



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**  
**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

# **Minimální zajištění triáž pozitivního pacienta**

## **Minimal Provision of Vital Functions of a Positive Patient's Triage**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Autor bakalářské práce: Sandra Fáberová

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. David Peřan, Ph.D., LL.M.

---

**Kladno 2022**



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Fáberová** Jméno: **Sandra** Osobní číslo: **491588**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Minimální zajištění triáž pozitivního pacienta**

Název bakalářské práce anglicky:

**Minimal Provision of Vital Functions of a Positive Patient's Triage**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude minimální zajištění pacienta se závažným traumatem, který splňuje podmínky tzv. triage pozitivivity, s důrazem na provedení nezbytně nutných úkonů v přednemocniční neodkladné péči výjezdovou skupinou zdravotnické záchranné služby. Teoretická část práce se bude věnovat obecnému přístupu k zajištění pacientů se závažným traumatem dle mezinárodních doporučených postupů. Praktická část bude vytvořena formou prospektivní observační studie, jež bude realizována v Ústřední vojenské nemocnici - Vojenské fakultní nemocnici Praha na oddělení urgentního příjmu pro dospělé. Studie bude sledovat celkový způsob zajištění pacienta se závažným traumatem při převzetí od zdravotnické záchranné služby. Výstupem bakalářské práce bude doporučení ve smyslu minimálního zajištění s důrazem na nejčastěji se objevující nedostatky v reálné praxi.

Seznam doporučené literatury:

- [1] TINTINALLI, Judith E et al., Tintinalli's emergency medicine: a comprehensive study guide, ed. 8., New York : McGraw-Hill, 2020, 2114 s., ISBN 978-1-260-01993-3
- [2] McSWAIN N.E. et al. , PHTLS Prehospital Trauma Life Support, ed. 8., Jones & Bartlett Learning, 2014, 709 s., ISBN 978-1-284-04173-6
- [3] POLÁK Martin , Třídění pacientů na oddělení emergency, aneb, Návrh, jak by to mohlo vypadat, ed. 1., Praha: Mladá fronta, 2018, 75 s., ISBN 978-80-204-4650-3

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**PhDr. et Mgr. David Peřan, MBA**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

**Petr Karmazín, M.Sc., MBA, DiM, EMT-TP, CCTP**

Datum zadání bakalářské práce: **14.02.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
děkan

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Minimální zajištění triáž pozitivního pacienta“ vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 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.

V Kladně dne 02.05.2022

.....  
Sandra Fáberová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucímu práce PhDr. Davidu Peřanovi, Ph.D., LL.M. za jeho odborné vedení, všechen věnovaný čas a cenné rady. Dále bych chtěla poděkovat všem zaměstnancům ze spolupracujících zdravotnických zařízení, díky nimž jsme získali důležitá data pro praktickou část práce. V neposlední řadě bych také ráda poděkovala mé rodině a partnerovi za trpělivost a podporu.

## **ABSTRAKT**

Práce se zabývá minimálním zajištěním triáž pozitivního pacienta v přednemocniční neodkladné péči, která je zajišťována výjezdovou skupinou zdravotnické záchranné služby. Cílem této práce je poukázat na nedostatky v zajištění vitálních funkcí u traumaticky poraněného pacienta.

Teoretická část shrnuje primární a sekundární vyšetření raněného v terénu a kompletní možnosti, jak pacienta co nejefektivněji stabilizovat. Popisuje pomůcky pro zajištění dýchacích cest či cévního řečiště, jejich indikace a kontraindikace. Dále traumatická poranění hrudníku, u nichž je nezbytná okamžitá intervence. Zabývá se podáváním intravenózních roztoků a léků. Součástí je také imobilizace dle mechanismu úrazu a konkrétních poranění.

Praktická část probíhala formou prospektivního observačního výzkumu a obsahuje výsledky z průzkumného šetření, které probíhalo na odděleních urgentního příjmu a traumatologie v rámci traumatologických center v hlavním městě Praze. Součástí jsou demografické informace o věku pacientů a pozitivitě konkrétních triage kritérií pro transport do traumacentra. Dále byl sledován výskyt jednotlivých mechanismů úrazů a suspektních diagnóz. Na závěr bylo hodnoceno využití konkrétních pomůcek pro zajištění vitálních funkcí a imobilizaci pacienta.

## **Klíčová slova**

Trauma, triage, přednemocniční neodkladná péče, zajištění vitálních funkcí

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the minimum care for a triage positive patient in pre-hospital emergency care, which is provided by the emergency medical services' field teams. The aim of this work is to point out the shortcomings of the provision of vital functions of a traumatically injured patient.

The theoretical part summarizes the primary and the secondary examination of the wounded in the field and a complete set of options for stabilizing the patient in the most effective way. This part also describes instruments for securing the airways or venous access, and indications and contraindications for their use. Furthermore, traumatic thoracic injuries, that require immediate intervention, are introduced. This part deals with the administration of intravenous solutions and drugs. Ways of immobilization according to the mechanism of the injury and a specific type of injury are also included.

The practical part contains the results of a prospective observational study, which took place in emergency departments and traumatology of the traumatological centres in the capital city of Prague. It includes information about the age of patients and the positivity of specific triage criteria for transport to the trauma centre. The occurrence of individual mechanisms of injuries and suspicious diagnoses were monitored. Finally, the use of specific tools for ensuring vital functions and for immobilizing the patient were recorded.

## **Keywords**

Trauma, triage, prehospital emergency care, securing vital functions

## Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce.....	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Trauma a polytrauma .....	12
3.2	Primární a sekundární vyšetření.....	13
3.2.1	Masivní krvácení (Catastrophic Haemorrhage) .....	13
3.2.2	Zajištění dýchacích cest (Airway) .....	13
3.2.3	Zajištění adekvátní ventilace (Breathing) .....	14
3.2.4	Zajištění krevního oběhu (Circulation).....	14
3.2.5	Zhodnocení neurologického stavu (Disability) .....	15
3.2.6	Celkové vyšetření.....	15
3.3	Zajištění dýchacích cest .....	15
3.3.1	Zprůchodnění .....	15
3.3.2	Supraglotické pomůcky.....	16
3.3.3	Orotacheální intubace .....	17
3.3.4	Koniopunkce a koniotomie.....	19
3.4	Dýchání a ventilace .....	20
3.4.1	Traumata hrudníku.....	20
3.5	Krevní oběh .....	23
3.5.1	Zástava krvácení.....	23
3.5.2	Zajištění cévního vstupu .....	24
3.6	Infuzní přípravky .....	25
3.6.1	Krystaloidy a koloidy .....	26

3.7	Anestetika .....	27
3.8	Analgetika.....	28
3.9	Neurologický stav .....	29
3.10	Imobilizace .....	31
4	Metodika.....	33
5	Výsledky .....	34
5.1	Triage pozitivní kritéria .....	35
5.2	Mechanismus úrazu .....	38
5.3	Suspektní diagnóza .....	43
5.4	Pomůcky .....	46
6	Diskuze .....	49
7	Závěr .....	54
8	Seznam použitých zkratk.....	55
9	Seznam použité literatury .....	56
10	Seznam použitých obrázků .....	58
11	Seznam použitých tabulek.....	59
12	Seznam Příloh .....	60



# 1 ÚVOD

Tématem bakalářské práce je minimální zajištění triáž pozitivního pacienta, což je problematika, jejíž detailní znalost je nezbytná pro každého zdravotnického záchranáře. Budu se věnovat přednemocniční neodkladné péči, jež poskytuje výjezdová skupina zdravotnické záchranné služby pacientům se závažným traumatem, kteří splňují kritéria pro transport do traumacentra.

V teoretické části se budu věnovat rutinnímu primárnímu a sekundárnímu vyšetřovacímu postupu podle akronymu (c)ABCDE a s ním spojeným výkonům, které jsou nezbytné pro stabilizaci vitálních funkcí. Zaměřím se hlavně na jednotlivé pomůcky a možnosti jejich využití. Konkrétně budu uvádět způsoby zástavy masivního krvácení, udržení průchodnosti dýchacích cest či zajištění cévního vstupu. Pozastavím se také u traumat hrudníku, která vyžadují neodkladnou terapii přímo na místě události. Jedná se především o tenzní pneumotorax a tamponádu srdeční. Důležitou součástí – zajištění stavu pacienta s traumatem – je aplikace infuzních roztoků hlavně z důvodu doplnění cirkulujícího objemu v cévním řečišti. Dalším využitím cévního vstupu je podávání léků za účelem analgezie nebo anestezie. Zmíním se také o nezbytném vyšetření neurologického stavu a hodnotících škálách, které jsou s ním spojené. V neposlední řadě se budu zabývat imobilizací krční páteře, končetin, pánve a celého těla.

Toto téma je neodmyslitelně spjata s medicínským oborem traumatologie, který se zabývá úrazy a mechanismy, jež vedou k jejich vzniku. V České republice jsou právě traumata třetí nejčastější příčinou smrti u dospělých [1]. Tento fakt naznačuje i četnost výjezdů zdravotnické záchranné služby k případům, které si žádají urgentní řešení a rychlý převoz na specializované pracoviště. Proto se pozastavím u kritérií, jež stanovují

tzv. triáž pozitivitu pro převoz do traumacentra, kde je pacientům poskytnuta komplexní péče v co nejkratším časovém úseku.

Praktická část mé práce je realizována ve spolupráci se Zdravotnickou záchrannou službou hl. m. Prahy a traumatologickými centry na území hlavního města Prahy. Konkrétně se jedná o Fakultní nemocnici Motol, Ústřední vojenskou nemocnici – Vojenskou fakultní nemocnici v Praze, Fakultní nemocnici Královské Vinohrady a Thomayerovu nemocnici. Jako metodu výzkumu jsme si vybrali prospektivní observační studii, která je zaměřena na celkový způsob zajištění pacienta se závažným traumatem při převzetí od zdravotnické záchranné služby na oddělení urgentního příjmu dospělých nebo dětí. Naší snahou je zjistit nejčastější nedostatky, které se objevují v reálné praxi a navrhnout jejich řešení. Výsledky práce by měly upozornit na nejčastější chyby při zajišťování pacienta s traumatem, které mohou dále ovlivnit způsob vzdělávání u zdravotnických záchranných služeb.

## 2 CÍLE PRÁCE

V praktické části práce budeme pomocí prospektivního sledování a zaznamenávání na formulář zjišťovat četnost používání jednotlivých pomůcek pro zajištění vitálních funkcí u traumaticky poraněného pacienta v přednemocniční neodkladné péči. Výstupem práce bude doporučení ve smyslu minimálního zajištění s důrazem na nejčastěji se objevující nedostatky v reálné praxi.

Budeme se zabývat věkovou analýzou pacientů, jež byly transportovány zdravotnickou záchrannou službou do konkrétních traumacenter na území hlavního města Prahy. Dále budeme sledovat pozitivitu jednotlivých triage kritérií u dospělých a dětí. Stěžejní pro naši analýzu bude také mechanismus úrazu, který v přednemocniční neodkladné péči upozorňuje zdravotnické záchranáře na možnost výskytu skrytých poranění. Proto také ověříme, zda existuje nějaký typ mechanismu úrazu, jež se vyskytuje častěji u dospělých či dětí nebo u mužů či žen. Další důležitou informací bude četnost jednotlivých suspektních diagnóz u dětských i dospělých pacientů. V neposlední řadě se budeme zabývat analýzou použití jednotlivých pomůcek při minimálním zajištění triage pozitivního pacienta. Zaměříme se také na rozdíly v podání analgezie u dětí a dospělých, též v závislosti na pohlaví.

Získané poznatky a odpovědi, na předem položené otázky, by měly být prospěšné pro zdravotnické záchranáře, kteří zajišťují odbornou přednemocniční neodkladnou péči, jež je oproti té laické obohacena právě o používání pomůcek pro zajištění a stabilizaci vitálních funkcí.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

### 3.1 Trauma a polytrauma

Trauma je závažný úraz, v jehož důsledku je pacient přímo ohrožen na životě. Nejčastěji vzniká jako nešťastná událost, která je způsobena nezodpovědností, neopatrností nebo nevědomostí. Proto je důležitá edukace laické veřejnosti ohledně jejich vlastní bezpečnosti. V přednemocniční neodkladné péči je nezbytné zajistit a stabilizovat vitální funkce pacienta, abychom zvýšili jeho šance na přežití. Zvolený způsob řešení ovlivňují 4 faktory: situace na místě události, fyzická kondice pacienta, schopnosti a dostupné vybavení zdravotníků [1,2].

Pojem polytrauma znamená, poranění dvou a více orgánových systémů, kdy alespoň jeden z nich může způsobit selhání vitálních funkcí. Důležité je poskytnutí zdravotnického ošetření do 20 minut od vzniku úrazu, kdy můžeme předejít některým komplikacím a zvýšit šanci na úplné zotavení. Zásadní pro přežití pacienta je zabránit – hypotenzi, hypoxii a hypotermii. Hodnotu systolického krevního tlaku udržujeme nad 90 mmHg, jde o tzv. permissivní hypotenzi, pomocí níž dosáhneme efektivní tkáňové perfuze a zároveň tím zabráníme prohloubení krvácení. Oxygenoterapií nebo řízenou ventilací zajistíme dostatečnou saturaci krve kyslíkem (nad 90 %) a nesmíme zapomenout ani na tepelný komfort, aby nedošlo k podchlazení [1].

Při závažném poranění hraje hlavní roli čas. Snahou zdravotníků na místě zásahu je zajištění základních životních funkcí pacienta a neodkladný transport do specializovaného zařízení, jež by neměl trvat déle než 60 minut. Závažné trauma a polytrauma je spojeno také s bezprostřední, časnou i pozdní mortalitou. Jako bezprostřední mortalita je označováno úmrtí do 30 minut od úrazu, jedná se o tzv. zranění neslučitelná se životem, např. rozsáhlá poranění mozku, míchy a velkých cév. Časná mortalita nastává do 4 hodin od události,

kdy pacient podlehne např. rozsáhlému vnitřnímu krvácení. Pozdní mortalita se dostavuje v rozptylu dní až týdnů, v důsledku výskytu komplikací např. sepse [1].

### **3.2 Primární a sekundární vyšetření**

Jedná se o standardizovaný postup prvotního vyšetření pacienta v terénu. Pod jednotlivými písmeny (cABCDE) jsou skryty nejdůležitější úkony, pomocí nichž stabilizujeme vitální funkce pacienta. Mezi tyto výkony patří např. zástava krvácení, zajištění průchodnosti dýchacích cest či stabilizace oběhu. Zásadní je dodržení jejich pořadí a postupovat krok po kroku, abychom dodrželi systematickosti a věnovali se stěžejním problémům ihned [3].

#### **3.2.1 Masivní krvácení (Catastrophic Haemorrhage)**

Můžeme se setkat s prvotním vyšetřením, jež je značeno písmeny cABCDE, kde tzv. malé „c“ představuje masivní krvácení (Catastrophic Haemorrhage). Tento model se uplatňuje u traumatických pacientů s masivním krvácením, které musíme řešit jako první. Jeho včasné zastavení je nezbytné pro stabilizaci vitálních funkcí a následné přežití. V přednemocniční neodkladné péči můžeme ovlivnit především zevní krvácení, ale samozřejmě se setkáváme i s masivním vnitřním krvácením, jež lze ovlivnit imobilizací postižené oblasti či pomocí volumoterapie. Mezi příznaky závažného krvácení patří: hypotenze způsobená hypovolémií, nitkovitý až nehmatný pulz, prodloužený kapilární návrat, tachykardie, tachypnoe, oligourie, chladná a vlhká kůže [4,5].

#### **3.2.2 Zajištění dýchacích cest (Airway)**

V tomto kroku, označeném písmenem „A“ pro airway, kontrolujeme průchodnost dýchacích cest. Pokud je pacient schopen komunikovat, víme, že dýchací cesty udržuje volně průchodné a pokračujeme ve vyšetření dále.

V opačném případě provádíme kontrolu dutiny ústní, následně záklon hlavy či předsunutí dolní čelisti a zjišťujeme pohledem, zda pacient dýchá. Pokud se nám ani nadále nedaří udržet průchodnost dýchacích cest, lze použít některou z těchto pomůcek: ústní či nosní vzduchovod, laryngeální masku, endotracheální intubaci nebo chirurgické zajištění dýchacích cest. Dále sem patří také výkon imobilizace krční páteře pomocí krčního límce [4].

### **3.2.3 Zajištění adekvátní ventilace (Breathing)**

V kroku označeném písmenem „B“ (breathing – dýchání) jako první zjišťujeme, zda pacient dýchá či nikoliv. Pohledem sledujeme, zda se pacientovi zvedá hrudník a poslechem hodnotíme distanční fenomény a efektivitu dýchání. Všimáme si, jestli je dýchání namáhavé a usilovné se zapojením auxiliárních (pomocných) svalů. Dále se mohou objevovat paradoxní pohyby, mezi něž patří: zatahování nadklíčkových svalů, jugula a mezižeberních prostorů. Pomocí fonendoskopu můžeme slyšet neobvyklé poslechové nálezy plic, jež nás mohou navést na diagnózu. Kvalitu dýchání a oxygenace tkání nám také pomáhá zhodnotit přístrojová technika – pulzní oxymetrie. Poskytuje nám informaci o saturaci krve kyslíkem a tepové frekvenci [3,4].

### **3.2.4 Zajištění krevního oběhu (Circulation)**

Při zajišťování krevního oběhu, označeného písmenem „C“ (circulation) nás zajímá pulzace na periférii, kde hmatáme arterii radialis a hodnotíme frekvenci i sílu pulzu. Pokud je pulz nehmatný, získáváme též důležitou informaci o krevním tlaku, který má systolickou hodnotu nižší než 90 mmHg. Dále zjišťujeme délku kapilárního návratu, pokud je prodloužen nad 2 vteřiny značí tzv. centralizaci oběhu, jež je příznakem rozvoje šokového stavu. Potřebujeme tedy zajistit cévní řečiště, kdy volíme mezi intravenózním

a intraoseálním vstupem. Následuje podání infuzních roztoků a léků. Důležité je také zafixovat fraktury páteře, pánve a končetin [4].

### **3.2.5 Zhodnocení neurologického stavu (Disability)**

Nezbytnou součástí při vyšetření pacienta na místě události je zhodnocení neurologického stavu, označeno písmenem „D“ (disability – postižení). Jedná se často o symptomy, kterých si na první pohled nemusíme všimnout, ale mohou značit závažné komplikace. Proto je nesmíme při vyšetřování opomenout. Soustředíme se na velikost zornic, jejich symetrii a reakci na osvit, poté na mimovolní pohyby očních bulbů (nystagmus). Provádíme vyšetření taxe, čítí, souměrnosti svalové síly a citlivosti na obou polovinách těla (dermatomy a myotomy). Důležité je také vyloučit možnou pozitivitu meningeálních příznaků, které značí např. závažnou neuroinfekci [4].

### **3.2.6 Celkové vyšetření**

Principem celkového vyšetření, písmeno „E“ (exposure – odhalení), je hledat skrytá poranění, kdy systematicky prohlédneme celé tělo tzv. od hlavy až k patě. Zajímají nás exkoriace, hematomy, rány i palpačně bolestivá místa, která mohou být známkou vnitřních zranění. Na hlavě si všímáme možných skrytých ran ve vlasové části. Končetiny i hrudník vyšetříme k vyloučení zlomenin. Břicho prohmatáme po směru hodinových ručiček a zjišťujeme citlivost a bolestivost [4].

## **3.3 Zajištění dýchacích cest**

### **3.3.1 Zprůchodnění**

Zprůchodnění a zajištění průchodnosti dýchacích cest je nezbytné pro přežití každého pacienta. Klíčové je tedy zamezit obstrukci a předcházet tak hypoxemii, jež může být také způsobena sníženou schopností difúze přes alveolokapilární

membránu. Snažíme se o dostatečnou oxygenaci a ventilaci, ale také omezit riziko aspirace žaludečního obsahu. Nejprve provádíme kontrolu dutiny ústní, pokud se zde nachází cizí předmět lze ho vyjmout pomocí Magillových kleští. Mohou zde být také přítomny tekutiny, které pro nás představují riziko aspirace, proto je odstraníme odsáním.

Záklon hlavy je základní způsob zprůchodnění dýchacích cest, jež nám zamezí zapadnutí kořene jazyka. Ale pokud máme podezření na poranění krční páteře, tak ho nemůžeme použít z důvodu rizika poranění míchy. V tomto případě se přikláníme ke zprůchodnění pomocí předsunutí dolní čelisti tahem nahoru a dopředu za úhly mandibuly. Ovšem tento způsob je náročnější a vyžaduje určitý nácvik [2,3].

### **3.3.2 Supraglotické pomůcky**

Mezi supraglotické pomůcky, jež nám pomáhají udržovat průchodnost dýchacích cest a zlepšují ventilaci, patří laryngeální maska nebo tubus, ústní a nosní vzduchovody. Všechny pomůcky končí z pohledu dýchacích cest nad hrtanovou příklopkou (glottis) a nechrání tak pacienta před aspirací žaludečního obsahu.

Nosní (Wendelův) vzduchovod je pomůcka, která nám umožňuje lepší ventilaci pomocí obličejové masky. Výhodou je, že ho pacienti dobře tolerují, ale nebrání aspiraci. Používáme ho při traumatu obličeje, trismu žvýkacích svalů či zlomenině dolní čelisti. Svou funkci plní dočasně a bývá nahrazen endotracheální rourkou. Kontraindikací pro zavedení je: krvácení z nosní sliznice nebo do dýchacích cest a popáleniny nosu. Relativní kontraindikací, pokud nemáme jinou možnost zajištění, je zlomenina baze lebni, která se projevuje brýlovým hematomem. Délku měříme od špičky nosu k ušnímu lalůčku a zavádíme krouživým pohybem, rovnoběžně s tvrdým



patrem (kolmo k podložce), do větší nosní dírky. Nevýhodou je časté poranění nosní sliznice, která způsobí krvácení s rizikem aspirace [4,6].

Ústní (Guedelův) vzduchovod se používá jen u pacientů s hlubokou poruchou vědomí, aby byl tolerován. V opačném případě může dojít k aktivaci dávivého reflexu, zvracení a riziku aspirace. Je indikován při zlomenině baze lební či nosu, krvácení do mozku nebo popáleninách nosu. Jeho hlavní výhodou je, že brání obstrukci dýchacích cest kořenem jazyka. Ústní vzduchovod není možné zavést při zlomenině dolní čelisti, krvácení do dutiny ústní, trismu žvýkacích svalů, nebo při cizím tělesu v dutině ústní. Velikost zjistíme jako vzdálenost od řezáků k úhlu dolní čelisti. Zavádíme konkavitou vzhůru posunem po tvrdém patře až k měkkému patru, kde vzduchovod otočíme o 180° [4, 6].

Laryngeální maska se v urgentní medicíně využívá pro zprůchodnění dýchacích cest např. při kardiopulmonální resuscitaci. Velikost vybíráme podle hmotnosti pacienta. Zavádíme ji v neutrální pozici hlavy a hřbet masky musí být natřený gelem. Po zavedení nafoukneme manžetu 20–30 ml vzduchu, aby správně přilnula. Pro kontrolu správné pozice volíme poslech plic a kapnometrii. Kontraindikace: obstrukce, krvácení a otoky dýchacích cest, poranění dutiny ústní a jícnu. I zde je riziko aspirace a také poranění měkkých tkání při zavádění [4,6].

### **3.3.3 Orotracheální intubace**

Orotracheální intubace je způsob zajištění dýchacích cest pomocí tracheální rourky, která je zavedena přes dutinu ústní do trachey. Jedná se o nejideálnější a nejbezpečnější zajištění, jehož velkou výhodou je ochrana před aspirací a ulehčení odsávání. Tuto metodu v urgentní medicíně zvažujeme, pokud potřebujeme pacienta připojit na umělou plicní ventilaci.

Nejčastěji se jedná o šokové stavy, dechovou nedostatečnost, kraniocerebrální trauma, závažné poruchy vědomí (Glasgow Coma Scale – GCS – pod 8), otoky a nemožnost udržení průchodnosti dýchacích cest (popáleniny, inhalační trauma), riziko aspirace, anafylaktický šok ad. Kontraindikací je úplná obstrukce dýchacích cest, kdy je nutné volit koniotomii nebo koniopunkci [6].

Před samotným zaváděním provádíme tzv. preoxygenaci, aby během výkonu nedošlo k hypoxii. Dále podáváme premedikaci v závislosti na stavu vědomí pacienta (anestetika, analgetika a myorelaxancia). Pomocí laryngoskopu je odsunut kořen jazyka a zpřehledněn prostor hrtanu, kde vidíme hlasivkové vazy, mezi které je zaváděna tracheální rourka. Pro lepší viditelnost hlasivkové štěrbiny můžeme použít tzv. BURP hmat, kdy asistující zdravotník tlačí na štítnou chrupavku ve směru dozadu, nahoru a doprava. Pokud má pacient plný žaludek, je zde riziko regurgitace žaludečního obsahu a následná aspirace, proto se dělá tzv. Sellickův hmat, kdy asistent stlačí jícnem tlakem na prstencovou chrupavku. Následně se nafoukne balónek vzduchem a kanylu fixujeme v ústním koutku. Na tracheální rourku napojíme vrapovanou hadičku, bakteriální filtr a kapnometrii. Správnou polohu ověříme poslechem fonendoskopem, pomocí kapnometrie a vizuálně sledujeme symetrické zvedání hrudníku [4,6].

Komplikace: intubace do jícnu (špatně viditelné hlasivkové vazy, ventilace do žaludku), nesprávná poloha kanyly (příliš hluboko – ventiluje pouze pravá plicí), reflexní poruchy (laryngospasmus, bronchospasmus), poškození hlasivek, dislokace kanyly při transportu, hypotenze, trauma dýchacích cest či dutiny ústní [3,4].

Při imobilizaci krční páteře je intubace těžko proveditelná, protože není možné provést záklon hlavy, ale pouze otevření úst. Obtížnou intubaci v anesteziologii

predikujeme podle tzv. Mallampati skóre, kdy pacient otevře ústa a vyplázne jazyk. Podle toho, zda uvidíme uvulu, tonsily, měkké či tvrdé patro, hodnotíme obtížnost intubace [3,6].

#### **3.3.4 Koniopunkce a koniotomie**

Jedná se o poslední možnost, jak zajistit průchodnost dýchacích cest u pacienta se závažným traumatem, v případě, že všechny ostatní metody nelze použít nebo selhaly. Setkáváme se s tím např. při otoku dýchacích cest při anafylaxi, přítomnosti cizího tělesa, které nelze odstranit. V terénu se nedělá tracheostomie, ta je určena pouze pro nemocniční podmínky. Kontraindikace u tohoto výkonu nejsou žádné, jedná se o krajní řešení, které pacientovi dává šanci přežít [3,4,6].

Při koniotomii, která je prováděna tzv. metodou BACT (Bougie – Assisted Cricothyrotomy). Provádíme transverzální řez přes ligamentum cricothyroideum a následnou incizi membrány. Otvor dilatujeme a použijeme bužii, po které zavedeme do průdušnice tracheální rourku s manžetou. Správnou polohu si ověříme kapnografií a poslechem obou plic. Zákrok je spojen s možným výskytem komplikací: poškození zadní tracheální stěny hlubokou penetrací skalpelu, malý řez, krvácení, nesprávná poloha kanyly či rozedma plic [3,4].

V urgentní medicíně lze při nedostupnosti pomůcek pro koniotomii využít koniopunkci, k níž máme speciální punkční sety. Kanylou, jež je nasazena na stříkačku provedeme punkci ligamentum cricoideum pod úhlem 45 ° při stabilizaci trachey. Při nasávání vzduchu odstraníme kovový mandrén a kanylu zavedeme do finální pozice. Na ní se poté napojí kyslík, kdy volíme průtok v rozmezí 7–15 l/min. Musíme myslet na to, že koniopunkce je vhodná pouze pro krátkodobou oxygenaci v rámci 30–45 minut, při delší ventilaci hrozí

retence oxidu uhličitého. Rizikem je také vznik barotraumat, pokud zvolíme vysoký průtok kyslíku a překážka v dýchacích cestách bude proximálně. Z hlediska rizika krvácení je samozřejmě šetrnější koniopunkce oproti koniotomii [4,6].

### **3.4 Dýchání a ventilace**

Kyslíková terapie je jedním ze základních léčebných postupů, které můžeme pacientovi poskytnout. Jeho podávání zvažujeme podle dýchání pacienta a také podle přístrojově zjištěné hodnoty saturace krve kyslíkem. Dávkování kyslíku je 1–15 l/min. Můžeme ho aplikovat kyslíkovými brýlemi, polomaskou, maskou s rezervoárem či pomocí samorozpínacího křísícího vaku. V tomto případě jednou rukou držíme předsunutou čelist a fixujeme masku tak, aby dokonale obepínala nos i ústa a druhou rukou mačkáme vak, který nahrazuje plíce. Tuto metodu využíváme u pacientů, jež nejsou schopni vlastní ventilace např. při kardiopulmonální resuscitaci. Důležité je dbát na správné provedení, aby maska těsnila a kyslík neunikal do okolí. Obtížná ventilace maskou je u pacientů s traumatem obličeje, obstrukcí horních dýchacích cest, závažnou kachexií a obezitou [3].

#### **3.4.1 Traumata hrudníku**

Traumata hrudníku jsou příčinou 25 % všech úmrtí souvisejících s úrazy. Zároveň se podílí na dalších 50 % úmrtí v důsledku hypoxie a hypovolemie [3]. Příčiny poranění hrudníku jsou pronikající nebo tupá s častým výskytem zlomenin žeber. Dochází k přímému poškození plicního parenchymu či k omezení dechových pohybů. Proto si pacienti stěžují na bolest v oblasti hrudníku a dušnost, dýchání je pro ně namáhavé až vyčerpávající. Dále se můžeme setkat s rupturou bránice, jícnu, aorty či kontuzí srdce. Tyto stavy však lze v terénu bez použití sonografie pouze predikovat.

Zásadní je rychlý zásah na místě, ale také neodkladný transport na specializované pracoviště – traumacentrum [1].

Pneumotorax je patologický stav, při kterém dochází k hromadění vzduchu v pleurální dutině (kde je za normálních okolností podtlak) a následnému kolapsu plic, jež se stává nefunkční. V případě tenzního pneumotoraxu se setkáváme s mechanismem jednosměrného ventilu, kdy při inspiriu vzduch vstupuje dovnitř pleurální dutiny, ale při expiriu neuniká a hromadí se uvnitř. Dochází ke kolapsu postižené plic a nahromaděný plyn utlačuje orgány mediastina a zdravou plíc. Příznakem je dušnost, hypoxie, tachykardie, tachypnoe a vymizení dýchacích pohybů hrudníku nad postiženou plíc. Při auskultaci zjistíme absenci inspiračních fenoménů v důsledku nevzdušného plicního parenchymu. Dále můžeme pozorovat podkožní emfyzém či zvýšenou náplň krčních žil, pokud pacient netrpí hypovolémií a hypotenzí. Alarmujícím projevem je deviace trachey. V urgentní medicíně máme dva způsoby, jak vyřešit život ohrožující situaci. Jedná se o punkci pleurální dutiny nebo thorakostomii. Punkce pleurální dutiny je technicky nenáročná a jejím cílem je předejít zástavě oběhu. Principem je vytvořit z uzavřeného, tenzního pneumotoraxu otevřený, aby se vzduch nehromadil v pohrudniční dutině. Provádí se ve druhém nebo třetím mezižebří v medioklavikulární čáře, vždy při horním okraji žebra, aby nedošlo k poranění cévy či nervu. Možný je také přístup mezi čtvrtým až pátým mezižebřím ve střední axilární čáře. Používají se speciální sety k tomu určené, ale alternativou je i periferní žilní kanyla o velkém průsvitu, resp. délce. Po zavedení odchází zvýšené množství vzduchu a na kanylu napojíme drenážní set, či spojovací hadičku. Pokud je punkce provedena správně a kanyla se nachází ve správném postavení, pacientovi se uleví a jeho oběh se stabilizuje. Jako u každého výkonu se i zde můžeme setkat s komplikacemi k nimž patří: krvácení, poranění orgánů, dislokace či okluze kanyly. Až u 30 % pacientů je délka dostupných

intravenózních kanyl nedostatečná pro průnik do pleurální dutiny [3]. Druhou možností je thorakostomie, ta je indikována jednak u traumatické zástavy oběhu. V této situaci neexistuje kontraindikace pro provedení výkonu. Rovněž se dá použít u zjištěného a ověřeného tenzního pneumotoraxu. Opět vytváříme z tenzního pneumotoraxu otevřený a to pomocí 2–3 cm řezu v 5. mezižebří mezi přední a střední axilární čarou při horním okraji žebra. Peánem pronikneme až k pleuře, kterou perforujeme, a otevřeme pleurální dutinu. Z ní uniká pod tlakem vzduch s krví, což je spojeno se specifickým zvukovým fenoménem. Dalším krokem je dilatace prstem a kontrola volného okolí řezu, ránu necháme otevřenou [1,3,4,6].

Pojem hemothorax označuje patologický stav, kdy je v hrudní dutině přítomna krev s rizikem rozvoje hemorhagického šoku. Za masivní hemothorax je považováno množství 1500 ml a více krve. K tomuto stavu může dojít např. při vícečetné zlomenině žeber nebo při poranění mezižeberní či hrudní tepny. Méně častou příčinou je krvácení z tržné rány na srdci či poranění mediastinální cévy. Příznaky jsou stejné jako u pneumotoraxu, v tomto případě utlačuje plíci tekutina, což vede k nedostatečné ventilaci a hypoxii. Jelikož se jedná o krvácivý stav, pacient je vždy hypovolemický. Proto ihned volumoterapii pomocí infuzních roztoků a z důvodu dechové insuficience volíme připojení na umělou plicní ventilaci. Důležité je včasné operační chirurgické ošetření k zástavě krvácení [1,4].

Vlající hrudník je označení pro nestabilní hrudní stěnu, která se vyskytuje při mnohačetných sériových frakturách žeber, jež jsou zlomeny na 2 a více místech. Pacient si stěžuje na bolestivost hrudníku a dušnost. Hrudník vyšetříme pohmatem, kdy můžeme cítit krepitace, a pohledem zde mohou být přítomny hematomy či ekoriace. Nesmíme zapomenout také na poslech plic, zejména proto, že zlomeniny žeber mohou být spojeny se vznikem pneumothoraxu.

Typickým projevem je tzv. paradoxní dýchání, kdy se při inspiriu hrudník propadá a při expiriu naopak vyklenuje vzhůru. Tyto patologické dýchací pohyby vedou k dechové insuficienci, dýchání je mělké a zrychlené. Pacient je ohrožen hypoxií, podáváme tedy zvlhčený kyslík o vysokém průtoku. Dále doplňujeme tekutiny, ale musíme si dávat pozor, aby nedošlo k objemovému přetížení oběhu. V neposlední řadě zahajujeme analgetickou léčbu pomocí opiátů [1,3].

Srdeční tamponáda je život ohrožující stav, který vzniká hlavně při penetrujících poranění hrudníku či břicha. V perikardu je přítomna krev či jiná tekutina, srdce není schopno správné kontraktility a vypuzování krve do oběhu. Mezi příznaky patří tzv. Beckova triáda (hypotenze, zvýšená náplň krčních žil a oslabení srdečních ozev), tachykardie, Kussmaulovo dýchání (hyperpnoe, tachypnoe, velké dechové úsilí) a porucha vědomí. Pacient je ohrožen rychlým rozvojem šokového stav, jež nereaguje na volumoterapii ani umělou plicní ventilaci (UPV). Proto je nutné provést punkci perikardu. Tu provádíme speciálním punkčním setem či kanylou (velikost 16G) s 20 ml stříkačkou při sonografické kontrole. Místo vpichu je 1–2 cm vlevo od processus xiphoideus, jehlu zavádíme pod úhlem 45 ° směrem k hornímu úhlu levé lopatky. Stříkačkou odtahujeme krev, dokud to jde, drén poté fixujeme, abychom ho případně mohli znovu použít. Při punkci je nezbytné sledovat EKG křivku, pokud zavedeme jehlu příliš hluboko může dojít k depresi úseku ST či rozšíření QRS komplexu [1,3,6].

## **3.5 Krevní oběh**

### **3.5.1 Zástava krvácení**

Úplně prvním zásahem k zastavení zevního masivního krvácení je komprese rukou přímo v místě rány. Samozřejmostí jsou však ochranné rukavice.

Zachránce si musí dát pozor, zda se v ráně nenachází ostrý předmět, který by ho mohl poranit. Na ránu přikládáme tlakový obvaz, ten dostatečně utahujeme, abychom dosáhli požadované komprese. Pokud vrstva prosakuje přidáme další. Po prosakování třetí vrstvy použijeme turniket, jež umístíme proximálně od rány. Turniket je pomůcka pro zástavu masivního končetinového krvácení, které někdy může být spojeno i se ztrátovým poraněním. Jeho okamžitá aplikace je nutná především u pulzujícího (tepenného) krvácení, které rychle prosakuje. Přikládá se přes vrstvu oděvu a utahuje se co nejvíce, aby distálně od něj pulz zcela vymizel. Nelze ho přiložit přes klouby nebo kapsy s obsahem. Chybou je také použití u nevýznamného krvácení, umístění zbytečně blízko k trupu či nedostatečné utažení. Na turniketu je vyznačené místo, kam zapíšeme čas přiložení. Další alternativou, která se využívá při zástavě krvácení je hemostatický obvaz. V urgentní medicíně je používáme v místech, kde by nebyla účinná komprese tlakovým obvazem, např. třísla nebo axily [3,4].

### **3.5.2 Zajištění cévního vstupu**

Intravenózní vstup je nejčastějším způsobem zajištění vstupu do cévního řečiště v přednemocniční neodkladné péči. Podle průsvitu cévy pacienta si vybíráme z několika velikostí, které jsou barevně označeny. Při traumatech se snažíme zavádět kanylu o co největším průsvitu, ideálně 2 kanyly o velikosti 18 G. Důvodem je podání roztoků o velkém objemu (volumoterapie), následná nemocniční transfuzní léčba či aplikace kontrastní látky při výpočetní tomografii (CT). Pro aplikaci kanyly preferujeme horní končetiny, kde si vybíráme vhodnou žílu od hřbetu ruky až po loketní jamku. Komplikací může být špatná poloha katetru, k níž může dojít rupturou cévy nebo chybou při zavádění. V tomto případě musíme kanylu extrahovat, protože dochází k tzv. paravazálnímu podání, kdy infuzní roztok proniká mimo žílu do okolních tkání. Pacient může pociťovat bolest či štípání a my vidíme narůstající otok v místě podání.



Velkou výhodou je rychlost zavedení periferního žilního katetru a možnost podání infuzních roztoků [6,7].

Intraoseální vstup je alternativní možností, jak v terénu zajistit vstup do cévního řečiště, pokud nelze zavést periferní žilní kanylu. Volí se u pacientů, kterým potřebujeme okamžitě podat infuzní roztoky a léky, protože u nich hrozí selhání vitálních funkcí. Mezi takové situace patří: zástava oběhu, šok, status epilepticus ad. V přednemocniční neodkladné péči se mu dává přednost před zajištěním centrálního žilního vstupu. Rychlost vstřebávání je stejná jako při podání do centrálního žilního vstupu. Kontraindikace: zlomenina dané končetiny, infekce či nemožnost identifikace místa aplikace, předešlé ortopedické operace, pokus o opakovaný přístup do stejné kosti během 24 hodin, osteoporóza. Zavádíme ho do tibie nebo hlavice humeru pod úhlem 90 ° ke kosti. Nejprve perforujeme měkké tkáně na kost a poté navrtáme jehlu přímo do kosti. Nikdy bychom neměli stlačit měkké tkáně. Tímto se předchází dekubitům, které jsou způsobeny plastovým konusem jehly, který těsně přiléhá na kůži. Vyjmeme kovový vodič, aplikujeme fixaci, napojíme spojovací hadičku a aspirací kousků kostní dřevě si ověříme správnou polohu jehly v dřevěné dutině. Bolusově aplikuje fyziologický roztok a lokální anestetikum (mesocain). Následně podáváme infuze přetlakem. Komplikací může být: kompartment syndrom, infekce, extravazace tekutin, dislokace jehly [3,4,6].

### **3.6 Infuzní přípravky**

Infuzní přípravky nám pomáhají ovlivňovat vnitřní prostředí organismu. Rozdělujeme je do 3 základních skupin podle osmotického tlaku na hypertonické, hypotonické a izotonické. Hypertonické používáme např. při léčbě edémů, kdy dochází k přesunu tekutin z tkání do krevního oběhu. Patří sem také roztoky glukózy, kterými lze v urgentní medicíně zaléčit hypoglykémii. Hypotonické roztoky působí přesně naopak, protože jejich osmolalita je nižší

než plazmy. Izotonické roztoky mají podobné složení jako plazma. Podle koncentrace jednotlivých iontů je dělíme na balancované (Plasmalyte, Isolyte) a nebalancované (fyziologický či Ringerův roztok).

V přednemocniční neodkladné péči se zaměřujeme především na tzv. volumoterapii, při níž se snažíme pomocí infuzních roztoků nahradit krevní ztráty. Úvodní dávka roztoků je 20 ml/kg. S ohledem na pacientovu diagnózu si musíme dát pozor na syndrom oběhového přetížení tekutinami, kdy dochází k dekompenzaci srdce a také ledvin. Klinické příznaky: hypertenze, tachykardie, zvýšená náplň krčních žil, dušnost, levostranné srdeční selhání až plicní edém [4,7,8].

### **3.6.1 Krystaloidy a koloidy**

Krystaloidní roztoky obsahují ionty a nízkomolekulární látky. Jejich úkolem je distribuce léků a doplňování cirkulující tekutiny. Nevýhodou je, že při velkoobjemových infuzích z krevního řečiště rychle přechází do intersticia. I přesto jsou neodmyslitelnou součástí akutní terapie v terénu, kdy s nimi dokážeme nahradit krevní ztráty a stabilizovat oběh na dobu transportu. Základní prvotní dávkou tekutin je 20 ml/kg (u dětí 10ml/kg). Mezi kontraindikace řadíme městnavé srdeční selhání (došlo by k oběhovému přetížení srdce), plicní edém a hyperhydratace [7,9].

Fyziologický roztok je mírně hyperosmolární, obsahuje 0,9 % chloridu sodného [6]. Pokud je podáván ve vysokém množství hrozí zde riziko hyperchloremické metabolické acidózy. Plasmalyte je balancovaný roztok o hodnotě pH 7,4 a s vyváženým množstvím základních iontů. Hartmannův roztok podáváme při hypovolemii či dehydrataci, protože obsahuje laktát, jež nám pomáhá regulovat acidobazickou rovnováhu, konkrétně může snižovat acidózu. Vznikl z Ringerova roztoku přidáním právě laktátu. Ringerův roztok

používáme při dehydrataci s hyponatrémií (zvracení, průjemy), ale neobsahuje laktát [4,6].

Koloidní roztoky mají velké molekuly a proto nemohou difundovat přes stěnu kapilár. Oproti krystaloidním roztokům zůstávají v krevním řečišti delší dobu. Studie však prokázaly, že není rozdíl ve výsledku léčby při použití krystaloidů či koloidů. Dělí se na plasmasubstituenty, jež jsou vyrobeny na bázi želatiny, a plasmaexpandéry, které vznikly na bázi škrobu. Používáme je hlavně při šokových stavech. Příkladem tohoto roztoku je albumin, což je derivát lidské plazmy, který je podáván v koncentracích od 4–25 % [4,6,7,9].

### 3.7 Anestetika

Anestezie je stav snížené úrovně vědomí různé hloubky navozený pomocí farmak. V urgentní medicíně se nejčastěji uplatňují tato anestetika: propofol, ketamin či thiopental. **Propofol** působí rychle, ale krátkodobě. Je to lék, který navozuje střední až hlubokou sedaci spolu s amnézií a svalovou relaxací. Nežádoucími účinky jsou hypotenze, respirační deprese a apnoe. Z toho důvodu je nutné, aby byl pacient připojen na UPV a byla kompenzována hypovolémie. Při intravenózní aplikaci k celkové anestezii používáme dávku 1,5–2,5 mg/kg. U pacienta se setkáváme s dočasným poklesem tlaku. **Ketamin** je anestetikum působící amnézii, které se používá také jako analgetikum a anxiolytikum. Výhodou je, že nedochází k útlumu dechu, reflexů, svalového tonu ani k hypotenzii. Nejnižší dávky (0,1–0,3 mg/kg) se používají pro analgetický účinek při akutní somatické bolesti, vyšší poté navozují sedaci. Kontraindikací pro podání je hypertenze, preeklampsie či eklampsie. Nežádoucím účinkem jsou halucinace, proto se ketamin kombinuje s benzodiazepiny, jež působí retrográdní amnézii a anxiolýzu. Při rychlém intravenózním podání se můžeme setkat s krátkodobou apnoickou pauzou. **Thiopental** má krátký účinek

v rozmezí 10–15 minut. Kontraindikací je hypotenze, hypovolemie, astma bronchiale a šokový stav. Vhodný pro úvod do anestezie [1,4,6,10].

### 3.8 Analgetika

Léky, které používáme k léčbě bolesti se nazývají analgetika. Tlumení bolesti je pro pacienty velkým benefitem, hlavně pro nadcházející transport. Zmírnění bolesti při traumatech má také pozitivní vliv na psychiku pacienta. Právě proto bychom měli u všech pacientů s traumatem poskytovat odpovídající léčbu bolesti. Patří sem skupina neoipioidních a opioidních analgetik. Nejčastější kombinací při analgetické léčbě traumat jsou opiáty v kombinaci s ketaminem [1,3,4].

**Neopioidní analgetika** mají i další účinky např. antipyretické (snižují horečku), antiflogistické (protizánětlivé), antiagregační (proti srážlivosti krevních destiček) a další. Mají však také své nežádoucí účinky, které se mohou projevit hlavně při vysokých dávkách a dlouhodobém užívání, např. nauzea, zvracení, renální insuficience, kožní reakce či hypertenze. **Paracetamol** patří mezi nejrozšířenější analgetika s antipyretickým účinkem. V urgentní medicíně využíváme především infuze v dávce 1 g aplikované intravenózní cestou hlavně při akutních infekčních onemocněních, jež jsou spojeny s bolestí hlavy, kloubů a horečkou. Metabolizuje se v játrech, proto by lék neměl dostat pacient s onemocněním jater. **Metamizol**, známý pod firemním názvem Novalgin, se používá při kolikách jako spazmoanalgetikum a také antipyretikum. Lék podáváme intravenózně ve formě infuze v dávce 1–2,5 g, bolusové podání je nevhodné, protože způsobuje hypotenzi. Dalším nežádoucím účinkem jsou časté alergické reakce na tento lék. Kontraindikací je porucha funkce kostní dřeně. **Kyselina acetylsalicylová** (Kardegic) se používá jako analgetikum, ale také jako antiagregancium, antipyretikum a antiflogistikum.

V přednemocniční neodkladné péči ho využíváme hlavně při léčbě akutního infarktu myokardu v dávce 100–300 mg p.o [4,5,10].

**Opioidní analgetika** se používají k léčbě akutní i chronické bolesti, střední až silné intenzity. Jedná se o látky, které podléhají kontrole a evidenci, protože jsou silně návykové a lehce na nich vzniká závislost. Mají mnoho nežádoucích účinků: útlum dechu, sedace, hypotenze, retence moči, nauzea, zvracení a další. Pokud dojde k intoxikaci opiáty, používáme antidotum (naloxon), které účinky opiátů vyruší. **Morfin** je v přednemocniční neodkladné péči indikován při úrazové bolesti silné intenzity, při stenokardii u akutního koronárního syndromu nebo při plicním edému. Počáteční dávka je 5 mg intravenózně. Kontraindikací pro podání je žlučnicková kolika. Morfin působí v rámci hodin jako analgetikum i sedativum. **Fentanyl** je synteticky vyráběný opioid, jež je 50–100krát silnější než morfin. Pro svou kratší dobu působení (cca 30 minut) při intravenózním podání se používá jako analgetikum např. při bolestech břicha, kdy po příjezdu do zdravotnického zařízení odezní a lékař si tak může pacienta objektivně dovyšetřit. Prvotní dávka je obvykle 50–100 µg. Primárně nepůsobí hypotenzi a respirační depresi, ale pokud je kombinován se sedativy mohou se tyto nežádoucí účinky objevit. **Sufentanil** je nejsilnější analgetikum, které máme v přednemocniční neodkladné péči k dispozici. Používá se jako součást analgosedace [1,4,10].

### 3.9 Neurologický stav

Při vyšetření neurologického stavu hodnotíme velikost zornic, jejich symetrii a reakci na osvit. Anizokorie je závažným příznakem, kdy jsou zornice nesymetricky velké, který nám napovídá o poškození centrální nervové soustavy (CNS) – krvácení do mozku. Mióza je extrémní zúžení zornic na velikost špendlíkové hlavičky, nejčastěji se vyskytuje při intoxikaci opiáty (včetně heroinu). Mydriáza je naopak neobvyklé rozšíření zornic typické pro intoxikaci

alkoholem, atropinem a halucinogeny. Dále sledujeme, zda oční bulby při sledování předmětu umístěného v krajních polohách zorného pole nevykonávají mimovolné pohyby tzv. nystagmus. Poté provádíme tzv. vyšetření taxe, kdy se pacient se zavřenými očmi snaží dotknout ukazovákem špičky nosu. Tímto testem se přesvědčujeme o správné funkci mozečku. Zajímá nás také symetrie svalové síly na končetinách, které zjišťujeme stiskem obou rukou nebo když se pacient snaží udržet předpažené obě horní končetiny. Pokud zjistíme, že je jedna končetina oslabená, mluvíme o tzv. lateralizaci, jež může být příznakem cévní mozkové příhody. Mezi další příznaky iktu patří: spadlý ústní koutek, lateralizace končetin, špatná artikulace, neschopnost zopakovat větu, závratě, zúžení zorného pole, dysfagie, ukrutná bolest hlavy a krátká porucha vědomí [6].

Protože komplexní a přesné hodnocení neurologického stavu je složitou disciplínou, používáme v přednemocniční neodkladné péči pro zhodnocení úrovně vědomí hodnotící škály, které nám práci usnadňují. Nejjednodušší hodnocení úrovně vědomí je podle stupnice AVPU, kdy jednotlivá písmena značí: A – bdělý stav (alert), V – probuditelný na oslovení (voice), P – probuditelný na bolestivý podnět (pain), U – kóma, nereaguje (unresponsive). Přesnější je Glasgowská škála, kde hodnotíme 3 základní kritéria (otevření očí, slovní a motorická reakce) a podle pozorovaných výsledků sčítáme jednotlivé body. Maximální počet bodů je 15, v tomto případě je pacient plně při vědomí v bdělém stavu. Pokud nám vyjde 8 a méně bodů pacient je v kómatu a je indikován k orotracheální intubaci. Čím menší je bodový zisk, tím více je poškozeno pacientovo vědomí. Porucha vědomí se v čase může měnit, proto je třeba hodnocení opakovat. Špatný neurologický stav nikdy nesmíme podcenit, např. ani pokud je pacient intoxikován alkoholem. Vždy je nutné vyloučit všechny potenciální příčiny poruchy vědomí [1,3,11].

### 3.10 Imobilizace

U pacientů s traumatem musíme předpokládat možnost poranění krční páteře a míchy. Proto s pacientem manipulujeme co nejšetrněji a páteř ihned imobilizujeme manuálními technikami. K trvalé imobilizaci se dále používá krční límec, jež se nasazuje ve 2 záchráncích, kdy jeden fixuje hlavu a krk v neutrální pozici a druhý nasazuje pomůcku. Důležité je nastavit správnou velikost, kterou si změříme pomocí prstů naší ruky. Jedná se o vzdálenost mezi zlomem dolní čelisti a úponem trapézového svalu. Aby byla fixace 100% účinná je třeba ji doplnit imobilizační pomůckou, kterou může být vakuová matrace, páteřní deska či fixační bloky [4]. Indikace pro nasazení krčního límce jsou: bolestivost v oblasti krku, porucha čítí a hybnosti, dopravní nehody, znalost mechanismu úrazu. Při vyproštění z vozidla používáme vždy krční límec spolu s páteřní deskou. Kontraindikace: hlava a krk v nepřirozené poloze, masivní krvácení v oblasti krku. Musíme však také myslet na to, že nesprávné použití může pacienta poškodit. Může dojít k respirační nedostatečnosti, venostáze krčních žil či poškození periferních nervů. Imobilizace krční páteře nám značně stěžuje zajištění dýchacích cest orotracheální intubací či jinými pomůckami zejména proto, že nelze u pacienta provést záklon hlavy [3,4,6].

Celotělová fixace se používá při podezření na poranění páteře, při zlomeninách pánevního kruhu či dolních končetin. Poskytuje celotělovou fixaci pacienta, předchází dalším poraněním a zajišťuje tak bezpečný transport. Matraci vytvarujeme podél těla pacienta, pumpou odsajeme vzduch a pomocí suchých zipů zafixujeme. Takto zůstává pacient imobilizován často až do zhodnocení výsledků CT vyšetření na oddělení urgentního příjmu [9].

Končetinová dlahu je imobilizační pomůcka, kterou využíváme při zlomeninách horních či dolních končetin. Dlahu vytvarujeme podle končetiny, pumpou odsajeme vzduch a poté funguje jako sádrová fixace [9].

Trakční dlahu se používá pro stabilizaci fraktur dolních končetin. Zamezí dislokaci úlomků kosti, poškození cév a nervů a minimalizuje krvácení. Indikace (v závislosti na typu dlahy): fraktury femuru nebo diafýzy tibie (v případě dislokovaných zlomenin). Kontraindikace: zlomenina pánve, pokud není nejprve použit pánevní pás (riziko dislokace úlomků a zhoršení krvácení), otevřená zlomenina, dislokace kyčle, suspektní poranění neurovaskulární, fraktura v oblasti kolene. Nejčastěji se používá trakce pomocí závěsu na kotník proti odporu. Nejprve odstraníme všechno oblečení, poté aplikujeme vycpaný kotníkový závěs a následně dlahu. Zhodnotíme distálně od místa poranění nervovou funkci. Při správném postavení v trakci dochází ke zmírnění bolesti. Nakonec připevníme dlahu pomocí elastických pásů proti dislokaci [6].

Pánevní pás je imobilizační pomůcka, kterou používáme při frakturách pánve. Pomáhá nám minimalizovat krvácení a dislokaci úlomků. Fixátor můžeme přikládat přes vrstvu oblečení, ale je nutné vyndat všechny předměty z kapes v pánevní oblasti. Pás podsuneme prostorem pod kolena a ideálně ve 2 zachránčích dál posouváme nahoru do úrovně trochanterů femuru. Pomocí suchého zipu a dopínací přezky pomůcku zafixujeme. Komplikací může být zvýšená ztráta krve (při vysoké síle tlaku na trochantery) a samozřejmě špatné nasazení pásu [3].

Scoop rám je pomůcka pro transport pacienta, u něhož máme podezření na poranění páteře. Obvykle ji používáme pro přenesení pacienta z těžko dostupného místa, poté ho nahrazujeme celotělovou fixací. U scoop rámu nastavíme velikost podle výšky pacienta a rozdělíme ho na 2 poloviny, jež pod něj podsuneme a následně je opět spojíme [9].



## 4 METODIKA

Pro praktickou část práce byla zvolena prospektivní observační studie, která byla realizována na území hlavního města Prahy ve spolupráci s Fakultní nemocnicí Motol, Ústřední vojenskou nemocnicí – Vojenskou fakultní nemocnicí v Praze, Fakultní nemocnicí Královské Vinohrady a Thomayerovou nemocnicí. Konkrétně se jedná o oddělení urgentních příjmů a traumatologie pro děti i dospělé – tzv. traumatologická centra.

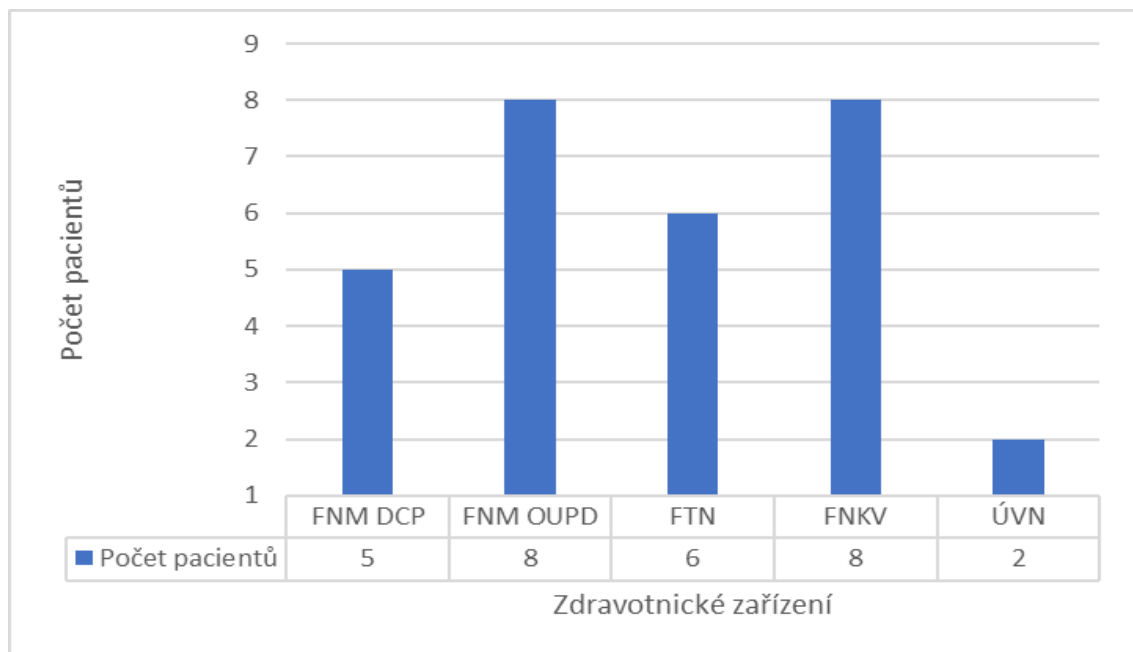
Sběr dat probíhal pomocí formuláře, který vyplňovali převážně nelékařští zdravotničtí pracovníci. Dotazník byl sestaven pro zaškrťování z výběru možností. Data byla získávána po dobu 3 měsíců (od 1. 11. 2021 do 31. 1. 2022). V tomto období bylo, ve výše zmíněných zdravotnických zařízeních, celkem ošetřeno 167 pacientů se závažným traumatem.

Po ukončení sběru dat byla provedena analýza výsledků pomocí statistických metod, abychom byli schopni odpovědět na naše předem kladené otázky. Použili jsme především popisnou statistiku s grafy a tabulkami pro přesné a přehledné publikování výsledků. Dále jsme aplikovali tzv. Chí kvadrát test pro ověření statistické významnosti použití jednotlivých imobilizačních pomůcek při zajištění traumaticky poraněného pacienta v přednemocniční neodkladné péči. Poté jsme použili tzv. Odds Ratio test pro ověření správnosti výsledků. Výsledky s hodnotou  $p < 0.05$  byly považovány za statisticky významné.

## 5 VÝSLEDKY

Při dotazníkovém šetření jsme získali informace o 29 pacientech, kteří byli ošetřeni ve zdravotnických zařízeních se závažným traumatem – splňující kritéria triáž positivity. Jednalo se o 11 dětí, které byly hospitalizovány ve Fakultní nemocnici Motol a ve Fakultní Thomayerově nemocnici. Dalších 18 dospělých pacientů bylo umístěno do Fakultní nemocnice Motol, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a Ústřední vojenské nemocnice.

Graf 1 - Počet pacientů ošetřených v jednotlivých zdravotnických zařízeních



Ve zkoumaném souboru dětí jsme se pohybovali ve věkovém rozmezí od 3 do 15 let. Průměrný věk dětí byl 8,8 let a směrodatná odchylka (SD) věku byla  $\pm 4,14$  let. Z celkového počtu 11 dětí bylo 6 mužů a 5 žen. Průměrný věk mužů byl 8 let (SD  $\pm 4$  roky). Oproti tomu průměrný věk žen byl vyšší (9,8 let, SD  $\pm 4,55$ ).

Tabulka 1 - Analýza věku dětí

věkové rozmezí	3 až 15 let
věk muži	3 až 11 let
věk ženy	3 až 15 let

průměrný věk	8,82
průměr muži	8,00
průměr ženy	9,80

směrodatná odchylka	4,14
smodch. muži	4,00
smodch. ženy	4,55

Ve druhém souboru dospělých jsme měli celkem 18 pacientů, z nichž bylo 11 mužů a 7 žen. Věkové rozmezí bylo od 24 do 78 let. Průměrný věk byl 49,6 let (SD  $\pm 16,1$ ). Průměrný věk mužů byl 46,1 let (SD  $\pm 15,95$ ), což je nižší než průměrný věk žen (55,3 let, SD  $\pm 15,74$ ).

Tabulka 2 - Analýza věku dospělých

věkové rozmezí	24 až 78 let
věk muži	24 až 78 let
věk ženy	40 až 73 let

průměrný věk	49,67
průměr muži	46,09
průměr ženy	55,29

směrodatná odchylka	16,07
smodch. muži	15,95
smodch. ženy	15,74

## 5.1 Triage pozitivní kritéria

V rámci šetření jsme sledovali pozitivní triage kritéria, která byla důvodem pro transport pacienta do nejbližšího traumacentra. Pro dospělé pacienty se jedná o tyto faktory: nestabilita vitálních funkcí, lokalizace poranění, mechanismus

úrazu a pomocná kritéria (vizte obrázek 1). U dětí (do 12 let věku) sledujeme kategorii fyziologických funkcí, anatomických změn a mechanismus úrazu (vizte obrázek 2).

Obrázek 1 - Pozitivní triage pro traumacentrum dospělých

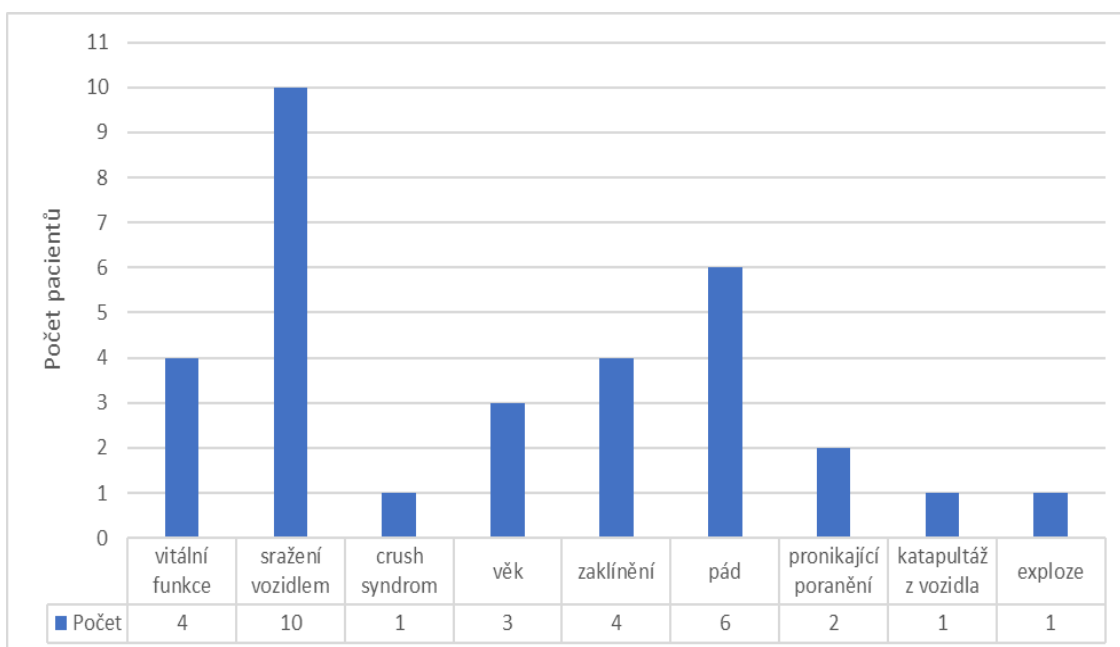
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vitální funkce</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> GCS &lt; 13</li> <li><input type="checkbox"/> sTK &lt; 90 mmHg</li> <li><input type="checkbox"/> DF &lt; 10 nebo &gt; 30/min.</li> </ul> </li> <li>• <b>Lokalizace poranění</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> pronikající kraniocerebrální, hrudní nebo břišní poranění</li> <li><input type="checkbox"/> nestabilní hrudní stěna nebo pánev</li> <li><input type="checkbox"/> zlomeniny 2 a více dlouhých kostí</li> </ul> </li> <li>• <b>Pomocná kritéria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> věk &lt; 6 nebo &gt; 60 let</li> <li><input type="checkbox"/> kardiopulmonální komorbidita</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mechanismus úrazu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> pád z výšky &gt; 6 metrů</li> <li><input type="checkbox"/> přejetí vozidlem</li> <li><input type="checkbox"/> sražení vozidlem v rychlosti &gt; 35 km/h</li> <li><input type="checkbox"/> katapultáž z vozidla</li> <li><input type="checkbox"/> zaklínění ve vozidle</li> <li><input type="checkbox"/> smrt spolujezdce</li> <li><input type="checkbox"/> exploze v uzavřeném prostoru s popáleninami</li> <li><input type="checkbox"/> crush syndrom</li> </ul> </li> </ul>
--	---

Obrázek 2 - Triage kritéria

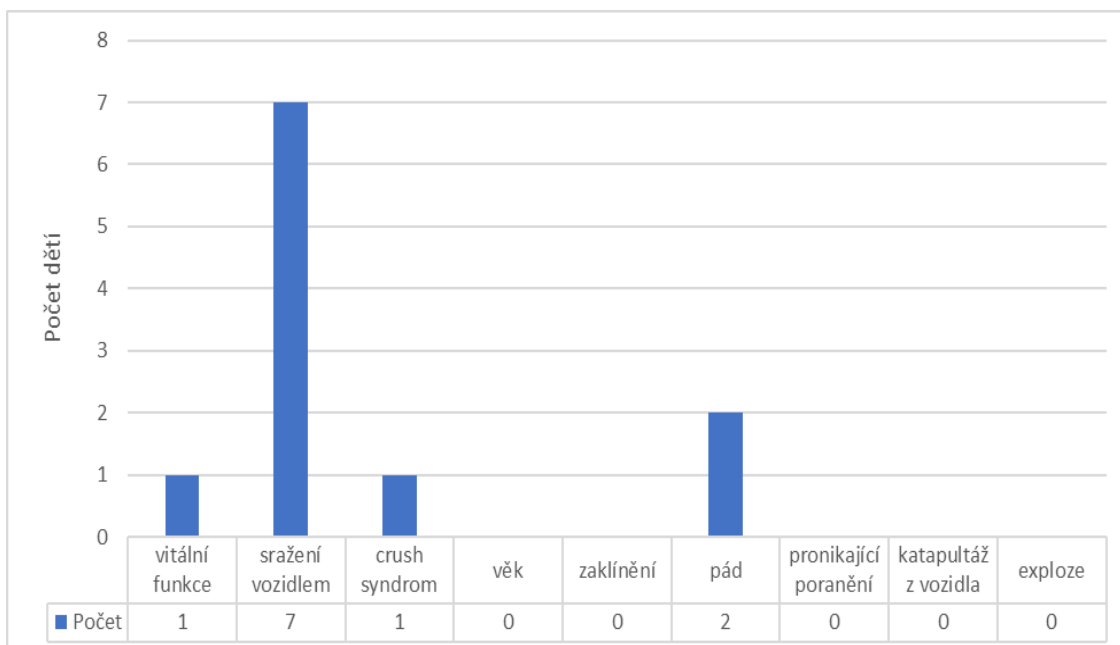
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vitální funkce</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> AVPU &lt; V</li> <li><input type="checkbox"/> TF &lt; 80 nebo &gt; 180/min (0-5 let)</li> <li><input type="checkbox"/> TF &lt; 60 nebo &gt; 160/min (6-12 let)</li> <li><input type="checkbox"/> DF &gt; 60/min (dechová tíseň, bezdeší)</li> </ul> </li> <li>• <b>Anatomické změny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> perforující poranění hlavy, krku, trupu</li> <li><input type="checkbox"/> vlající hrudník</li> <li><input type="checkbox"/> potíže se zajištěním a udržením volných dýchacích cest</li> <li><input type="checkbox"/> zlomenina humeru nebo femuru ve spojení s jednou či více dalšími zlomeninami</li> <li><input type="checkbox"/> zlomenina pánve</li> <li><input type="checkbox"/> ochrnutí nebo jiné známky spinálního traumatu</li> <li><input type="checkbox"/> amputace nad zápěstím nebo nad kotníkem</li> <li><input type="checkbox"/> popálenina v kombinaci s dalším závažným poraněním</li> <li><input type="checkbox"/> patrné pohmožděliny od bezpečnostního pásu</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mechanismus úrazu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> katapultáž z vozidla</li> <li><input type="checkbox"/> vyprošťování nad 20 minut</li> <li><input type="checkbox"/> pád z výšky 3x a víc výšky dítěte</li> <li><input type="checkbox"/> nepřipoutaný - převrácení přes střechem</li> <li><input type="checkbox"/> poražený chodec, motocyklista nebo cyklista</li> <li><input type="checkbox"/> cestující na sedadle, kde byl aktivován airbag</li> <li><input type="checkbox"/> úraz el. proudem vysokého napětí</li> </ul> </li> </ul>
---	---

Nejčastějším triage pozitivním kritériem bylo v této studii sražení vozidlem u 10 osob, poté pád u 6 osob a jako třetí zaklínění a porucha vitálních funkcí. U dětské populace byla také nejčastější pozitivita z hlediska mechanismu úrazu – sražením vozidlem. U dospělých bylo nejčastěji vyplněné kritérium zaklínění a pád. Další frekventovanější pozitivita byla u těchto kritérií: vitální funkce, sražení vozidlem a věk nad 60 let.

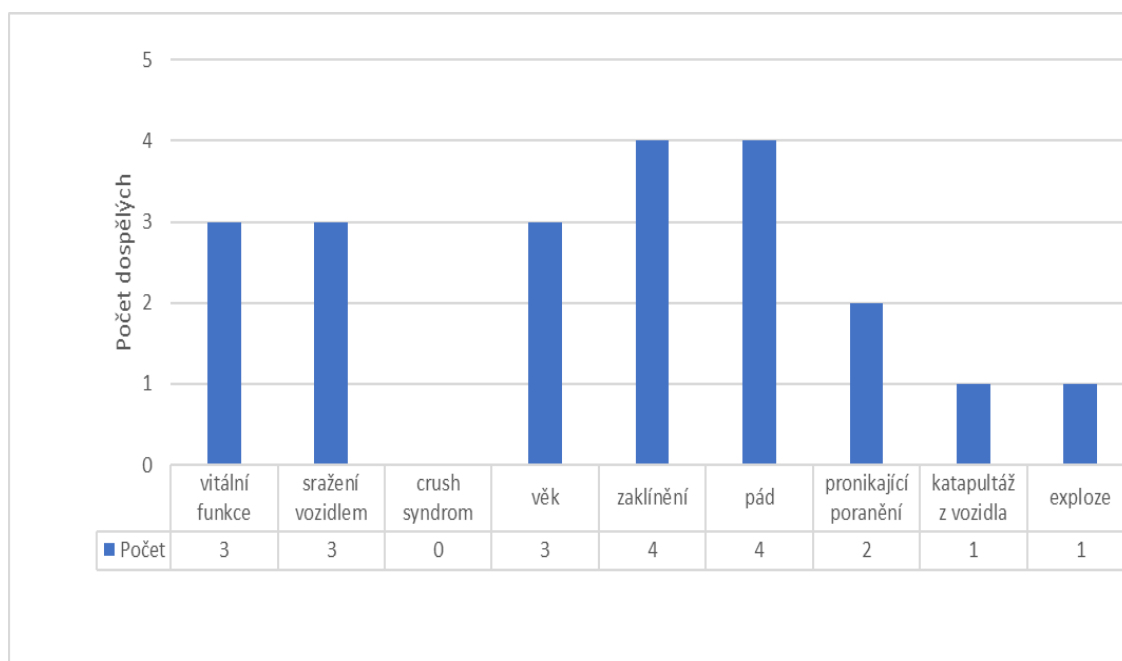
Graf 2 - Četnost výskytu triage pozitivních kritérií



Graf 3 - Četnost výskytu triage pozitivních kritérií u dětí



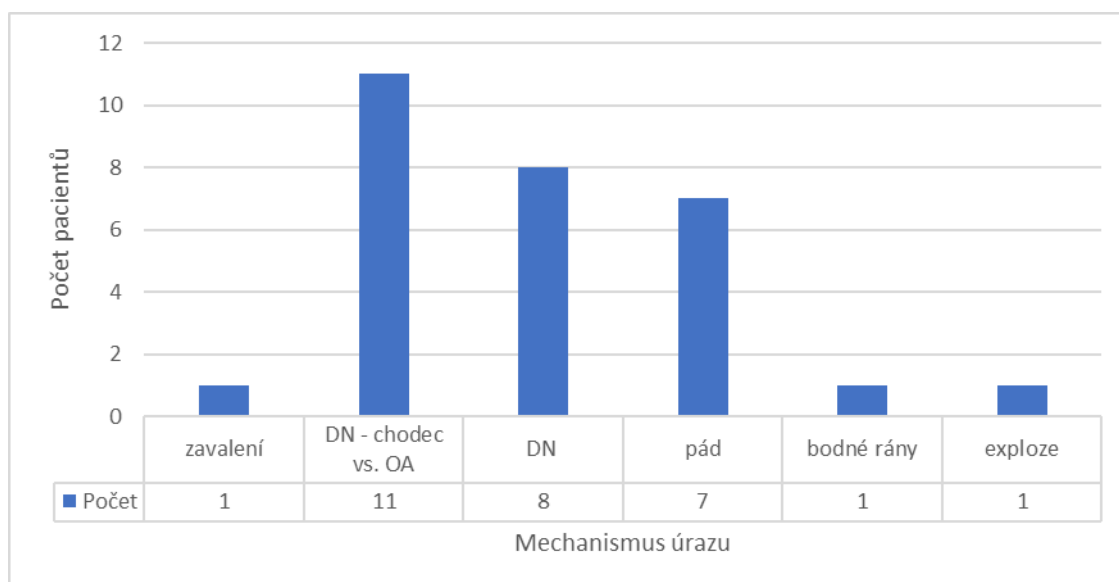
Graf 4 - Četnost výskytu triage pozitivních kritérií u dospělých



## 5.2 Mechanismus úrazu

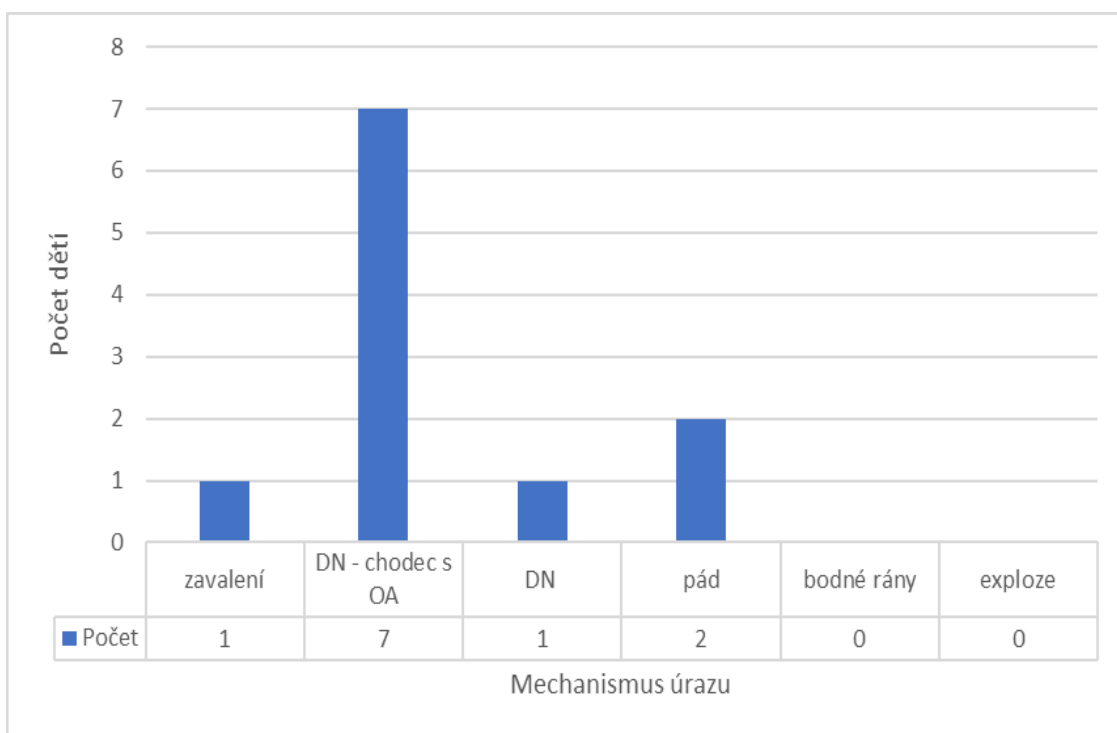
Protože je náš výzkum zaměřen na pacienty s traumatem, sledovali jsme jaká kritéria triage pozitivity pacienti splňují. Nejčastějším mechanismem úrazu pro převoz pacienta do traumacentra jsou dopravní nehody. V našich datech převažují dopravní nehody typu – srážka chodce s osobním automobilem. Druhým nejčastějším důvodem, pro ošetření na urgentním příjmu, jsou pády. Ostatní typy poranění se v našem šetření vyskytují sporadicky.

Graf 5 - Četnost výskytu jednotlivých typů mechanismů úrazu

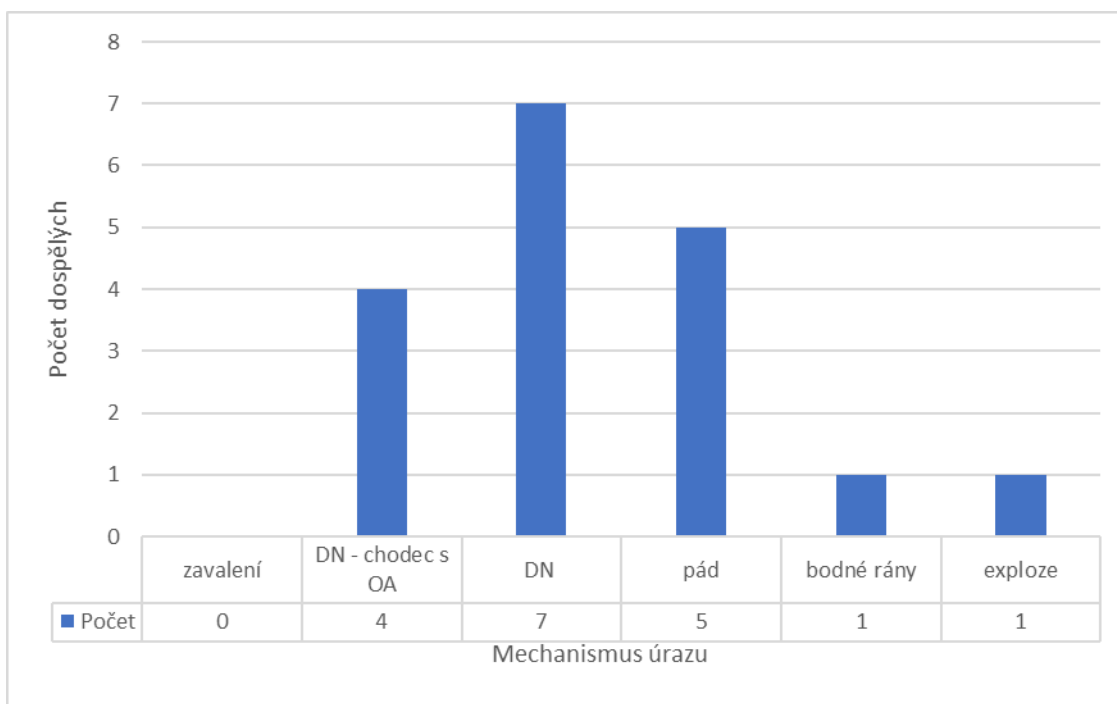


Pokud si rozdělíme pacienty na dvě skupiny, dospělí a děti, zjistíme, že nejčastějším mechanismem úrazu zůstávají dopravní nehody. V našem pozorování je u dětí častější srážka chodce s osobním automobilem než u dospělých. Naopak ostatní dopravní nehody způsobují traumatická zranění u dospělých. Ovšem náš pozorovaný soubor je malý na to, abychom mohli říci, že tento fakt je obecně platný. Proto nás zajímalo, zda existuje v tomto pozorování rozdíl v převažujícím mechanismu úrazů mezi dospělou a dětskou populací, který by se dal statisticky potvrdit (vizte tabulku 3). Pracujeme se souborem dat o 29 pacientech, z nichž je 18 dospělých a 11 dětských.

Graf 6 - Četnost výskytu jednotlivých typů mechanismů úrazů u dětí



Graf 7 - Četnost výskytu jednotlivých typů mechanismů úrazů u dospělých





Tabulka 3 - Četnost mechanismů úrazů u dětí a dospělých

Skupina	Dopravní nehoda	Sražení	Pád	Bodnutí	Zavalení	Exploze	Celkem
Dospělí	5	6	5	1	0	1	18
Děti	1	7	2	0	1	0	11
	6	13	7	1	1	1	29

Při účasti na kolizi osobních vozidel není mezi dospělými a dětmi rozdíl (OR 3.3333, 95 % CI: 0.3371–32.9602,  $p=0.3$ ), stejně jako při sražení vozidlem (OR 0.2857, 95 % CI: 0.0594–1.3754,  $p=0.11$ ) nebo u pádů (OR 1.7308, 95 % CI: 0.2730–10.9746,  $p=0.56$ ). Mezi mechanismy úrazu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v závislosti na kategorii dospělí a dítě.

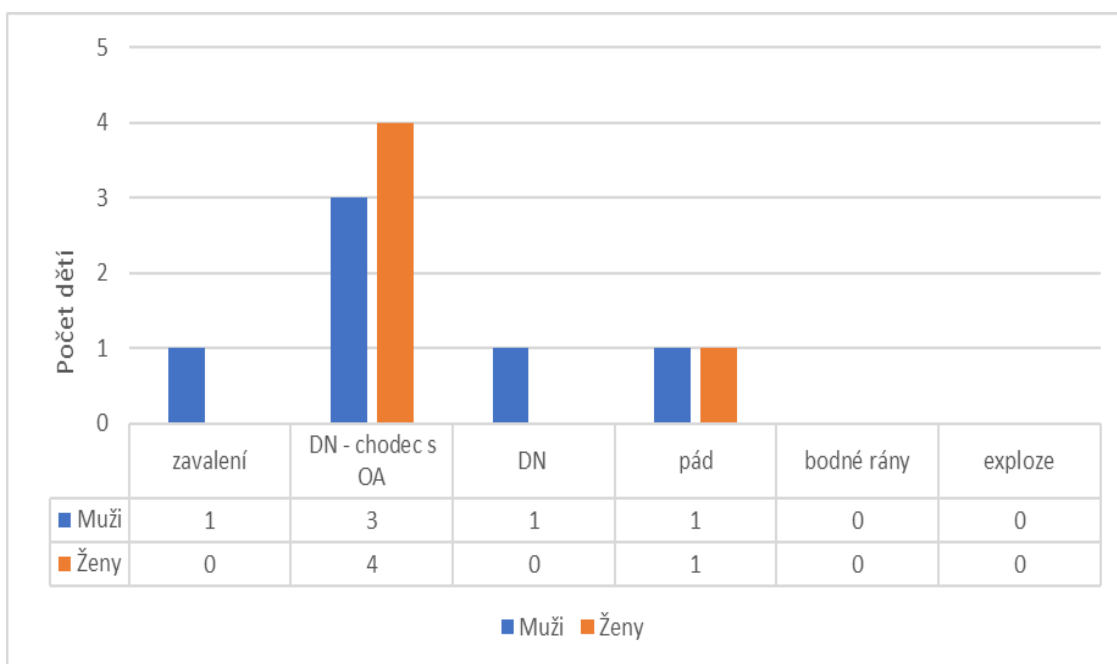
Dále jsme se zabývali možností, zda existuje v tomto pozorování rozdíl v převažujícím mechanismu úrazů mezi pohlavími.

Tabulka 4 - Četnost mechanismů úrazů v závislosti na pohlaví

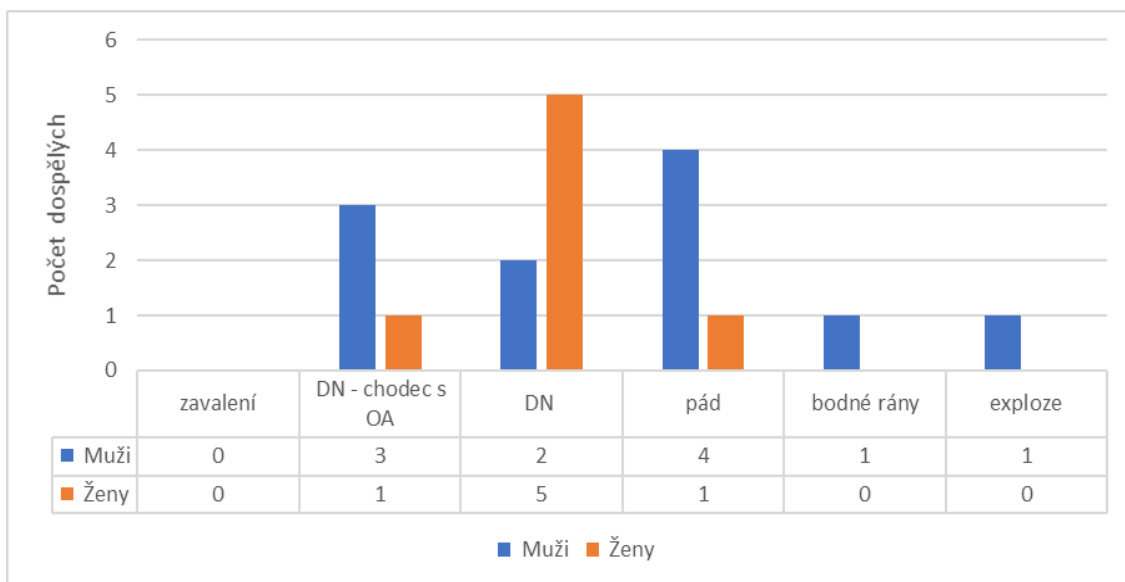
Skupina	Dopravní nehoda	Sražení	Pád	Bodnutí	Zavalení	Exploze	Celkem
Muži	2	7	5	1	1	1	17
Ženy	4	6	2	0	0	0	12
	6	13	7	1	1	1	29

Při účasti na kolizi osobních vozidel není mezi ženami a muži rozdíl (0.2667, 95 % CI: 0.0398–1.7864,  $p=0.17$ ), stejně jako při sražení vozidlem (OR 0.7000, 95 % CI: 0.1581–3.0991,  $p=0.63$ ) nebo u pádů (OR 2.0833, 95 % CI: 0.3302–13.1457,  $p=0.43$ ). Mezi mechanismy úrazu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v závislosti na pohlaví.

Graf 8 - Četnost mechanismů úrazů u dětí v závislosti na pohlaví



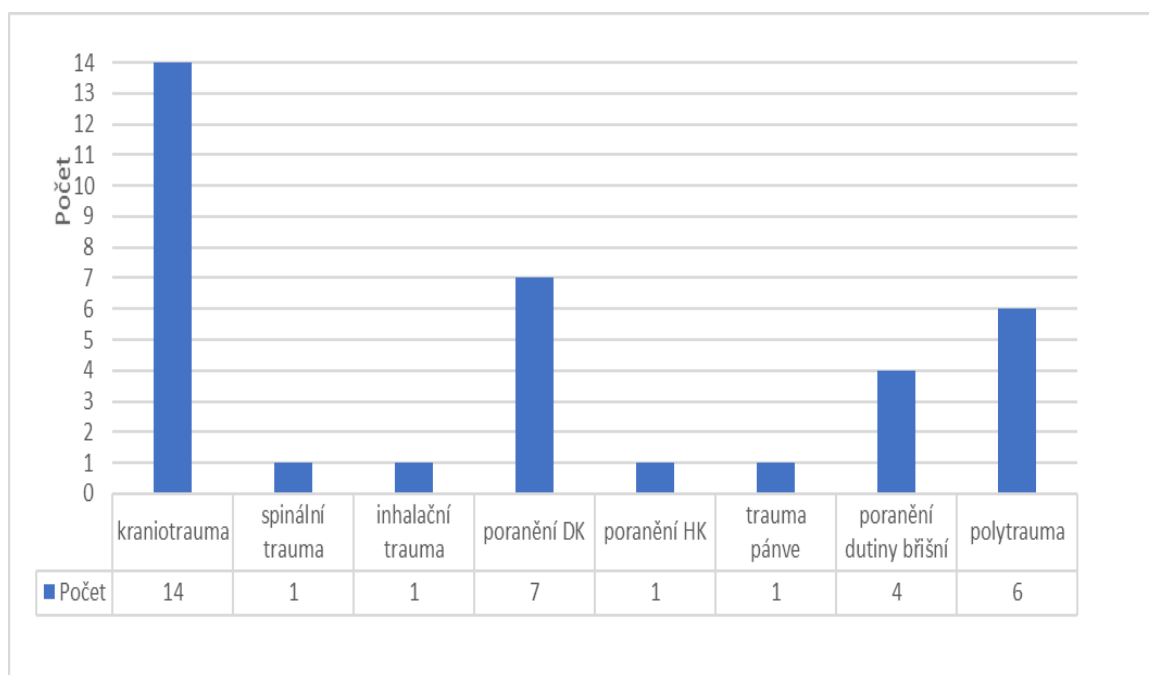
Graf 9 - Četnost mechanismů úrazů u dospělých v závislosti na pohlaví



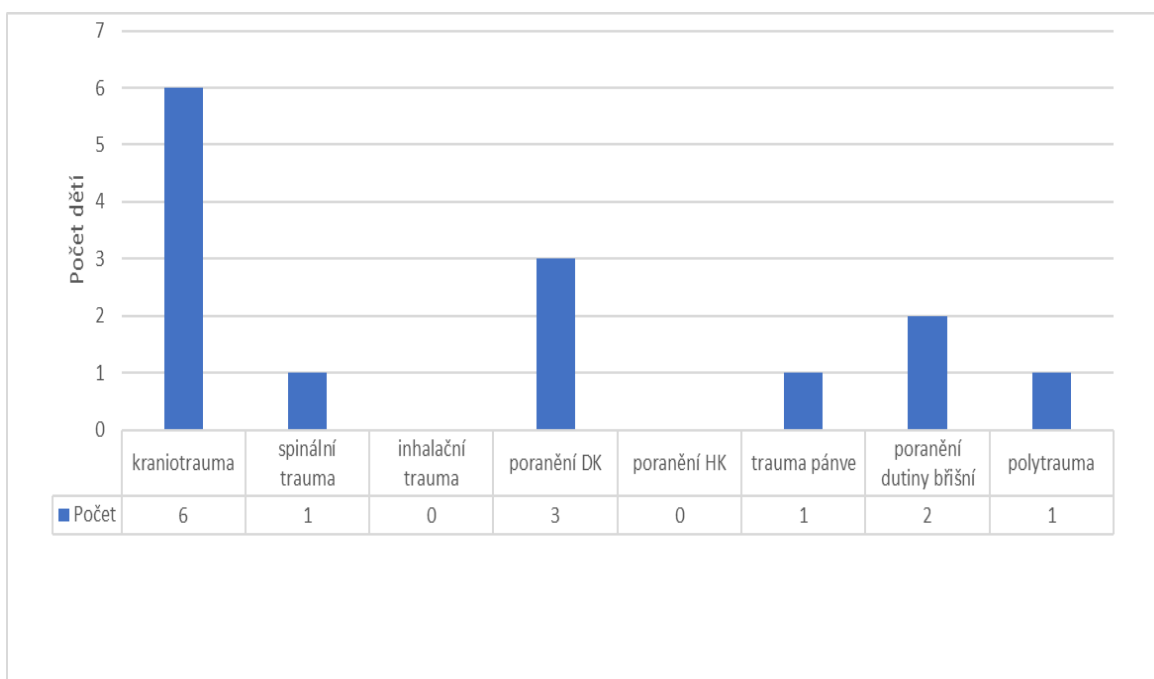
### 5.3 Suspektní diagnóza

Při předávání pacienta ve zdravotnickém zařízení od zdravotnické záchranné služby jsou slovně podávány základní informace o aktuálním zdravotním stavu pacienta. Mezi důležité informace patří i tzv. suspektní diagnóza, na níž je usuzováno podle typických příznaků a mechanismů úrazů. V našem pozorování jsme se setkali nejčastěji s podezřením na kraniotrauma, poranění dolních končetin a polytrauma. U dětských pacientů bylo nejčastější suspektní diagnózou také kraniotrauma, dále poranění dolních končetin a poranění dutiny břišní. Při rozdělení souboru dětí podle pohlaví jsme ohledně nejpravděpodobnější diagnózy nezaznamenali žádný významný rozdíl. V dospělé populaci opět převažuje kraniotrauma, na druhém místě je polytrauma a poté poranění dolních končetin. Ani u dospělé populace jsme z hlediska pohlaví neshledali žádné rozdíly v četnosti suspektních diagnóz.

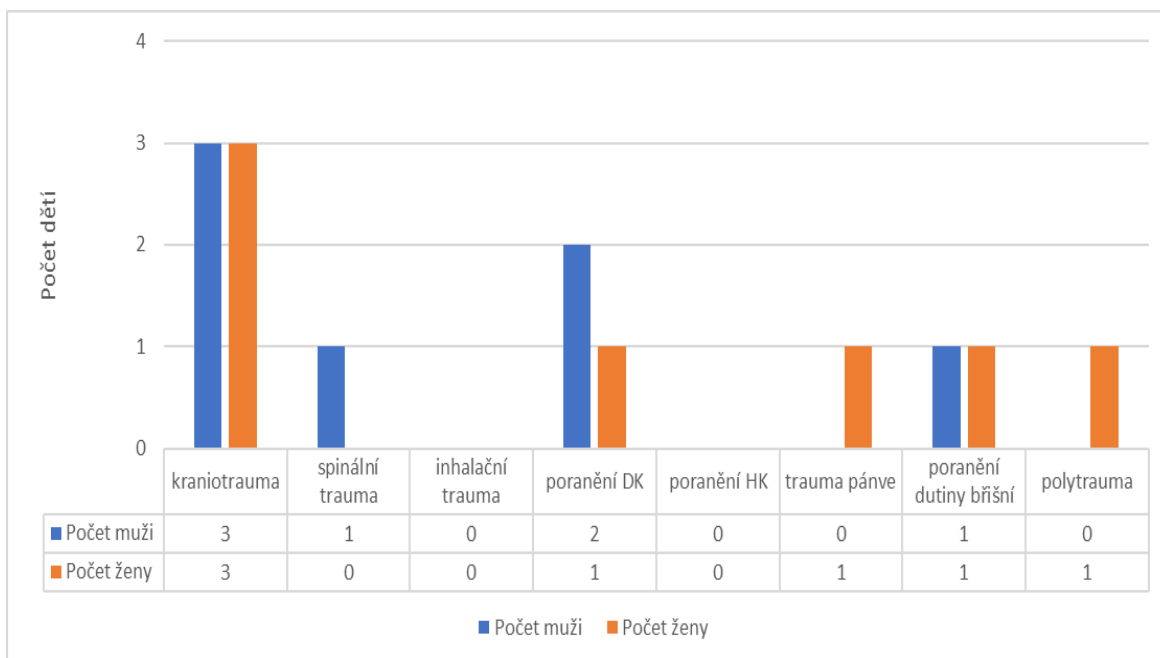
Graf 10 - Četnosti jednotlivých suspektních diagnóz



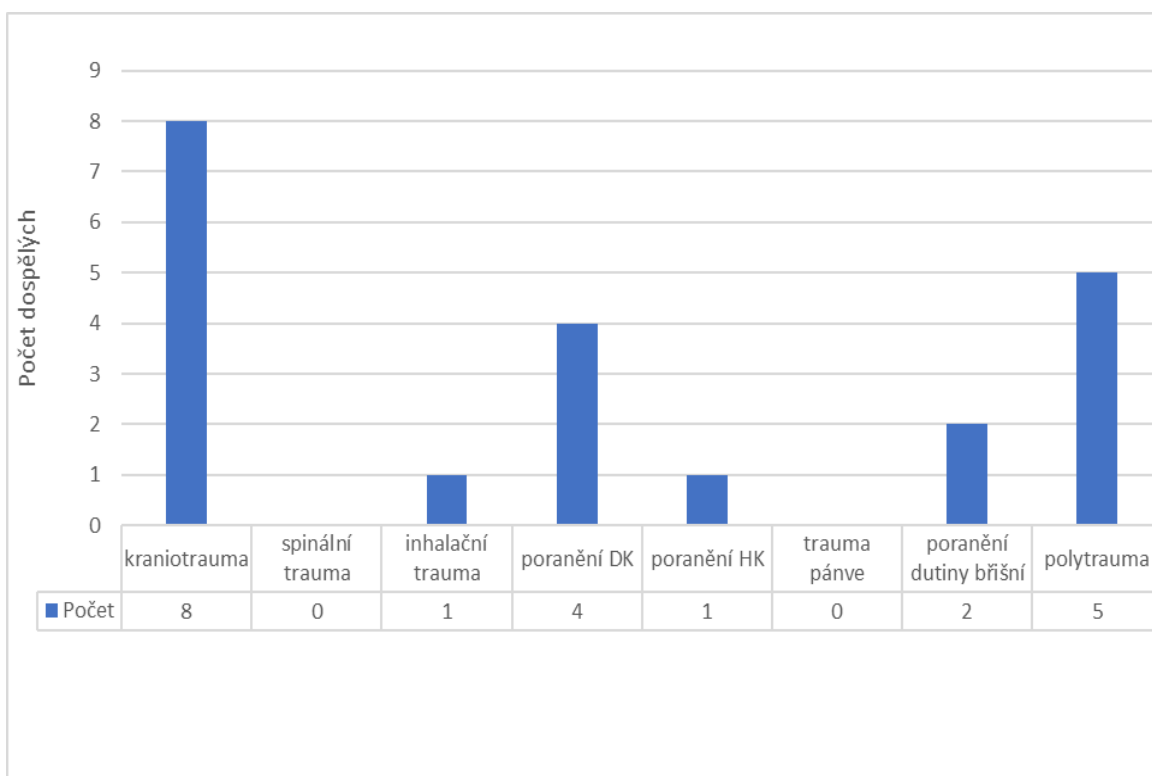
Graf 11 - Četnosti jednotlivých suspektních diagnóz dětí



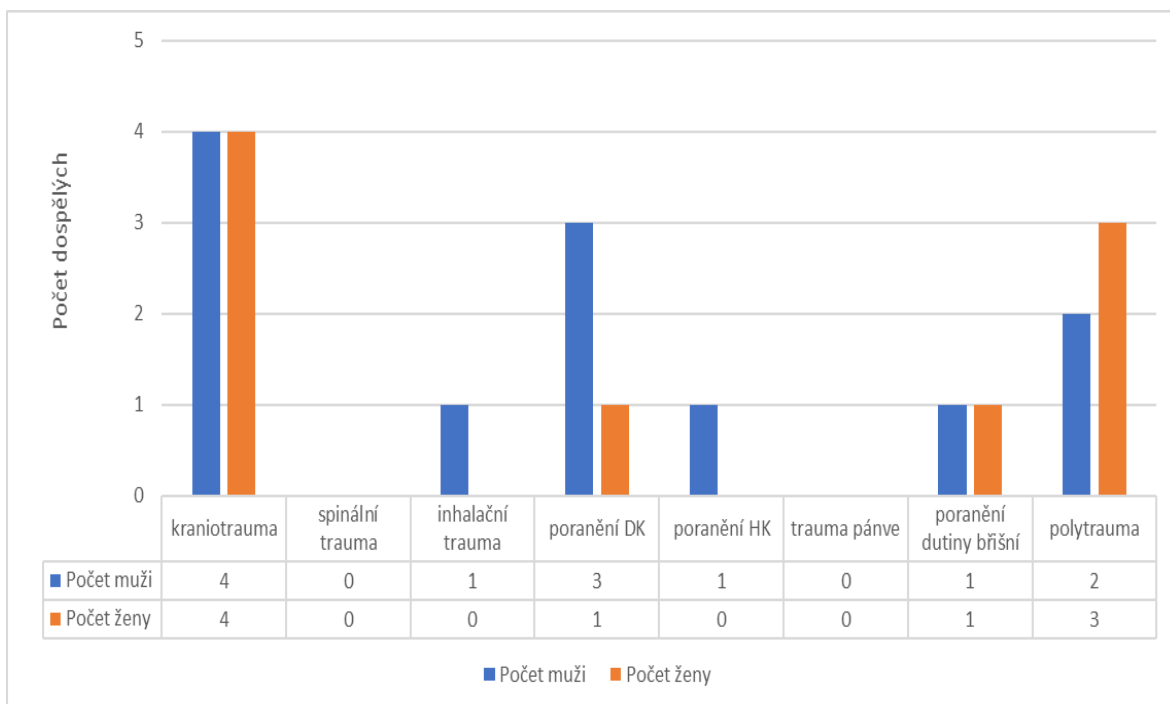
Graf 12 - Četnosti suspektních diagnóz dětí v závislosti na pohlaví



Graf 13 - Četnosti jednotlivých suspektních diagnóz dospělých



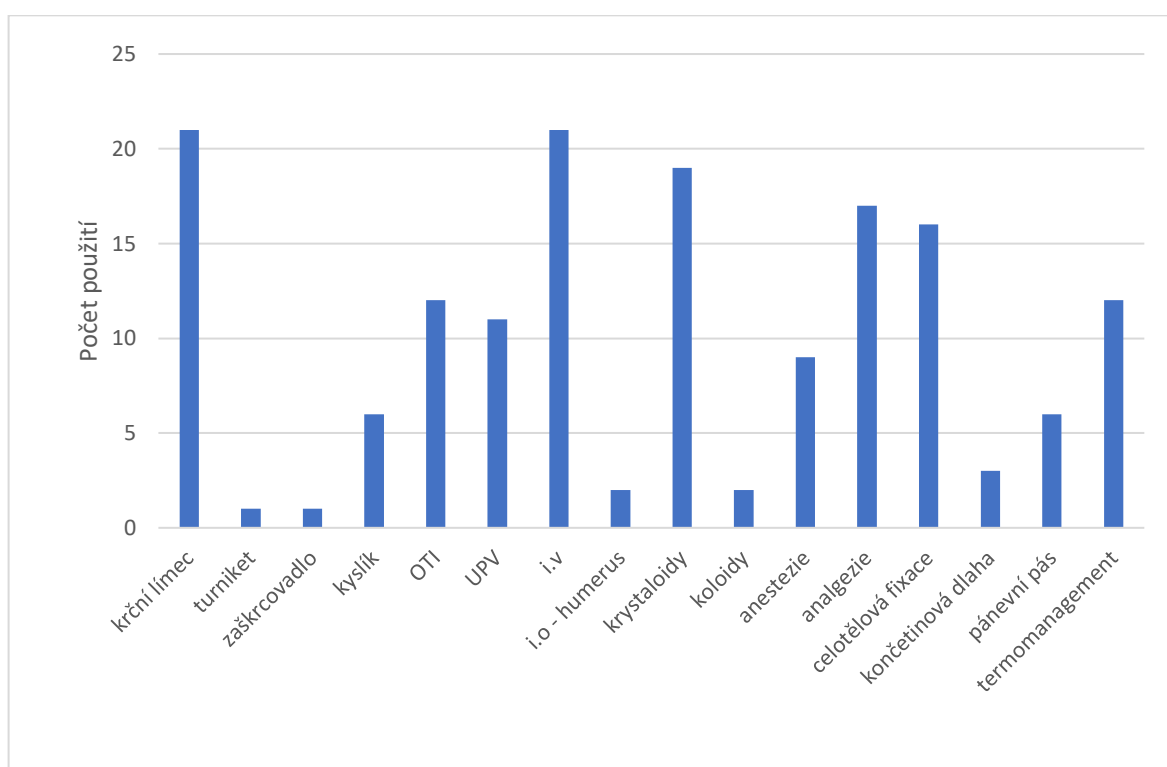
Graf 14 - Četnosti suspektních diagnóz dospělých v závislosti na pohlaví



## 5.4 Pomůcky

V našem průzkumu jsme zjišťovali, jak často jsou využívány konkrétní pomůcky pro stabilizaci vitálních funkcí v přednemocniční neodkladné péči. Nejčastěji jsme se setkali se zajištěním cévního řečiště pomocí intravenózního vstupu a s imobilizací krčním límcem. Mezi dalšími frekventovanými pomůckami byly krystaloidní roztoky, analgetika a celotělová fixace.

Graf 15 - Četnost použití jednotlivých pomůcek



Tabulka 5 - Četnost použití jednotlivých pomůcek

Pomůcky	Počet použití
krční límec	21
tlakový obvaz	0
turniket	1
zaškrcovadlo	1
hemostatický obvaz	0
kyslík	6
ústní vzduchovod	0
nosní vzduchovod	0
laryngeální maska	0
OTI	12

koniopunkce	0
UPV	11
i.v	21
i.o - tibie	0
i.o - humerus	2
krystaloidy	19
koloidy	2
anestezie	9
analgezie	17
celotělová fixace	16
končetinová dlaha	3
trakční dlaha	0
pánevní pás	6
termomanagement	12

Zabývali jsme se otázkou, zda je celkové zajištění ve smyslu imobilizace u triáž pozitivních pacientů s vysokoenergetickým traumatem provedeno častěji u dospělých než dětských pacientů.

*Tabulka 6 - Analýza celkového zajištění dětí a dospělých*

Položka	Dospělí (n=12)		Děti (n=8)		p
	ano (n)	ne (n)	ano (n)	ne (n)	
Položka použita					
Krční límec	7	5	6	2	0.44
Celotělová vakuová matrace	9	3	2	6	0.02*
Pánevní pás	3	9	1	7	0.49
Termomanagement	7	5	2	6	0.14
Intravenózní vstup	9	3	5	3	0.55
Krystaloidní roztoky	11	1	2	6	0.002*
Analgezie	9	3	4	4	0.44

Pro analýzu byl použit Chí kvadrát test na hladině statistické významnosti  $p=0.05$  (\* označuje statisticky významné výsledky). Celkový počet případů s vysokoenergetickým traumatem  $n=20$ .

V pozorovaném vzorku bylo u dospělých častěji pozorováno (ověřeno Odds Ratio testem) použití celotělové vakuové matrace (OR 9.00, 95% CI: 1.1402–71.0402, p=0.03) a podání krystaloidních roztoků (OR 33.00, 95% CI: 2.4548–443.6119, p= 0.0084). Další výsledky pozorování nejsou statisticky významné.

Dále jsme statisticky ověřovali, jestli existuje v tomto pozorování rozdíl v podání analgezie mezi pohlavími nebo kategorií dospělí a děti.

*Tabulka 7 - Podání analgezie u mužů a žen*

Skupina	Ano	Ne	Celkem
<b>Muži</b>	10	7	17
<b>Ženy</b>	7	5	12
Celkem	17	12	29

Nebyl zjištěn rozdíl v podání analgezie mezi pacienty muži a ženami (OR 1.0204, 95 % CI: 0.2277–4.5733, p=0.97).

*Tabulka 8 - Podání analgezie u dospělých a dětí*

Skupina	Ano	Ne	Celkem
<b>Dospělí</b>	11	7	18
<b>Děti</b>	6	5	11
Celkem	17	12	29

Nebyl zjištěn rozdíl v podání analgezie mezi dospělými a dětmi (OR 1.3095, 95 % CI: 0.2868–5.9800, p=0.72).

Nebyly zjištěny rozdíly v podání analgezie jak mezi pohlavími, tak mezi dospělými a dětmi.



## 6 DISKUZE

V praktické části práce jsme analyzovali data o traumaticky poraněných pacientech, získaná pomocí prospektivního sledování s využitím námi definovaného formuláře. Zaměřili jsme se na pozitivitu triage kritérií, mechanismy úrazů, suspektní diagnózy a pomůcky, používané pro stabilizaci vitálních funkcí. V kapitole výsledky jsme odpověděli na předem položené otázky, týkající se rozdílného výskytu mechanismů úrazů či kompletního zajištění vitálních funkcí u dětí a dospělých. Odpovědi na otázky jsme podrobili statistické analýze.

Za časové období 3 měsíců, kdy probíhal sběr dat ve zdravotnických zařízeních na území hlavního města Prahy, bylo přijato 40 607 tísňových výzev na zdravotnickém operačním středisku. Z toho 188 výzev bylo operátorem označeno jako výjezd k triage pozitivnímu pacientovi. Reálně bylo zdravotnickou záchrannou službou do traumacenter transportováno 167 pacientů. Z tohoto počtu se nám podařilo získat pouze 29 vyplněných formulářů o příjmu triage pozitivního pacienta, což je 17,37 % z celkového počtu hospitalizovaných. Naše výsledky statistické analýzy jsou tak ovlivněny nízkým počtem získaných formulářů ze sledovaného souboru.

*Tabulka 9 - Počet přijatých pacientů a získaných formulářů*

Zdravotnické zařízení	Počet pacientů	Počet formulářů
FNM	62	13
FTN	6	6
FNKV	66	8
ÚVN	34	2

Pracovali jsme se souborem 29 pacientů, z nichž bylo 18 dospělých a 11 dětí. V dospělé populaci jsme měli průměrný věk 49,67 let, což je nepatrně vyšší hodnota věku, než 45 let. Tato věková hranice je spojována s pacienty, kteří nejčastěji umírají na následky závažného traumatu [12]. *„Trauma je vedoucí příčinou úmrtí a poškození dětí ve věku nad jeden rok. Dle statistik ZZS hl. m. Prahy za rok 2017 tvořily výjezdy k dětským traumatům cca 40 % z celkového počtu zásahů u dětských pacientů“* [13, s. 22]. V našem pozorování byl průměrný věk v dětské populaci 8,8 let a pohybovali jsme se ve věkovém rozmezí 3–15 let. *„V České republice je pro úraz každoročně ambulantně ošetřeno až půl milionu dětí. Děti hospitalizovaných pro úraz je v rámci republiky asi třicet tisíc ročně. Bohužel trvá stav, kdy v České republice každý rok následkem poranění, ať už působením mechanických sil, následkem tonutí nebo termického úrazu umírá kolem dvousetpadesáti jedinců dětského a dorostového věku“* [13, s. 46].

Dále jsme se zabývali četností jednotlivých triage kritérií. V této studii bylo nejčastější sražení vozidlem u 10 osob, poté pád u 6 osob a jako třetí zaklínění a porucha vitálních funkcí. U dětské populace dominovalo pozitivní kritérium sražením vozidlem. U dospělých bylo nejčastěji vyplněné kritérium zaklínění a pád. Další frekventovanější pozitivita byla u těchto kritérií: vitální funkce, sražení vozidlem a věk nad 60 let. Z důvodu nedostatečného počtu prvků nebylo možné provést statistickou analýzu, která by objektivně hodnotila četnost jednotlivých kritérií.

V další části jsme se zabývali mechanismy úrazů, které vedly ke vzniku traumatického poškození pacienta. V našem pozorování se nejvíce objevovali dopravní nehody (zejména srážka chodce s automobilem) a pády. Dle odborné publikace právě dopravní nehody spolu s pády tvoří až 80 % polytraumat u dospělých [12]. Proto jsme se rozhodli statisticky ověřit, zda existuje rozdíl v převažujícím mechanismu úrazu v závislosti na kategorii dospělí a dítě

(vizte tabulku 3) či na pohlaví (vizte tabulku 4). Ke statistické analýze jsme použili Odds Ratio test s úrovní spolehlivosti 95 %.

V otázce četnosti výskytu dopravních nehod u dospělých a dětí jsme zjistili, že 95 % interval spolehlivosti pro tento poměr šancí je 0.3371–32.9602 a poměr pravděpodobnosti je 0.3. V případě sražení chodce osobním automobilem je 95 % interval spolehlivosti 0.0594–1.3754 a poměr pravděpodobnosti je 0.11. Pokud se jedná o pád, vypočítali jsme 95 % interval spolehlivosti v rozmezí 0.2730–10.9746 a následně poměr pravděpodobnosti je 0.56. Výsledky neobsahují statisticky významný rozdíl mezi mechanismy úrazů v závislosti na kategorii dospělí a dítě. Oproti tomu odborná publikace uvádí, že existují rozdíly v četnosti mechanismů úrazů v závislosti na věku pacienta. *„U dětí do 1 roku jde především o udušení, popálení a pády, od 1 do 4 let vedou dopravní nehody, kdy je dítě jako spolujezdec, další příčinu tvoří popálení, utonutí a pády a mezi 5.–14. rokem jsou to opět na prvním místě dopravní úrazy, kdy děti jsou v nich zastoupeny nejčastěji jako chodci, cyklisté nebo špatně zabezpečení spolujezdcí v motorových vozidlech, dále popálení a utonutí“* [12, s. 8]. K rozdílnému výsledku oproti publikaci jsme se mohli dopracovat kvůli nedostatečně velkému souboru dat.

Druhou otázkou, kterou jsme podrobili statistické analýze, byla možnost existence rozdílu v převažujícím mechanismu úrazu v závislosti na pohlaví. V otázce četnosti výskytu dopravních nehod jsme zjistili, že 95 % interval spolehlivosti pro tento poměr šancí je 0.0398–1.7864 a poměr pravděpodobnosti je 0.17. V případě sražení chodce osobním automobilem je 95 % interval spolehlivosti 0.1581–3.0991 a poměr pravděpodobnosti je 0.63. Pokud se jedná o pád, vypočítali jsme 95 % interval spolehlivosti v rozmezí 0.3302–13.1457 a následně poměr pravděpodobnosti je 0.43. Ani tyto výsledky neobsahují statisticky významný rozdíl mezi mechanismy úrazů v závislosti na pohlaví. Nikde v odborných publikacích a literatuře jsme se nesešli s hodnocením

tohoto kritéria v závislosti na kategorii muž a žena, proto naše výsledky nelze porovnávat.

Další bodem naší analýzy byly jednotlivé suspektní diagnózy, které se stanovují v přednemocniční neodkladné péči. V našem formuláři bylo nejčastěji vyplněno podezření na kraniotrauma, poranění dolních končetin a polytrauma. U dětských pacientů bylo nejčastější suspektní diagnózou také kraniotrauma, dále poranění dolních končetin a poranění dutiny břišní. Podle mého názoru se suspektní diagnóza kraniotraumatu objevuje častěji, protože toto poranění se vyskytuje až u 50 % polytraumat a jedná se o jedno z nejrizikovějších poranění z hlediska úmrtnosti [13]. Poranění dolních končetin je spjato s vysokou četností vysokoenergetických traumat, kterými jsou dopravní nehody, pády z výše či sportovní úrazy. Konkrétně se setkáváme s luxacemi, otevřenými či uzavřenými frakturami nebo amputacemi [13]. Při rozdělení souboru dětí podle pohlaví jsme ohledně nejpravděpodobnější diagnózy nezaznamenali žádný významný rozdíl. V dospělé populaci opět převažuje kraniotrauma, na druhém místě je polytrauma a poté poranění dolních končetin. Ani u dospělé populace jsme však neshledali z hlediska pohlaví žádné rozdíly v četnosti suspektních diagnóz.

V neposlední řadě jsme zjišťovali, jak často jsou využívány konkrétní pomůcky pro stabilizaci vitálních funkcí v přednemocniční neodkladné péči. V naší studii jsme se nejčastěji setkali se zajištěním cévního řečiště pomocí intravenózního vstupu. Alternativním vstupem do cévního řečiště, pokud v dané situaci nelze aplikovat periferní žilní katetr, je intraoseální vstup do hlavice humeru či proximální část tibie. Další pomůckou, která byla použita také u 21 pacientů, byl krční límec. Jeho použití je úzce spjato s traumaty, zejména s dopravními nehodami. Obě tyto techniky se standardně využívají při zajištění traumaticky poraněného pacienta, proto také v naší analýze byli označeny jako

nejčastější. Mezi dalšími frekventovanými pomůckami byly krystaloidní roztoky, které byly použity u 19 z 29 pacientů. Dále analgetika, jež byly aplikovány u 17 pacientů a celotělová fixace, která byla využita u 16 pacientů.

Statistickou analýzou jsme ověřili, zda je celkové zajištění ve smyslu imobilizace u triáž pozitivních pacientů s vysokoenergetickým traumatem provedeno častěji u dospělých než dětských pacientů (vizte tabulku 6). Použili jsme Chí kvadrát test na hladině statistické významnosti 0.05, jež označuje statisticky významné výsledky. Celkový počet případů s vysokoenergetickým traumatem je 20. V pozorovaném vzorku bylo u dospělých častěji pozorovaná použití celotělové vakuové matrace, kde 95 % interval spolehlivosti pro tento poměr šancí je 1.1402–71.0402 a poměr pravděpodobnosti je 0.03. U podávání krystaloidních roztoků je 95 % interval spolehlivosti pro tento poměr šancí je 2.4548–443.6119 a poměr pravděpodobnosti je 0.0084. Je zajímavé, že u dospělých pacientů je významně častěji využita fixace celotělovou vakuovou matrací a podání krystaloidních roztoků. I na malém souboru dat se ukazuje určitá odlišnost v přístupu k dospělému a dětskému pacientovi se závažným traumatem. Tento výsledek by bylo vhodné ověřit na rozsáhlejším souboru dat, protože dodržení doporučených postupů v péči o pacienty s vysokoenergetickým traumatem by mělo být stejné pro všechny kategorie pacientů.

Pomocí Odds Ratio testu jsme zjišťovali, zda existuje v tomto pozorování rozdíl v podání analgezie mezi pohlavími nebo kategorií dospělí a děti. V otázce rozdílu podání analgezie mezi muži a ženami je 95 % interval spolehlivosti pro tento poměr šancí je 0.2277–4.5733 a poměr pravděpodobnosti je 0.97. V závislosti na kategorii dospělý a dítě je 95 % interval spolehlivosti pro tento poměr šancí 0.2868–5.9800 a poměr pravděpodobností je 0.72. Ani v tomto případě nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl.

## 7 ZÁVĚR

V teoretické části práce jsme shrnuli postup pro zajištění vitálních funkcí podle akronymu (c)ABCDE, jež je rutinně používán zdravotnickými záchranáři. Tento strukturovaný postup pomáhá dodržovat posloupnost jednotlivých priorit a vyvarovat se tak chybám. Zaměřili jsme se na použití jednotlivých pomůcek, které jsou dostupné v rámci přednemocniční neodkladné péče ve vozech zdravotnické záchranné služby.

V praktické části práce jsme analyzovali data o traumaticky poraněných pacientech, získaná pomocí prospektivního sledování s využitím námi definovaného formuláře. Podařilo se nám získat pouze 17,37 % vyplněných formulářů. Z tohoto důvodu je naše pozorování ovlivněno nedostatečně velkým souborem dat. Při statistické analýze jednotlivých předem položených otázek jsme zjistili, že naše výsledky se liší od odborné publikace v četnostech mechanismů úrazů v závislosti na věku pacienta. Další odlišnost jsme pozorovali u použití celotělové vakuové fixace a podání krystaloidních roztoků, které bylo provedeno častěji u dospělých než u dětských pacientů. Tento výsledek by bylo vhodné ověřit na rozsáhlejší souboru dat, abychom se přesvědčili o dodržování doporučených postupů v rámci zajištění dětských pacientů se závažným traumatem.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

GSC – Glasgow Coma Scale

BURP – Bac Up Right Pressure

BACT – Bougie – assisted cricothyrotomy

UPV – umělá plicní ventilace

EKG – elektrokardiograf

CT – počítačová tomografie

CNS – centrální nervová soustava

OR – Odds Ratio test

CI – Confidence Interval

p – pravděpodobnost

smodch. – směrodatná odchylka

i.v – intravenózní vstup

i.o – intraoseální vstup

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8.
2. MCSWAIN N.E. *PHTLS Prehospital Trauma Life Support*. 8 edition. Library of Congress Cataloging in Publication Data, 2014. ISBN 978-1-284-04173-6.
3. EUROPEAN TRAUMA COURSE ORGANISATION. *European Trauma Course: The team approach*. ETC Course Management Committee (UK), 2015.
4. ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURACĚ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0.
5. POKORNÝ, Jan. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2010. ISBN 978-80-7262-322-8.
6. TINTINALLI, Judith E., J.Stephan STAPCZYNSKI a O.John MA. *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. 9 edition. McGraw-Hill, 2019. ISBN 1260019934.
7. VEVERKOVÁ, Eva, Eva KOZÁKOVÁ, Jan MATEK, Veronika ZACHOVÁ a Pavel SVOBODA. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře II*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2099-4.
8. DRÁBKOVÁ, Jarmila, Jaromír CHENÍČEK, Jaroslav NEKOLA a Jiří POKORNÝ. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, [2017]. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7492322-7.
9. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
10. *Farmakologie pro studenty zdravotnických oborů*. 2., zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-247-4157-4.
11. DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4571-8.
12. KNOR, Jiří. *URGENTNÍ MEDICÍNA - Časopis pro neodkladnou lékařskou péči: Závažný úraz - mechanismy adaptace, obecné priority léčby* [online]. 19.



MEDIPRAX CB, 2016, 58 s. [cit. 2022-04-27]. ISSN 1212-1924. Dostupné z:  
[https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM\\_2016\\_3.pdf](https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2016_3.pdf)

13. HEINIGE, Pavel, Martin PRCHLÍK a Martin FAJT. *URGENTNÍ MEDICÍNA*  
- *Časopis pro neodkladnou lékařskou péči: Polytrauma u dětí* [online]. 2018.  
MEDIPRAX CB, 2018, 82 s. [cit. 2022-04-27]. ISSN 1212-1924. Dostupné z:  
[https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM\\_2018\\_2.pdf](https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2018_2.pdf)

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Pozitivní triage pro traumacentrum dospělých.....	36
Obrázek 2 - Triage kritéria .....	36

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Analýza věku dětí .....	35
Tabulka 2 - Analýza věku dospělých.....	35
Tabulka 3 - Četnost mechanismů úrazů u dětí a dospělých .....	41
Tabulka 4 - Četnost mechanismů úrazů v závislosti na pohlaví.....	41
Tabulka 5 - Četnost použití jednotlivých pomůcek.....	46
Tabulka 6 - Analýza celkového zajištění dětí a dospělých .....	47
Tabulka 7 - Podání analgezie u mužů a žen .....	48
Tabulka 8 - Podání analgezie u dospělých a dětí.....	48
Tabulka 9 - Počet přijatých pacientů a získaných formulářů.....	49

## 12 SEZNAM PŘÍLOH