí, zejména je-li kratší, chybí někdy přesné informace.. Zraněný se opakovaně ptá, kde je a co se mu stalo, přestože mu to bylo již opakovaně vysvětleno, takže se může zdát jako zmatený. Po probnutí z bezvědomí mívá pacient s mozkovou komocí centrální vegetativní regulační poruchy, jako jsou bolesti, nauzea, zvracení, někdy závratě a ortostatická hypotenze a tachykardie (Seidl, 2015).

U dětí se někdy po údobí již jasného vědomí dostavuje útlum, ospalost a spánek. Je vždy důležité odlišit tento spánek od nastupujícího bezvědomí, které by signalizovalo možnost komplikace a sekundárního poranění. Dospělí naopak mohou trpět nočním neklidem a nespavostí (Ambler,2011).

2.2.2.2 Kontuze mozku

Kontuze mozku, zhmoždění mozku je nejzřetelnějším projevem strukturálního poranění mozkové tkáně. Vyskytuje se v různém stupni, od lehkého poškození charakteru kortikální petechie až po dilaceraci mozkové tkáně (porušení kontinuity mozkového povrchu). Kontuze může být lokalizována v místě nárazu (coup) i proti místu nárazu (contre-coup) viz obrázek číslo jedna. Charakteristickým znakem je více četnost ložisek. Nejčastěji jsou zraňovány póly a spodiny čelních a spánkových laloků (Seidl, 2015).



Obrázek 1: Lokalizace dle coup (A) a contre-coup (B)
Zdroj: Ambler, 2015

Klinický obraz je dán nejen lokalizací, ale i typem a velikostí kontuzních ložisek. Projevy jsou proto velmi rozmanité, jsou ranění jen s lehkou lézí, která se zjistí podrobným neurologickým vyšetřením (Seidl, 2015).

Charakteristické pro kontuze jsou kvalitativní poruchy vědomí. Jde hlavně o psychomotorický neklid, poruchy afektivity, psychickou deliberaci, sníženou kritičnost a ztrátu orientace v prostoru. Typická je spavost střídaná s neklidem, agitovaností a zmateností, s afektivními výbuchy až agresivitou, zejména při probuzení nebo bolestivém podráždění. Vlastní bezvědomí bývá většinou delší než u komoce, někdy řadu hodin i dnů, ale i dlouhodobé bezvědomí může být podmíněno i současným difúzním axonálním poraněním. Někdy provázejí mozkovou kontuzi již v časném období epileptické křeče, parciální i generalizované (časná traumatická epilepsie) (Ambler, 2011).

2.2.2.3 Difúzní axonální poranění

Difúzní axonální poranění je funkční nebo strukturální poškození axonů bílé hmoty, porucha drah spojujících mozkovou kůru s retikulární formací. Jsou-li axony jen nataženy, jde o poruchu funkční. Dojde-li k ruptuře menší nebo větší části axonů, jde o poruchu strukturální, která může mít za následek ascendentní i descendentní degeneraci vláken bílé hmoty mozkové. Základním příznakem poruchy retikulo-kortikálních vláken je ztráta vědomí. Těžší stupeň tohoto poškození se strukturálními změnami axonů bílé hmoty se projevuje déletrvajícím bezvědomím (hodiny i dny) (Ambler, 2011).

2.2.3 Sekundární poranění mozku

Sekundární (ischemické) poškození mozku po traumatu bývá velmi často objevováno s přítomností systémové hypoxie a hypotenze. Hypoxie vzniká často v souvislosti s aspirací do dýchacích cest a při poranění hrudníku. Hypotenze bývá definována jako systolický tlak nižší než 90mmHg (u KCP je to 110mmHg) (Seidl, 2015).

Významným faktorem pro rozvoj sekundárního poškození je nitrolební hypertenze. Může být způsobena jednak otokem mozku, ale také přítomností traumatického hematomu, nebo poruchou pasáže likvoru. Dospělý člověk v poloze vleže má normální hodnoty nitrolebního tlaku (ICP) mezi 7-15 mmHg. Podle tzv. Monro-Kellieho hypotézy je lebeční dutina rigidní schránka fixního objemu, ve které se nacházejí tři nestlačitelné kompartmenty: mozková tkáň (80 %), krev (10 %) a mozkomíšni mok (10 %). Dojde-li ke zvětšení objemu některého z těchto kompartmentů, musí dojít ke zmenšení jiného, pokud má tlak uvnitř lebky zůstat stejný. Mezi další inzulty zhoršující průběh KCP patří především hypotermie, hypoglykémie a hyperglykémie (Ambler, 2011).

2.2.3.1 Traumatické subarachnoidální krvácení

Traumatické subarachnoidální krvácení (krvácení do likvorových cest) je časté u mozkových kontuzí a nejčastějším typem poúrazového nitrolebního krvácení. Hlavními příznaky jsou bolesti hlavy, neklid, meningeální příznaky a teploty. Diagnózu prokáže CT nebo vyšetření likvoru. Vždy je důležité odlišit krvácení z ruptury aneurysmatu a nezaměnit je za čistě traumatické. Při diferenciálně diagnostických nejasnostech je indikována angiografie (Ambler, 2011).

2.2.3.2 Epidurální hematom

Epidurální hematom je lokalizován mezi lebkou a tvrdou plenou. Může vzniknout i po lehkých traumatech, která mají charakter lehké mozkové komoce. Vzniká krvácením z a. meningica. Často bývá přítomna prasklina lebky (až u 75 % pacientů). Lokalizován bývá v místě nárazu či fraktury, nejčastěji v temporoparietální oblasti a střední jámě. U třetiny pacientů se objevuje tzv. lucidní interval (po úrazu pacient v bezvědomí, následně se probere do plného vědomí a následuje rychle se zhoršující stav, který je dán útlakem hematomem). Klinický obraz je dán rychle se rozvíjejícím hematomem s tlakem na mozkovou tkáň a nitrolební hypertenzí. Převládá zhoršování vědomí, někdy již po předchozím lucidním intervalu, tudíž vzniká dvoufázový průběh s novým bezvědomím, rozvoj nebo zhoršování ložiskové symptomatiky, především hemiparézy nebo hemiplegie, ale i afázie, nebo lokalizované epileptické křeče a rozvoj okohybné poruchy, především jednostranné mydriázy s vyhaslou fotoreakcí. Epidurální hematom je urgentní operační indikací a bez jeho včasného vypuštění dochází k narůstání nitrolební hypertenze, kompresi mozkového kmene a mozkové smrti (Ambler, 2011).

2.2.3.3 Subdurální hematom

Subdurální hematom je lokalizován mezi tvrdou plenou a arachnoideou. Zdrojem krvácení jsou přemosťující žíly. Může vzniknout mechanismem úrazu coup i contre-coup a případná zlomenina nemusí mít lokalizační význam (Ambler, 2011).

Akutní subdurální hematom se klinicky projevuje v prvních 24-48 hodinách po úrazu a je většinou spojen s mozkovou kontuzí, zvláště u těžších kraniocerebrálních poranění. Malý subdurální hematom se může vyskytovat u většiny mozkových kontuzí. Nejčastějšími projevy jsou zhoršování stavu vědomí, anizokorie a rozvoj hemiparézy. Obtížná je diagnóza u raněných, kteří jsou v hlubokém bezvědomí, zejména při současné alkoholové nebo jiné intoxikaci. (Ambler, 2011).

Subakutní subdurální hematom se manifestuje do tří týdnů po úrazu. Vyskytuje se spíše ve vyšším věku u méně těžkých primárních poranění. Symptomatika je dána především zhoršujícím se stavem vědomí, někdy progredujícími bolestmi hlavy (Ambler, 2011).

Chronický subdurální hematom se projevuje za týdny až měsíce po úrazu, na který se pacient ani nepamatuje. Vytváří se spíše u starších lidí nebo u jedinců se zvýšenou dispozicí ke krvácení, včetně chronických alkoholiků nebo i po akutním abúzu alkoholu. Mohou se objevit bolesti hlavy, závratě a lehká hemiparéza (Ambler, 2011).

2.2.3.4 Intracerebrální krvácení

Intracerebrální krvácení vzniká většinou po těžkých poraněních hlavy a zlomeninách lebky, bývá kombinováno s kontuzí a lacerací mozkové tkáně i difúzně axonálním poraněním. Akutní traumatické hematomy vznikají v okamžiku úrazu. Opožděné krvácení je častější a objevuje s odstupem od 6 hodin, nejčastěji během prvních 48 hodin, dochází přímo k ruptuře nebo roztažení cévní stěny. Mohou být lokalizovány na straně úrazu, na protilehlé straně i oboustranně. Významné je opět zhoršování klinického stavu, prohlubující se nebo znovu se zhoršující porucha vědomí. Intracerebrální hematom může být i kombinován s hematomem subdurálním (Ambler, 2011).

2.2.4 Edém mozku a mozková turgescence

Mozkový edém po úrazu je hlavně vazogenní, ale i cytotoxický. Vyskytuje se ve třech hlavních formách: fokální (kolem kontuzních ložisek), hemisferální (vzniká progresí a propagací perifokálního edému) a difúzní. Hemisferální edémy jsou častější u dětí, mladistvých a těžkých kombinovaných primárních mozkových poranění. Hlavním důsledkem edému je zvýšení intrakraniálního tlaku, tím se zhoršuje mozková perfúze, zvětšuje se krevní objem mozku a dochází k rozvoji mozkové turgescence (Ambler, 2011).

Mozková turgescence (vaskulární zduření) je zvětšení mozkového krevního objemu. Mozkový krevní objem závisí na kapacitě arteriálního, kapilárního a zejména venózního řečiště. Vzniká žilním městnáním, kompresí mozkových žil, poúrazovou poruchou autoregulace s vazoparalýzou a vazodilatací mozkových cév. Vazodilataci podporuje hypoxie, hyperkapnie a laktátová acidóza (Ambler, 2011).

2.2.5 Syndrom nitrolební hypertenze

Syndrom nitrolební hypertenze se vyskytuje při zvýšeném nitrolebním tlaku a obsahu. Intrakraniální obsah tvoří mozek, likvor a krev v cévách, není zde žádný volný prostor. Lebka je pevně uzavřená kostěná schránka a představuje dokonalou ochranu mozkové tkáně před poraněním. V dospělosti po srůstu švů se stává lebka neroztažitelná a za patologických stavů nitrolební hypertenze může dojít k sekundárnímu poškození mozku. Nejčastěji jde o intrakraniální nádory, hematomy, otok mozku a hydrocefalus. Likvorový prostor představuje částečný rezervní prostor, nárazníkový systém, a do určité výše nitrolebního tlaku se mohou uplatňovat kompenzační mechanismy. Při narůstání nitrolebního tlaku se zhoršuje krevní zásobení.

Perfúze mozku závisí na perfúzním tlaku, který je dán rozdílem mezi arteriálním tlakem přitékající krve a nitrolebním tlakem. Při stoupaní nitrolebního tlaku se tento rozdíl zmenšuje, a tím perfúzní tlak klesá. Současně se zhoršuje žilní odtok a mozkový metabolismus, zvyšuje se podíl anaerobní glykolýzy a acidóza. V důsledku toho se rozvíjí mozkový edém, který opět zvyšuje nitrolební hypertenzi. Příznaky nitrolební hypertenze jsou bolesti hlavy, zvracení, které je někdy náhlé a bez současné nauzey. Při narůstání nitrolební hypertenze dochází k poruše vědomí. Výraznější intrakraniální hypertenze způsobuje hypoventilaci, která vede k hypoxii a hyperkapnii, v jejichž důsledku dochází k vazodilataci a dalšímu zvýšení intrakraniálního tlaku (Ambler, 2011).

2.2.6 Komplikace KCP

Mezi možné komplikace KCP lze zařadit likvoreu, pneumocefalus, postižení hlavových nervů, meningitidu či mozkový absces.

Likvorea je spontánní odtok mozkomíšního moku při fraktuře báze lební a porušení integrity mozkových obalů. K odtoku moku dochází nejčastěji nosem u předklonu hlavy nebo z ucha. Pacienti mají příznaky likvorové hypotenze (bolesti hlavy ve vazbě na vertikalizaci, které s ulehnutím ustupují). Většinou se vyskytuje u 5-10 % nemocných s frakturou báze lební. Většinou dochází k spontánnímu zhojení pouze klidem na lůžku. Může se manifestovat příznaky syndromu nitrolební hypotenze s typickou bolestí hlavy ve stoji či sedu a mírnící se vleže (Novotná, 2012).

Pneumocefalus neboli přítomnost vzduchu v intrakraniálním prostoru. Vzduch by se měl během několika dnů spontánně vstřebat, v opačném případě je nutné hledat komunikaci mezi nitrolebním a vnějším prostorem (Novotná, 2012).

Postižení hlavových nervů jsou častým následkem zejména zlomenin pyramidy a nitrolební hypertenze. Riziko vzniku infekce je zejména u fraktur báze lební, zvláště pyramidy a otevřených poranění (Novotná, 2012).

Meningitida vzniká u nemocných s otevřenými poraněními hlavy či se zlomeninou spodiny lební. Vzniká spojením se zevním prostorem, přičemž nastává riziko infekce. Meningitida zpravidla vzniká mezi 2. až 8. dnem po úrazu, ale může se vyvinout i po mnoha týdnech nebo opakovaně (Ambler, 2010).

Mozkový absces vzniká u otevřených poranění a zlomenin báze lební ve spojení s nosní dutinou nebo středouším. Vzniká v prvních týdnech po poranění (Ambler, 2010).

2.2.7 Specifika u dětí

V nejnižších věkových kategoriích vznikají kraniocerebrální poranění nejčastěji v domácím prostředí. Jejich příčinou jsou hlavně pády z lůžka, přebalovacího pultu nebo z náruče rodičů. Tyto úrazy mají většinou charakter izolovaných poranění hlavy. U malých dětí se můžeme setkat rovněž s poraněním způsobeným domácím násilím. Jednak bitím a jednak třesením dítěte za vzniku obrazu "shaken baby syndromu". Se stoupajícím věkem pak přibývá dopravních a sportovních úrazů a KCP po pádu z výšky (Mixa, 2017).

Při hodnocení závažnosti dle příznaků je důležité vzít v úvahu věková specifika projevů poranění mozku u novorozenců a kojenců, které jsou často nespecifické. V této věkové kategorii se závažné úrazy mohou ukazovat jako apnoe, nutnost stimulace dítěte, areaktivita, porucha vědomí neboli pediatric glasgow coma score (PGCS) pod 14, nitrolební hypertenze se změnou vitálních funkcí. Nitrolební hypertenze se projeví u kojence s otevřenou velkou fontanelou jejím vyklenutím. U dětí starších 2 let patří mezi varovné příznaky bezvědomí (klinicky vysoce významné trvající nad 5 minut), PGCS pod 13, amnézie trvající déle než 5 minut, zvracení 3 a vícekrát či změna chování dle údajů rodičů (Fabichová, 2018).

Odlíšnosti v léčbě u dětských pacientů

U menších neklidných dětí je užití fixačního krčního límce zcela nevhodné, neboť rotace trupu pod límcem vedou ke zvýšení traumatizace C páteře. Lepší volbou jsou tzv. "head bloky" a imobilizace v celotělové vakuové matraci. Před zajištěním DC u dětí mladších 5 let je doporučováno použití premedikace atropinem (nutno brát v ohled mydriázu, která znemožní hodnocení zornic). U malých dětí a při nutnosti zjednodušení hodnocení vědomí lze využít škálu AVPU (Fabichová, 2018).

A =alert	dítě je bdělé, v kontaktu s rodiči a okolím
V =voice	reaguje jen na své jméno nebo hlasité oslovení
P =pain	reakce pouze na bolest, necílená reakce, GCS <8
U =unresponsive	nereaguje na žádný podnět, GCS=3

Obrázek 2: AVPU-škála hodnotící vědomí Zdroj: Fabichová, 2018

Lze říct, že ačkoli obecné pokyny pro zvládnutí traumatu hlavy u dětí jsou podobné jako u dospělých, děti jsou jedinečné a mají zvláštní vlastnosti. Pečlivá anamnéza (čas a mechanismus poranění, ztráta vědomí, záchvatová aktivita), důkladné vyšetření, pozorování a ve vybraných případech by měla zajistit včasnou identifikaci pacientů, kteří vyžadují další léčbu (Pediatric head trauma, 2011).

2.3 Postupy v přednemocniční péči

2.3.1 Vyšetření

Každé vyšetření zraněného začíná získáním stručných informací o okolnostech vzniku poranění-mechanismus úrazu, okolnosti vznik, bezprostřední stav po úraze apod. Vlastní vyšetření zraněného probíhá rychle a systematicky, hlavním cílem je časně odhalit život ohrožující stavy. Nejdříve oslovíme nemocného a zeptáme se, co se stalo. Tímto jednoduchým testem zhodnotíme kvalitu vědomí. Další vyšetření se řídí následujícími body v algoritmu cABCDE: c (kontrola zevního krvácení), A (zajištění průchodnosti dýchacích cest + fixace krční páteře), B (zajištění adekvátní ventilace), C (zajištění krevního oběhu), D (zhodnocení neurologického stavu), E (orientační vyšetření a vyšetření od hlavy k patě). Jako u každého těžkého poranění je také nutné iniciálně hledat a léčit přidružená poranění. Kontrola zevního krvácení: diagnostika většího zevního krvácení zpravidla nečiní potíže, je zapotřebí myslet na to, že je potřeba vyšetřit i záda ležícího člověka a podívat se pod jeho tělo, kde může být přítomna krev. První pomocí v případě zevního krvácení je komprese rány, použití kompresního obvazu, zaškrcení končetiny nad poraněním či použití turniketu. (Šín, 2019).

cA-zajištění krční páteře a dýchacích cest

Vzhledem k zásadnímu významu aerobního metabolismu pro funkci a integritu CNS může mít i krátkodobá perioda hypoxie fatální následky pro další osud pacienta s KCP. Každý pacient se závažným KCP (GCS pod 8) nebo ten, který není schopný udržet průchodné dýchací cesty, nemá obranné dýchací reflexy, tudíž není schopen udržet SpO_2 nad 90 % i přes oxygenoterapii, má těžké poranění v obličeji nebo opakované epileptické paroxysmy, vyžaduje zajištění dýchacích cest OTI/ETI. Pokud zajištění DC nevyžaduje urgentní postup, je vhodné toto provádět s využitím analgosedace a relaxace. V případě OTI/ETI prováděné bez analgosedace vede vyvolána vegetativní odpověď (stresová reakce) organismu k vyplavení stresových hormonů působící na hyperglykémii a zvýšení metabolismu mozku, čímž zvyšují i jeho nároky na dodávku O_2 . Všechny pacienty je nutné zajistit in-line stabilizací krční páteře u zajišťování DC. Následně je krční páteř pro transport imobilizována krčním límcem. (Jančálek, 2014).

B-dýchání

Hypoxie je u KCP v rámci PNP definována jako pokles SpO_2 pod 90 %, měřeno pulzní oxymetrií. V případě UPV je nutné pacienta udržovat analgosedovaného a relaxovaného. Nastavení parametrů UPV musí odpovídat normoventilaci pro danou věkovou skupinu. Na paměti je nutné mít riziko hyperventilace s negativním ovlivněním CBF, a to obzvláště po těžkých KCP, u kterých je porušena autoregulace mozkových cév a současně snížen CBF vlastním poraněním. Proto je nutné u pacientů na UPV současně monitorovat $EtCO_2$ a udržovat jej v rozmezí 35-40 mmHg. V případě klinické symptomatologie odpovídající rozvoji mozkové herniace nebo nitrolební hypertenze je indikována akutní hyperventilace, jako přechodná, život zachraňující intervence. Hyperventilace je obecně dosaženo zvýšením dechové frekvence u kojenců 30 dechů/min, u dětí na 25 dechů/min a u dospělých na 20 dechů/min. Je nutné se striktně vyvarovat poklesu $EtCO_2$ pod 30 mmHg (Jančálek, 2014).

C-krevní oběh

Základem prevence sekundárního mozkového postižení je důsledná prevence a léčba systémové hypotenze. Hypotenze je u dospělých definována sTK pod 90 mmHg (u KCP pod 110 mmHg) při nepřímém měření krevního tlaku, u dětí je náležitý sTK vztahován k věku. Pokud nelze měřit krevní tlak, orientujeme se podle dalších parametrů jako je kvalita periferního tepu (hmatný pulz na a. radialis odpovídá sTK ≥ 80 mmHg) nebo rychlost kapilárního návratu. Cílem terapie je dosažení středního arteriálního tlaku (MAP) 90 mmHg v co nejkratší době. Vzhledem k obtížnému stanovení MAP v podmínkách PNP je doporučováno udržovat u dospělých sTK nad 110 mmHg. I přes různou etiologii nízkého TK u pacientů s KCP (krevní ztráty, neurogení šok, ...) je základem terapie systémové hypotenze podávání izotonických roztoků krystaloidů. Pokud nelze i přes volumoterapii zajistit dostatečný krevní tlak, je indikováno podání sympatomimetik (Jančálek, 2014).

	systola	diastola	srdeční frekvence
novorozenec	70-80	40-50	125-150
3-6 měsíců	80-90	50-60	120-140
1 rok	90-100	60-80	110-130
5 let	95-100	50-80	90-100
12 let	110-120	60-70	80-100

Obrázek 3: Obvyklé hodnoty krevního tlaku (v mmHg) a srdeční frekvence (za minutu) u dětí

Zdroj: Mixa, 2017

D-vědomí

U všech pacientů s KCP je nutné stanovit úroveň poruchy vědomí pomocí Glasgow Coma Scale. Hodnota GCS je indikačním kritériem konkrétních postupů v rámci PNP (např. zajištění DC) a její opakované stanovení také nepřímým ukazatelem dynamiky vývoje nitrolebního poranění. Hodnota GCS je ovlivněna řadou faktorů, které snižují reaktivitu nervového systému jako je systémová hypotenze, hypoxie, hypoglykémie, analgosedace a další. Hodnota GCS by měla být stanovena po stabilizaci vitálních funkcí, po úpravě dalších spolupůsobících faktorů, před podáním farmak s tlumivým a myorelaxačním účinkem. Pokles o 2 a více bodů je považován za významný, proto u takového pacienta je nutné vyslovit podezření na progredující nitrolební proces. Současně je ovšem potřeba vyloučit primárně extrakraniální etiologii progredující poruchy vědomí např. systémovou hypotenzi. Všichni pacienti s jiným než lehkým stupněm izolovaného KCP (GCS pod 12) nebo závažným či rizikovým charakterem úrazového děje jsou indikováni k primárnímu transportu na urgentní příjem traumacentra, které garantuje možnost časné neurochirurgické intervence (Jančálek, 2014).

parametr	děti	dospělý	body
verbální odpověď	žádná	žádná	1
	nesrozumitelná	nesrozumitelná	2
	nepřiléhavá	pouze slova	3
	zmatená	neadekvátní	4
	orientován	orientován	5
otevření očí	žádná	žádná	1
	na algický podnět	na bolest	2
	na slovní podnět	na oslovení	3
	spontánní	spontánní	4
motorická odpověď	žádná	žádná	1
	extenze (na podnět)	nespecifická extenze	2
	flexe (na podnět)	nespecifická flexe	3
	úhyb (na podnět)	úniková reakce	4
	lokalizuje bolest	cílená obranná reakce	5
	vyhoví příkazu	adekvátní reakce	6

Obrázek 4: Hodnocení Glasgow Coma Scale u dětí a dospělých

Zdroj: vlastní

E-objektivní vyšetření

Objektivní vyšetření pacienta s podezřením na KCP vyžaduje především orientační neurologické vyšetření, které je klíčové pro zhodnocení závažnosti nitrolebního poranění. Toto vyšetření zahrnuje nejen hodnocení GCS, ale také zjištění velikosti a reakce zornic na osvit a dále přítomnost motorické reakce spolu s její možnou lateralizací. Porucha hybnosti charakteristická pro nitrolební poranění je hemiparéza kontralaterálně ke straně nitrolební patologie. Základní neurologické vyšetření je nutné provádět v rámci PNP opakovaně a dynamicky, s cílem včasné rozpoznat rozvoj syndromu mozkové herniace nebo nitrolební hypertenze. Klinické známky herniace zahrnují asymetrii šíře zornic nad 1 mm, jednostrannou nebo oboustrannou mydriázu bez fotoreakce, kontralaterální hemiparézou nebo extenční motorickou reakci na bolestivé podněty a/nebo pokles GCS o 2 a více bodů při iniciální hodnotě ≤ 8 . V případě rozvoje symptomů mozkové herniace nebo nitrolební hypertenze je indikována přechodná, urgentně zahájená, hyperventilace s cílovými hodnotami EtCO₂ 35 až 40 mmHg. U těchto kritických případů ovlivňuje trvání nitrolební expanze pravděpodobnost přežití, a proto je primárním cílem co nejvíce zkrátit přednemocniční fázi a tím umožnit co nejčasnější neurochirurgickou intervenci (Jančálek, 2014).

Organizační zásady přežití předpokládají transport na místo definitivního ošetření v intervalu kratším než 60 minut. V jednotlivých fázích ošetření je nutné postupovat účelně. Provádět pouze výkony prospěšné v daném čase a prostředí. Zajistit prevenci sekundárního traumatu a dostatečnou analgezií (Málek, 2019).

2.3.2 Léčba v PNP

V léčbě postupujeme souběžně s vyšetřováním pacienta. Při nedostatečné ventilaci nebo nedostatečném spontánním dýchání nutné zajištění dýchacích cest dostupnými prostředky. Zavedení žilního (intraoseálního) vstupu a zajištění infuzní terapie. Objemové náhrady při možné ztrátě krve (v návaznosti na přidružené poranění). Komplexní sledování dýchání (kvality a frekvence), kapilárního návratu, pulzace na arteriích, hodnocení vědomí a hodnota tlaku (Málek, 2019).

Zajištění DC

Pokud stav pacienta vyžaduje zajištění dýchacích cest lze použít laryngeální masku, tracheální rourku či I-gel. Součástí u zajištění musí být dostatečná anestezie. V přednemocniční péči lze využít pouze totální intravenózní anestezii. Vhodnými anestetiky jsou Etomidát nebo Propofol, mezi myorelaxancii jsou ideální volbou Arduan či Suxamethonium (Šeblová, 2018).

UPV

U pacientů s těžkým KCP obvykle zahajujeme UPV v režimu řízené ventilace. Umožňuje ideální kontrolu eliminace oxidu uhličitého, a proto je preferován u nemocných, u kterých je důsledná kontrola PaCO₂. Udržení PaCO₂ na mírné až střední hyperventilaci, vede k zmírnění rozvoje sekundárního poškození. Výchozí hodnoty při jeho použití: dechový objem 8-10 ml/kg, dechová frekvence 10-12/min, poměr inspiria a expiria 1:2, pauza 0.2-0.4 sekund, FiO₂ 0.4 (inspirační frakce kyslíku) a PEEP do 5cmH₂O (hodnota přetlaku) (Dostál, 2014).

Analgoedace

Kombinace léků pro analgoedaci tvoří benzodiazepiny s opiáty (např.: midazolam+fentanyl) Léky u pacienta navodí zklidnění a tlumení velké bolesti. Adekvátně vedená analgoedace v PNP by měla zmírnit stresovou reakci či zabránit jejímu vzniku (Mixa. 2017).

Podpůrná léčba

Hemodynamika. Cílem je udržení systolického krevního tlaku na minimální hodnotě 110mmHg či středního arteriálního tlaku (MAP) minimálně na 80mmHg. Pokud nelze udržet minimální hodnoty bez léku, lékař indikuje se podání noradrenalinu.

U pacientů s KCP se může projevit nauzea (pocit na zvracení) či zvracení. Tyto stavy by mohly ještě více zvýšit ICP. Ke snížení pocitu na zvracení slouží léky patřící do skupiny antiemetik např. Torecan nebo Degan (Šeblová, 2018).

2.3.3 Transport u závažného KCP

Stejně jako při ohrožení životních funkcí u traumatických pacientů obecně platí i pro závažná KCP a to princip tzv. zlaté hodiny, tj. doby, ve které by měl být pacient dopraven k definitivnímu ošetření neurochirurgem do traumacentra (kritéria hodnotící stav, jenž patří do traumacentra se řídí pravidlo FAMP viz. příloha 2). Neadekvátní prodloužení doby v PNP je spojeno se zhoršením šance na přežití. Časový faktor nabývá na důležitosti při případně rozvoji mozkové herniace nebo nitrolební hypertenze. (Doporučený postup výboru ČLS JEP - spol. UM a MK, 2014)

V průběhu transportu u izolovaného KCP je vhodné, mimo jiné, udržovat neutrální polohu hlavy se zvýšenou horní polovinou těla o 30 stupňů (drenážní poloha). Tato poloha zlepšuje odtok krve z nitrolebí, čímž zabraňuje progresi mozkového edému z venostázy (Jančálek, 2014). Pokud je KCP součástí více poranění (tzn. polytrauma) pacienta transportujeme ve vodorovné poloze s příslušnými fixačními pomůckami, co nejrychleji do traumacentra. Pro rychlejší transport je vhodné dovolání letecké záchranné služby (Šeblová, 2018).

3 PRŮZKUMNÁ ČÁST

Průzkumná část bakalářské práce je rozdělena na dvě části. První část tvoří pozorování studentů při modelové situace. Na základě pozorování a zápisu do hodnotící tabulky (viz příloha 5). Hodnocení modelové situace shrnuje znalosti a dovednosti studentů druhého a třetího ročníku FZS UPCE, studujících obor zdravotnický záchranář, týkajících se problematiky kraniocerebrálního poranění v přednemocniční péči. Druhá část spočívá ve vyhodnocení znalostního dotazníku.

3.1 Průzkumné otázky

Otázka číslo 1: Provedou studenti 2. i 3. ročníku kroky potřebné k diagnostice a zajištění pacienta?

Otázka číslo 2: Provedou všechny posádky studentů 2. i 3. ročníku manuální fixaci hlavy s následným nasazením krčního límce pacientovi?

Otázka číslo 3: Bude cílové směřování pacienta studenty vždy do traumacentra?

Otázka číslo 4: Budou studenti 2. i 3. ročníku ve znalostním dotazníku dosahovat průměrné úspěšnosti alespoň 50 %?

3.2 Metodika průzkumu

Průzkumným nástrojem první části bylo pozorování. Výsledek pozorování byl průběžně zapisován do hodnotící tabulky, která byla vytvořena pro příslušnou modelovou situaci na základě praktických nácviků při výuce na FZS. Modelová situace, která byla součástí jedenácti ověřovacích modelových situacích, proběhla pro druhý ročník 22. 3. 2021 a pro třetí ročník 23. 3. 2021. Studenti druhého ročníku byli rozděleni do čtveřic a studenti třetího do trojic, a proto studenti druhého ročníku museli vybrat jednoho, který se modelové situace nezúčastní. Tento krok byl učiněn, aby porovnání výsledků druhého a třetího ročníku bylo objektivní a spravedlivé. Z obou ročníků bylo 11 skupin. Samotná situace byla připravena včetně instrukcí pro figuranty, jejich úpravy vizáže a maskování. Modelová situace měla prověřit znalosti a dovednosti posádek studentů při poskytování přednemocniční péče, spolupráci v týmu a včasné zareagování na progres stavu u pacienta s kraniocerebrálním poraněním. Časový limit na kompletní vyřešení modelové situace činil 15 minut. Studenti měli k dispozici všechny pomůcky potřebné k zajištění přednemocniční péče. Trojice mohla získat maximálně 500 bodů. Modelovou situaci, která byla vytvořena pro tuto bakalářskou práci, naleznete v přílohách práce (viz příloha 3).

Druhá část průzkumu byla určena pro stejné respondenty jako modelová situace. Nástrojem druhé části byl anonymní znalostní dotazník. Tento dotazník studenti vyplňovali ihned po ukončení modelové situace. Každý student obdržel svůj dotazník. Celkem se dotazníkového šetření zúčastnilo 44 studentů druhého ročníku a 33 studentů třetího ročníku. Dotazník se skládá z patnácti otázek, z toho čtrnáct uzavřených otázek s výběrem odpovědí a jedna otázka otevřená. Otázky se týkaly problematiky kraniocerebrálního poranění. Vždy byla jedna nebo více možných správných odpovědí u uzavřených otázek. Tyto všechny výše uvedené informace měli studenti k dispozici od zadání dotazníkového šetření. Při vyplňování dotazníku studenty byl zajištěn dozor, aby byla dodržena objektivita a validita získaných dat. Získaná data ze znalostního dotazníku se nezapočítávala do hodnocení modelové situace. Znalostní dotazník můžete nalézt v přílohách této bakalářské práce (viz příloha 4).

3.3 Hodnocené parametry

Hodnocené parametry byly vybrány na základě vyšetřovacího algoritmu cABCDE, časovém hledisku a spolupráci studentů v týmu.

cA (kontrola masivního krvácení + zajištění průchodnosti dýchacích cest): Parametr zaznamenávající kontrolu masivního krvácení a uvolnění dýchacích cest. V první řadě bylo důležité zjistit, zda pacient dýchá či je nutné zahájit resuscitaci. Samotným úkonem byla kontrola možného masivního krvácení, zavedení vzduchovodu do ústní dutiny jako prevence zapadnutí jazyka, podání kyslíku pacientovi a důsledné provedení manuální fixace krční páteře. Tuto manuální fixaci bylo nutné provést do tří minut od počátku vyšetřování až do doby, než byl naložen krční límec, který se nasadí pacientovi před transportem do zdravotnického zařízení.

B (zhodnocení dýchání): Tento parametr zahrnuje úkony zajišťující dýchání. Základem bylo změření hodnoty saturace pomocí saturačního čidla, které se přikládá pacientovi na prst, poté poslech hrudníku fonendoskopem, kde posloucháme a hodnotíme možné patologie. Dále sledujeme, zda není asymetrie hrudníku při dýchání pacienta. U tohoto kroku bylo po studentech požadované také dovolání lékaře na místo zásahu. Lékař byl potřeba pro zajištění dýchacích cest endotracheální intubací, k tomuto úkonu bylo třeba si připravit laryngoskop, endotracheální kanylu, obvaz na upevnění kanyly, prázdnou stříkačku a nařazené léky, které si lékař určil po telefonické domluvě. Dalším úkonem bylo dodýchávání pacienta ručním křísícím vakem do příjezdu lékaře na místo zásahu.

C (zhodnocení cirkulace): V tomto parametru byly zahrnuty vyšetřující postupy hodnotící cirkulaci krve. Patří sem kontrola kapilárního návratu, která se provádí zmáčknutím prvního článku prstu ruky. Další částí bylo nahmatat na zápěstí ruky pulzaci vřetenní tepny, a také změření tlaku a pulzu pomocí tlakové manžety. Dalšími potřebnými kroky bylo zavést periferní žilní katétr pro podání léků pacientovi a kontrola zevního krvácení s přiložením sterilního krytí.

D (neurologické vyšetření): Parametr zahrnující neurologické vyšetření. Ve zhodnocení měla být použita hodnotící škála GCS pro zhodnocení stavu vědomí pacienta. Druhým úkonem, který mohl být z neurologického vyšetření použit, byla kontrola zornic. Provádí se pomocí diagnostické svítilny, kterou se posvítí do pacientových očí, kde sledujeme velikost zornic a jejich reakci na osvit.

E (celkové vyšetření): Tento parametr ukazuje finální krok algoritmu cABCDE, který se týká celkového vyšetření pacienta. Posádky měly zraněného vyšetřit od hlavy až k patě, včetně kontroly zad, na které se často zapomíná. Důležitý je také tepelný komfort pacienta, studenti jej mohli zajistit pomocí jednorázové deky a izotermické fólie. U tohoto kroku po vyšetření pacienta přichází na řadu správné nasazení krčního límce a zafouknutí pacienta do celotělové vakuové matrace, což jsou nezbytné transportní pomůcky potřebné pro bezpečný transport pacienta do zdravotnického zařízení.

Časové rozmezí: Dalším hodnoceným parametrem bylo časové rozmezí, jak rychle zvládli studenti celou modelovou situaci. Limitem byl zvolen čas 15 minut, ve kterém bylo požadováno kompletní vyšetření a ošetření pacienta. Pokud posádky byly hotové dříve, mohly modelovou situaci ukončit předčasně.

Fixační pomůcky: Tento parametr byl hodnocen na základě hodnotitele a figuranta. Důležité bylo správné a šetrné zacházení s pacientem při nasazování fixačních pomůcek z vizuálního pohledu hodnotitele a druhým faktorem byl pocit figuranta, zda se cítil v rukou studentů bezpečně či nikoli.

Směřování pacienta: Předposledním hodnoceným parametrem bylo směřování pacienta. Posádky studentů na základě zdravotního stavu pacienta zvolily typ zdravotnického zařízení, kam budou transportovat pacienta k dalšímu vyšetření a ošetření.

Spolupráce v týmu: Posledním hodnoceným parametrem byla spolupráce týmu. V tomto parametru byla zohledněna komunikace studentů, která je velice důležitou netechnickou dovedností záchranáře. Dále byla hodnocena schopnost spolupráce týmu, zda si byli studenti schopni rozdělit úkoly, aby vyšetřování a ošetřování pacienta probíhalo postupně a správně.

3.4 Předvýzkum

Před zahájením průzkumu byl proveden předvýzkum, který byl proveden na absolventech oboru Zdravotnický záchranář. Dvě dvojice absolventů prošly modelovou situací a dotazníkovým šetřením. Tyto výsledky dvojic nebyly v konečném součtu použity pro analýzu a vyhodnocení dat.

3.5 Analýza průzkumných dat

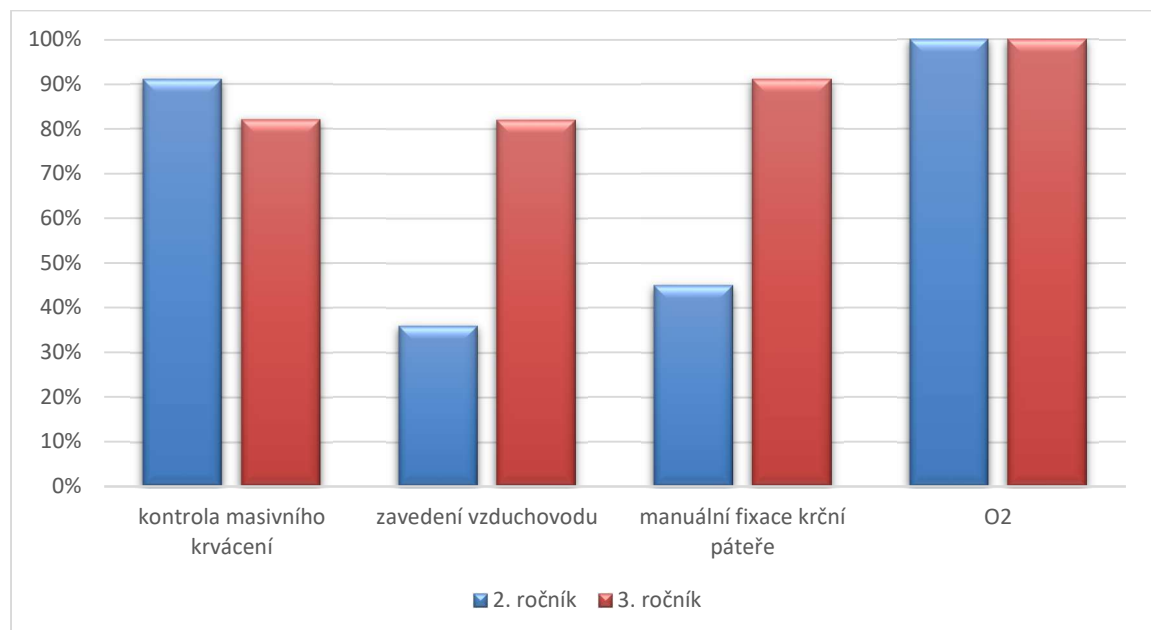
K analýze dat byly použity programy Microsoft Office Word 2016 a Microsoft Office Excel 2016.

4 PREZENTACE VÝSLEDKŮ

4.1 Presentace výsledků modelové situace

Kolik posádek studentů provede správně, dle algoritmu cABCDE, vyšetření cA (kontrola masivního krvácení + zajištění průchodnosti dýchacích cest)?

V začátku vyšetřování pacienta dle algoritmu cABCDE bylo po studentech požadované, aby provedli kontrolu možného masivního krvácení, zavedení vzduchovodu, zahájení manuální fixace krční páteře a podání kyslíku pacientovi.

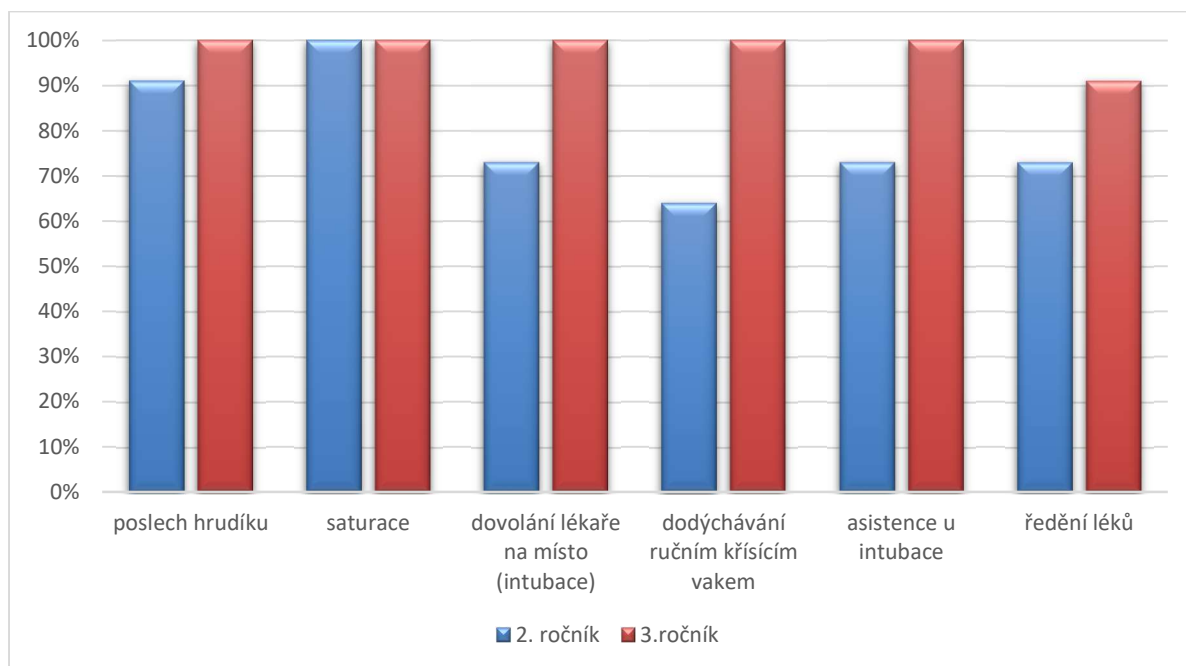


Obrázek 5: Vyšetření cA

Na obrázku číslo pět je vidět, že kontrolu možného masivního krvácení provedlo deset posádek druhého a devět posádek třetího ročníku. Po kontrole průchodnosti dýchacích cest vzduchovod zavedly čtyři posádky druhého ročníku a devět posádek třetího ročníku. Krční páteř manuálně stabilizovalo pět posádek druhého a deset posádek třetího ročníku. Kyslík pacientovi podaly všechny posádky druhého i třetího ročníku.

Kolik posádek studentů provede správně, dle algoritmu ABCDE, vyšetření B (zhodnocení dýchání)?

V této modelové situaci bylo po studentech požadován poslech hrudníku (ozvy, symetrie), změření saturace, dovolání lékaře na místo pro potřebu zajištění dýchacích cest endotracheální kanylou, provedení dodýchávání pacienta ručnick křísícím vakem do příjezdu lékaře a asistence lékaři u intubace.

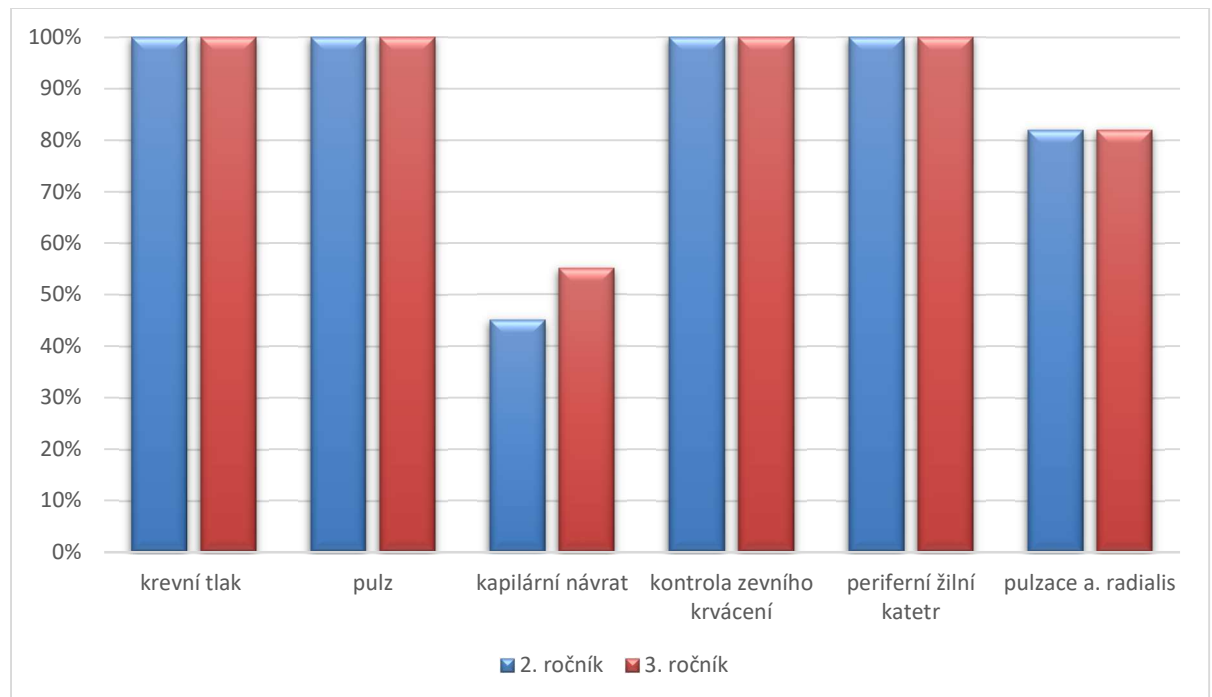


Obrázek 6: Vyšetření B

Ze získaných výsledků hodnocení, které jsou vyobrazeny v obrázku číslo šest, můžeme vidět, že všechny posádky třetího ročníku provedli kompletní požadované vyšetření B. Hrudník poslechlo deset posádek druhého ročníku. Změření saturace provedlo všech jedenáct posádek druhého ročníku. Lékaře na místo události dovolalo osm posádek druhého ročníku. Dodýchávání ručním křísícím vakem proběhlo u sedmi posádek druhého ročníku. Asistenci lékaři s předchozí přípravou pomůcek provedlo osm posádek druhého ročníku a jedenáct posádek třetího ročníku. Léky správně připravilo osm posádek druhého ročníku a deset posádek třetího ročníku.

Kolik posádek studentů provede správně, dle algoritmu ABCDE, vyšetření C (zhodnocení cirkulace)?

Po studentech při modelové situaci byly požadovány tyto úkony: změření krevního tlaku, změření pulzu, kontrolou kapilárního návratu, kontrola zevního krvácení, zavedení periferního žilního katétru a pulzace na a. radialis.

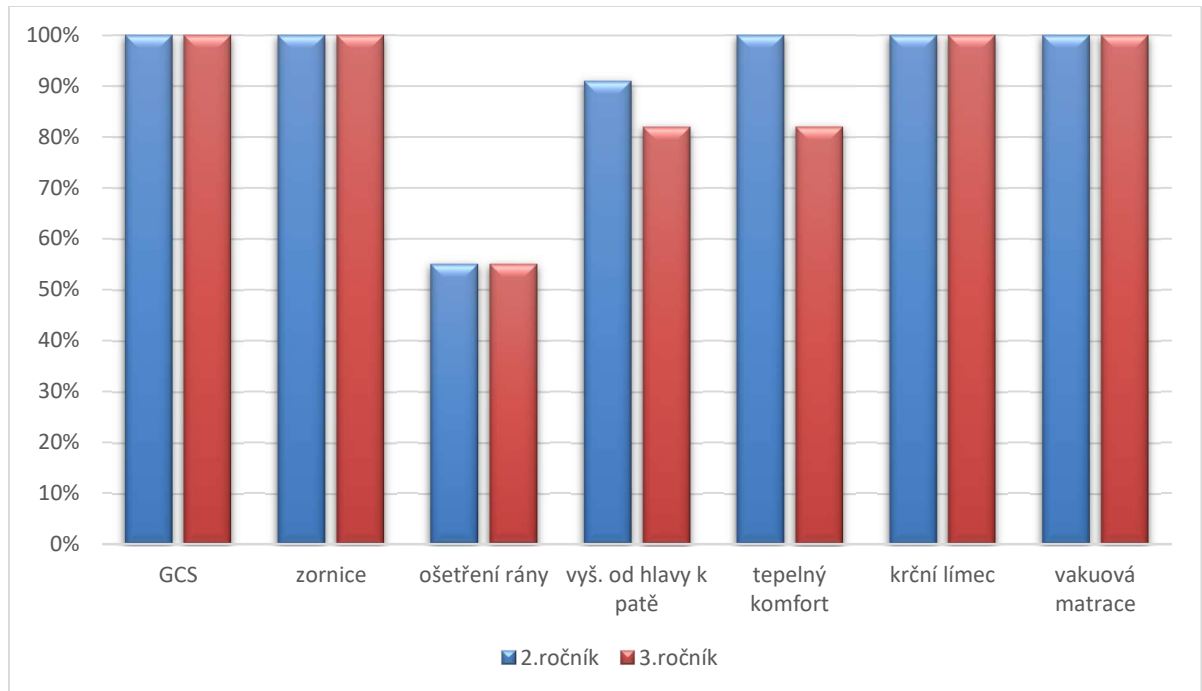


Obrázek 7: Vyšetření C

Obrázek číslo sedm vykazuje, že krevní tlak, pulz, kontrolu zevního krvácení a zavedení periferního žilního katétru změřilo jedenáct posádek druhého i třetího ročníku. U pěti posádek provedli studenti kontrolu kapilárního návratu, u studentů třetího ročníku v kapilární návrat kontrolován u šesti posádek. Pulzace na a. radialis hmatalo devět posádek druhého i třetího ročníku.

Kolik posádek studentů provede správně, dle algoritmu ABCDE, vyšetření D+E (neurologické vyšetření + celkové vyšetření)?

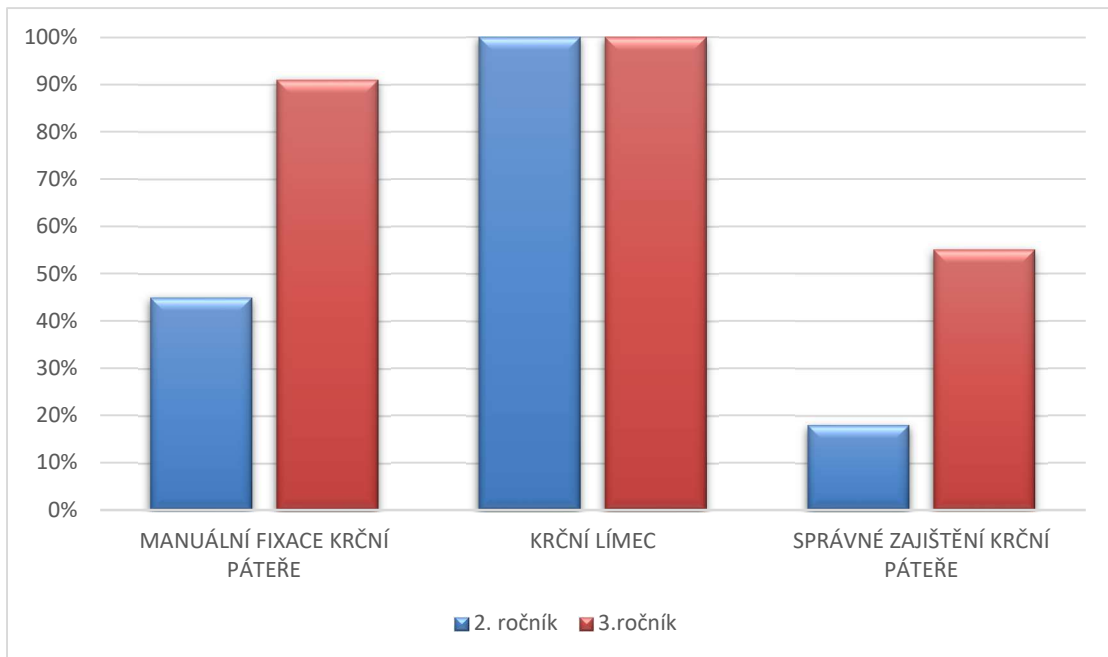
V rámci modelové situace u neurologického vyšetření byla stěžejní kontrola GCS a zornice. Celkové vyšetření vyžadovalo ošetření tržné rány, vyšetření od hlavy k patě, tepelný komfort, nasazení krčního límce a přesunutí pacienta do vakuové matrace.



Obrázek 8: Vyšetření D+E

Z obrázku číslo osm vyplývá, že neurologické vyšetření provedly správně všechny posádky druhého i třetího ročníku. Ránu pacienta ošetřilo šest posádek druhého i třetího ročníku. Vyšetření od hlavy k patě proběhlo u deseti posádek druhého ročníku a devíti posádek třetího ročníku. Tepelný komfort poskytlo pacientovi jedenáct posádek druhého a devět posádek třetího ročníku. Pomůcky potřebné k transportu použili všechny posádky druhého i třetího ročníku.

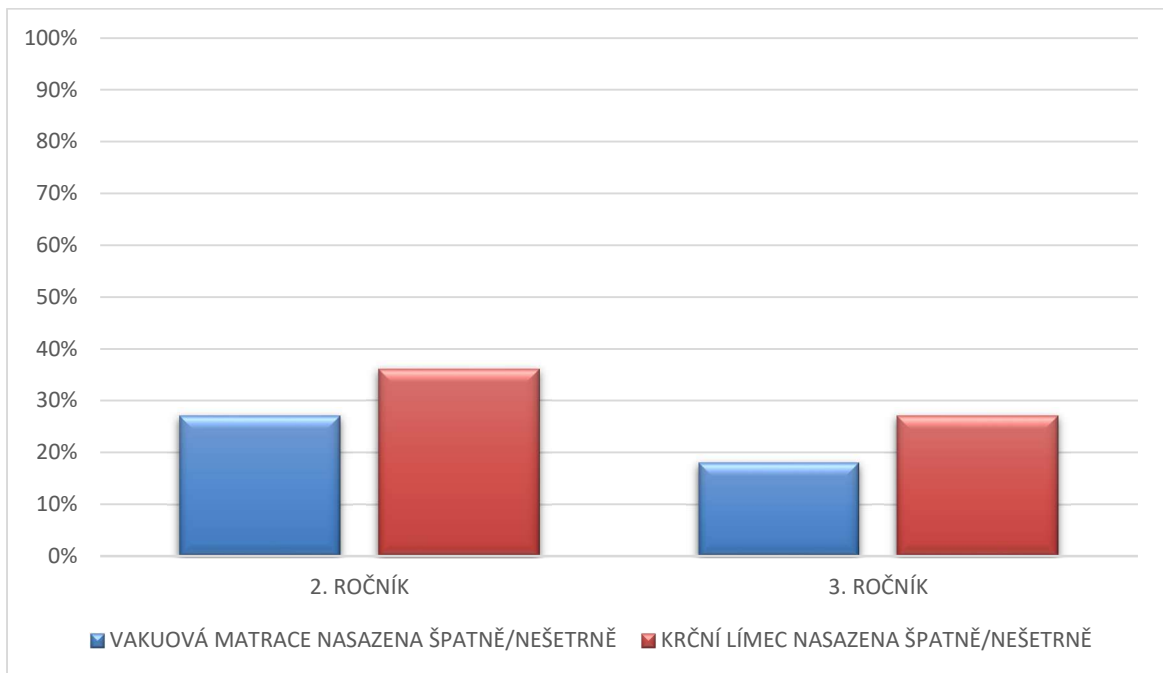
Kolik posádek provede manuální fixaci krční páteře s následným nasazením krčního límce?



Obrázek 9: Zajištění krční páteře

Na obrázku číslo devět můžeme vidět porovnání posádek druhého a třetího ročníku při zajištění krční páteře. U druhého ročníku proběhla manuální fixace u pěti posádek, kdežto následné nasazení krčního límce provedlo jedenáct posádek. Třetí ročník na tom poněkud lépe. Manuální fixaci provedlo deset posádek a nasazení krčního límce opět všech 11 posádek. Mezi správné zajištění krční páteře patří manuální fixace, která se provádí od počátku vyšetřování pacienta, s následným nasazením krčního límce na transport pacienta do zdravotnického zařízení. Toto správné zajištění provedly dvě posádky druhého ročníku a šest posádek třetího ročníku.

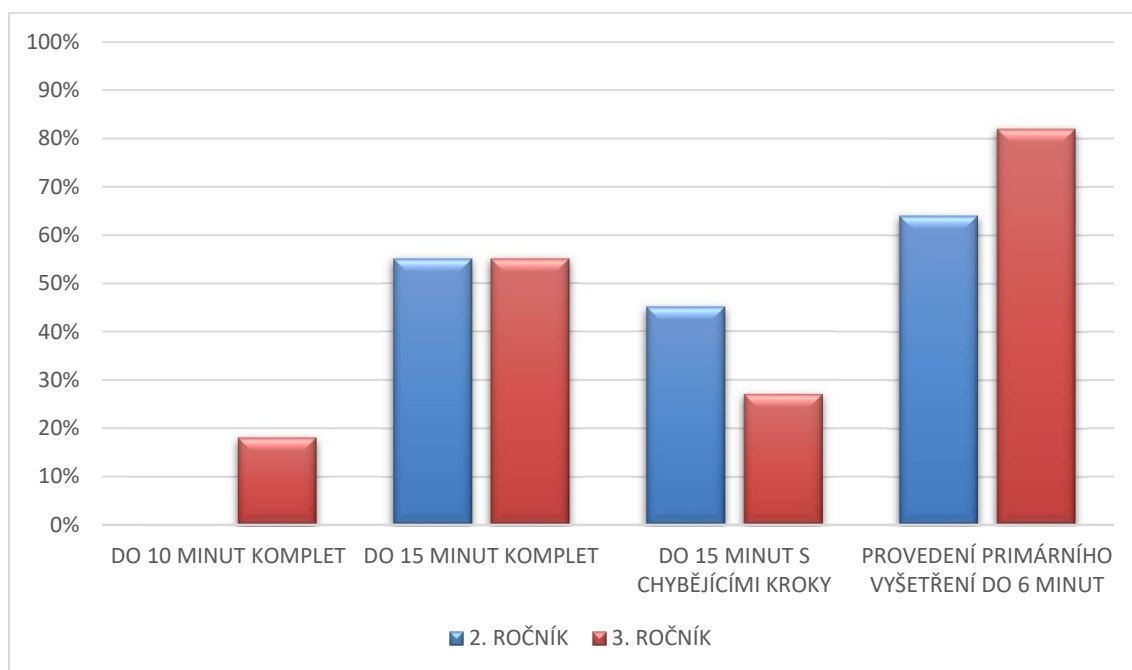
Byly nasazeny fixační pomůcky pacientovi špatně či nešetrně?



Obrázek 10: Zajištění fixačními pomůckami

Obrázek číslo deset vykazuje, zda posádky chybovaly při nasazení transportních pomůcek či nikoli. Vakuová matrace byla špatně či nešetrně použita třemi posádkami druhého ročníku a dvěma posádkami třetího ročníku. Špatné nasazení krčního límce provedly čtyři posádky druhého ročníku a tři posádky třetího ročníku.

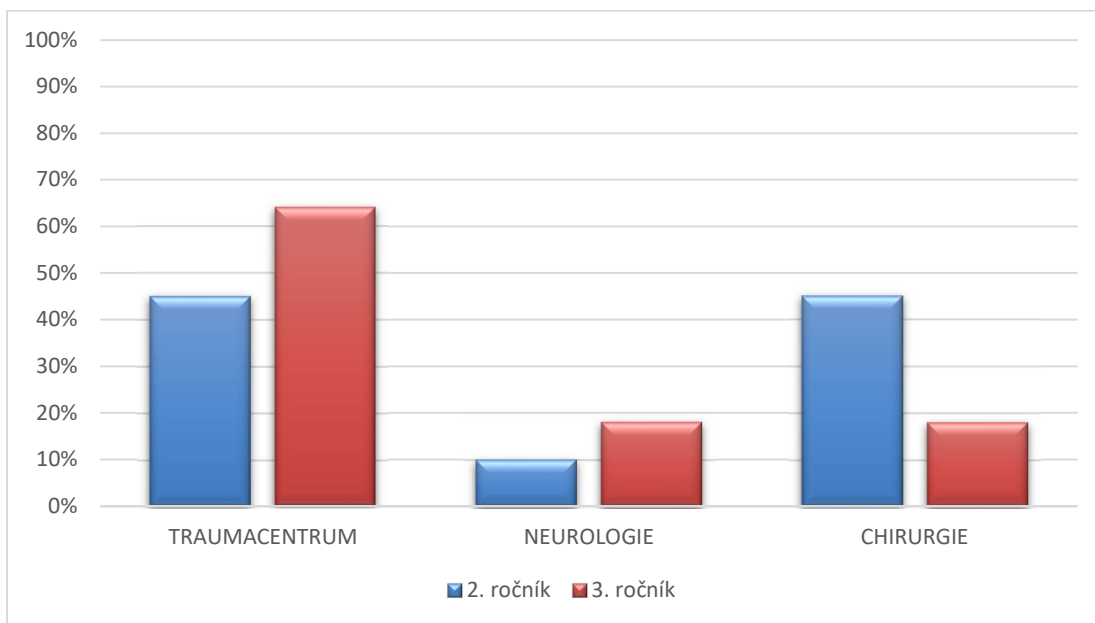
V jakém časovém rozmezí studenti zvládli zajištění pacienta?



Obrázek 11: Časový management

Z obrázku číslo jedenáct můžeme vidět, že dvě posádky třetího ročníku zvládly správné zajištění pacienta do deseti minut. V nastaveném časovém limitu na modelovou situaci, který činil 15 minut, správně ošetřilo pacienta šest posádek druhého i třetího ročníku. V tomto limitu s některými chybějícími kroky ošetřilo pacienta pět posádek druhého ročníku a tři posádky třetího ročníku. Mezi možné chybějící kroky bylo zařazeno opomenutí nějakého kroku ve vyšetřování nebo nevyužití možnosti dovolat lékaře na místo zásahu. Primární vyšetření zvládlo do 6 minut provést sedm posádek druhého ročníku a devět posádek třetího ročníku.

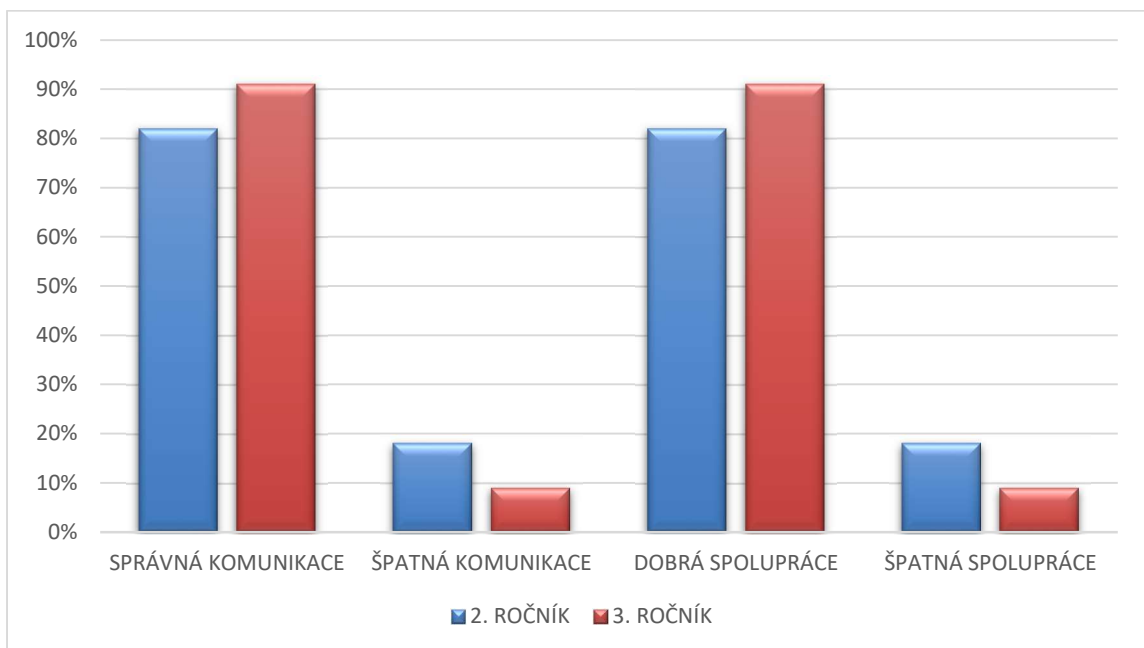
Jaké bude cílové směřování pacienta posádkami studentů?



Obrázek 12: Směřování pacienta

Obrázek číslo dvanáct vypovídá o cílové směřování pacienta. Do traumacentra by odvezlo pacienta pět posádek z druhého a sedm posádek ze třetího ročníku. U jedné posádky z druhého ročníku a dvou posádek ze třetího ročníku by došlo k transportu na neurologické oddělení. Jako třetí možnost si studenti vybrali chirurgické oddělení, kam by transportovalo pět posádek druhého ročníku a dvě posádky třetího ročníku.

Jak si studenti vedli v netechnických dovednostech?



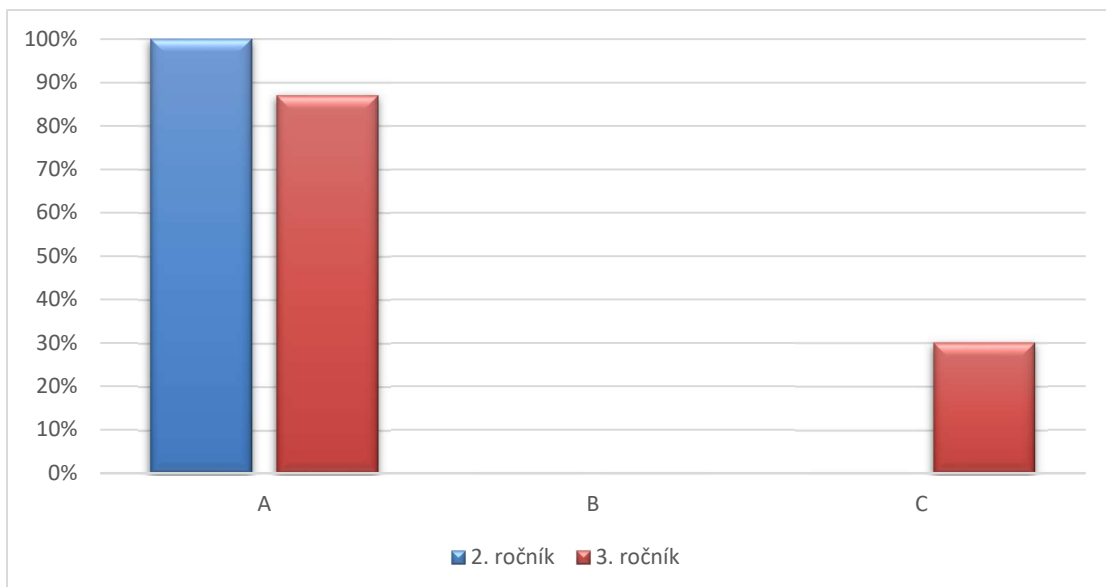
Obrázek 13: Netechnické dovednosti

Z obrázku číslo třináct můžeme vidět, že správnou komunikaci a dobrou spolupráci mělo devět posádek z druhého ročníku a rovněž stejný počet posádek ze třetího ročníku. Poněkud horší komunikace a spolupráce bylo spatřena u dvou posádek druhého ročníku a jedné posádky třetího ročníku.

4.2 Prezentace výsledků znalostního dotazníku

Hodnocení dotazníkového šetření. Respondenty tvoří čtyřicet tři studentů druhého ročníku a třicet tři studentů třetího ročníku. U otázek byla možná jedna nebo více správných odpovědí, proto součet všech odpovědí respondentů nemusí dát vždy 100 %. Nejprve je v průzkumu zapsána otázka se zvýrazněnou správnou odpovědí, poté obrázek vyhodnocení dané otázky.

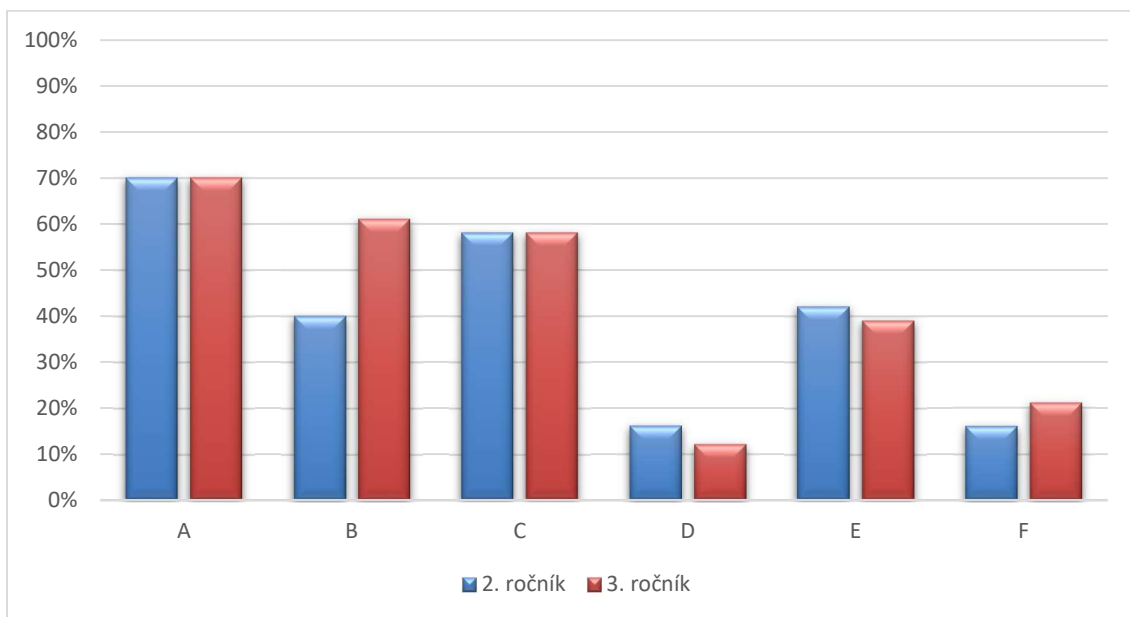
- 1) Definice kraniocerebrálního poranění je:
 - a) **poškození měkkých tkání a kostí hlavy**
 - b) poškození pouze měkkých tkání hlavy
 - c) funkční a strukturální poškození axonů bílé hmoty



Obrázek 14: Definice KCP

Na obrázku číslo čtrnáct můžeme vidět, že všichni studenti druhého ročníku odpověděli správně. Kdežto u třetího ročníku správnou odpověď vybralo dvacet tři studentů. Dvě odpovědi zároveň zaškrtnulo šest studentů, první vybranou je poškození měkkých tkání a kostí hlavy. Druhou otázkou, kterou studenti zapsali je funkční a strukturální poškození axonů a bílé hmoty. Bohužel čtyři studenti ze třetího ročníku odpověděli špatně odpovědí, kterou je funkční a strukturální poškození axonů a bílé hmoty.

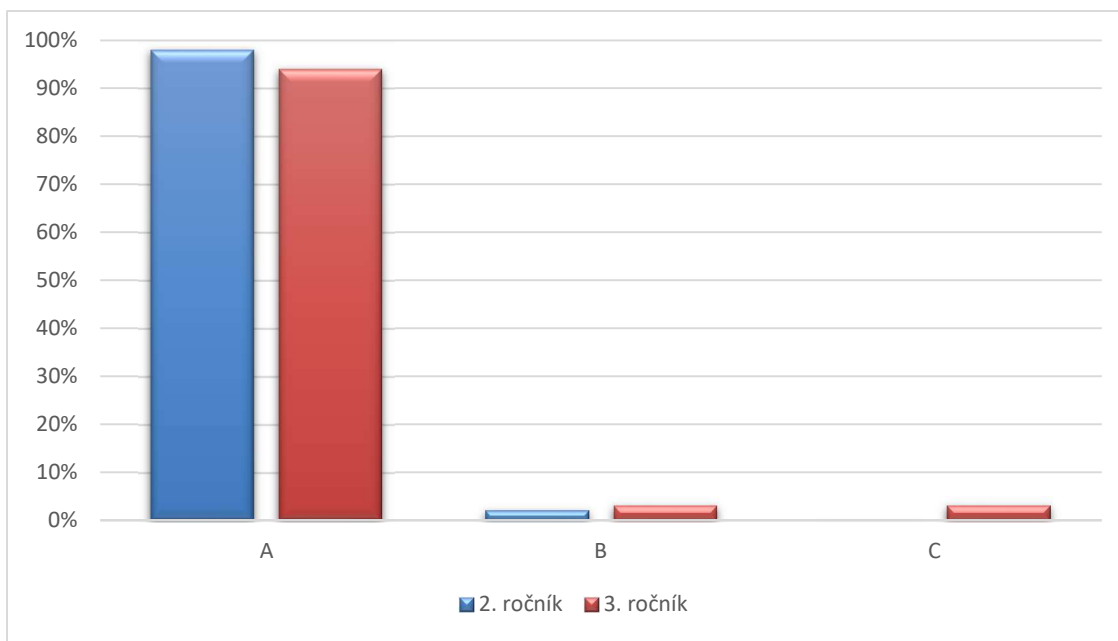
- 2) Kraniocerebrální poranění lze rozdělit na primární a sekundární. Které z níže uvedených lze zařadit mezi primární?
- a) komoce mozku
 - b) subdurální krvácení
 - c) kontuze mozku
 - d) difúzní axonální poranění
 - e) subarachnoidální krvácení
 - f) edém mozku



Obrázek 15: Primární KCP

Obrázek číslo patnáct nám říká, že z vybraných možností na otázku týkající se primárního KCP vybralo možnost komoce mozku, třicet studentů druhého ročníku a dvacet tři studentů třetího ročníku. Variantu, že je příznakem subdurální krvácení, vyhodnotilo jako správnou sedmnáct studentů druhého ročníku a dvacet studentů třetího ročníku. Kontuze mozku byla vybrána dvaceti pěti studenty druhého ročníku a devatenácti studenty třetího ročníku. Čtvrtá varianta uvádí, že do skupiny primárního KCP patří difúzní axonální poranění, tuto variantu vybralo sedm studentů druhého ročníku a čtyři studenti třetího ročníku. Subarachnoidální krvácení bylo zvoleno osmnácti studenty druhého ročníku a třinácti studenty třetího ročníku. Poslední možnou variantu, že mezi primární patří edém mozku vybralo shodně sedm studentů z obou ročníků.

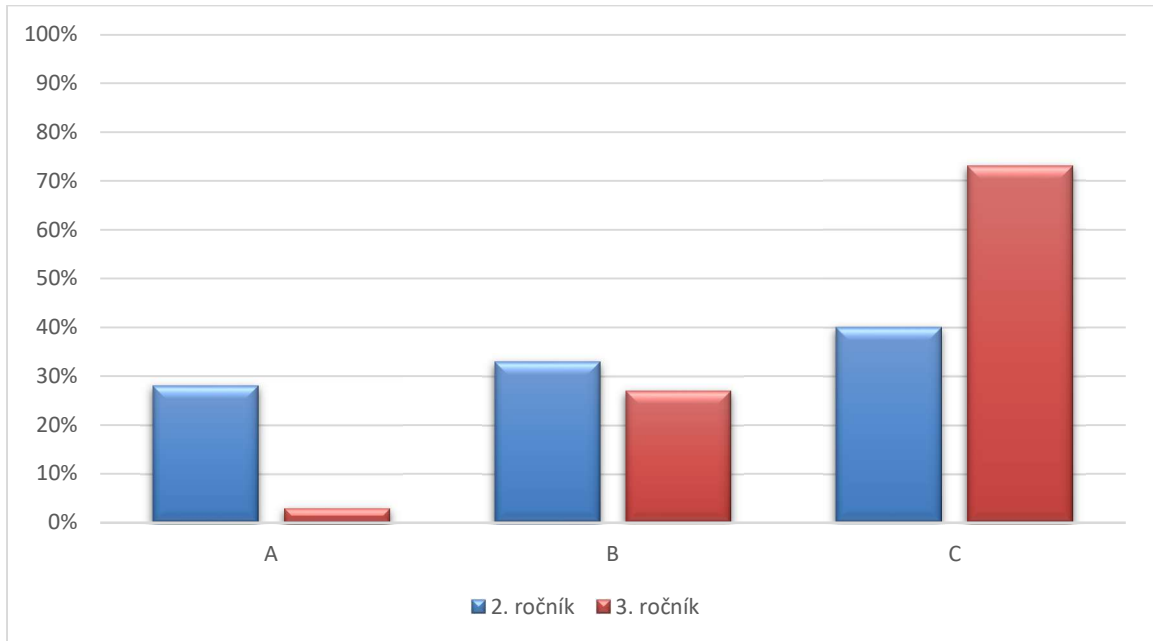
- 3) Amnézie bývá projevem komoce mozku. Co se při takovém stavu děje?
- a) **Dojde k výpadku paměti. Zraněný si nevzpomíná na mechanismus úrazu, o co se udeřil, ani co se stalo.**
 - b) Pacient má pocit, že se mu bolestí rozskočí hlava, ale vše si pamatuje.
 - c) Dojde k mravenčení horních a dolních končetin.



Obrázek 16: Amnézie

Z obrázku číslo šestnáct vyplývá, že čtyřicet dva studentů druhého a třicet jedna studentů ze třetího ročníku správně, že při tomto stavu dojde k výpadku paměti. Bolesti hlavy bez ztráty paměti vybrali dva studenti, každý byl z jiného ročníku. Variantu mravenčení končetin vybral jeden student třetího ročníku.

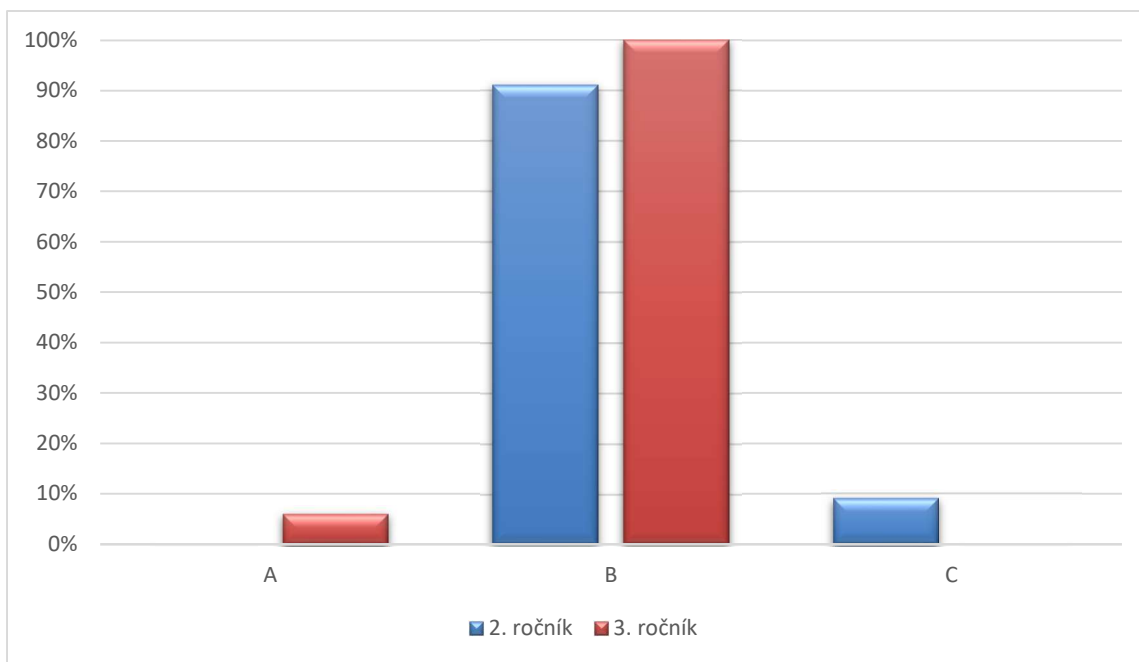
- 4) Při kterém nitrolebním krvácení se může projevit lucidní interval?
- a) subarachnoidální krvácení
 - b) subdurální krvácení
 - c) **epidurální krvácení**



Obrázek 17: Nitrolební krvácení

Na obrázku číslo sedmnáct může vidět, že dvanáct studentů druhého a jeden studentů třetího ročníku si myslelo, že správnou odpovědí je subarachnoidální krvácení. Možnost, že se jedná o subdurální krvácení označilo čtrnáct studentů z druhého ročníku a devět ze třetího ročníku. Epidurální krvácení vybralo sedmnáct studentů druhého ročníku a dvacet čtyři třetího ročního, čímž vybrali správnou odpověď.

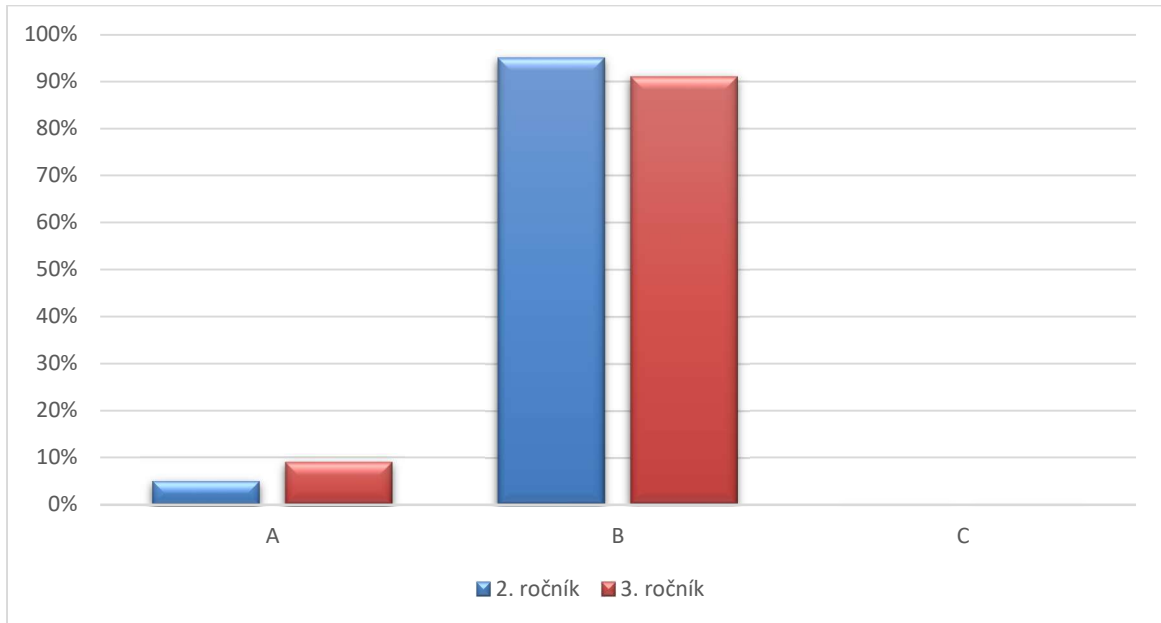
- 5) Co je to lucidní interval?
- Časový úsek, kdy je pacient v bezvědomí.
 - Stav, kdy pacient upadne do bezvědomí následně se probudí, ale v průběhu několika minut až hodin upadá do dalšího bezvědomí.**
 - Interval, ve kterém se pacientovi vrátí paměť po prodělané komoci mozku.



Obrázek 18: Lucidní interval

U obrázku číslo osmnáct si lze všimnout, že většina studentů vybrala správnou odpověď. Touto odpovědí je opakované upadnutí do bezvědomí, kterou správně označilo třicet devět studentů druhého ročníku a třicet tři studentů třetího ročníku. Časový interval pacienta v bezvědomí vybrali dva studenti ze třetího ročníku, zároveň vybrali i správnou odpověď. Čtyři studenti druhého ročníku si mysleli, že správnou odpovědí je interval, ve kterém se pacientovi vrátí paměť po komoci mozku.

- 6) Syndrom nitrolební hypertenze:
- a) nemá vliv na rozvoj mozkového edému
 - b) patří mezi život ohrožující stavy**
 - c) zlepšuje krevní zásobení mozku

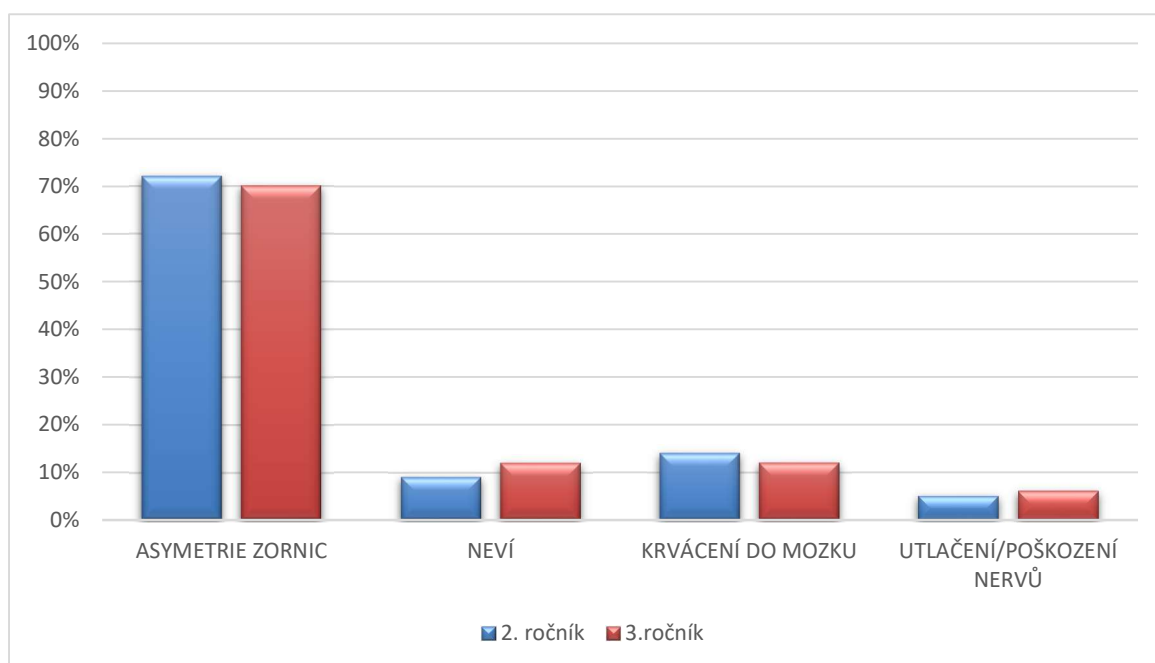


Obrázek 19: Syndrom nitrolební hypertenze

Z obrázku číslo devatenáct, který hovoří o syndromu nitrolební hypertenze si můžeme všimnout, že čtyřicet jedna studentů druhého ročníku a třicet studentů ze třetího ročníku odpovědělo správně, že syndrom patří mezi život ohrožující stavy. Odpověď, že tento syndrom nemá vliv na rozvoj mozkového edému vybrali dva studenti druhého a tři studenti třetího ročníku. Poslední odpověď nevybral, žádný student.

7) Vysvětlete, k čemu dochází u anizokorie. (otevřená otázka)

Správnou odpovědí bylo, že u anizokorie dochází k asymetrii zornic.

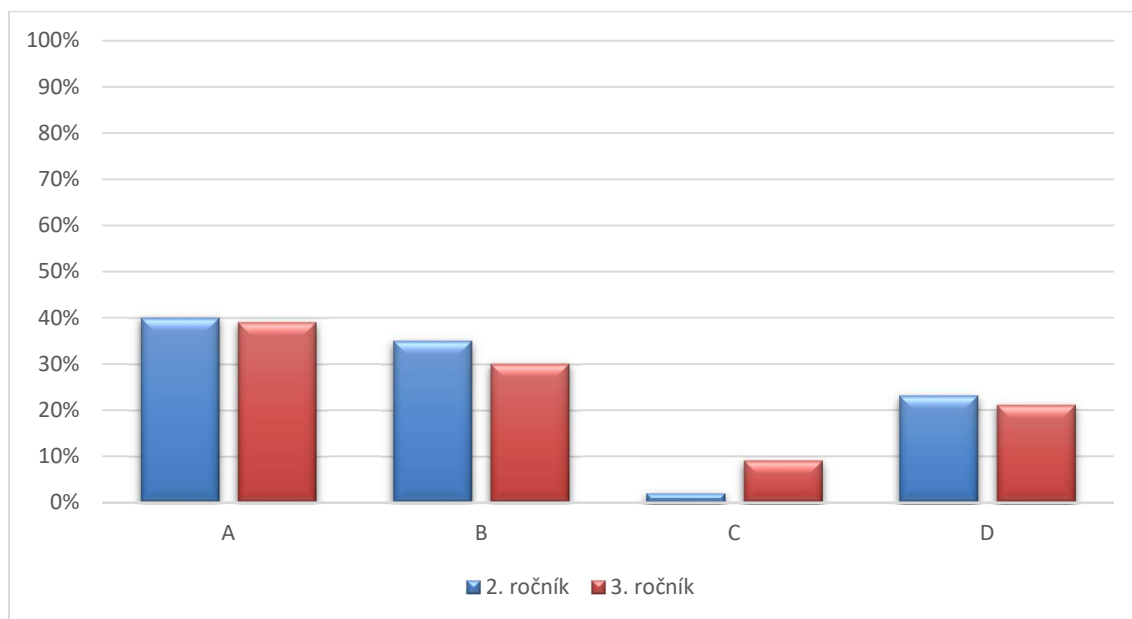


Obrázek 20: Anizokorie

Obrázek číslo dvacet nám vyobrazuje, které odpovědi studenti vypsali do znalostního dotazníku. Asymetrii zornic správně napsalo třicet jedna studentů druhého a dvacet tři studentů třetího ročníku. Druhou nejčastější odpovědí uváděli, že dochází ke krvácení do mozku. Takovou odpověď zapsalo šest studentů z druhého ročníku a čtyři ze třetího ročníku. Další odpovědi studenti napsali, že nevědí nebo nenapsali žádnou odpověď. Tito studenti byli v obou ročnících čtyři. Utlačení nebo poškození nervů napsali dva studenti z obou ročnů.

8) Označ správné pořadí

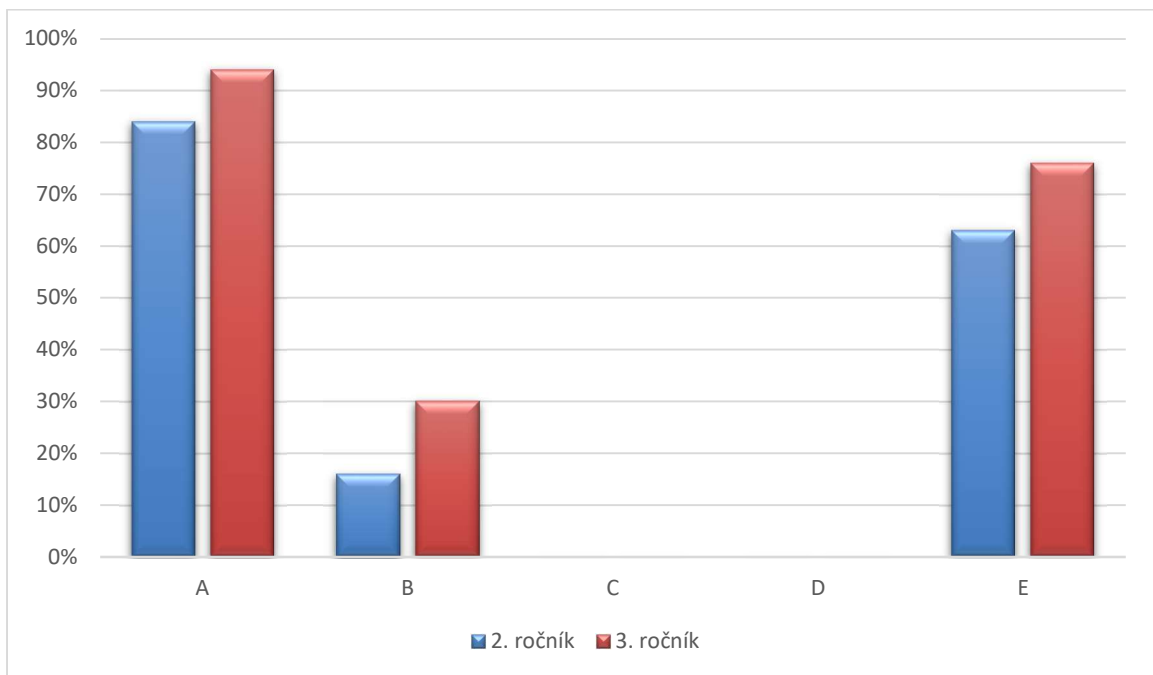
- a) **zajištění dýchacích cest, fixace krční páteře u traumat, podání kyslíku, intravenózní/intraoseální vstup, kontrola GCS, tepelný komfort**
- b) fixace krční páteře u traumat, zajištění dýchacích cest, podání kyslíku, intravenózní/intraoseální vstup, kontrola GCS, tepelný komfort
- c) zajištění dýchacích cest, fixace krční páteře u traumat, intravenózní/intraoseální vstup, podání kyslíku, kontrola GCS, tepelný komfort
- d) zajištění dýchacích cest, kontrola GCS, fixace krční páteře u traumat, podání kyslíku, intravenózní/intraoseální vstup, tepelný komfort



Obrázek 21: Zajištění pacienta

Z obrázku číslo dvacet jedna ohledně správného pořadí vyplývá, že sedmnáct studentů druhého a třináct studentů třetího ročníku vybralo správné pořadí. Druhou variantu označilo v dotazníku patnáct studentů druhého a deset studentů třetího ročníku. Třetí postup vybral jeden student druhého ročníku a tři studenti třetího ročníku. Poslední postup z výběru označilo deset studentů druhého a sedm studentů třetího ročníku.

- 9) Kdy je nutné zajištění dýchacích cest u kraniocerebrálního poranění?
- a) hodnota GCS je pod 8
 - b) těžké poranění obličeje
 - c) zachované obranné reflexy
 - d) hodnota SpO₂ je nad 90%
 - e) pacient není schopen udržet průchodné dýchací cesty

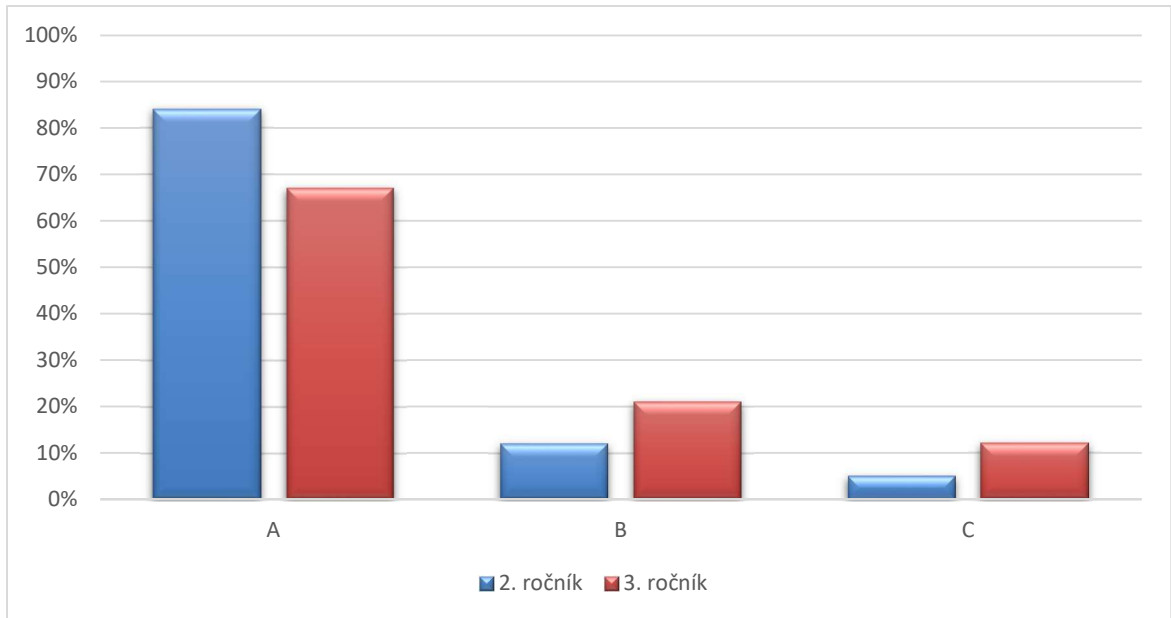


Obrázek 22: Zajištění dýchacích cest

Na obrázku číslo dvacet dva jsou zaznamenány výsledky, týkající se zajištění dýchacích cest u kraniocerebrálního poranění. Hodnotu GCS pod 8 vybralo třicet šest studentů druhého a třicet jedna třetího ročníku. Druhou možností bylo těžké poranění obličeje, kterou vybralo sedm studentů druhého a deset studentů třetího ročníku. Zajistit dýchací cesty, pokud není pacient schopen udržet průchodné vybralo dvacet sedm studentů druhého a dvacet pět studentů třetího ročníku. Tvrzení, že je nutné zajištění dýchacích cest, pokud má pacient zachované obranné reflexy nebo hodnotu SpO₂ nad 90 % neuvedl žádný ze studentů.

10) V jakém rozmezí je nutné udržovat hodnotu EtCO₂ u pacienta s kraniocerebrálním poraněním, napojeného na umělou plicní ventilaci?

- a) 35-40 mmHg
- b) pod 35 mmHg
- c) nad 40 mmHg

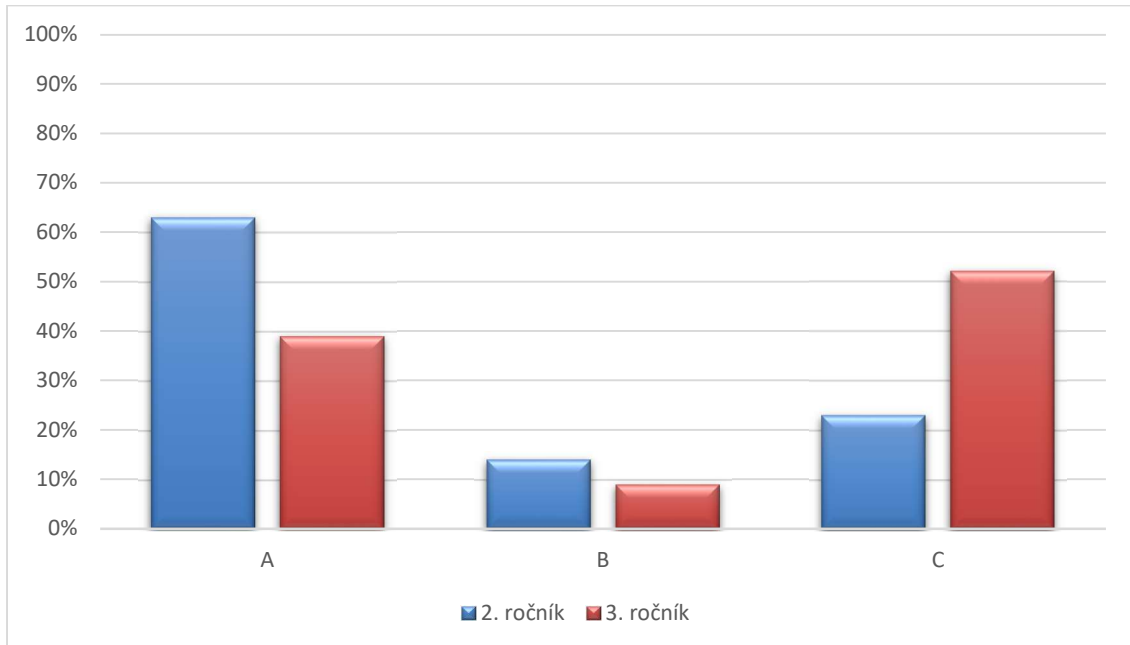


Obrázek 23: Hodnota EtCO₂

Obrázek číslo dvacet tři znázorňuje výběr hodnot EtCO₂ u pacienta s kraniocerebrálním poraněním. Hodnotu 35-40 mmHg správně vybralo třicet šest studentů druhého a dvacet dva studentů třetího ročníku. Možnost, že je nutno tuto hodnotu udržovat pod 35 mmHg označilo v dotazníku pět studentů z druhého ročníku a sedm ze třetího ročníku. Třetí možností je hodnota nad 40 mmHg tuto odpověď vybrali dva studenti druhého a čtyři studenti třetího ročníku.

11) Hypotenze u dospělého pacienta s kraniocerebrálním poraněním je definována jako:

- a) systolický tlak pod 90 mmHg
- b) systolický tlak pod 80 mmHg
- c) systolický tlak pod 110 mmHg**

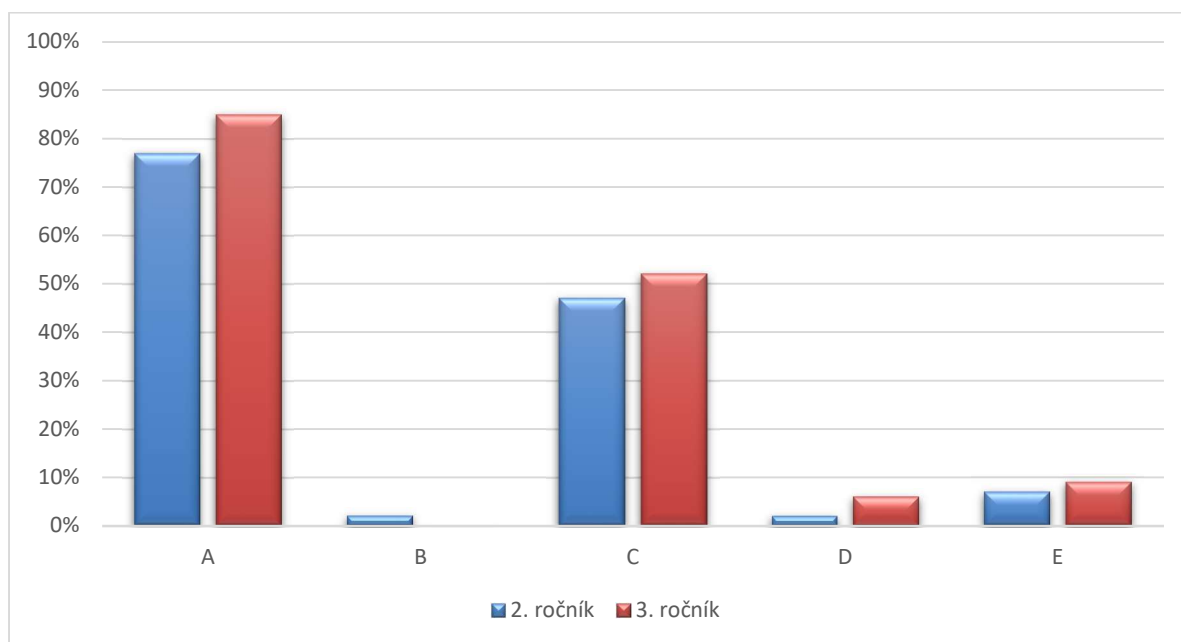


Obrázek 24: Hypotenze

Vybranou hodnotu systolického tlaku určující hypotenzi u KCP můžeme vidět na obrázku číslo dvacet čtyři. Hodnotu pod 90 mmHg vybralo jako správnou odpověď dvacet sedm studentů druhého a dvacet osm studentů třetího ročníku. Druhou možností byla v dotazníkové šetření hodnota pod 80 mmHg, tu vybralo šest studentů druhého a tři studenti třetího ročníku. Správná varianta se ukrývala pod třetí možností, která uvádí hodnotu 110 mmHg. Správně vybralo odpověď deset studentů druhého ročníku a sedmnáct studentů třetího ročníku.

12) Prioritami přednemocniční péče u kraniocerebrálního poranění je zabránění rozvoje:

- a) **hypoxie**
- b) hypoglykémie
- c) **systemové hypotenze**
- d) hypertermie
- e) hyperkalcémie

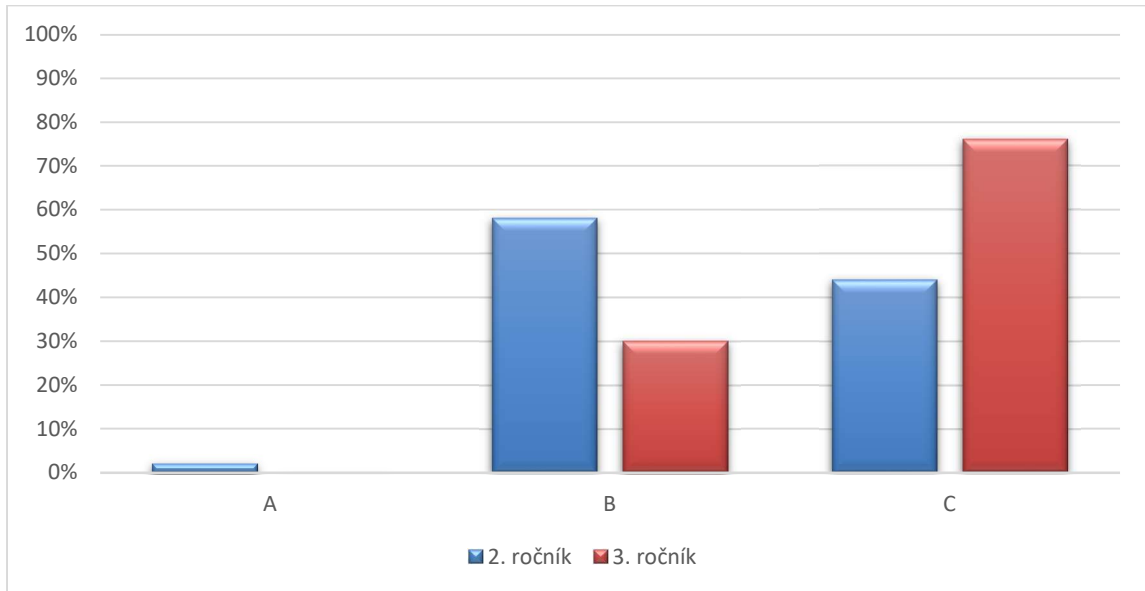


Obrázek 25: Priority přednemocniční péče

Z obrázku číslo dvacet pět vyplývá, že třicet tři studentů druhého ročníku a dvacet osm studentů třetího ročníku vybralo, že je nutno zabránit rozvoji hypoxie. Jeden student druhého ročníku označil jako správnou odpověď rozvoj hypoglykémie. Druhou správnou odpověď vybralo dvacet studentů druhého a sedmnáct studentů třetího ročníku. Možnost bránit rozvoji hypertermie označil jeden student druhého a dva studenti třetího ročníku. Jako poslední možnost byla na výběr odpověď, že prioritou je zabránění hyperkalcémie. Tuto možnost vybraly tři studenti z druhého i třetího ročníku.

13) Jakou škálu nejlépe použít u prvotního hodnocení vědomí?

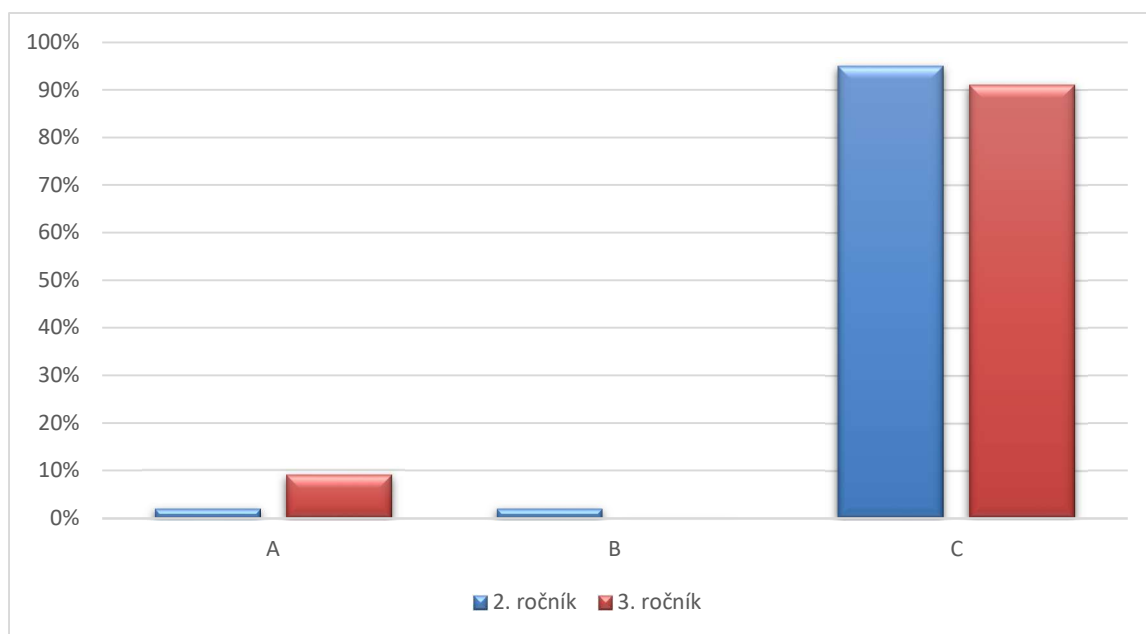
- a) PGCS
- b) GCS
- c) AVPU



Obrázek 26: Hodnocení vědomí

Na obrázku číslo dvacet šest si můžeme všimnout, že na otázku ohledně prvotního hodnocení vědomí odpověděl jeden student druhého ročníku, že se jedná o škálu PGCS. Druhou možností byla škála GCS tu vybralo dvacet pět studentů druhého a deset studentů třetího ročníku. Poslední možností byla škála AVPU, kterou zvolilo jako správnou devatenáct studentů druhého a dvacet pět studentů třetího ročníku.

- 14) Co je princip tzv. "zlaté hodiny"?
- a) Doba, ve které musí posádka ZZS ošetřit pacienta.
 - b) Doba, ve které musí pro pacienta přiletět vrtulník.
 - c) **Doba, ve které by měl být pacient dopraven k definitivnímu ošetření do traumacentra.**

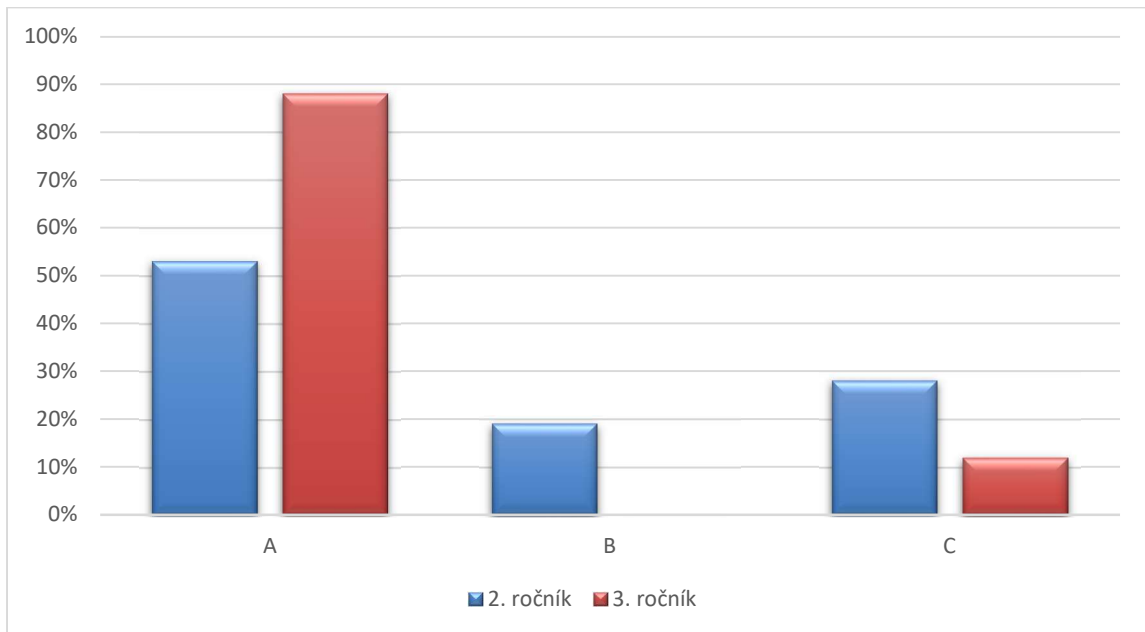


Obrázek 27: Zlatá hodina

Z obrázku číslo dvacet sedm vyplývá, že si jeden student druhého a tři studenti třetího ročníku mysleli, že se jedná o dobu, ve které musí posádka ZZS ošetřit pacienta. Druhou možnost vybral jeden student druhého ročníku. Poslední nabízenou variantou byla doba, ve které by měl být přepraven pacient k definitivnímu ošetření do traumacentra. Tuto odpověď označilo ve znalostním dotazníku čtyřicet jedna studentů druhého a třicet studentů třetího ročníku.

15) Ve které poloze je vhodné transportovat pacienta s izolovaným kraniocerebrálním poraněním?

- a) v drenážní poloze
- b) ve vodorovné poloze
- c) v trendelenburgově poloze



Obrázek 28: Poloha pacienta

Na obrázku číslo dvacet osm, týkající se polohy pacienta v průběhu transportu, vybralo jako možnost ve drenážní poloze dvacet tři studentů druhého a dvacet devět studentů třetího ročníků. Vodorovnou polohu označilo v dotazníku pouze osm studentů druhého ročníku. Poslední možností byla trendelenburgova poloha, kterou vybralo dvanáct studentů druhého a čtyři studenti třetího ročníku.

5 DISKUZE

Průzkumná otázka číslo 1: Provedou studenti 2. i 3. ročníku kroky potřebné k diagnostice a zajištění pacienta?

Odpověď: Ne, ze získaných dat z hodnotících tabulek vyplývá, že většina posádek neprovedla všechny potřebné kroky k diagnostice a zajištění pacienta dle algoritmu cABCDE, výjimku tvoří tři trojice studentů ze třetího ročníku, které je provedly.

V první průzkumné otázce byl kladen důraz na vyšetření pacienta dle algoritmu cABCDE. Odborné knihy Šeblová, 2014 či PHTLS, 2015 a mnoho dalších zabývajících se urgentní medicínou, které poukazují na důležitost algoritmu cABCDE a jeho použití v přednemocniční péči. Ve výsledcích průzkumné části této bakalářské práce vidíme toto vyšetření na obrázcích číslo pět až osm. Na nichž si můžeme prohlédnout, jak si vedly posádky druhého a třetího ročníku.

Prvním krokem v rámci vyšetření pacienta byla kontrola možného masivního krvácení a kontrola průchodnosti dýchacích cest. Mezi možné pomůcky pro udržení volných dýchacích cest lze použít nosní nebo ústní vzduchovody, přes které lze pacienta ventilovat pomocí obličejové masky a ručního křísícího vaku (Remeš, 2013). Ze získaných dat, lze vidět, že studenti třetího ročníku ve většině případů použili obě tyto pomůcky pro zajištění pacienta. U druhého ročníku tuto kombinaci využily čtyři posádky a tři posádky alespoň prodýchávaly pacienta ručním křísícím vakem.

K zajištění dýchacích cest bylo potřebné, aby posádky studentů dovolaly lékaře na místo. Lékař byl třeba k provedení endotracheální intubace, na kterou nemají zdravotničtí záchranáři kompetenci. Endotracheální intubace umožňuje spolehlivé zajištění dýchacích cest a zabezpečení pacienta před možnou aspirací (Šeblová, 2014). Ze získaných dat z obrázku číslo šest lze vidět, že pro tento úkon si správně dovolaly lékaře všechny posádky třetího ročníku. Posádky z druhého ročníku si dovolaly lékaře u osmi případech. Zde je vidět, že zajištění dýchacích cest studenti berou za důležitý krok u těchto pacientů, což je rozhodně dobrý výsledek.

Dalším krokem bylo vyšetření a zhodnocení cirkulace s následným provedením léčebných postupů. V knize, vhodné taktéž k prvnímu seznámení s algoritmem cABCDE, s názvem První pomoc pro studenty zdravotnických oborů (Kelnarová, 2012), která odkazuje na měření fyziologických funkcí a zhodnocení stavu dle algoritmu, jimž měli studenti správně postupovat. U zhodnocení cirkulace lze říct, že studenti byli velice důslední v měření krevního tlaku, pulzu, kontroly zevního krvácení i zhodnocení pulzace na vřetenní tepně. Jediný krok, který studenti často opomíjeli, bylo zhodnocení kapilárního návratu, který byl prodloužený. Tento úkon jim mohl napovědět, že buď dochází ke snížení srdečního výdeje, nebo ke krvácení.

Ve čtvrtém kroku algoritmu bylo zhodnoceno neurologické vyšetření pomocí GCS a vyšetření zornic. Včasné provedení těchto úkonů mohlo studentům pomoci k rychlejšímu určení diferenciální diagnostiky. Toto neurologické hodnocení jsem porovnála s prací jejímž názvem je *Management pacienta s kraniotraumatem v přednemocniční péči* (Baxa, 2018). Jeho práce pojednává o stejném tématu, a to o problematice kraniocerebrálního poranění v přednemocniční péči. Jednalo se o analýzu dokumentace u šesti pacientů. Baxa ve své práci tvrdí, že vyšetření GCS proběhlo u 100 % případů a vyšetření zornic proběhlo u 80 % případů. V mém průzkumu tato dvě vyšetření provedlo 100 % posádek. Výsledky obou prací dopadly v podstatě stejně. Pravděpodobně z tohoto výsledku lze usoudit, že pokud to studenti provedli na modelových situacích, taktéž to provedou v průběhu budoucí práce na Zdravotnické záchranné službě. Rovněž lze očekávat, že toto vyšetření zapíšou do zdravotnické i do výjezdové dokumentace.

Pátý krok zahrnoval komplexní vyšetření, kdy pacienta vyšetříme od hlavy k patě, a také zajištění tepelného komfortu. V přednemocniční péči je to další možný vyšetřovací krok, u něhož můžeme ledacos zjistit o zdravotním stavu pacienta. U tohoto finálního kroku pacienta zajistíme, pro bezpečný převoz do zdravotnického zařízení, fixačním krčním límcem a vakuovou matrací. V postupu dle *algoritmu cABCDE* (Akutně, 2016) se také provádí měření teploty, zhodnocení otoků či kožních problémů, které nejsou prioritou v přednemocniční péči u kraniocerebrálního poranění. V případě druhého ročníku komplexní vyšetření provedlo deset posádek a tepelný komfort zajistily všechny posádky z obou ročníků. Studenti třetího ročníku provedli komplexní vyšetření v devíti případech. Největším nedostatkem studentů bylo v komplexním vyšetření opomenutí kontroly zad. U transportních pomůcek, které nasadily všechny posádky, lze vytknout jediné, aby studenti dbali na šetrnost nasazování fixačních pomůcek, neboť špatnou manipulací by mohli pacientovi spíše ublížit.

Postup ABDCE je běžně známý a používaný postup při vyšetřování pacienta. Tabulka, kterou uvedla skupina lékařů a záchranářů, shrnuje, jaká vyšetření a intervence by měly být provedeny v každé z oblastí a následně uvádí, co je cílem provedených vyšetření a intervencí (Akutně, 2016).

Průzkumná otázka číslo 2: Provedou všechny posádky studentů 2. i 3. ročníku manuální fixaci hlavy s následným nasazením krčního límce pacientovi?

Odpověď: Ne, tyto úkony neprovedly všechny posádky.

Všechny pacienty se závažným kraniocerebrální poranění je nutné zajistit, co nejdříve od počátku vyšetřování, manuální stabilizací krční páteře s následným nasazením krčního límce pro transport do zdravotnického zařízení (Doporučený postup výboru ČLS JEP- spol. UM a MK, 2014). Ze získaných dat, které ukazuje obrázek číslo devět, je patrné, že manuální stabilizaci neprovedly všechny posádky oproti nasazení krčního límce, který nasadily úplně všechny posádky studentů. Nýbrž pouze osm posádek provedlo správně kombinaci těchto dvou potřebných úkonů.

Ze získaných dat je patrný rozdíl mezi studenty druhého a třetího ročníku, kde lepší procentuální úspěšnosti dosahují posádky ze třetích ročníků. Nicméně tento výsledek byl očekávaný hlavně u provedení manuální fixace krční páteře, jelikož pro studenty druhého ročníku tyto modelové situace byly teprve druhými za jejich studium. Lze tedy říct, že při modelových situacích studenti získávají spousty dalších poznatků a informací, které si daleko lépe zapamatují a provedou při dalších modelových situacích.

Průzkumná otázka číslo 3: Bude cílové směřování pacienta studenty vždy do traumacentra?

Odpověď: Ne, studenti transportovali pacienta i na jiná oddělení než jen do traumacentra.

Z vyhodnocení konečného směřování pacienta je patrné, že posádky studentů volili kromě transportu do traumacentra, také chirurgické oddělení a neurologické oddělení. V ideálním případě by měl být pacient směřován do traumacentra, a to především na základě faktu, že tyto pacienti s jiným než s lehkým stupněm izolovaného kraniocerebrálního poranění (GCS <12) jsou indikováni právě k transportu na urgentní příjem traumacentra.

Problematika směřování pacienta do cílového zdravotnického zařízení je velice důležitá, a to především z hlediska možnosti a vybavenosti zdravotnického zařízení, ve kterém by mělo být součástí i neurochirurgické pracoviště schopné tyto pacienty adekvátně ošetřit 24 hodin denně. Jančálek a Urbánek, 2011 ve své publikaci poukazují na doporučení primárního transportu těchto pacientů do traumacentra, jež bylo podloženo studiemi, které prokázaly až 30 % zvýšení mortality u těchto pacientů směřovaných primárně do nemocnice nižšího typu při srovnání s pacienty směřovanými přímo do traumacentra.

Průzkumná otázka číslo 4: Budou studenti 2. i 3. ročníku ve znalostním dotazníku dosahovat průměrné úspěšnosti alespoň 50 %?

Odpověď: Ano, studenti úspěšně dosáhli a překročili tuto nastavenou hranici.

V průzkumné otázce jsem pracovala s předpokladem, že alespoň polovina respondentů splní znalostní dotazník ze 75 % správně. Vycházela jsem z myšlenky, že studenti třetího ročníku mají za sebou celý třísemestrální výukový blok předmětu Urgentní medicíny a medicíny katastrof, tudíž tuto problematiku by měli mít kompletně odpřednášenou vyučujícími. Měli tak výhodu oproti studentům druhého ročníku, kteří měli za sebou pouze jeden semestr výuky Urgentní medicíny a medicíny katastrof, tudíž mají probranou jen část problematiky urgentní medicíny. Jelikož u studentů druhého ročníku jsem doufala alespoň v 50% úspěšnost, tak z tohoto důvodu jsem stanovila průměrnou úspěšnost dotazníkového šetření na 50 %, aby bylo možné lepší porovnání výsledků druhého a třetího ročníku. Respondenti z druhého ročníku dosáhli průměrné úspěšnosti 65 %, nicméně dva studenti splnili znalostní dotazník pouze ze 40 %, čím nespĺnili předpoklad 50 % úspěšnosti. Ve skupině respondentů třetího ročníku byla průměrná procentuální úspěšnost vyšší, a to 70 %, avšak i v této skupině byli dva studenti, kteří stanovenou hranici nepřekročili. Znalostní dotazník vyplnili ze 45 % správně. Tento výsledek jsem porovnála s prací s názvem *Přístup zdravotnického záchranáře ke kraniocerebrálnímu poranění* (Schwartz, 2011), ve které provedl šetření pomocí vědomostního testu, ve kterém se objevují trochu jiné otázky než v mém znalostním dotazníku, nicméně se týká stejné problematiky. Když porovnáám výsledky z mého dotazníkového šetření se Schwartzovým šetřením, u kterého studenti celkově dosáhli pouze 40 % úspěšnosti, tak studenti FZS Univerzity Pardubice jsou na tom znalostně o dost lépe.

Pokud z šetření pomocí znalostního dotazníku vyhodnotím znalosti celé problematiky dohromady, studenti třetího ročníku prokazují lepší znalosti ohledně kraniocerebrálního poranění. Dle mého názoru by však studenti třetího ročníku měli dosahovat lepší procentuální úspěšnosti, vzhledem k již proběhlému výkladu, týkajícího se problematiky kraniocerebrálního poranění v přednemocniční péči v předmětu Urgentní medicína a medicína katastrof. U druhého ročníku je průměrná úspěšnost dostačující s ohledem na předmět Urgentní medicína a medicína katastrof.

6 ZÁVĚR

Bakalářská práce je zaměřena na kraniocerebrální poranění v přednemocniční péči. V teoretické části se vyskytují informace o anatomii hlavy. Dalšími informacemi, které se v této práci nachází je popis kraniocerebrálního poranění, jeho rozdělení na primární a sekundární, možné komplikace samotného poranění a specifika u dětí. Dále se zde nachází postupy v přednemocniční péči (vyšetření, léčbu a transport pacienta). Průzkum je určen pro studenty druhého a třetího ročníku oboru Zdravotnický záchranář Univerzity Pardubice. Průzkumná část byla rozdělena na dvě části. První část průzkumu tvoří modelová situace, která je zaměřena na diagnostiku a následnou terapii u pacienta s izolovaným kraniocerebrálním poraněním. Druhá část mapuje teoretické znalosti studentů obou ročníků formou znalostního dotazníku.

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zhodnotit dovednosti a znalosti studentů o kraniocerebrálním poranění při poskytování přednemocniční péče. Výsledky průzkumu ukázaly, že většina studentů třetího ročníku byla schopna zajistit pacientovi odbornou péči v požadovaném rozsahu. Studenti druhého ročníku většinou nebyli schopni kompletního zajištění odborné péče v požadovaném rozsahu.

Je uspokojující, že studenti třetího ročníku byli téměř u všech zkoumaných parametrů lepší než studenti druhého ročníku. Lze tvrdit, že tento výsledek mohl být zapříčiněn především počtem absolvovaných semestrů výuky Urgentní medicíny a medicíny katastrof. Druhým faktorem ovlivňující tento výsledek mohou být modelové situace, se kterými studenti poprvé setkají v zimní semestru druhého ročníku, a poté probíhají každý následující semestr.

Z hlediska této bakalářské práce je nutné zdůraznit důležitost vyšetřování pacientů podle algoritmu cABCDE, který je velice podstatným krokem a nemělo by být zdravotnickými záchranáři opomíjeno. V případě kraniocerebrálního poranění hraje důležitou roli při vyšetřování pacienta anamnesticky zajistit mechanismus a intenzitu úrazu, čas od úrazu, délku a trvání bezvědomí. Důraz je kladen především na přesné a rychlé vyšetření ABC. Dále považuji za důležité klást důraz na šíření povědomí o tom, co kraniocerebrální poranění je, jak se rozděluje a jaký by měl být průběh přednemocniční péče.

Na závěr práce navrhuji uskutečnit stejný průzkum formou modelové situace příští rok pro porovnání výsledků.

7 POUŽITÁ LITERATURA

1. AMBLER, Zdeněk, Josef BEDNAŘÍK a Evžen RŮŽIČKA. *Klinická neurologie*. Praha: Triton, 2010. ISBN 978-80-7387-389-9.
2. AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-707-3.
3. DOSTÁL, Pavel. *Základy umělé plicní ventilace*. 3., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2014. Jessenius. ISBN 978-80-7345-397-8.
4. FABICHOVÁ, Kateřina a Júlia MIKLÓŠOVÁ. Úrazy hlavy u dětí. *Urgentní medicína*. 2018, **21**(2), 57-63. ISSN 1212-1924.
5. HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. Praha: Triton, 2013. ISBN 978-80-7387-674-6.
6. JANČÁLEK, Radim a Pavel URBÁNEK. Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata. *Urgentní medicína*. 2011, **14**(2), 12-20. ISSN 1212-1924.
7. KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, [2019]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-595-8.
8. MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8.
9. Mechanismus úrazu coup a contre-coup [online]. In: [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: <https://medicetests.com/>
10. MIXA, Vladimír, Pavel HEINIGE a Václav VOBRUBA, ed. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Praha: Mladá fronta, 2017. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-4643-5.
11. NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, [2015]. ISBN 978-80-7492-206-0.
12. NOVOTNÁ, Martina, HERLE, Petr, ed. *Neurologie pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Raabe, c2012. Ediční řada pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 978-80-87553-31-2.
13. Obaly mozku. In: *Wikiskripta* [online]. 2011 [cit. 2020-03-09]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/images/b/bc/Obaly_mozku.png
14. OŠLEJŠKOVÁ, Hana. *Dětská neurologie*. Olomouc: Solen, Medical education, 2015. Meduca. ISBN 978-80-7471-124-4.

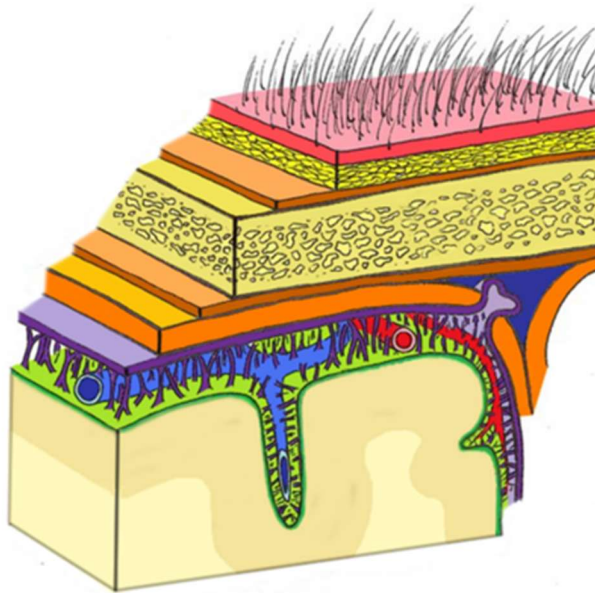
15. *Pediatric head trauma* [online]. USA: US National library of medicine, 2011 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3162713/>
16. *PHTLS: prehospital trauma life support*. Eighth edition. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, [2015]. ISBN 9781284041736.
17. *Přednemocniční neodkladná péče o neurotraumata: Doporučený postup výboru ČLS JEP - spol. UM a MK* [online]. 2014 [cit. 2019-11-24]. Dostupné z: https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2014_neurotraumata-v-pnp.pdf
18. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
19. SBORNÍK PROGRAM, ODBORNÉ PŘEDNÁŠKY POSTGRADUÁLNÍ KURZ V NEUROTRAUMATOLOGII [online]. Hradec Králové: ZETKA TISK, 2009 [cit. 2020-05-11]. ISBN 978-80-254-4118-3. Dostupné z: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/sbornik-abstrak-nch-kurz-2009.pdf>
20. SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.
21. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2.*, doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.
22. ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURACĚ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0.
23. TYRLÍKOVÁ, Ivana a Martin BAREŠ. *Neurologie pro nelékařské obory*. Vyd. 2., rozš. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012. ISBN 978-80-7013-540-2.
24. *Urgentní medicína* [online]. 2016, 2016(3), 60 [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: https://urgentnimedica.cz/casopisy/UM_2016_3.pdf
25. WENDSCHE, Peter a Radek VESELÝ. *Traumatologie*. Praha: Galén, [2015]. ISBN 978-80-7492-211-4.
26. AKUTNE.CZ: ABCDE – Výuka. portál akutní medicíny [online], 2016, [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/index.php?pg=vyukove-materialy&tid=246>
27. KELNAROVÁ, Jarmila. *První pomoc I: pro studenty zdravotnických oborů. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4199-4.
28. SCHWARTZ, Ondřej. *Přístup zdravotnického záchranáře ke kraniocerebrálnímu poranění* [online]. České Budějovice, 2011 [cit. 2021-4-29]. Dostupné z: https://theses.cz/id/vx5x1b/bakalarka_schwartz_6_8_.pdf. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

8 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Obaly mozku (Wikiskripta, 2011).

Obaly mozku

kůže a podkoží
periost
kost
dura mater periosteální vrstva
meningeální vrstva
arachnoidea
pia mater
mozková tkáň



epidurální prostor
subdurální prostor
subarachnoideální prostor

Příloha 2 – indikace do traumacentra dle FAMP (urgentní medicína, 2016)

<p style="text-align: center;">F</p> <p>(fyziologické ukazatele)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. GCS <13 2. sTK <90 mmHg 3. dechová frekvence <10 nebo >30 za minutu
<p style="text-align: center;">A</p> <p>(anatomické odchyly)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. pronikající kraniocerebrální poranění 2. nestabilní hrudní stěna 3. pronikající hrudní poranění 4. pronikající břišní poranění 5. nestabilní pánevní kruh 6. zlomeniny více jak 2 dlouhých kostí (humerus, femur, tibia)
<p style="text-align: center;">M</p> <p>(mechanismus úrazu)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. pád z výše větší jak 6 metrů 2. přejetí vozidlem 3. sražení vozidlem rychlostí větší jak 35 km/h 4. katapultáž z vozidla 5. zaklínění ve vozidle 6. smrt spolujezdce 7. rotace vozidla přes střechu 8. výbuch v uzavřeném prostoru s poraněním a/nebo popálením
<p style="text-align: center;">P</p> <p>(pomocné ukazatele)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. věk menší než 6 let 2. věk větší než 60 let 3. závažná kardiopulmonální a jiná komorbidita

Příloha 3: Zadání a správné řešení modelové situace

Časový limit na modelovou situaci: 15 minut

Výzva: pád

Situace na místě: sousedka, která pád viděla uvádí, že soused uklouzl na mokré podlaze a praštil se hlavou o poslední schod. Také uvádí, že proběhlo chvilkové bezvědomí (při příjezdu posádky zmatený, nic si nepamatuje a má pocit na zvracení). 3 minuty po příjezdu RZP upadá opět do bezvědomí

Objektivní nález: mírně krvácivá tržná rána na pravé straně hlavy (v oblasti za uchem), kalva pevná, bez meningeálních příznaků, pravostranná mydriáza bez fotoreakce, levostranná hemiparéza; skelet hrudníku, pánve, dlouhých kostí pevný; břicho měkké, prohmatné

OA: st. po appendektomii

SA: bydlí sám, pracuje jako dělník na stavbě

AA: žádné

FA: Omeprazol (při pálení žáhy), jinak se s ničím neléčí

FF: TK 170/100, P 48', KN mírně prodloužen, SpO₂ 92 %, D 8/min (pomalé nepravidelné dýchání, chvilkové apnoické pauzy), glykémie 5,6 mmol, GCS 14 → po opětovném upadnutí do bezvědomí 1-1-3, pravostranná mydriáza bez fotoreakce

Léčba: podání kyslíku, kanyla 18, 20G, infuzní terapie (Ringer/Hartman roztok; 100 - 250ml, jenom jako doplnění oběhu), zavedení vzduchovodu, prodávání ambuvakem 20/min, ošetření tržné rány, podání antiemetik (Degan, Torecan), příprava léků a pomůcek na intubaci

Léky: Hypnomidát 24mg (0,3mg/kg), Suxamethonium 80mg (1mg/1 kg) → Arduan 8mg (1mg/10 kg), Midazolam 16mg (úvod do anestezie 0,2mg/kg), Fentanyl 160mcg (2mcg/kg) pozn. Muž má 30let a přibližně 80 kg

Transport: drenážní poloha, krční límec, vakuová matrace

Avízo: traumacentrum

Příloha 4: Znalostní dotazník

- 1) Definice kraniocerebrálního poranění je:
 - d) poškození měkkých tkání a kostí hlavy
 - e) poškození pouze měkkých tkání hlavy
 - f) funkční a strukturální poškození axonů bílé hmoty

- 2) Kraniocerebrální poranění lze rozdělit na primární a sekundární. Které z níže uvedených lze zařadit mezi primární?
 - g) komoče mozku
 - h) subdurální krvácení
 - i) kontuze mozku
 - j) difúzní axonální poranění
 - k) subarachnoidální krvácení
 - l) edém mozku

- 3) Amnézie bývá projevem komoče mozku. Co se při takovém stavu děje?
 - d) Dojde k výpadku paměti. Zraněný si nevzpomíná na mechanismus úrazu, o co se udeřil, ani co se stalo.
 - e) Pacient má pocit, že se mu bolestí rozskočí hlava, ale vše si pamatuje.
 - f) Dojde k mravenčení horních a dolních končetin.

- 4) Při kterém nitrolebním krvácení se může projevit lucidní interval?
 - d) subarachnoidální krvácení
 - e) subdurální krvácení
 - f) epidurální krvácení

- 5) Co je to lucidní interval?
 - d) Časový úsek, kdy je pacient v bezvědomí.
 - e) Stav, kdy pacient upadne do bezvědomí následně se probudí, ale v průběhu několika minut až hodin upadá do dalšího bezvědomí.
 - f) Interval, ve kterém se pacientovi vrátí paměť po prodělané komoci mozku.

- 6) Syndrom nitrolební hypertenze:
 - d) nemá vliv na rozvoj mozkového edému
 - e) patří mezi život ohrožující stavy
 - f) zlepšuje krevní zásobení mozku

- 7) Vysvětlete, k čemu dochází u anizokorie. (otevřená otázka)
- 8) Označ správné pořadí
- e) zajištění dýchacích cest, fixace krční páteře u traumat, podání kyslíku, intravenózní/intraoseální vstup, kontrola GCS, tepelný komfort
 - f) fixace krční páteře u traumat, zajištění dýchacích cest, podání kyslíku, intravenózní/intraoseální vstup, kontrola GCS, tepelný komfort
 - g) zajištění dýchacích cest, fixace krční páteře u traumat, intravenózní/intraoseální vstup, podání kyslíku, kontrola GCS, tepelný komfort
 - h) zajištění dýchacích cest, kontrola GCS, fixace krční páteře u traumat, podání kyslíku, intravenózní/intraoseální vstup, tepelný komfort
- 9) Kdy je nutné zajištění dýchacích cest u kraniocerebrálního poranění?
- f) hodnota GCS je pod 8
 - g) těžké poranění obličeje
 - h) zachované obranné reflexy
 - i) hodnota SpO₂ je nad 90%
 - j) pacient není schopen udržet průchodné dýchací cesty
- 10) V jakém rozmezí je nutné udržovat hodnotu EtCO₂ u pacienta s kraniocerebrálním poraněním, napojeného na umělou plicní ventilaci?
- d) 35-40 mmHg
 - e) pod 35 mmHg
 - f) nad 40 mmHg
- 11) Hypotenze u dospělého pacienta s kraniocerebrálním poraněním je definována jako:
- d) systolický tlak pod 90 mmHg
 - e) systolický tlak pod 80 mmHg
 - f) systolický tlak pod 110 mmHg
- 12) Prioritami přednemocniční péče u kraniocerebrálního poranění je zabránění rozvoje:
- f) hypoxie
 - g) hypoglykémie
 - h) systémové hypotenze
 - i) hypertermie
 - j) hyperkalcémie

- 13) Jakou škálu nejlépe použít u prvotního hodnocení vědomí?
- d) PGCS
 - e) GCS
 - f) AVPU
- 14) Co je princip tzv. "zlaté hodiny"?
- d) Doba, ve které musí posádka ZZS ošetřit pacienta.
 - e) Doba, ve které musí pro pacienta přiletět vrtulník.
 - f) Doba, ve které by měl být pacient dopraven k definitivnímu ošetření do traumacentra.
- 15) Ve které poloze je vhodné transportovat pacienta s izolovaným kranio cerebrálním poraněním?
- d) v drenážní poloze
 - e) ve vodorovné poloze
 - f) v trendelenburgově poloze

Příloha 5: Hodnotící tabulka

Postup	c+A	Podání O ₂ Manuální fixace hlavy	Poslech hrudníku (ozvy, symetrie)	Pulzace a. radialis KN	Prvotní GCS/AVPU Kontrola zornic	Kontrola pánve, femurů	160 b.
	10-15	15-30	15	15-10	20-15	15	
	Volání na dispečink (lékař na místo + avízo do traumacentra)	Do příjezdu lékaře prodýchávání pacienta ambuvakem (+možno vzduchovod)	Krční límec Přesun na lehátko ve vakuovce (následně do sanity)	TK, P, SpO ₂ Flexila růžová/zelená	Infuzní terapie Ošetření rány	Opakovaná kontrola GCS+zornic	150 b.
	10-10	30	15-10	10-10-10-10	10-10	10-5	
	Příprava pomůcek k intubaci + příprava léků k intubaci	Asistence lékaři Podání léků	Vyšetření od hlavy k patě Tepel. komfort	Poloha pacienta v průběhu transportu	diagnóza	doklady AA, OA, FA (pokud stihnou, před bezvědomím)	120 b.
	10-20	10-10	10-10	20	10	10-10	
Doplňující otázky	Hodnocení figuranta	Spolupráce v týmu	výběr léků před intubací Hypnomidát, Suxamethonium	výběr léků před intubací Midazolam, Fentanyl	Podání antiemetik Degan nebo Torecan		70 b. Celkem 500 b.
	10	10	10-10	10-10	10		