

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2019

**KLÁRA
MACHOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

Dopravní úrazy a neodkladná péče

Traffic Accidents and Emergency Care

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Ing. Robin Šín, MBA

Klára Machová

Kladno, květen 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Dopravní úrazy a neodkladná péče 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 16.05.2019

.....
podpis

Poděkování

Ráda bych zde poděkovala svému vedoucímu práce panu MUDr. Ing. Robinu Šínovi, MBA za jeho trpělivost, ochotu, věnovaný čas a cenné rady s kritickými, ale konstruktivními připomínkami. Dále bych chtěla poděkovat Zdravotnické záchranné službě Karlovarského kraje za poskytnutí informací potřebných k realizaci praktické části této bakalářské práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou dopravních nehod vznikajících na území České republiky a s tím souvisejícími tématy. Teoretická část se zaměřuje na dopravní nehody jako takové, včetně statistických dat, a dopravní úrazy jednotlivých účastníků provozu. Rovněž obsahuje informace o traumatologickém systému fungujícím v ČR, dále se zabývá postupy členů výjezdové skupiny po příjezdu na místo události, správným směřováním pacienta do zdravotnického zařízení a následnou neodkladnou péčí.

V praktické části je využita metoda zpracování kazuistik z výjezdů Zdravotnické záchranné služby k dopravním nehodám. Cílem bylo zjistit, jak byla zpracována tísňová volání operátory zdravotnického operačního střediska, a zda byly dodrženy správné postupy při ošetření pacientů při jejich transportu a směřování do místa poskytnutí následné péče.

Z této bakalářské práce vyplývá, že při dopravních nehodách bylo nejčastěji diagnostikováno polytrauma, z hlediska dopravních nehod jsou pak nejohroženější skupinou účastníků provozu chodci. Na základě kazuistik bylo zjištěno, že vyžadované postupy byly ve většině případů členy výjezdových skupin dodrženy a díky fungujícímu traumasystému se daří předat pacienta do příslušného traumacentra do jedné hodiny od času vzniku úrazu.

Klíčová slova

Dopravní nehoda; trauma triáž; polytrauma; přednemocniční neodkladná péče; algoritmus ABCDE

Abstract

This bachelor's thesis deals with issues concerning traffic accidents that take place on the territory of the Czech Republic and with topics connected to it. The theoretical part focuses on traffic accidents as such, including both statistic data and examples of traffic accidents of individual road users. It also contains information about the traumatological system in the Czech Republic, the procedures followed by the members of the emergency medical services after the arrival to the accident site, as well as the proper direction of the patient to a health facility and the patient's subsequent emergency care.

The practical part employs the processing of casuistics from the responses of the emergency medical services to traffic accidents. The aim is to find out how the emergency calls were processed by the emergency line operators of the medical operations centre, and whether the correct procedures for treatment of patients were followed during their transport and direction to the health facility providing subsequent care.

Finally, it can be concluded that the most common diagnosis has been polytrauma, while from the point of view of traffic accidents, out of all categories of road users, the pedestrians are the ones exposed at biggest risk. Based on casuistics it has been found that the members of the emergency medical services have followed the required procedures in most cases. Thanks to the functioning trauma system they have been able to bring patients to an appropriate trauma centre up to an hour from the moment of injury.

Keywords

Traffic accident; trauma triage; polytrauma; pre-hospital emergency care; algorithm ABCDE

Obsah

1	Úvod.....	9
2	Současný stav	11
2.1	Dopravní nehoda.....	12
2.1.1	Statistika dopravní nehodovosti	13
2.2	Dopravní úraz	16
2.3	Dopravní úrazy chodců.....	18
2.3.1	Střet chodce s osobním automobilem.....	19
2.4	Dopravní úrazy osádky v kabině osobního automobilu	22
2.4.1	Poranění řidiče	22
2.4.2	Poranění spolujezdců na předním a zadním sedadle.....	26
2.5	Dopravní úrazy motocyklistů a cyklistů.....	27
2.5.1	Střet jednostopého vozidla s chodcem	28
2.5.2	Vzájemný střet jednostopých vozidel	28
2.5.3	Střet jednostopého vozidla s osobním automobilem	29
2.6	Polytrauma	31
2.6.1	Úloha LZS při transportu polytraumatizovaného pacienta.....	33
2.6.2	Skórovací systémy u polytraumat	35
2.7	Traumacentra a trauma triáž pozitivita.....	38
2.8	Postup výjezdové skupiny ZZS na místě nehody a spolupráce s ostatními složkami IZS.....	42
2.8.1	Trauma protokol.....	43
2.9	Následná neodkladná péče	51
3	Cíl práce.....	55

4	Metodika	56
5	Výsledky.....	57
5.1	Kazuistika č. 1	57
5.2	Kazuistika č. 2	58
5.3	Kazuistika č. 3	60
5.4	Kazuistika č. 4	61
5.5	Kazuistika č. 5	63
5.6	Kazuistika č. 6	65
6	Diskuze	67
7	Závěr	70
8	Seznam použitých zkratk.....	71
9	Seznam použité literatury.....	73
10	Seznam použitých obrázků.....	77
11	Seznam použitých tabulek	78
12	Seznam příloh	79

1 ÚVOD

Tempo rozvoje moderního života určuje zároveň i tempo vývoje motorismu, které v posledních letech raketově vzrostlo. V současné době si mnozí z nás již neumí představit život bez osobního automobilu. Není výjimkou, že jedna domácnost vlastní dvě i více motorových vozidel. Rytmus života se neustále zrychluje a současně s ním zažila Česká republika v poslední době znatelný ekonomický růst. To se projevilo i na celkovém počtu registrovaných osobních automobilů v České republice, který přesáhl 5,7 milionu.

Pozitivní ekonomická situace se odrazila i v nákladní dopravě, která znatelně zhoustla. Tento fakt je ovlivněn nejen hospodářským růstem, ale i polohou České republiky - leží uprostřed Evropy, a proto naším územím projíždí i velké množství nákladních automobilů z jiných zemí Evropské unie. Hustota dopravy má ale bohužel i negativní dopad na nehodovost na našich komunikacích.

Tyto a i mnoho dalších důvodů jako je například zvyšující se průměrný věk obyvatelstva a naproti tomu i mnoho nezkušených mladých řidičů za volanty či řídítky motorových vozidel nebo stáří a technický stav vozidel, mají za následek právě stále vzrůstající počet dopravních nehod. I přes existenci veškerých bezpečnostních prvků bývají zranění při dopravních nehodách mnohdy velice vážná, až život ohrožující či smrtelná. Tento typ událostí tvoří nezanedbatelnou část z celkového množství výjezdů zdravotnické záchranné služby právě pro jejich akutní a urgentní charakter. Proto je nanejvýš důležité, aby členové výjezdových skupin uměli poskytnout vždy kvalitní a profesionální péči, a aby byl pacient směřován do specializovaného zdravotnického zařízení.

Domnívám se, že už jen čísla ze statistik jasně potvrzují, že toto téma je nanejvýš aktuální a důležité. Hlavní příčinou smrtelných a závažných traumat v České republice jsou bezesporu dopravní nehody, a proto mě toto téma zaujalo a bylo pro mě jasnou volbou pro bakalářskou práci. Úlohu zdravotnického záchranáře spatřuji právě v takových případech jako velice důležitou a zásadní. Jen díky kvalitní přednemocniční péči se povede zachránit a včas transportovat do nemocnic vyšší počet těžce zraněných osob, než tomu bylo dříve.

Cílem této práce je v první řadě seznámení s problematikou týkající se dopravních nehod a úrazů při nich vzniklých, včetně fungujícího trauma systému z pohledu neodkladné péče, a ve druhé řadě porovnání těchto teoretických poznatků se skutečností na základě rozboru reálných kazuistik popisujících postup při ošetření pacientů po dopravních nehodách.

2 SOUČASNÝ STAV

I přes stálé zlepšování bezpečnostních prvků ve vozidlech a různé úpravy předpisů v silniční dopravě je číslo osob, které přežijí dopravní nehodu a mají trvalé následky, stále vysoké.

Důvodů, proč je tomu tak, je mnoho. Bohužel mezi ty nejčastější důvody v posledních letech patří nedostatek pozornosti věnované řízení. Vývoj chytrých technologií, jako jsou tzv. smarthphony a tablety, nám často usnadňuje život. Ovšem v rukou nezodpovědných lidí v nesprávný čas se tyto pomocníci stávají naopak nástrojem k odvádění pozornosti a jejich používání během řízení motorového vozidla pak vede často k vážným nehodám. Zná to asi každý z nás, kdy jsme alespoň na pár vteřin přesunuli zrak z vozovky na svůj telefon v domněnání, že vyřízení zabere jen pár vteřin. Jenže právě těchto pár vteřin bývá často rozhodujících a v kombinaci s vysokou rychlostí až fatálních. Proto tematiku dopravních nehod vnímám jako celospolečenský problém.

Dalším problémem je skutečnost, že při nehodách bývá nezdědka vyšší počet zraněných osob. Proto je důležité dodržovat veškeré algoritmy po příjezdu na místo události při poskytování primárního ošetření a dále i postupy při příjmu v nemocnicích. Při jejich dodržování je možno zamezit sekundárnímu poškození pacienta. [1] Musíme mít však na paměti, že kromě dodržování všech algoritmů a postupů je primárně důležité dbát hlavně na svoji bezpečnost. Při zasahování v místě dopravní nehody to platí dvojnásob, neboť je zde mnoho rizik ohrožení naší bezpečnosti a našeho zdraví. V případě, že toto nebudeme dodržovat, ohrožujeme tím nejen sebe, ale nebudeme tak schopni tím pádem ani pomoci osobám postiženým dopravní nehodou, které jsou často v ohrožení života.

Během provozu na pozemních komunikacích vzniká široká škála zranění, a to od pouhých ekoriací až po ty nejzávažnější, život ohrožující. U lehce zraněných pacientů je dostačující je ošetřit v nejbližším zdravotnickém zařízení, není nutný dlouhý převoz do vzdáleného traumacentra. Naproti tomu u závažných poranění a polytraumat je v zásadě nutné pacienta směřovat primárně na pracoviště, která jsou schopna poskytnout adekvátní ošetření, jimiž jsou právě traumacentra. Jakékoliv další sekundární transporty takovýchto pacientů jsou v podstatě pro jejich prognózu nepříznivé. [1]

Během převozu působí na pacienta mnoho fyzikálních faktorů, které mohou negativně ovlivnit vývoj jeho celkového stavu. Tato problematika je ale mnohdy opomíjena a podceňována, avšak vhodně zvolený transport je nedílnou součástí péče o pacienta, a proto by na tuto oblast měl být kladen stejný důraz jako na vlastní primární ošetření pacienta na místě vzniku zranění.

Mnoho problémů, které souvisejí právě s transportem z místa vzniku zranění a primárního ošetření do místa další poskytnuté péče, znázorňuje pro mnoho zdravotnických pracovníků bohužel oblast nevýznamnou, a tudíž i podceňovanou. Transport je pro pacienta vždy do určité míry zátěží, protože během něj na pacienta působí - podle použitého dopravního prostředku - hluk, ostré světlo, vibrace, změny teplot, akceleračně-decelerační pohyby, turbulence a změny atmosférického tlaku. V důsledku působení těchto vlivů může u transportované osoby dojít ke zhoršení zdravotního stavu, například prohloubením šoku. [2]

2.1 Dopravní nehoda

Účastníkem silničního provozu není pouze motorové vozidlo, ale je jím v podstatě každý, kdo se nějakým způsobem pohybuje po pozemních komunikacích. Jsou to tedy nejen řidiči motorových vozidel, ale i cyklisté,

chodci či jezdci na zvířatech. Proto je dopravní nehoda dle zákona definována takto: „Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.“ [3]

2.1.1 Statistika dopravní nehodovosti

Pro podtržení důležitosti tématu této práce je do bakalářské práce zařazena i tato kapitola, věnující se statistickým údajům.

Podle údajů Českého statistického úřadu vedou dlouhodobě žebříček úmrtnosti nemoci oběhové soustavy. Ty se podílí na úmrtnosti téměř jednou polovinou. Druhou nejčastější příčinou smrti obyvatel ČR jsou zhoubné nádory. Na třetím místě byly až do roku 2012 vnější příčiny úmrtí, do kterých spadají právě úrazy a otravy, nyní je ale vystřídalý nemoci dýchací soustavy. [4]

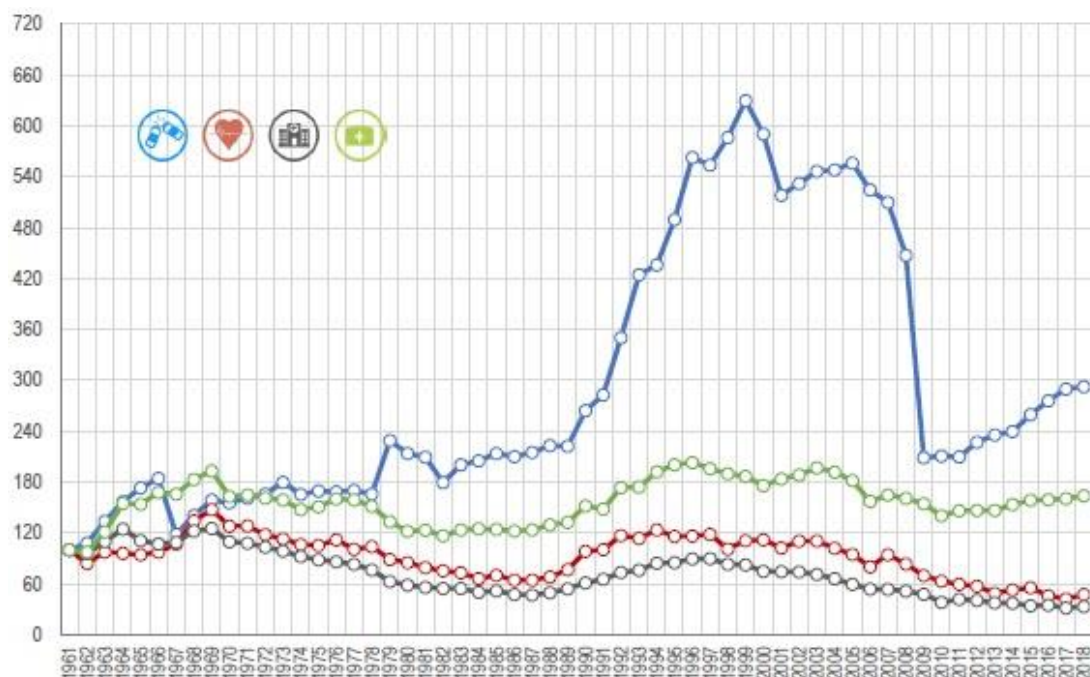
Pokud se ale zaměříme na věkovou skupinu mužů do 45 let a žen do 30 let, jsou dopravní nehody jednoznačně hlavní příčinou smrtelných úrazů nebo těžkých poranění.

Podle Ředitelství služby dopravní policie, které každý rok zpracovává podrobnou statistiku týkající se dopravní nehodovosti v ČR, Policie České republiky v roce 2018 šetřila celkem 104 764 dopravních nehod. Z toho bylo usmrceno 565 osob a dalších 27 680 osob bylo lehce nebo těžce zraněno. Pokud tato čísla porovnáme s předchozím rokem, zaznamenáme bohužel nárůst jak v počtu nehod - o 943 více, tak i v počtu usmrcených osob - o 63 osob více než v roce 2017. [5]

Zajímavá jsou i čísla po zprůměrování, kdy na každý den roku 2018 vychází 287,02 nehod a průměrně 1,55 osob bylo denně usmrceno. Z dostupných čísel

můžeme také vypočítat, že každých cca 5 minut Policie ČR šetřila dopravní nehodu, dále že v průměru každých 15,5 hodin došlo k usmrcení účastníka silničního provozu a ke zranění osoby pak každých 18,99 minut. [5]

Níže umístěný graf (obrázek 1) znázorňuje vývoj celkového počtu dopravních nehod v letech 1961-2018, včetně počtu usmrcených a těžce a lehce zraněných osob. Modrou barvou je znázorněna křivka počtu dopravních nehod, červená barva představuje usmrcené osoby, černou barvou jsou znázorněny počty těžce zraněných osob a zelenou barvou lehce zranění.



Obrázek 1 - Vývoj počtu nehod a jejich následků v ČR v letech 1961-2018 [5]

Přestože od roku 2009 počet nehod opět roste, z grafu lze vyčíst jeden pozitivní fakt, a sice klesající počet osob usmrcených při dopravní nehodě. Nejvyššího čísla dosáhl rok 1969, kdy došlo k úmrtí 1758 osob, naproti tomu v roce 2017 byl počet 502 usmrcených nejnižším číslem za celé sledované období. [5]

V tabulce níže jsou rozděleny údaje osobních nehod, tj. nehod s následky na životě a zdraví, v roce 2018 podle jednotlivých krajů.

Tabulka 1- Osobní nehody v krajích v roce 2018 [5]

Kraj	počet nehod	Usmrceno	těžce zraněno	lehce zraněno
Hl. m. Praha	1 955	31	182	2165
Středočeský	2 912	106	403	3 342
Jihočeský	1 721	59	256	1 967
Plzeňský	1 484	44	93	1 730
Ústecký	1 610	37	186	1 925
Královéhradecký	1 189	18	176	1 333
Jihomoravský	2 444	49	326	2 776
Moravskoslezský	1 964	54	216	2 215
Olomoucký	1 284	35	93	1 486
Zlínský	1 228	22	122	1 382
Vysočina	1 191	35	116	1 512
Pardubický	1 285	33	142	1 537
Liberecký	1 077	21	94	1 249
Karlovarský	545	21	60	596
Česká republika	21 889	565	2 465	25 215

Jak již bylo zmíněno, v posledních letech je jednou z nejčastějších příčin vzniku dopravní nehody nevěnování se řízení. Tento fakt potvrzuje následující tabulka, která uvádí deset nejčastějších příčin dopravních nehod evidovaných na našich silnicích v loňském roce.

Tabulka 2 - Nejčtenější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel v roce 2018 [5]

pořadí	příčiny nehod	počet nehod
1.	řidič se plně nevěnoval řízení vozidla	17 266
2.	nesprávné otáčení nebo couvání	9 085
3.	jiný druh nesprávné jízdy	8 573
4.	nedodržení bezpečné vzdálenosti mezi vozidly	7 740
5.	nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky	5 849
6.	nezvládnutí řízení vozidla	4 718
7.	vyhýbání bez dostatečného bočního odstupu	4 381
8.	nepřízpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky	4 160
9.	nedání přednosti upravené značkou "DEJ PŘEDNOST V JÍZDĚ"	3 982
10.	vjetí do protisměru	2 671

2.2 Dopravní úraz

Obecně můžeme úraz charakterizovat jako poškození organismu, které vzniká náhlým a násilným působením vnějších sil bez závislosti na vůli postiženého. Druhů úrazů je mnoho a kromě těch dopravních, které jsou nejpočetnější skupinou, rozlišujeme ještě úrazy pracovní, zemědělské, lesnické, domácí, sportovní a kriminální. [6]

Dopravní úrazy tedy chápeme jako všechna traumata, která se stala v souvislosti s pohybujícími se dopravními prostředky. Existuje zde proto velice pestrá řada nejrůznějších zranění, od naprosto banálních až po ta smrtelná. [7] Ve většině případů jde však o mnohočetné úrazy a polytraumata, což je dáno velkou kinetickou energií. Při střetu dvou protijedoucích vozidel vzniká náhlá decelerace vysoké kinetické energie, protože se v tomto případě jejich okamžité rychlosti sčítají. [8]

Zároveň můžeme dopravní úrazy zařadit mezi vysokokinetická poranění, která vznikají působením právě akcelerace a decelerace, zpravidla vznikají

těžká poranění. Doprovází je vysoká mortalita, morbidita a invalidita. [9] Těžký (závažný) úraz je stav, kdy je člověk bezprostředně ohrožen na životě a bez zahájení vhodné léčby umírá. Konkrétně sem řadíme polytraumata, mnohočetná poranění a závažná monotraumata. [10]

Pro dopravní nehody u dvoustopých vozidel jsou typickými mechanismy úrazu poranění hlavy nárazem na palubní desku, poranění hrudníku nárazem na volant a poranění dolních končetin nárazem na spodní přístrojovou desku, přičemž je typický vznik etážového poranění kyčle, pánve, femuru a kolena. Dalším charakteristickým mechanismem úrazu je kyvný pohyb krční páteře při nárazu do vozidla před sebou. [6] V současnosti existuje již řada pasivních ochranných prvků, které mají zvyšovat bezpečnost osádky vozidla a minimalizovat tělesné poškození při nehodě, je ovšem nutné tyto prvky používat, a to správným způsobem. Například pokud není cestující ve vozidle připoután bezpečnostním pásem a dojde k aktivaci airbagu, hrozí velice vážná zranění orgánů v hrudní části.

U jednostopých vozidel dochází nejčastěji k nitrolebním poraněním a poranění ramenního pletence. Další úrazy vznikají při pádu z vozidla nebo při nárazu do překážky či protijedoucího vozidla. [6]

Pokud je účastníkem dopravní nehody chodec, jedná se hlavně o mnohočetná poranění. Chodce nechrání žádné pasivní ani aktivní ochranné prvky, a tak jsou většinou zranění fatální. Chodce může vozidlo přejet nebo nastane dvoufázový pád, kdy první fází je pád na karosérii vozidla a po následném odmrštění přichází druhá fáze - pád na vozovku. [6]

Nejčastějším rozdělením dopravních úrazů je dělení podle typu zraněných účastníků provozu, tzn. podle toho, kde se daná osoba nacházela a jakým typem dopravního prostředku byla zraněna. [7]

2.3 Dopravní úrazy chodců

Vzhledem k faktu, že chodci v podstatě nejsou chráněni žádnými bezpečnostními prvky, patří do té nejrizikovější skupiny účastníků dopravy. Chodci se vyskytují ve vozovce jako pěší účastníci provozu, a to v případě přecházení po přechodu anebo z důvodu často chybějícího chodníku pro pěší. V souvislosti s dopravními nehodami můžeme považovat za chodce například i pracovníka silniční správy, který se pohybuje po vozovce v opravovaném úseku. Nejohroženější skupinou jsou však senioři a děti.

Protože nejčastěji dochází ke sražení chodce osobními nebo nákladními automobily, a motocykly či jízdní kola zaujmají ve statistice menší podíl, následující kapitola se bude věnovat právě střetu chodce s osobním vozidlem, a to z různých úhlů nárazu.

Úrazy chodců můžeme rozdělit do třech fází. V první fázi hovoříme o aktivním mechanismu, protože pohybující se vozidlo přímo naráží do chodce. Druhou fází je pasivní mechanismus, kdy je chodec - již se zraněním vzniklým v první fázi - odmrštěn vozidlem, a po pádu na zem nebo po nárazu do pevné překážky vznikají další zranění, která jsou často i závažnější a rozsáhlejší. Třetí fázi můžeme nazvat fází aktivní a nastane tehdy, pokud je sražený chodec ležící na vozovce následně přejet dalším vozidlem nebo vozidly. [20]

Rozsah a charakter traumatu u chodce určuje hlavně typ vozidla, se kterým se chodec střetne. Každé vozidlo má jiný tvar karoserie, jinou kinetickou energii, která závisí na hmotnosti vozidla. Rozdílná poranění vznikají v závislosti na poloze, v jaké se v danou chvíli události chodec nacházel. [20]

2.3.1 Střet chodce s osobním automobilem

Rozeznáváme rozdílné mechanismy úrazu v závislosti na tom, v jakém vzájemném postavení se chodec s automobilem nachází. Další odlišnosti pak závisí na typu automobilu. Průběh vzniku úrazů charakterizují tři fáze.

Fáze 1

Při **fronto–frontálním postavení**, tedy postavení, kdy se střetne chodec čelně s přední částí vozu, vznikají nejčastěji poranění dolních končetin, které jsou prvním místem kontaktu vozidla a těla. Ve velmi malých rychlostech nemusí dojít k pádu chodce. V oblasti bérce ale vznikají velmi často fraktury tibie, a to na končetině zatížené tělesnou hmotností, volná končetina je spíše odhozena a nemusí být patrný ani hematom. Při tomto postavení stojí chodec čelem k automobilu, přičemž v rámci pokusu o zastavení vozidla předpažením horních končetin často vznikají typické fraktury zápěstí a předloktí. [20] Taková fraktura se nazývá Collesova a charakteristicky vzniká právě při pádu na dorzálně flektované a pronované zápěstí. [21]

Ve vyšších rychlostech, mezi 40 až 120 km/h, jsou také dolní končetiny postiženy frakturami, tříštivými a často oboustrannými, a to v oblasti diafýzy holenních kostí nárazníkem vozidla. Vzniká typicky tzv. Messererův klín. [20] Hirt ho popisuje takto: „Vylomení dlouhé kosti klínovitého tvaru při tupém násilí působícím kolmo na dlouhou osu kosti.“ [22] Dále trup prudkým nakloněním naráží na kapotu a mohou tak vznikat poranění nitrobřišních orgánů, zejména jater, fraktury sterny, žeberních chrupavek a předních i bočních částí žeber. Při větší intenzitě může dojít i k trhlinám na plicní tkáni, k přímému poranění srdce a aorty dochází zřídka kdy. Na hlavě je možné pozorovat poranění měkkých tkání, zlomeniny frontální kosti a přední jámy lební i poranění předních laloků mozku. Prudký náraz a následná extenze hlavy způsobuje

zlomeniny krčních obratlů a míšní poškození. Po nárazu lebky zůstává na předním skle vozidla charakteristické pavučinové popraskání. [20]

O **fronto-dorzálním postavení** se hovoří tehdy, pokud se nachází chodec zády k vozidlu, které do něj narazí předním nárazníkem. V této situaci nárazník udeří do končetin, které se ohnou jak v kolenním tak kyčelním kloubu a díky tomu jsou poranění kostí končetin obvykle menší. Spíše nacházíme poranění předních zkřížených vazů kolen. Pádem hýždí a zad na kapotu eventuelně dochází k rozlomení křížo-kyčelních spojů a k poranění v záhlaví. Absence krvácení nemusí znamenat, že nedochází ke krvácení, spíše se ale jedná o krvácení pod mozkové obaly a do mozkových komor. Krční páteř poznamenává často flekční mechanismus frakturami dolních krčních obratlů. [7]

Postavení fronto-laterální je nejběžnějším typem, děje se tak tehdy, když je chodec sražen při přecházení vozovky. V tomto případě tělo rotuje kolem předozadní osy procházející spodní částí trupu a typická jsou zranění hlavy, hrudníku, ramene a obou končetin na straně střetu. Klasickým poraněním je zlomenina diafýz bércových kostí v jejich střední části, dále poranění kolen či fraktury v oblasti hlavičky fibuly, fraktury diafýzy femuru a někdy také fraktury stydké kosti. Nesmíme zapomenout na možné poškození jater nebo sleziny dle strany nárazu. Na hlavě opět může dojít k tržným ranám. Nejčastějším smrtelným zraněním chodců je kontuze mozku, dále fraktury klenby a spodiny lební, jež vznikají spíše nárazem do některé části vozidla (např. tzv. A sloupek), než dopadem těla na vozovku. [20]

Fáze 2

Po nárazu vozidlem při nejnižších rychlostech nemusí vůbec dojít k pádu chodce - při nižších rychlostech vozidlo nejčastěji odhodí chodce před sebe, jen

zřídka kdy na chodce najede. Po nárazu na vozovku nacházíme tupá zranění vyskytující se společně se zraněními z první fáze. Při vyšších rychlostech tělo vlivem nárazu pod těžištěm chodce postupně rotuje přes kapotu, čelní sklo a střechu vozidla. Rozsah poranění je pak závislý na rychlosti, výšce vozidla, sklonu skel a podobně. U nehod mimo obec, kdy dosahuje rychlost vozidla kolem 90 km/h, dochází po nárazu do chodce k jeho vymrštění a vlivem toho, že je rychlost vozidla vyšší než rychlost letícího těla, dopadá chodec většinou na vozovku za automobilem. Traumata takto vzniklá se neliší od ostatních tupých poranění způsobených pádem. [20]

Fáze 3

Rozlišujeme přejetí koly vozidla nebo jeho podvozkem. Kola mohou rozdrtit vnitřní orgány i kosti, v případě končetin pak dochází k frakturám, nikoliv k amputacím. Typický je ale vznik tzv. décollement. [7] „*Velkým tlakem tupého předmětu, který zachytí kůži a posune ji proti hlubším vrstvám, dochází k jejímu plošnému kapsovitému odtržení od spodiny, aniž by došlo k jejímu porušení, a vytváří se décollement. Vzniklá podkožní kapsa je vyplněna někdy značným množstvím krove a rozhmožděnou tukovou tkání. Dochází k tomu u dopravních nehod při najetí na část těla nebo při vlečení, nejčastěji působí-li násilí v oblastech s větším množstvím podkožního tuku jako na stehnech nebo na hýždích.*“ [23] V závislosti na výšce podvozku vozidla se na těle buď nemusí objevit prakticky žádné oděrky, nebo naopak mohou vzniknout těžká zranění spojená rotováním a posouváním těla pod vozidlem. [7]

U nehod s nákladními automobily jsou zranění chodců obdobná, rozdíl spočívá jen v tom, že nedochází k rotaci těla přes střechu vozidla, a to z důvodu větší hmotnosti a výšky nákladních aut.

2.4 Dopravní úrazy osádky v kabině osobního automobilu

U jednotlivých cestujících v kabině osobního automobilu se poranění liší v závislosti na tom, na jakém místě se cestující nacházeli, na rychlosti vozidla nebo zda byly či nebyly použity bezpečnostní prvky. [20]

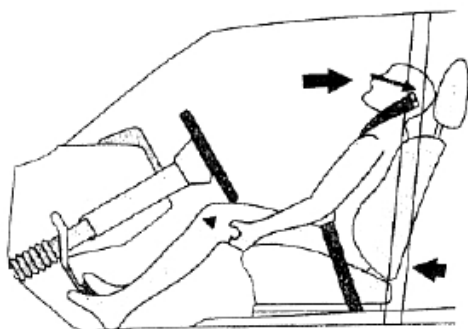
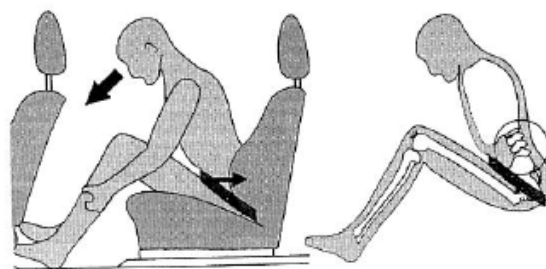
2.4.1 Poranění řidiče

Nejčastěji dochází k frontálnímu střetu a velmi záleží, zda byl či nebyl řidič připoután bezpečnostním pásem. Pokud se řidič nepřipoutá a čelně narazí do překážky či protijedoucího vozidla, jeho tělo je setrvačnou silou vrženo vpřed a může proletět přes čelní sklo ven z vozu. [20]

Hlava se dostane do hyperflexe a u nepřipoutaného řidiče poté naráží buď do volantu, nebo do čelního skla. Vlivem nárazu se hlava s páteří hyperextenduje. Pokud je řidič připoután a jde o vozidlo bez airbagů, může hlava po hyperflexi - v případě blízko posunutého sedala - dosáhnout až na volant. V další fázi hrají velkou roli opěrky hlavy - pokud jsou opěrky správně nastaveny, hyperextenze není tak značná. Při aktivaci airbagů je poranění v oblasti obličeje daleko menší, často to bývají pouze povrchové exkoriace, avšak nikdy nemůžeme vyloučit vnitřní mozkolební poranění. [20]

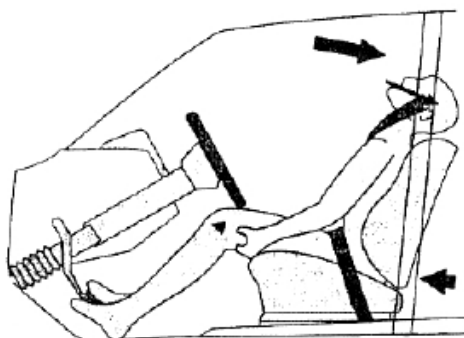
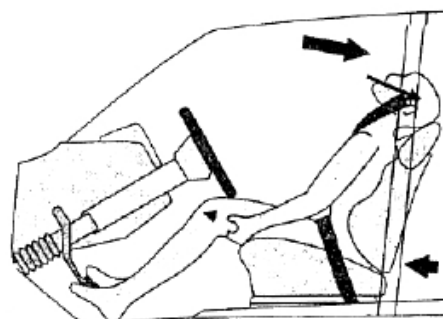
Významná jsou poranění páteře vlivem hyperflexe a následného pohybu, kdy se hlava vrací zpět a vykoná pohyb nazývaný jako „whiplash“ (v překladu šlehnutí bičem), který způsobuje závažné porušení krční míchy. Tento jev se nazývá Whiplash syndrom. Paradoxně je rozsah tohoto pohybu větší u připoutaného než nepřipoutaného řidiče. Pokud jsou ale použity bezpečnostní pásy i airbagy zároveň, tento pohyb hlavy je eliminován, což můžeme vidět na obrázku níže. [20]

- A. Při užití nevhodného, jednobodového bezpečnostního pásu je nejvíce ohrožena bederní páteř.



- B. Při možnosti opření hlavy o vysokou podpěrku je bičové trauma nejmenší.

- C. Nízká opěrka umožňuje hyperextenzi šíje, čímž zvyšuje závažnost bičového traumatu.

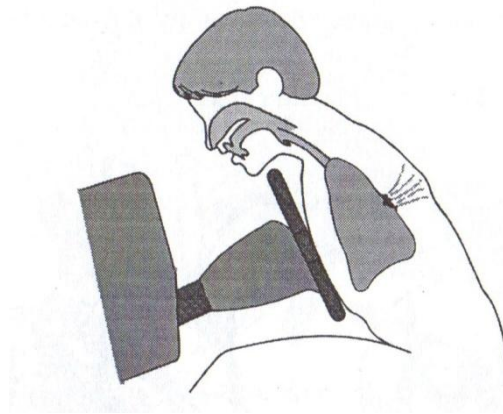


- D. Bez opěrky hlavy hrozí při čelní kolizi a deceleraci poranění horního úseku krční páteře, míchy a mozkového kmene

Obrázek 2 - Spinální trauma, Whiplash syndrom [11]

Vážná poranění vznikají při vyšších rychlostech v oblasti hrudníku, obzvláště závažná u nepřipoutaných nebo špatně připoutaných řidičů. Trauma

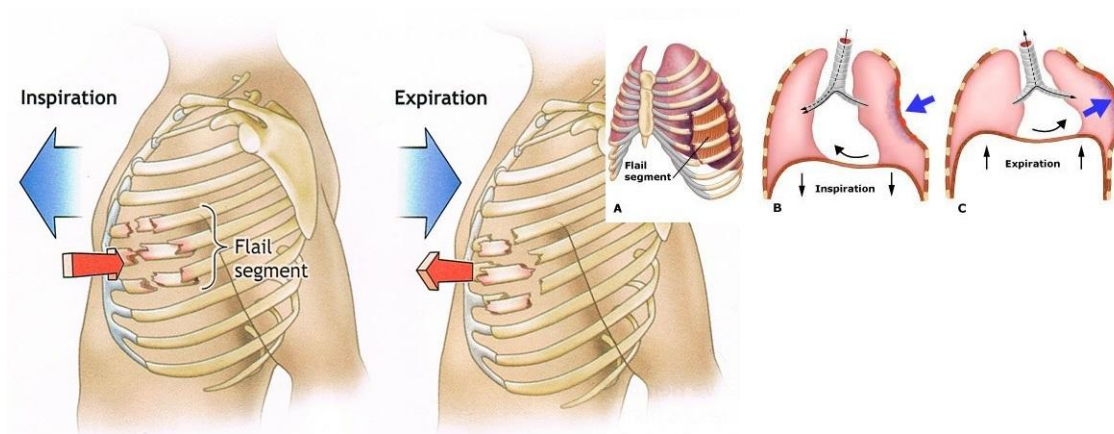
hrudníku hraje významnou roli v rámci polytraumatu, protože rozhoduje hned o dvou základních životních funkcích - o dýchání a oběhu. Dochází jak ke zlomeninám žeber a sterna, tak k těžké kontuzi až rupturám vnitřních orgánů hrudníku, břicha a retroperitonea. Tato závažná poranění hrudníku vedou až ve 25 % případů k časně smrti. U řidičů nepřipoutaných bezpečnostním pásem, nebo při nedodržení správné vzdálenosti mezi sternem a airbagem i u řidičů připoutaných, naráží hrudní koš prudce na volant, v důsledku čehož hrozí vznik pneumotoraxu. Mechanismem může být kromě fraktury žebra či žeber i tzv. Paper-bag syndrom, tedy česky „syndrom papírového sáčku“. [11]



Obrázek 3 - "Paper-bag syndrom" [11]

„Při zadržení dechu v inspiriu vede při nevelkém nárazu na hrudník vysoký nitroplicní tlak k ruptuře plíce a ke vzniku pneumotoraxu; nemusí být zřejmá deformace hrudníku a není prokazatelné poranění skeletu hrudního koše.“ [11]

Následkem tupého nárazu může dojít k sériovým zlomeninám žeber. Pokud je zlomených tři a více žeber nad sebou, a to minimálně ve dvou a více místech, vzniká dvířkové vylomení části hrudní stěny, která se stává nestabilní. Tento stav vede k paradoxnímu dýchání a později k rozvoji respirační insuficience. Označujeme ho jako tzv. Flail chest neboli „vlající hrudník“. [24]



Obrázek 4 - "Flail chest". Inspiration - nádech; Expiration - výdech; A - vlající segment hrudníku; B - Nádech; C - Výdech [25]

Pokud je bezpečnostní pás pevně upnut, nebo dojde-li k tvrdému nárazu na airbag či zmáčknutí trupu, nastává mnohdy fraktura sternu. Nesmíme opomenout ani kontuzi a deformaci myokardu, což je často se vyskytující jev při fraktuře sternu. Kontuze myokardu může oproti komoci vyvolat strukturální poškození myokardu drobnými hemoragiemi, disperzními nekrózami či ischemiemi, tím postihují kontraktilitu srdeční svaloviny. [11]

Při těžším traumatu srdce, jako je jeho ruptura nebo přerušení koronární tepny, dochází k hromadění krve v perikardiálním vaku a vzniká tak tamponáda srdeční. Jako první dochází k utlačování pravé síně, která má tenkou stěnu. V důsledku postupného zmenšování žilního návratu do srdce a stlačování ústí dutých žil se snižuje plnění pravé komory a také průtok plicním řečištěm. To zapříčiní nedostatečné plnění levých srdečních oddílů, které jsou vysokotlaké, zmenší se objem vypuzované krve v levé komoře a poklesne arteriální tlak. Následně vznikne ischemie myokardu, protože na srdce tlačí zvýšený tlak z vnějšku (hemoperikard) a současně se snižuje perfuzní tlak v myokardu. Kombinace těchto faktorů způsobí pokles srdečního výdeje, který se snaží organismus pomocí kompenzačních mechanismů zvýšit. Tyto

mechanismy však brzo myokard, který je nucen pracovat proti zvýšenému odporu, vyčerpají a nastane oběhové selhání, rozvíjí se karioenní šok, což vede až ke smrti. [24]

Nejvážnějšími komplikacemi traumatu hrudníku, a tedy život ohrožujícími stavy, jsou hlavně tenzní pneumotorax, disekce aorty a tamponáda srdeční. [11]

Asi nejzávažnějším poraněním dolních končetin při dopravních nehodách je zlomenina pánve. Nejčastěji se tak děje při nezapnutí bezpečnostního pásu. Fraktury pánevního kruhu můžeme rozdělit na stabilní, částečně stabilní (inkompletní) a zcela nestabilní (kompletní). Nejnebezpečnější jsou kompletní zlomeniny, při kterých hraje roli masivní pánevní krvácení. [11]

Při dorzálním nárazu vzniká opět Whiplash syndrom krční páteře a tupá poranění frontální části lebky. [11]

2.4.2 Poranění spolujezdců na předním a zadním sedadle

Vzhledem k tomu, že spolujezdec před sebou nemá volant, u něj nevznikají totožná zranění jako u řidiče. Pokud je spolujezdec řádně připoután, hlava bývá před nárazy uchráněna a postihuje ho kromě jiných lehčích zranění končetin hlavně Whiplash injury, tedy zranění krční páteře. Jiná situace nastává tehdy, nevyužije-li bezpečnostní pás. V takovém případě je při čelním střetu jeho tělo volně vymrštěno dopředu, lebkou naráží do čelního skla a mnohdy je katapultován z kabiny vozu. [7]

Zranění spolujezdců usazených na zadních sedadlech, kteří mají před sebou relativně měkce čalouněná sedadla, jsou většinou lehká. Výjimku tvoří spolujezdec sedící uprostřed - nepřipoutaný většinou opouští kabinu vozu přes čelní sklo, avšak při laterálních střetech je poměrně dobře chráněn, má-li na každé straně dalšího spolucestujícího. [20]

2.5 Dopravní úrazy motocyklistů a cyklistů

Při jízdě na jednostopém vozidle, jako je motocykl a jízdní kolo, sice nejsou jejich řidiči ohroženi vznikem vážných zranění o interiér vozidla, ale o to větší je pro ně riziko pádu na vozovku. Oproti cestujícím v osobních a nákladních automobilech, kteří jsou chráněni před katapultáží bezpečnostním pásem, řidiči jednostopých vozidel tuto možnost ochrany nemají. Dalším faktorem ovlivňující následky nehod u tohoto typu vozidel je absence jakýchkoliv deformačních zón, které by dokázaly částečně zmírnit a pohltit sílu při nárazu jiného vozidla, a to zejména při střetech laterálních, kdy do boku řidiče motocyklu nebo jízdního kola narazí čelně dvoustopé vozidlo. [20]

Důležitým činitelem je i rychlost, kterou vozidlo v danou chvíli dosahuje. Ta v případě motocyklistů velice často přesahuje maximální zákonem povolenou hranici a následky jsou pak pro takového řidiče mnohdy fatální. Tak vysokých rychlostí samozřejmě cyklisté nikdy nemohou dosáhnout, ale ti jsou zase oproti jezdci na motocyklu daleko méně vybaveni bezpečnostními prvky pasivní ochrany. Zatímco takovým vybavením je pro cyklistu jen přilba, pro motocyklisty existuje řada takových prvků, mezi které patří hlavně integrální přilba, chránič páteře nebo celé horní poloviny těla, dále pak motorkářské boty, rukavice, bunda, kalhoty či celá kombinéza, které jsou vyztuženy hlavně v oblasti kloubů. Takto vybavený řidič motocyklu je poměrně dobře chráněn před poraněním o vozovku, například v případě pádu po smyku. Nutno však zdůraznit, že míra ochrany motocyklisty závisí i na kvalitě použitého vybavení. [7]

Dalším rozdílem - oproti jízdě v automobilu - je možnost následného přejetí motocyklisty či cyklisty vozidlem po dopadu na vozovku, přičemž právě u řidičů dvoustopých vozidel je možnost přejetí jezdce několikanásobně vyšší.

Z toho vyplývá, že průběh nehody u řidičů dvoustopých vozidel má tři fáze, stejně tak jako je tomu i u chodců a ostatních osob, které nejsou jakkoliv chráněny a nacházejí se na vozovce. [7]

2.5.1 Střet jednostopého vozidla s chodcem

Při střetu motocyklisty nebo cyklisty s chodcem v nižších rychlostech hraje podstatnou roli váha motocyklu. Zatímco cyklista po nárazu do chodce padá ze sedla na vozovku nebo je ze sedla katapultován a může při pádu narazit i do těla chodce, řidiče motocyklu tento náraz ve většině případů, vzhledem k váze stroje, pouze disbalancuje a zpravidla se v sedle udrží. [7]

Při vyšších rychlostech však bývá katapultován i jezdec na motocyklu. Po pádu na vozovku utrpí poranění hlavně horních končetin, a krční páteře, a to i v případě, že je pád ztlumen tělem chodce. Motocyklistu chrání poměrně dobře přilba, ale cyklista si může vážně poranit hlavu v orofaciální oblasti. Dále se u obou kategorií řidičů běžně vyskytují poranění krční míchy, horních i dolních končetin a to hlavně kloubů, někdy i pánve či horní části femuru.[20]

2.5.2 Vzájemný střet jednostopých vozidel

Pokud nastane střet dvou cyklistů, jejich rychlosti se sčítají a mohou je postihnout úrazy od nepříliš podstatných až po ty velice vážné. Při střetu cyklisty s motocyklem má samozřejmě převahu motorové vozidlo, které má vyšší hmotnost. Cyklista má (oproti motocyklistovi) nevýhodu převážně v absenci pasivních ochranných prvků. Při **fronto-frontálním střetu**, který je spíše raritou, dochází k vymrštění těl řidičů působením setrvačnosti nahoru a směrem dopředu. Po následném pádu je postihují stejné úrazy popsané výše.[7]

Vlivem **fronto-laterálního střetu**, kdy jedno vozidlo narazí předním kolem do boku druhého, je řidič narážející frontálně v první fázi vymršťen nahoru a dopředu, přitom záleží na rychlosti, která ovlivňuje, zda druhého řidiče přeletí nebo ho zasáhne. Další fází je dopad řidiče na vozovku. Druhý řidič, který je naražen laterálně, může mít trauma dolní končetiny na přivrácené, ale i úraz trupu nebo hlavy, a to převážně ve vyšších rychlostech. [20]

Pro **fronto-dorzální** střet je určující hlavně rozdíl rychlostí dopravních prostředků. Tento rozdíl je samozřejmě daleko markantnější při nárazu motocyklisty do cyklisty jedoucího před ním. Cyklista je podražen, jeho tělo je katapultováno a následně je buď sražen motocyklistou ve vzduchu, anebo padá zády na zem – přitom často dochází k následnému přejetí cyklisty motocyklem (třetí fáze). Po takovém pádu utrpí řidič jízdního kola fraktury kostrče, rozvolnění křížokyčelních spojů, pravděpodobné jsou i kompresivní zlomeniny obratlů, a to hlavně v oblasti, kde přechází hrudní část páteře v bederní. Dalšími následky jsou četné fraktury horních končetin. [7]

K **latero-laterálnímu** střetu dochází zřídka. Pokud se tak děje, jde hlavně o pád cyklisty, kterého předjíždí motocykl. Následkem je vždy pád cyklisty s poraněními shodnými jako při jiných střetech, zejména dochází k poranění končetiny přivrácené k předjíždějícímu vozidlu. [7]

2.5.3 Střet jednostopého vozidla s osobním automobilem

Při tomto typu střetu je samozřejmě vždy v nevýhodě řidič jednostopého vozidla, což je dáno nejen vyšší hmotností osobního automobilu, ale hlavně malou ochranou bezpečnostními prvky, která je u cyklisty oproti motocyklistovi mizivá. Zdravotní následky se u obou řidičů liší převážně v závažnosti, což je dáno jejich rozdílnou rychlostí jízdy.

Řidič jednostopého vozidla je při **fronto-frontálním** středu téměř vždy katapultován v dopředném směru pohybu a naráží do předního skla automobilu nebo dopadá na jeho střechu či za vozidlo. Při nižších rychlostech spíše padá na bok a následky jsou stejné jako při jakémkoliv jiném pádu. K nejzávažnějším zraněním tedy dochází ve velkých rychlostech, kdy řidiči jednostopých vozidel přeletí automobil a padají na vozovku, nebo jsou vrženi na čelní sklo automobilu. Absence helmy (zejména v případě cyklisty) může mít až fatální důsledky. Rozsah poškození lebky bývá v takových případech neslučitelný se životem. Má-li řidič helmu, vzniká spíše poranění krční páteře. [20, 7]

Velice podobné jsou rozsahem i mechanismem vzniku následky po **dorzo-frontálním** střetu, kdy naráží řidič jednostopého vozidla zezadu do automobilu, který jede pomalu nebo stojí na místě. [7]

Latero-frontální střet je svým průběhem podobný situaci, při níž jezdec na motocyklu nebo jízdním kole naráží do pevné překážky - po nárazu je řidič katapultován směrem nahoru a dopředu. Pokud nehoda probíhá při nižší rychlosti, naráží svým trupem, a často i horními končetinami a obličejem, na vozidlo. Při vyšších rychlostech řidič vozidlo přeletí a v druhé fázi padá na vozovku. [20]

Při **latero-laterálním** střetu, kdy osobní vozidlo bokem naráží do jedoucího jednostopého vozidla, dochází hlavně ke zraněním přilehlé končetiny a následně je řidič jednostopého vozidla odražen do boku, takže třetí fáze, tj. fáze přejetí, v tomto případě nenastává (výjimkou je situace, kdy je řidič odražen například na křižovatce, kde hrozí jeho přejetí jiným vozidlem). V opačném případě hrozí náraz do stojícího předmětu mimo vozovku. [7]

V malých rychlostech při **fronto-dorzálním** střetu, kdy osobní vozidlo naráží zezadu do jednostopého vozidla, padá jezdec ze sedla většinou na bok a jeho zranění mají nezávažný charakter. Při vyšších rychlostech však automobil předním nárazníkem podrazí jednostopé vozidlo a jeho řidič v první fázi padá na kapotu automobilu. Po podražení dochází vlivem hyperextenze k frakturám hrudní a krční páteře s častým poškozením míchy. Následkem nárazu hlavy do kapoty nastává hyperflexe krční páteře. Druhou fází je pád těla z vozidla na vozovku, a to před vozidlo nebo na bok, ve vyšších rychlostech pak až za vozidlo. [7]

Fronto-laterální střet, kdy automobil narazí přední částí do boku cyklisty či motocyklisty, je většinou důsledkem nedání přednosti v jízdě. Jeho následkem je hlavně trauma končetiny na této straně. Poté nastávají všechny mechanismy včetně pádu a jeho důsledků zmíněných výše. [20]

2.6 Polytrauma

Podle definice Drábkové *„polytrauma je současně vzniklé poranění nejméně dvou tělesných systémů, z nichž postižení alespoň jednoho z nich nebo jejich kombinace ohrožují bezprostředně základní životní funkce - dýchání, krevní oběh, vědomí a činnost CNS i homeostázu vnitřního prostředí.“* [11]

Velice často bohužel dochází k záměnám definice se sdruženým poraněním. Oproti polytraumatu (dále jen „PT“) není pacient při sdruženém poranění ohrožen na životě bezprostředně. Došlo zde sice k poranění různých tělesných částí, ale jejich intenzita ani při souhrnném pohledu není život ohrožující. [11]

Pomocí rozsáhlých výzkumů, dlouhodobého pozorování a porovnávání statistických dat bylo zjištěno, že nejdůležitější a nejrozhodnější pro prognózu pacienta s PT je ošetření a léčba během 1. hodiny od vzniku úrazu. Správnost a

rychlost diagnostiky a léčebných úkonů v těchto 60 minutách rozhoduje o životě nebo smrti, nebo minimálně o následcích a kvalitě života po úrazu. [12] Již v roce 1963, kdy použil Dr. Cowley pojem „zlatá hodina“, bylo evidentní, že tato doba je klíčová pro polytraumatizovaného pacienta. [11]

Je to tedy souhra několika složek celého záchranného systému, která rozhoduje v tomto krátkém čase o následném životě pacienta. Svou úlohu zde hraje kvalitní práce dispečerů na zdravotnickém operačním středisku (dále jen „ZOS“), včasné a bezpečné dojetí výjezdové skupiny na místo události a bezchybná spolupráce s ostatními složkami integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“), které se podílejí na zajištění bezpečnosti či vyprošťování zraněného. V neposlední řadě je to samozřejmě časná a odborná péče pracovníků Zdravotnických záchranných služeb (dále jen „ZZS“) a péče a definitivní ošetření ve zdravotnických zařízeních.

Mortalita pacientů s PT závisí nejen na závažnosti a lokalizaci zranění, ale ve stejné míře i na doprovázejících komplikacích. Úmrtí spojené s úrazem dělíme na bezprostřední, časná a pozdní. Bezprostřední úmrtí tvoří 50 % všech úmrtí a jsou časově vymezeny do 30 minut od vzniku úrazu. Nejčastěji se jedná o vážné poranění CNS, nitrohrudních orgánů, páteře, nebo velkých cév. Časná úmrtí tvoří 30 %, dějí se v prvních čtyřech hodinách a jsou potencionálně odvratitelná. Příčinami jsou obstrukce dýchacích cest, hemopneumothorax a velké krevní ztráty. Pozdní úmrtí jsou spojená se sepsí, plicní embolizací, syndromem akutní dechové tísně (ARDS) a vystupňovanou formou syndromu multiorgánové dysfunkce (MODS), označovanou jako „MOF“ (Multiple Organ Failure), a podílí se z 20 % na celkové mortalitě při PT. [13]

Zásadní úkoly přednemocniční neodkladné péče jsou tedy:

- správné zhodnocení stupně naléhavosti ZOS a vyslání vhodných výjezdových skupin, případně kooperace s ostatními složkami IZS (HZS ČR, PČR, LZS, VZS)
- zabezpečení podmínek pro ošetření, prostředků pro vyproštění a zajištění ochrany před negativními fyzikálními vlivy z okolí
- okamžité zhodnocení pacientova stavu
- pohotovité rozhodnutí o závažnosti a úkonech, které jsou přednostně nutné zrealizovat na místě
- stabilizovat základní vitální funkce
- začít protišokovou léčbu
- zahájit co nejrychleji šetrný transport do nejbližšího specializovaného centra
- předat komplexní informace o pacientovi, mechanismu úrazu, jeho stavu a výsledcích vyšetření danému traumacentru
- předat pacienta traumatýmu ve zdravotnickém zařízení i s jeho kompletně vyplněnou zdravotnickou dokumentací
- při výskytu vyššího počtu zraněných polytraumatizovaných osob třídit dle priorit [11]

2.6.1 Úloha LZS při transportu polytraumatizovaného pacienta

Na území ČR je zřízena síť deseti základů letecké záchranné služby (dále jen "LZS"). Její úloha je nezastupitelná v těžce dostupných terénech, kde by byl přístup k pacientovi po pozemních komunikacích prakticky nemožný. Dále se využívá letecký transport při převozu pacientů mezi nemocnicemi, a to v situaci, kdy by byl pozemní transport pro pacienta nešetrný a mohlo by jím dojít ke zhoršení zdravotního stavu pacienta. [14]

Opodstatněnou roli ale hraje i při přepravě pacientů s polytraumaty. S ohledem na velký důraz, který je kladen na rychlost vyšetření a dopravení pacienta s PT (viz. „zlatá hodinka“), je právě v takových případech pomoc LZS zásadní. ZOS může indikovat vzlet vrtulníku, pokud je časový benefit oproti pozemnímu transportu znatelný. Pokud nebyl důvod aktivovat vzlet operátorem ZOS na základě dostupných informací o pacientovi, může tak učinit pozemní výjezdová skupina, která je na místě a do příletu LZS monitoruje vývoj stavu pacienta a připraví ho na transport vrtulníkem.

Indikace k nasazení LZS v ČR upravuje metodický pokyn č. 16 Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof. Obecně je přeprava vrtulníkem vhodná na kratší vzdálenosti kolem několika stovek kilometrů. Výhodou je nízká letová hladina, díky které nehrozí negativní působení poklesu tlaku v kabině na pacienta. Při správné indikaci a koordinaci operačního střediska je LZS schopna zajistit specializovanou péči rychleji, než by tomu bylo pozemní cestou. Při úvaze o indikaci vzletu LZS je nutné vždy zvážit všechny pozitivní ale i negativní skutečnosti, které jsou se vzletem spojené. Například je nutné počítat s tím, že před vzletem vrtulníku probíhají ještě technické úkony, proto je start možný nejdříve po pěti minutách od nahlášení požadavku na vzlet. [14]

Také je výhodnější každý transport LZS duplikovat pozemní výjezdovou skupinou. O vzletu rozhoduje pilot - ten nemusí vzlet vůbec povolit, například kvůli špatným povětrnostním podmínkám, nebo se může během letu vrátit zpět na základnu kvůli dalším podmínkám nezpůsobitelným pro let. Rovněž je potřeba si uvědomit, že počasí ovlivňuje dobu letu vrtulníkem více než pozemní výjezdové skupiny. Dále nesmíme opomenout, že všechny přistávací plochy musí mít schválení pro 24 hodinový provoz, a daný vrtulník musí mít pro lety v noci nutné přístrojové vybavení. [14]

V neposlední řadě musíme myslet i na naše možnosti při péči o pacienta - ve vrtulníku je prostor kabiny omezený a tak je například účinná kardiopulmonální resuscitace (dále jen „KPR“) nemožná. Také vyšetření je ztíženo kvůli vyšší hladině hluku a vibracím ovlivňujícím nepříznivě činnost monitorovacích přístrojů. [14]

Specifický je Karlovarský kraj, kde je transport polytraumatizovaného pacienta do traumacentra pomocí vrtulníku téměř vždy vhodnější. Důvodem je jednoznačná časová úspora oproti pozemnímu transportu, a to kvůli velké vzdálenosti nejbližšího traumacentra - v tomto kraji není traumacentrum zřízeno, proto jsou všichni trauma pozitivní pacienti přepravováni do centra specializované péče v Plzeňském kraji.

2.6.2 Skórovací systémy u polytraumat

Ke zhodnocení závažnosti úrazu existuje mnoho různých skórovacích systémů. Jsou důležitým nástrojem pro posouzení následné míry poúrazové mortality či morbidity. [6] Rozdílné nároky na tyto systémy však klade přednemocniční neodkladná péče (dále jen „PNP“) oproti následné neodkladné péči ve zdravotnickém zařízení. Pro potřebu PNP by měly být tyto hodnotící systémy co nejpřehlednější, jednoduché pro použití a měly by co nejlépe odrazit stav organismu pacienta ještě před zahájením léčby, a to bez zbytečného zdržení. Oproti tomu by skórovací systémy, využívané hlavně v traumatologii v následné neodkladné péči, měly nejlépe vystihnout míru a závažnost poškození poraněných struktur.

Trauma Score (TS)

Hodnotící systémy používané v terénu při prvním kontaktu s pacientem mají pro popis prognostického dopadu co nejjednodušší deskriptivní formu. Pomocí

výsledného skóre se pak určí stupeň možné letality pacienta. Tento typ systému vypovídá o úvodním stavu pacienta, u kterého ještě nezapočala léčba a nebyl nijak zajištěn, tedy o jeho traumatickém postižení a to na základě snadno zjišitelných hodnot základních vitálních funkcí.

Základní životní funkce reflektují v podstatě odpověď organismu na traumatické poranění. Výsledné skóre není samo o sobě nástrojem pro volbu postupu a rozsahu léčby polytraumatizovaného pacienta. Dokládá však epidemiologii v daném regionu a komunitě, proto je výborným nástrojem pro rozhodování o rozmístění základen ZZS. [11]

Hodnotíme celkem pět parametrů: počet dechů za minutu, způsob dýchání, systolický tlak krve, rychlost kapilárního návratu a Glasgow Coma Scale (dále jen „GCS“). Počet dechů je hodnocen body 0 až 4, přičemž 4 body značí nejlepší možný výsledek. Způsob dýchání rozlišujeme pouze jako klidný nebo namáhavý, přičemž v případě namáhavého dýchání udělíme jeden bod a u klidného dýchání nula bodů. Systolický tlak krve je udáván v milimetrech rtuťového sloupce (mm Hg) a platí, že pokud je vyšší než 90 mm Hg, hodnotíme tento parametr nejvyšším možným počtem - tedy čtyřmi body. Se snižujícími se hodnotami systolického tlaku snižujeme i počet bodů až na hodnotu 0, jak můžeme vidět v tabulce číslo 3 níže. Při kapilárním návratu do dvou sekund zapisujeme 2 body, pokud trvá více jak 2 sekundy, udělujeme jeden bod. Zjištěnou hodnotu GCS pak bodujeme od jednoho do pěti bodů, přičemž pět bodů znamená nejlepší možný výsledek.

Počet bodů jednotlivých kategorií pak sečteme a na základě intervalu součtu těchto bodů můžeme zjistit předpoklad pro přežití udávaný v procentech.

Tabulka 3- Trauma Score (TS)

<i>Hodnocený parametr</i>	<i>Hodnota</i>	<i>Počet bodů</i>
počet dechů/min	10–24	4
	25–35	3
	35	2
	< 10	1
	0	0
způsob dýchání	klidné	0
	namáhavé	1
TK systolický (mm Hg)	> 90	4
	70–89	3
	50–69	2
	< 50	1
	0	0
rychlost kapilárního návratu	< 2 s	2
	> 2 s	1
GCS	14–15	5
	11–13	4
	8–10	3
	5–7	2
	3–4	1
	Součet:	Bodů:
Stupně závažnosti podle počtu bodů:	Počet bodů	Předpokládané % přežití
I.	16–11	100–70
II.	10–7	60–20
III.	6–0	10–0

Injury Severity Score (ISS)

ISS je klasifikováno jako anatomický skórovací systém a je nejrozšířenějším systémem užívaným traumatology. Na rozdíl od TS již vyžaduje pečlivější diagnostiku a hlavně výpočet výsledku. Celé tělo je rozděleno do sedmi regionů: povrch těla (kůže), hlava a krk, hrudník, břišní dutina a retroperitoneum, páteř, končetiny, pánev. Každou z těchto oblastí pak hodnotíme v pěti stupních od 1 do 5, kdy stupeň 1 znamená lehké poranění a stupeň 5 označuje kritické postižení daného regionu. V dalším kroku vybereme tři regiony s nejvyšším hodnocením poškození. Každou z těchto tří hodnot nejprve umocníme druhou mocninou a poté výsledky sečteme. Jeho

hodnoty se pohybují v rozmezí 1 až 75, kdy hodnota nad 25 vystihuje polytrauma nebo těžké sdružené poranění.

Tabulka 4 - Injury Severity Score [15]

povrch těla (kůže)
hlava a krk
hrudník
břišní dutina a retroperitoneum
páteř
končetiny
pánev

1	lehké
2	střední
3	závažné bez ohrožení života
4	těžké ohrožující život
5	kritické

prognóza letality

0–19 b.	20–34 b.	35–48 b.	49+ b.
do 10 %	do 25 %	do 50 %	až 100 %

U poranění neslučitelných se životem (např. dekapitace) se určí jednotlivé skóre 6 a ISS pak automaticky 75. Letalita ve věkové skupině 15 až 45 let dosahuje 50 % při ISS = 40, ve věkovém rozmezí 45 až 64 let při ISS = 29 a u osob starších 65 let při výsledku ISS = 20. [6]

2.7 Traumacentra a trauma triáž pozitivita

Při dopravních nehodách může vzniknout široká škála poranění od těch nezávažných povrchových až po ta, která ohrožují pacienty na životě. V takových případech je rozhodující nejen rychlost zahájení adekvátní péče v místě události, ale i kvalita následné specializované péče a definitivního ošetření. Traumata vzniklá při dopravních nehodách vyžadují komplexní, multioborovou léčbu, a často je nutný okamžitý chirurgický zásah, díky

kterému dostávají pacienti maximální šanci na přežití. Menší zdravotnická zařízení by ale, ať už z personálního důvodu či z důvodu nedostatečné vybavenosti, nemohla takovou péči zajistit, proto vznikla takzvaná traumacentra (dále jen „TC“).

„Traumacentra jsou ve smyslu § 112 zákona č. 372/2011, o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, ve znění pozdějších předpisů, Centrem vysoce specializované traumatologické péče, které zajišťuje komplexní diagnostickou a léčebnou péči o Triáž pozitivní pacienty a pacienty s těžkými úrazy.“ [16]

Tento typ pracovišť disponuje kromě lůžek pro urgentní pacienty s tzv. bedside monitoringem i blízko dostupným vybavením pro CT, RTG a MRI diagnostiku, přílehlými operačními sály a heliportem nebo provozním místem HEMS (helicopter emergency medical service), což je termín označující primární a neplánované sekundární zásahy. Zákon rovněž stanovuje nutnost nepřetržité dostupnosti na pracovištích v oboru traumatologie, chirurgie, ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí, neurochirurgie, anesteziologie a intenzivní medicíny, radiologie a zobrazovacích metod, a to 24 hodin 7 dní v týdnu. [17]

Vedoucím pracovníkem takového centra je lékař se specializovanou způsobilostí v oboru traumatologie s minimálně desetiletou praxí v oboru. Chod zajišťují tři traumatologické týmy, z toho je jeden přítomný na pracovišti a další dva jsou dostupné 24 hodin v rámci Traumatologického plánu. Vedoucím pracovníkem traumatýmu je opět lékař se specializovanou způsobilostí v oboru traumatologie nebo v oboru chirurgie s minimálně desetiletou praxí. [17]

Takovýchto poskytovatelů zdravotních služeb, kterým byl udělen statut Centra vysoce specializované traumatologické péče, je v ČR 12 pro dospělé

pacienty a 8 pro děti. Jejich seznam je uveřejněn ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví ČR č. 3 ze dne 8. 2. 2016. [16]

Abychom jednoduše a rychle dokázali posoudit, jaký pacient má do TC směřovat, a dostalo se mu tak adekvátního ošetření, vydal výbor Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof České lékařské společnosti J. E. Purkyně metodický pokyn, který jasně stanovuje kritéria pro směřování do TC. [10]

Směřování pacienta do TC je indikováno v takovém případě, pokud je pozitivní jeden ukazatel v alespoň jedné z těchto tří skupin:

F. Fyziologické ukazatele

- GCS < 13
- TK systolický < 90 mm Hg
- DF < 10 nebo > 29 / min

A. Anatomická poranění

- pronikající kranio cerebrální poranění
- nestabilní hrudní stěna
- pronikající hrudní poranění
- pronikající břišní poranění
- nestabilní pánevní kruh
- zlomeniny ≥ 2 dlouhých kostí (humerus, femur, tibia)

M. Mechanismus úrazu

- pád z výše > 6 metrů
- přejetí vozidlem
- sražení vozidlem rychlostí > 35 km/h

- katapultáž z vozidla
- zaklínění ve vozidle
- smrt spolujezdce
- rotace vozidla přes střechu
- výbuch v uzavřeném prostoru s poraněním a/nebo popálením [18]

Čtvrtou skupinou je skupina „S“, která zahrnuje speciální pomocná kritéria.
[18]

S. Speciální kritéria

- věk < 6 let
- věk > 60 let
- závažná kardiopulmonální a jiná komorbidita [18]

Pokud budeme směřovat pacienta, který je dle těchto kritérií pacientem trauma pozitivním, do zařízení na nižším stupni péče než je TC, je tento postup nesprávný. [18]

Díky těmto ukazatelům může již operátor ZOS na základě informací získaných během hovoru na tísňovou linku vyhodnotit triáž pozitivitu a rozhodnout tak o včasném vzletu LZS. Avšak o směřování pacienta rozhoduje vždy lékař, a to na základě Mezinemocniční triáže, kde je Triáž pozitivita pouze jednou z hodnocených veličin, důležitá je hlavně včasná kauzální léčba patofyziologických stavů, které bezprostředně ohrožují život tohoto pacienta.
[19]

2.8 Postup výjezdové skupiny ZZS na místě nehody a spolupráce s ostatními složkami IZS

Do doby, než na místo nehody přijede ZZS nebo jiná ze složek IZS, závisí vše na rozhodování laika, tedy buď na zdravém účastníkovi dopravní nehody (dále jen "DN") nebo na účastníkovi provozu, který spatřil tuto nehodu a zastavil, aby poskytl první pomoc. V českém právním řádu je neposkytnutí pomoci účastníkem dopravního provozu řešeno v § 150 odst. 1 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, dle něž může být v případě neposkytnutí první pomoci uložen trest odnětí svobody až na 2 roky. Přísnější trest hrozí účastníku dopravního provozu, který byl současně účastníkem DN: Řidiči dopravního prostředku, který měl na nehodě účast a neposkytl osobě, která utrpěla vážnou újmu na zdraví, potřebnou první pomoc, ačkoliv mu nehrozilo žádné nebezpečí, hrozí dle § 151 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, trest odnětí svobody až na pět let nebo zákaz činnosti. [26] U laické veřejnosti je povinnost poskytnout první pomoc považována za splněnou i pouhým přivoláním odborné pomoci zavoláním na linku 155 nebo 112. V případech ohrožení zdraví nebo života je vhodnější ihned volat na linku 155, kde hovor přijímá přímo operátor ZOS. Hovor tedy není přepojován (jako je tomu v případě linky 112), čímž jsou ušetřeny cenné vteřiny, které mohou být při záchraně života rozhodující. Operátor ZOS může díky telefonicky asistované první pomoci (dále jen "TAPP") nebo telefonicky asistované neodkladné resuscitaci (dále jen "TANR") navádět správnými instrukcemi laika do doby, než na místo dorazí první odborná pomoc.

Na základě informací získaných od volajícího určuje tzv. call-taker ZOS naléhavost dané události a podle toho vysílá operátor na místo daný typ výjezdové skupiny. Proto je velmi nepostradatelné kvalitní vytěžení informací, díky kterému call-taker může včas vyhodnotit triáž pozitivní kritéria a zhodnotit tak aktivaci LZS. Úkolem operačního řízení je mimo jiné tedy

zajistit co nejkratší celkový čas od okamžiku úrazu do předání cílovému zdravotnickému zařízení. [27]

První výjezdová skupina ZZS po příjezdu zhodnotí, zda na místě události a v jeho okolí nehrozí nebezpečí. U DN na frekventovaných komunikacích hrozí zvláště nebezpečí vzniku další nehody, a to v důsledku nepozornosti kolem projíždějících řidičů. Často se setkáváme s tím, že ostatní řidiči nedbají značení DN výstražným trojúhelníkem ani pokynů příslušníků PČR. [28] Nejsou ojedinělé ni případy vzniku další nehody z důvodu zvědavosti řidičů, kteří kolem nehody projíždějí. Důležitá je v tomto momentu kooperace s dalšími složkami IZS, z nichž PČR zabezpečuje plynulost provozu tím, že uzavře komunikaci a případně odkloní dopravu mimo místo zásahu. Členové HZS ČR se podílí na záchranných pracích hlavně technickou první pomocí, čili vyproštěním zraněného pomocí speciálního technického vybavení. Součástí výbavy vozidla ZZS jsou většinou jen nůžky či nůž na bezpečnostní pásy.

Po zhodnocení bezpečnosti posoudí výjezdová skupina ZZS rozsah a počet postižených osob. V případě nutnosti účasti dalších výjezdových skupin informuje vedoucí výjezdové skupiny ZOS a předá mu celkovou zprávu o stavu místa zásahu. [14]

2.8.1 Trauma protokol

Trauma protokol nebo také protokol ATLS (Advanced Trauma Life Support) je ucelený systém péče o pacienty s traumaty. Je to soubor standardních postupů, podle kterých by měl zdravotník postupovat, jedná-li se o pacienta s traumatem, což je většina účastníků dopravních nehod, ke kterým je volána ZZS. Jednotlivé kroky postupu se skrývají pod písmeny AcBCDE. Dodržování tohoto jednotného postupu při poskytování PNP vede k nejefektivnější identifikaci stavů ohrožujících život a jejich terapii. [14]

- **A_c** = airway + cervical spine: kontrola průchodnosti dýchacích cest
- **B** = breathing: zajištění kvalitní ventilace a oxygenace
- **C** = circulation: hodnocení stavu oběhu krve
- **D** = disability: hodnocení neurologického stavu
- **E** = exposure: celkové fyzikální vyšetření „od hlavy k patě“

Postup zhodnocení stavu pacienta a jeho ošetřování se rozděluje na primární a sekundární vyšetření. Cílem **primárního vyšetření** při prvním kontaktu s pacientem je zhodnotit co nejrychleji a nejefektivněji úroveň vědomí, stav dýchání a oběhu. Pokud je po tomto rychlém vyšetření shledáno bezprostřední ohrožení základních životních funkcí nebo jejich selhání, následuje provedení život zachraňujících úkonů. V rámci **sekundárního vyšetření** se provádí podrobné celkové vyšetření pacienta a to „od hlavy až k patě“. [14]

Prioritou je tedy zajistit respirační (A+B) a kardiovaskulární systém (C), protože právě vědomí je ovlivněno kvalitním zajištěním A, B a C. V průběhu celého vyšetření dle tohoto algoritmu hodnotíme stav základních vitálních funkcí opakovaně; v případě jakékoliv změny ve stavu pacienta zopakujeme opět celé vyšetření dle algoritmu ABCDE znovu. [14, 29]

Výjimku tvoří situace, kdy je přítomno masivní krvácení. V takovém případě se bod C předřazuje ještě před bodem A a prioritou je okamžitá zástava masivního krvácení tlakovým obvazem nebo turniketem, to platí i v případě, že je nutné provádět KPR.

Zástava masivního krvácení - pokud to lokalizace rány umožňuje, použije se k zastavení krvácení přímý tlak v ráně s použitím obvazů, čímž vytvoříme tlakový obvaz. Pokud je krvácení natolik masivní, že jej nelze zastavit přímým tlakem, je nutné použít turniket (škrtdlo). Končetinu zaškrtneme proximálním směrem od rány a čas zaškrtnutí poznamenejeme na turniket. Turniket až do doby

definitivního ošetření nepovolujeme. Na místech, kde není možné použít škrtidlo nebo přímý tlak, jako je krk, břicho či třísla, je vhodné použití hemostatického obvazu. [30]

Ac - AIRWAY + cervical spine (dýchací cesty a krční páteř) - prvním úkonem je zhodnocení, zda jsou dýchací cesty průchodné a pokud tomu tak není, jejich průchodnost adekvátně zajistit dostupnými, vhodnými pomůckami. Oslovením pacienta, například otázkou „Haló pane/paní, slyšíte mne?“, a jeho následnou reakcí zjišťujeme průchodnost dýchacích cest. V případě, že na oslovení pacient reaguje a odpoví nám, jeho dýchací cesty jsou průchodné. V opačném případě, tedy pokud nereaguje vůbec nebo nereaguje adekvátně (verbální odpověď, otevření očí, fixace pohledu na záchranáře), může ošetřující zdravotník pohledem zjistit případnou obstrukci v ústní dutině (zvratky, protéza), příznaky zlomenin čelistí a hrtanu, zapojování pomocného dýchacího svalstva, asymetrii v pohybu hrudníku a zároveň poslechem a pocitem vnímat, zda je přítomen vydechovaný proud vzduchu. Má-li pacient viditelně obstrukci dýchacích cest, zahájíme úkony k jejich zprůchodnění - odsávání z ústní dutiny, vypuzovací manévry, předsunutí dolní čelisti - nedojde-li ke zprůchodnění, zajišťujeme vhodnými pomůckami. Pokud se postižený dusí, nabádáme ho ke kašli.[14,10]



Obrázek 5- Zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy, předsunutím dolní čelisti [31]

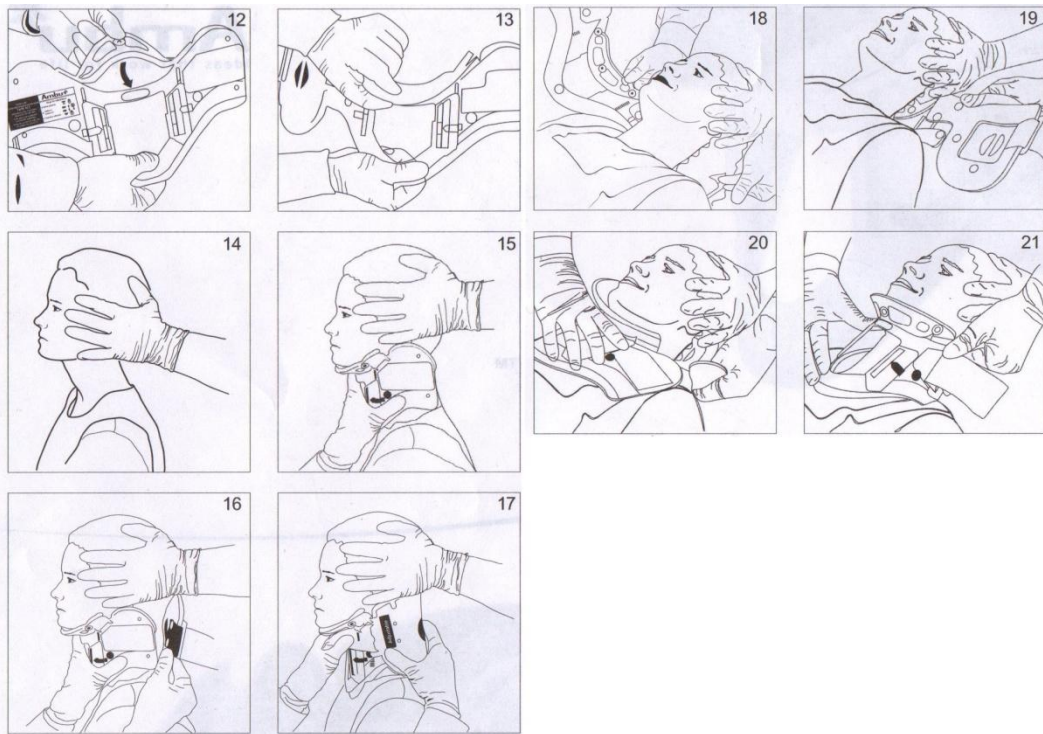
Při veškeré manipulaci s pacientem a při zajišťování průchodnosti dýchacích cest musíme dbát na možné poranění krční páteře. Jeden zdravotník provede manuální in-line stabilizaci krční páteře (MILS), druhý pak může zajistit dýchací cesty supraglotickými pomůckami - laryngeální maskou nebo nosním či ústním vzduchovodem. V případě, že je v danou chvíli přítomen lékař, ten provede zajištění DC endotracheální intubací, což je jediná metoda, která chrání pacienta i před aspirací případného tekutého obsahu v dýchacích cestách. Záklon hlavy při suspektním poranění krční páteře neprovádíme. [14]

Dále vyšetříme pohledem krk za účelem zjištění, zda není přítomna deviace trachey, což by značilo možný pneumotorax. V případě nálezu podkožního emfyzému v oblasti krku se může jednat taktéž o pneumotorax a/nebo rupturu DC. Pokud pozorujeme zvýšenou náplň krčních žil, může tento jev značit pneumotorax nebo srdeční tamponádu. [14, 32]

Krční límec se dnes již rutinně nenasazuje. Pokud ale známe mechanismus úrazu, můžeme dle něj zvážit možné poranění krční páteře. Při nakládání krčního límce postupujeme tak, že jeden záchranář fixuje po celou dobu krční páteř pomocí manévru MILS, tedy v neutrální pozici bez extenze, druhý si připraví správnou velikost límce (nebo nastaví správnou velikost na nastavitelném krčním límci) a provede opatrně nasazení, jak je vyobrazeno na obrázku č. 6 níže. Imobilizace krční páteře krčním límcem není definitivním zajištěním! Pouze dohromady s celkovou fixací ve vakuové matraci nebo s použitím klínů můžeme považovat krční páteř za bezpečně a definitivně zajištěnou. [14,32]

Všem traumatologickým pacientům podáváme od úvodu kyslík. Je nadmíru důležité co nejdříve zajistit u těchto pacientů adekvátní oxygenaci, protože

nejčastější příčinou úmrtí u traumat, u nichž nejsou přítomna zranění neslučitelná se životem, je právě včas nerozpoznaná hypoxie. [14]



Obrázek 6 - Nasazení krčního límce [33]

B - BREATHING (dýchání) - v tomto bodě hodnotíme účinnost výměny plynů, kvalitu a frekvenci dýchání. Za fyziologické rozmezí dechové frekvence je považováno rozmezí 12 až 20 dechů za minutu. V případě napojení pacienta na umělou plicní ventilaci (dále jen „UPV“), slouží k monitoraci kvality účinnosti ventilace kapnometrie. Pomocí pulsního oxymetru měříme saturaci hemoglobinu kyslíkem (SpO₂). Snahou je udržení této hodnoty nad 90 %. [18]

Vyšetřujeme dále pohledem, pohmatem a poslechem, abychom vyloučili stavy bezprostředně ohrožující život - tenzní/otevřený pneumotorax, masivní hemotorax, tamponáda srdeční, vlající hrudník (flail chest). Tyto stavy je nutno řešit okamžitě. Pohledem ověřujeme symetrický rozvoj hrudníku při nádechu, známky namáhavého dýchání, paradoxní dýchací pohyby na hrudníku, zevní

známky poranění, náplň krčních žil. Pohmatem vyšetřujeme přítomnost podkožního emfyzému, krepitace, či vychýlení trachey ze své osy. Pomocí fonendoskopu si poslechneme, zda je dýchání slyšitelné oboustranně symetricky, také se zaměříme na přítomnost střevních zvuků v hrudní oblasti, ty by mohly značit suspektní rupturu bránice. [14, 28]

Tenzní pneumotorax je jedna z reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu (dále jen „NZO“), a proto je nutné její okamžité řešení v PNP po jejím zjištění. Kromě projevů popsaných výše můžeme pozorovat tachykardii, hypotenzi, tachypnoi a cyanózu. [14] Život zachraňujícím úkonem je punkční dekomprese ve 2. až 3. mezižebří na postižené straně v medioklavikulární čáře, definitivním ošetřením je však až drenáž hrudníku, která musí být provedena následně v krátkém časovém odstupu během následné neodkladné péče ve zdravotnickém zařízení. [24] Ve vozech ZZS jsou k dispozici speciální punkční sety, jako alternativu lze použít kanylu s širokým průsvitem.

Tamponáda srdeční je další život ohrožující stav, který spadá do reverzibilních příčin NZO. V prostředí PNP se tamponáda velice těžko diagnostikuje, nápomocen nám však může být pro ni typický klinický obraz, tzv. Beckova triáda - hypotenze, zvýšená náplň krčních žil, oslabené srdeční ozvy a paradoxní pulz. Dále se k těmto příznakům přidává ještě tachykardie, bledost, dušnost a obraz rozvoje šoku. Diagnostikovat lze tento stav spolehlivě pouze ultrasonograficky. V PNP jsou k použití speciální punkční sety, avšak výkon lze provést pouze naslepo. [14, 24]

C - CIRCULATION (oběh) - hodnotíme stav náplně oběhu a její dostatečnost. Snažíme se vyvarovat vzniku hypovolémie v důsledku velkých krevních ztrát, protože tak hrozí rozvoj šoku. Nejčastějšími příčinami masivních ztrát krve jsou hemotorax, krvácení do břišní dutiny a retroperitonea,

mnohočetné zlomeniny dlouhých kostí a pánve a zevní krvácení. [14, 34] Masivní zevní krvácení a jeho řešení je na prvním místě, což již bylo zmíněno výše. Prověřením kapilárního návratu můžeme zjistit přítomnost vnitřního krvácení. Kapilární návrat vyšetřujeme stisknutím sternu (v PNP spolehlivější než periferie, ty mohou být chladné) jedním prstem po dobu 5 sekund, návrat barvy kůže do normálu trvající déle než 2 sekundy značí možné vnitřní krvácení.

Dále měříme TK, tepovou frekvenci - hmatáme tep na velkých tepnách (a. carotis, a. femoralis, u dětí a. brachialis), pokud není detekovatelný a/nebo není měřitelný TK je nutno zahájit neprodleně KPR. Nejčastějším důvodem bezpulsové elektrické aktivity u polytraumatizovaných pacientů bývá právě tenzní pneumotorax, tamponáda srdeční a hypovolémie. [14]

Zajištění dvou vstupů do cévního řečiště (intravenózně/intraoseálně) o velkém průměru je v rámci trauma protokolu standardem. Po zajištění těchto vstupů pokračujeme v léčbě hypovolémie infuzní terapií. Cílem aplikace ohřátých náhradních roztoků je dosáhnout 90 mm Hg systolického TK (u pacientů s kraniotraumatem 110 mm Hg). Masivní objemové náhrady nejsou v PNP indikovány, efektivní jsou až po chirurgickém vyřešení zástavy krvácení. [18, 32]

V rámci bodu C dále vyšetřujeme integritu dlouhých kostí, pánve, hrudníku a břicha z důvodu vyloučení možného zdroje masivního krvácení. Při podezření nestability pánve použijeme pánevní fixátor, pomocí vakuových dlah provádíme znehybnění končetin. Dalším důležitým úkonem je pořízení EKG záznamu. Od začátku aplikujeme preventivní opatření proti rozvoji hypotermie. [14, 34]

D - DISABILITY (vědomí) - o stavu vědomí máme přehled již od počátku vyšetřování, k přesnému vyjádření se ale používá nejčastěji stupnice Glasgow Coma Scale (na obrázku níže), v rámci níž hodnotíme tři kategorie a zjištěné hodnoty sečteme. Za výsledek zapisujeme pro lepší přehled všechny 3 hodnoty oddělené pomlčkou, např. 3 (1-1-1). Nejnižší možné skóre je 3 a nejvyšší při plném vědomí 15.

	6	5	4	3	2	1
otevření očí			spontánní	na výzvu	na bolest	chybí
slovní reakce		orientovaný	dezorientovaný	zmatená	nesrozumitelná	chybí
motorická odpověď	vyhoví	cíleně se brání	necíleně se brání	flexe na bolest	extenze na bolest	chybí

Obrázek 7- Glasgow Coma Scale [15]

Dále měříme hodnotu glykémie či laktátu, vyšetřujeme fotoreakci a šíři zornic, postavení očních bulbů, kvalitu motoriky, senzitivity a smyslového vnímání. Pokud není příčina bezvědomí zjevně extrakraniálního původu (hypoglykémie, intoxikace, hypoxie), je nezbytné předpokládat, že příčinou může být právě poranění CNS. [14]

E - EXPOSURE (odhalení pacienta a celkové fyzikální vyšetření) - snahou je zjištění případně skrytých poranění, takže je nutné pacienta přiměřeně odhalit, vždycky však jen tak, abychom zamezily hypotermii a dbali jsme na pacientovu důstojnost. Využívá se tzv. log roll vyšetření, které se provádí alespoň ve čtyřech osobách, kdy je pacient pootočen se zachováním osy těla o 90 stupňů, aniž by došlo k ohrožení nestabilních zlomenin a krční páteře. Následně zraněného uložíme do celotělové vakuové matrace a zabezpečíme

tepelný komfort pomocí ohřátých infuzních roztoků, termofólie, přikrývky a vyhřátého sanitního vozu. [14]

Důležité je zvolit vhodný transportní prostředek, správnou taktiku a načasování transportu a náležitě připravit pacienta pro transport, tím se vyvarujeme transportnímu traumatu a následnému zhoršení pacientovy prognózy. [2]

2.9 Následná neodkladná péče

Cílové zdravotnické zařízení pro příjem polytraumatizovaného pacienta je traumacentrum, které by správně mělo být místem jeho definitivního ošetření. Rychlé, plynulé a účinné péči o traumata v akutní fázi napomáhá vzájemná komunikace mezi výjezdovou skupinou, ZOS a cílovým TC. Příjezd trauma pozitivního pacienta je předem avizován do příslušného TC a v době příjezdu ZZS s pacientem je již připraven daný traumatým s předem připraveným potřebným vybavením a léky dle avizovaného typu poranění.

Hlášení o pacientovi probíhá dle schématu MIST:

- M (mechanism) = mechanismus úrazu
- I (injuries) = utrpěná poranění
- S (signs of injuries) = známky poranění
- T (treatment) = dosud aplikovaná léčba [35]

Po předání následuje krátké a rychlé vstupní vyšetření pacienta, které trvá v řádech sekund. Cílem tohoto vyšetření je zhodnocení stavu pacienta, jeho stabilizace, diagnostika poranění a určení plánu léčby. Následující celkové vyšetření má primární fázi, která probíhá dle protokolu ATLS a fázi sekundární. [34]

Primární vyšetření dle schématu AcBCDE by nemělo trvat déle než pět minut. V bodě Ac proběhne definitivní zajištění DC (pokud neproběhlo již v PNP), za což se pokládá endotracheální intubace. Pacient v bezvědomí vyžaduje bezodkladně ventilační podporu. V tomto okamžiku je stále indikována fixace krční páteře, a to až do doby, než bude její poranění vyloučeno pomocí zobrazovacích metod.

Během vyšetření bodu B dbáme na adekvátní ventilaci pacienta. Probíhá kontinuální monitorace SpO₂. Nejdůležitějším úkolem je rozpoznat nejzávažnější příčiny respiračního selhání, tedy tenzní pneumotorax či hemotorax. Pokud byla tato příčina diagnostikována a tím pádem i zajištěna už v PNP, nyní nastává chvíle definitivního ošetření, tedy provedení hrudní drenáže. [35]

V rámci vyšetřování oběhu probíhá kontrola stavu náplně oběhu. Je kladen důraz na vyšetření možného vnitřního krvácení, probíhá proto zevrubná kontrola dlouhých kostí, pánve, břišní dutiny, retroperitonea. Při hypotenzi se předpokládá vysoká ztráta intravaskulárního objemu, následuje progres šoku. Odlišit hypovolemický stav od selhání srdce jako pumpy můžeme podle zhodnocení náplně krčních žil. Pokud pozorujeme zvýšenou náplň krčních žil, jedná se o selhání srdce. Při hypovolemickém stavu zahajujeme volumoterapii. V případě nutnosti se objednávají krevní konzervy s předstihem, aby se zamezilo prodlevě v jejich podání hypovolemickému pacientovi. Také je nutné definitivně vyloučit jednu z příčin NZO - tamponádu srdeční - lze tak provést pomocí ultrasonografického vyšetření FAST (Focused Assessment Sonography in Trauma). Dále pokračuje monitorace TK, pulzu a EKG. [34, 35]

Provede se zhodnocení stavu vědomí a zornic, v případě nutnosti se indikuje vyšetření neurologem. Až do doby vyloučení předpokládáme, že porucha vědomí je důsledkem postižení CNS. Následují důležitá vyšetření pomocí komplexních zobrazovacích metod. V případě polytraumatického pacienta je upřednostňováno spirální CT vyšetření - orientační celotělové vyšetření - doba tohoto vyšetření je jen 10 až 15 minut a výsledky lze vyhodnotit okamžitě. Dle výsledků CT vyšetření se poté doplňuje RTG dlouhých kostí a následují případná další konziliární vyšetření (ORL, stomatochirurgie apod.). [1, 6, 34]

Během primárního vyšetření pracuje anesteziolog současně na zajištění centrálního žilního vstupu, invazivního měření TK, dále je odebrána krev na biochemické a hematologické vyšetření. V další fázi následují urgentní operační výkony život ohrožujících poranění, kterými jsou krvácení nitrolební, krvácení z velkých cév, hemoperitoneum a hemotorax. Pro výkony, které řeší stavy bezprostředně neohrožující život, platí, že přichází na řadu až po stabilizaci pacienta na ARO s distancí asi 2 až 3 hodin. [1, 6]

Sekundární vyšetření nastupuje teprve tehdy, když jsou stabilizovány vitální funkce, a po proběhnutých akutních operačních výkonech. Pacient se vyšetří zevrubně od hlavy až k patě, celkově by neměla tato prohlídka trvat déle než 10 minut. Slouží k nalezení případných dalších zranění, která neohrožují život, ale je nutné je ošetřit. Postupuje se od hlavy, maxilofaciální části, krční páteře, krku, přes hrudník, břicho, záda, pánev, včetně vyšetření konečníku, až po končetiny horní a dolní. [35]

Následuje obvykle zavedení žaludeční sondy a močového katetru. Pokud to nebylo doposud učiněno, odesílá se krev do laboratoře k vyšetření krevního obrazu, hemokoagulace, stanovení hladin minerálů, pro zjištění

krvni skupiny a následně se odesílají žádanky na erytrocytální koncentráty.
[34]

Nedílnou součástí neodkladné péče u polytraumatizovaného pacienta je léčba antibiotiky. V jeho těle probíhají po úrazovém ději patofyziologické mechanismy, proto je v takovém případě důležitá profylaktická indikace antibiotik. Jedná se o účelovou aplikaci antibiotik, jejímž cílem je snížit přítomnost infekcí v místě operačního výkonu. [1]

Následují definitivní ošetření všech ostatních poranění a určení definitivního plánu léčby.

3 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce je prostřednictvím kazuistik z reálných výjezdů k dopravním nehodám předvést postupy popsané v teoretické části této práce v praxi a pomocí analýzy daných kazuistik zhodnotit správnost těchto postupů dle platných doporučených postupů v přednemocniční neodkladné péči. Pokud se některé z postupů členů výjezdových skupin rozcházejí s doporučenými postupy, je cílem tyto rozdíly identifikovat.

Záměrem rozboru konkrétních kazuistik je dále prozkoumání časového průběhu od příjmu tísňového volání až po předání pacienta v cílovém zdravotnickém zařízení, a dále vyhodnocení funkčnosti traumatologické triáže v praxi. Všechny poznatky jsou shrnuty za každou z uvedených kazuistik.

4 METODIKA

Podkladem pro vypracování praktické části bakalářské práce jsou záznamy Zdravotnické záchranné služby Karlovarského kraje z výjezdů k dopravním nehodám, a to od roku 2016 až do konce března roku 2019. Souhlas s poskytnutím informací je součástí seznamu příloh. Data ke konkrétním kazuistikám byla z důvodu ochrany osobních údajů anonymizována. Pro potřeby zpracování dat je u každého případu uvedeno, zda se jedná o muže nebo ženu, a jejich rok narození.

Pro konečné zpracování bylo vybráno 6 kazuistik týkajících se dopravních nehod dvou chodců, jednoho cyklistu a tří řidičů motorových vozidel, přičemž v jednom případě se jednalo o řidiče čtyřkolky.

Byl zhodnocen jednak časový průběh celého výjezdu od převzetí výzvy výjezdovou skupinou až do předání pacienta LZS nebo cílovému zdravotnickému zařízení, dále bylo posouzeno dodržování postupu dle algoritmu (c)AcBCDE. Dalším sledovaným kritériem bylo směřování pacienta do adekvátního zdravotnického zařízení v souvislosti s trauma triáž pozitivními faktory a výběr vhodného transportního prostředku.

5 VÝSLEDKY

5.1 Kazuistika č. 1

Zdravotnické operační středisko přijímá 19. 8. 2016 v 18:06 hodin tísňové volání od svědka dopravní nehody. Ten udává, že nákladní automobil srazil cyklistku na vozovku, pravděpodobně byla i přejetá. Operátorka ZOS posílá v 18:06 výzvu posádkám RV a RZP s indikací DN I, naléhavostí 1a.

Výjezdová skupina RV vyjíždí do 1 minuty od výzvy k výjezdu, na místo dorazí v 18:12 hodin. Při příjezdu posádky se cyklistka (50 let) nachází pod nákladním automobilem, komunikuje, na vše si pamatuje. Udává subjektivní bolest pravé dolní končetiny. Objektivně je patrné rozsáhlé poranění obou dolních končetin. Posádka aktivuje LZS. Dýchání je sklípkové, symetrické, DF 16 dechů/min, SpO2 97 %, podán kyslík. Natočeno 3-svodové EKG, TF 120/min, TK není kde změřit vzhledem k zavedení 2 PŽK vpravo a poranění levé horní končetiny. Periferie již chladnější, ale pulsace je dobře hmatná. GCS hodnoceno 15 (4-5-6), zornice izokorické. Bolest tlumena dvěma ampulemi Sufentanylu intravenózně. Následně společně s posádkou RZP vyproštěna pomocí scoop - rámu a položena do vakuové matrace. Podán 1 ml Midazolamu 5mg/ml a 2 ampule Succinylcholinjodidu jako premedikace před ETL, zavedena ETK o velikosti 7,5. Po intubaci naměřeny v 18:50 hodnoty: TF 130/min, DF 10/min, SpO2 98 %, hodnota kapnometrie (EtCO2) 27 mm Hg, GCS po intubaci 3 (1-1-1). Skelet hlavy, hrudníku, pánve, horních končetin i levé dolní končetiny stabilní, cítí kromě PDK do periferie. Lékař uvádí devastující zrátové poranění pravé dolní končetiny, další patrné rány na levé dolní končetině a levé horní končetině. Po doletu LZS provedeno společně ošetření ran.

V 18:56 hodin předána k transportu LZS, která směřuje do traumacentra v Plzni s diagnózou 7068 - jiná určená poranění postihující více částí těla, tzn.

s polytraumatem. Trauma triáž pozitivita v kategorii M: přejetí vozidlem. Diagnóza stanovena jako jiná určená poranění postihující více částí těla. NACA V. - přímé ohrožení života.

Analýza: Operátor ZOS správně vyhodnotil naléhavost, jelikož se jednalo o sraženou a přejetou osobu. V případě naléhavosti nejvyšší priority a zároveň splnění jednoho z trauma triáž pozitivních kritérií mohl být aktivován vzlet LZS rovnou operátorem při zpracování výzvy. U vážně zraněných účastníků DN je toto určitě výhodou z důvodu velké časové úspory, obzvláště v případě, kdy daný kraj nemá na svém území traumacentrum a trauma pozitivní pacienti musejí být transportováni do vzdálenějšího zdravotnického zařízení v sousedním kraji. Dojezdový čas posádky byl do zákonem stanoveného limitu. Postup ošetření dle algoritmu (c)AcBCDE byl vesměs dodržen, avšak jako nejzávažnější považuji nedostatečné uvážení možnosti poranění krční páteře a její fixace. Dále není uvedeno, jakým průtokem byl podán kyslík, chybí velikosti PŽK, není uvedena žádná volumoterapie hodnoty kapilárního návratu a tělesné teploty (TT). V rámci traumatického pacienta je změření TT podstatné z důvodu vyloučení hypotermie. Vzhledem k předání LZS není možné zjistit čas předání pacienta do traumacentra.

5.2 Kazuistika č. 2

V 17:35 hodin dne 31. 3. 2019 přijímá ZOS hovor, kdy je nahlášena nehoda čtyřkolky s nákladním automobilem. Čtyřkolka hoří, řidič i spolujezdec vypadli na silnici. Dispečer vyhodnocuje tísňové volání jako naléhavost 1a, indikace DN I. a posílá výzvu posádkám RV a RZP v 17:36 hodin, zároveň aktivuje LZS.

Výjezdová skupina RV vyjíždí v 17:38, na místo nehody přijíždí v 17:48 hod. Při příjezdu je spolujezdec na místě mrtvý, řidič čtyřkolky - muž (33 let) je při vědomí, nespolupracuje. Poslechem zjištěno, že plíce dýchají v celém rozsahu.

Naložen krční límec. Naměřené hodnoty vitálních funkcí: DF 18/min, SpO2 92 %, aplikován kyslík, TK 130/70 mm Hg, TF 100/min, zajištěn 2x PŽK velikosti 18G, GCS 12 (4-4-4), anizokorie zornic, mydriáza vlevo nereagující. Objektivně přítomna tržná rána temene v délce asi 7 cm, popáleniny 1. stupně na končetinách a na trupu, kontuze hrudníku, jinak hrudník stabilní, břicho měkké nebolestivé, bez známek peritoneálního dráždění, bez poranění. Pánev palpačně nebolestivá a bez poranění. Hrazení objemu krve v oběhu aplikací fyziologického roztoku 500 ml, Plasmalyte 2x 500 ml. Přistoupeno k ETI a UPV před předáním LZS. Dle dokumentace aplikována 1 ampule Sufentanylu, Midazolam 1mg/ml podána 1 ampule o obsahu 5 ml, Suxamethonium Chlorid 1 ampule.

V 18:52 hodin předán LZS k transportu do traumacentra v Plzni se stanovenou diagnózou polytraumatu. Trauma triáž pozitivní ve skupině F: GCS pod 13, A: pronikající kraniocerebrální trauma, M: katapultáž z vozidla, smrt spolujezdce. NACA V. - přímé ohrožení života.

Analýza: Operátor ZOS správně indikoval vzlet vrtulníku a správně klasifikoval stupeň naléhavosti. Výjezdová skupina byla na místě nehody za 10 minut, ovšem celková doba trvání ošetřování na místě nehody překročila 1 hodinu, což zhoršuje prognózu stavu polytraumatizovaného pacienta, který by měl být ošetřen a transportován do místa definitivního ošetření maximálně do 1 hodiny od vzniku potíží. Jedním z důvodů nedodržení tohoto času je nejspíše skutečnost, že pro transport byla zvolena LZS Praha, protože vzhledem k popáleninám bylo nutné transportovat pacienta do popáleninového centra, tedy do FN Královské Vinohrady v Praze. Byla zvolena správná volumoterapie ve formě Plasmalytu, ten je vhodný pro náhradu objemu právě při popáleninách, velikost PŽK byla zvolena rovněž správně. Bohužel není v dokumentaci uvedeno, jaké množství myorelaxancia bylo aplikováno.

Z uvedeného množství 1 ampule není zřejmé, o jak objemnou ampuli se jedná - Suxamethonium chlorid je dostupný ve dvou variantách – 100 mg a 250 mg - prášku pro injekční roztok, který se naředí dle požadovaného množství aplikace. Rovněž pokládám za nedostatečné měření vitálních funkcí, které proběhlo podle záznamu o výjezdu pouze jednou. Dále není z informací patrné, jakým způsobem se provedlo ošetření a krytí tržné rány na lebce. Postup dle algoritmu byl v zásadě dodržen, došlo pouze k vynechání některých bodů, nebo jejich následnému nezapsání do záznamu.

5.3 Kazuistika č. 3

V odpoledních hodinách bylo dne 26. 9. 2018 voláno ZOS kvůli nehodě osobního automobilu, který narazil do zdi pravděpodobně v malé rychlosti. V 16:20 hodin odeslána operátorkou výzva výjezdové skupině RV i RZP k naléhavosti 2, indikováno jako DN II.

Posádka vyjela do 2 minut a po příjezdu v 16:24 hodin nachází na místě nehody ženu (51 let), která jela jako spolujezdkyně v osobním automobilu. Řidičku postihl náhle záchvat křečí a narazila do zdi, nyní je v pořádku. Spolujezdkyně si vše pamatuje, subjektivně ale cítí bolest zad a bolest palce levé horní končetiny. V bezvědomí nebyla, úder do hlavy neutrpěla. Lékař pacientku shledává orientovanou místem, časem i osobou, spolupracující. Fixuje krční páteř pomocí límce. Poslechově vyšetřuje dýchání, které shledává bilaterálně sklípkové s frekvencí 14 dechů/min, SpO2 95 %, medicínální kyslík nebyl podán. Naměřen byl TK 165/80, TF 75/min, EKG hodnoceno jako sinusový rytmus, akce srdeční pravidelná. Pacientka kardiopulmonálně kompenzovaná. Dále bylo provedeno zajištění periferního žilního vstupu kanylou o velikosti 20G. Vědomí hodnoceno dle GCS hodnotou 15 (4-5-6), zornice izokorické s bilaterální fotoreakcí. V rámci celkového vyšetření neudává bolesti na hrudi, hrudník pohmatově stabilní, břicho má měkké, prohmatné bez rezistence, se

zachovalou peristaltikou. Hybnost všech končetin je bez zjevného deficitu, pánev pevná, dlouhé kosti stabilní. Při vyšetření zad v bederně křížové oblasti pacientka udává bolest, jinak je bez zjevných známek poranění. Pacientka imobilizována s krčním límcem pomocí vakuové matrace. V anamnéze udává alergii na antibiotika.

V 16:56 hodin zahajuje posádka RZP transport do Nemocnice Karlovy Vary na oddělení emergency s diagnózou polytraumatu. Pacientka hodnocena jako trauma triáž negativní, NACA hodnocena stupněm II. - střední. RZP přijíždí na místo a předává pacientku personálu nemocnice v 17:03 hod.

Analýza: Operátor ZOS správně vyhodnotil naléhavost. Posádka s lékařem postupovala na místě dle trauma protokolu, správně zhodnotila suspektní poranění krční páteře a naložila krční límec - vzhledem k mechanismu úrazu mohlo dojít k poškození krční páteře při čelním nárazu vozu. Postrádám údaj o kapilárním návratu, zaznamenána není ani hodnota glykémie a TT. Celkové vyšetření v bodě E (exposure) bylo adekvátní. Rovněž rozhodnutí posádky o směřování pacientky bylo správné. Trauma triáž pozitivita se nepotvrdila, nebylo tedy nutné směřovat do traumacentra.

5.4 Kazuistika č. 4

Zdravotnické operační středisko přijalo 30. 6. 2018 v 17:18 hodin hovor informující o sraženém chodci. Jednalo se o dívku (4 roky), která byla v 17:14 hodin při přebíhání silnice sražena osobním automobilem v rychlosti asi 30 km/h. Výzvu posádce nejbližší výjezdové základny poslalo ZOS v 17:18 s indikací DN II, naléhavost 2, posádka vyjela ihned během 1 minuty. Operátor zahajuje TANR.

Při příjezdu posádky RZP na místo v 17:35 hodin probíhá laická KPR, kterou si následně posádka přebírá a pokračuje v KPR. Během KPR zajištěn jeden intraoseální vstup a podán 2x Adrenalin 0,1 mg, zajištěny DC laryngeální maskou a ventilace probíhá se samorozpínacím vakem s O₂. Po nalepení elektrod je iniciálním rytmem PEA (bezpulsová elektrická aktivita). Aplikováno 500 ml fyziologického roztoku pomocí přetlakové manžety. TK je neměřitelný, puls nehmatný a je přítomna apnoe. Zornice jsou mydriatické a bez reakce na osvit, GCS 3 (1-1-1). Pohledem je zjištěna vytékající krev z pravého ucha a z dutiny ústní, dále odřenina od nárazu na temeni hlavy. Hrudník na pohmat nestabilní, břicho je vzedmuté. Po Tonelliho zkoušce, která je pozitivní, je v 17:40 hodin ukončena KPR. Dále je zaznamenáno, že před příjezdem ZZS probíhala laická KPR 3 minuty a komprese byly nekvalitní. Výjezd ukončen jako exitus letalis.

V 18:32 hodin zahájen transport těla na patologii k následné soudní pitvě, kterou na místě nařizuje PČR. Diagnóza stanovena jako T07 - neurčená mnohočetná poranění. NACA hodnoceno tedy stupněm VII. - smrt. Trauma triáž pozitivita splněna ve skupině F: GCS pod 13 bodů, DF pod 10/min nebo více než 29/min, systolický TK pod 90 mm Hg; ve skupině A: nestabilní hrudní stěna; ve skupině M: sražení vozidlem rychlostí více jak 35 km/h a k tomu bylo navíc přítomno pomocné hodnotící kritérium, kterým je věk pod 6 let.

Analýza: Operátor při zjištění bezvědomí a apnoe správně zahájil TANR. Výzvu vyhodnotil jako naléhavost II, pokud ale byla zahájena TANR, měl zvolit naléhavost I. Po příjezdu pokračují zdravotníci správně, a to rozšířenou KPR, kterou provádí ve shodě s doporučenými postupy. Postup se neshoduje pouze v případě zajištění přístupu do periferie - v ideálním případě by měly být vstupy zajištěny dva. Vzhledem k Tonelliho příznaku a mnohačetným poraněním neslučitelným se životem, byla zcela přirozeně ukončena KPR.

5.5 Kazuistika č. 5

Dne 30. 12. 2016 volána svědky dopravní nehody v 8:10 hodin ZZS. Podle svědků narazil osobní automobil šikmo, bokem do stromu, řidič však zůstal v automobilu zaklíněn. Ihned po nárazu byl snad při vědomí a naříkal. Dispečerem ZOS je aktivována posádka RV a RZP v 8:12 hodin, ve výzvě uvádí naléhavost 2 a indikaci DN II.

Posádka RV i RZP vyjíždí k nehodě minutu po výzvě a na místo přijíždí první RZP. Výjezdová skupina RV doráží na místo až v 8:29 hod. Při příjezdu je muž (42 let) zaklíněn a má poruchu vědomí. V záznamu je uvedeno, že doba do vyproštění je 39 minut a teplota okolí - 4 stupně Celsia. Odhadovaná rychlost vozu v době nárazu je nad 50 km/h (dle jeho deformace). Řidič je připoután, airbagy vůz není vybaven. Ještě před vyproštěním je mu nasazen krční límec, pacient je však motoricky neklidný a krční límec netoleruje. Počáteční hodnoty fyziologických funkcí jsou: DF 28/min, SpO₂ 73 %, TK 90/50 mm Hg, TF 140, GCS 7 (1-2-4). Je okamžitě podán kyslík. Zornice se jeví jako rozšířené, avšak symetricky reagující. Po uvolnění vraku HZS ČR, byl pacient vytažen z vozu pomocí scoop rámu a uložen do vakuové matrace. Zavedení PŽK je možno až po vyproštění, zavedeny jsou 2 vstupy. Ihned potom je pacient analgosedován, premedikován před ETI, odsát z DC (krev s hleny), zaintubován ETR č. 8 a napojen na UPV. Po celkovém vyšetření nachází lékař uši a nos bez výtoků, zvratky kolem úst a nosu, palpačně rozpoznává nestabilní levý hemotorax. Dýchání je bilaterální s drásoty a chropy. Při palpaci břicha pacient neměl žádnou bolestivou reakci, na pohmat je břicho měkké. Pánevní kruh i skelet dolních končetin je pevný, pouze je přítomna drobná exkoriace na vnitřní straně pravého kolene. V 9:23 hodin je zahájen transport pozemní skupinou RZP na oddělení emergency v Karlových Varech za kontinuální monitorace 3-svodového EKG, pacient je připojen na UPV. Po začátku

transportu jsou změřeny hodnoty TF 82/min, DF je řízena UPV na 10/min, SpO2 již dosahuje 99 %, EtCO2 38 mm Hg, GCS nehodnoceno.

Předání na emergency v Karlových Varech proběhlo v 9:48 hodin s následujícími hodnotami: TF 102/min, dechy řízené UPV 10/min, SpO2 100 %, EtCO2 41 mm Hg s diagnózou TO68 - jiných určených poranění postihující více částí těla, tedy polytraumatem. Trauma triage pozitivita ve skupině F: GCS pod 13, systolický TK pod 90 mm Hg; ve skupině A: nestabilní hrudní stěna; skupina M: zaklínění ve vozidle. Hodnocení NACA VI. - selhání vitální funkcí.

Analýza: U této kazuistiky není vzhledem k malému množství vytěžených informací zřejmé, zda řidiči hrozilo selhání životních funkcí bezprostředně, nebo zda hrozilo selhání pravděpodobně. Proto nelze s jistotou tvrdit, že udělení stupně naléhavosti 2 bylo správnou volbou, nebo že by naopak byla tato situace adekvátní pro přiřazení 1. stupně naléhavosti. Jelikož zaklínění ve vozidle je jedním z trauma pozitivních kritérií, nabízela by se možnost aktivovat LZS. Vzhledem k ročnímu období ale pravděpodobně nebyly vhodné letové podmínky, proto byly na místo poslány jen pozemní výjezdové skupiny. Tato skutečnost pak koresponduje s faktem, že ač měl být tento pacient odvezen jednoznačně do traumacentra, byl odvezen na emergency do Karlových Varů, které není traumacentrem. Avšak v tomto případě bylo správně zvoleno zdravotnické zařízení, protože pokud by měl být pacient přepravován pozemní posádkou až do traumacentra v Plzeňském kraji, byl by pro něj tento zdlouhavý proces spíše kontraproduktivní. Posádky dodržely postup dle daných doporučení, ovšem v dokumentaci nejsou uvedeny velikosti PŽK a dále postrádám hodnocení kapilárního návratu a hlavně TT. Vzhledem k okolní teplotě, která se pohybovala pod bodem mrazu, by měl být kladen důraz na tepelný komfort pacienta ještě o to více.

5.6 Kazuistika č. 6

Operátor ZOS přijímá 15. 12. 2016 tísňové volání od svědků nehody, kdy chlapec (8 let) přebíhal vozovku a byl odražen od projíždějícího auta v rychlosti asi 50 km/h. Podle svědků chlapec nebyl v bezvědomí. V 16:04 hodin byla vyslána výzva posádkám RV a RZP s uvedením naléhavosti 2, indikace DN dítě II.

Vůz RZP přijíždí jako první, za ním hned v 16:19 přijíždí RV. V tu dobu chlapec nařiká, na událost si nepamatuje. Dýchání sklípkové s frekvencí 20 dechů/min a saturací 89 %. Je mu podán medicínální kyslík maskou. TK 100/60 mm Hg, TF 137/min, GCS 14 (4-4-6), zornice jsou izokorické a reagují symetricky. Nos a uši jsou bez výtoků, patrna tržně zhmožděná rána na čele v délce 3 cm, kariesní chrup. Skelet hrudníku je pevný, ozvy ohraničené, pánevní kruh pevný, břicho měkké. Dále je nalezena defigurace bérce na rozhraní střední a dolní třetiny bérce vpravo s krepitací, otokem a bolestí. Přítomna tržně zhmožděná rána na přední ploše pravého kolene v délce 2 cm, cítí a pulsace i na periférii. Lékař aktivuje LZS přes zdravotnické operační středisko. Během ošetřování dochází ke změnám TF mezi 80 až 130/ min. Podána analgosedace Sufentanyl 2 ml frakcionovaně, Midazolam 4 mg frakcionovaně. V 16:42 hodin započal transport ve vakuové matraci s monitorací 3-svodového EKG na heliport Krásná v doprovodu matky. Z důvodu špatných letových podmínek byl však nutný přesun na heliport Cheb.

Při předání v 17:46 hodin LZS TK 100/60 mm Hg, byla podána ještě jedna ampule Sufentanyl i.v. Transportován s diagnózou polytrauma do traumacentra v Plzni. Trauma triáž pozitivita ve skupině M: sražení vozidlem rychlostí vyšší než 35 km/h. Hodnocení NACA IV. - potenciální ohrožení života.

Analýza: Operátorem bylo správně klasifikováno, že se jedná o naléhavost 2 a vyslal tak i posádku s lékařem. Přesto, že se jedná o naléhavost 2, mohl vznést požadavek pro vzlet LZS již operátor při nabírání výzvy, byla totiž splněna podmínka sražení vozidlem o rychlosti vyšší než 35 km/h. Skupina postupovala převážně podle algoritmu (c)ABCDE, není ale uvedeno, zda zajistili dva žilní vstupy nebo jen jeden, a ani jakého průsvitu. Trauma protokol vyžaduje zajištění intravenózního přístupu alespoň 2 PŽK o velikosti 18G. V bodu D je opomenuto měření glykémie a v bodě E nebyla změřena TT.

6 DISKUZE

Jak uvádí Neklapilová a Filipinský [8], nevychází Česká republika v porovnání s dalšími zeměmi světa v případě dopravních nehod zrovna nejlépe. Mezinárodní databáze pro silniční dopravu a nehody IRTAD (International Road Traffic Accident Database), fungující od roku 1970, sbírá a vyhodnocuje data týkající se dopravních nehod z 32 zemí světa. Tato databáze udává, že počet zemřelých v ČR při dopravních nehodách činí 14 osob na každých sto tisíc obyvatel. Pokud tento výsledek porovnáme například se Švédskem či Velkou Británií, máme ještě co dohánět. Jejich výsledky dosahují méně než polovičních hodnot. Nepříznivá je statistika v jiné vyspělé zemi světa - Spojených státech amerických, kde činí úmrtnost 14,7 osob na každých sto tisíc obyvatel, tedy ještě o něco více, než v ČR. Tato čísla jsou ale zkreslující a musíme vždy přihlídnout i k dalším skutečnostem. Pokud se totiž tato hodnota přepočítá na počet ujetých kilometrů všemi vozidly za rok, jsou výsledky zcela odlišné - v USA vyjde více jak trojnásobně menší úmrtnost! Je to dáno poměrně hustým provozem na našich komunikacích, což je zmíněno v teoretické části této práce. Z uvedeného grafu na str. 14 byl zjištěn jeden pozitivní fakt, a to ten, že i přes stoupající křivku počtu nehod od roku 2009 se počet mrtvých snižuje. Faktorů, které tento trend ovlivňují, může být mnoho. Může to být stále se zlepšujícími prvky pasivní bezpečnosti, které jsou součástí moderních automobilů, zrovna tak to ale může být i důsledek stálého posunu medicíny kupředu a zkvalitňování poskytované péče v přednemocniční etapě. Česká republika v rámci Evropy poměrně vyniká kvalitou zdravotnictví, což je dáno mimo jiné i tím, že naši lékaři a zdravotníci mají chuť se neustále vzdělávat, vytvářet nové metody v poskytování zdravotní péče a umí se účinně adaptovat na již fungující a prověřené postupy.

Výborným příkladem může být právě traumatologická triáž úrazových pacientů, převzatá od American College of Surgeons v roce 1993, podle které se třídí úrazoví pacienti, aby se všem, kteří jsou ohroženi, dostalo opravdu adekvátní a komplexní péče a zamezilo se tak zhoršení jejich prognostického vývoje. Podle autorů Tlustých a Merhauta [36] je traumatologická triáž opravdu funkční. Z hodnocení výsledků retrospektivní analýzy úrazových pacientů ošetřených v průběhu jednoho roku a podrobených traumatologické triáži vyplývá, že při opravdu důsledné aplikaci traumatologické triáže se podařilo správně směřovat 97,8 % pacientů, kteří dle této triáže byli pozitivní pro transport do traumacentra, a jen ve třech případech (tj. 0,76 %) byl následně nutný sekundární převoz pacienta do traumacentra. I přesto, že je u nás síť traumacenter poměrně dobře rozmístěna, celé území ČR pokryto není. Důkazem pro toto tvrzení je právě kazuistika č. 5, kdy musel být polytraumatizovaný pacient směřován do zdravotnického zařízení, které nemá status traumacentra, přestože splňoval dokonce čtyři kritéria pro trauma triáž pozitivitu. Karlovarský kraj je v tomto ohledu velice specifický, protože na svém území nemá ani traumacentrum, ani základnu pro LZS. V dalším případě, konkrétně v kazuistice č. 2, vedla tato skutečnost dokonce k výraznému prodloužení doby transportu pacienta do cílového specializovaného pracoviště. V tomto případě ovšem hrálo velkou roli pacientovo nutné směřování nikoliv pouze do traumacentra, ale do specifického typu traumacentra - popáleninového centra. Taková jsou v ČR tři, a to v Praze, Brně a Ostravě. Logicky dojdeme k závěru, že i přes větší vzdálenost bylo zvolené pracoviště pro tohoto pacienta tou nejlepší volbou. Protože jak píše Török [37] – *„riziko transportu kriticky nemocného pacienta by mělo být převáženo očekávaným benefitem z transportu. Každý transport by měl mít jasnou indikaci.“* Je potřebné zvážit všechny výhody a rizika transportu už v době jeho plánování.

Dále je možné se díky rozboru kazuistik ztotožnit s tvrzením Neklapilové a Filipinského [8], že nejzávažnější úrazy utrpěli chodci, a že počet polytraumat ve druhé části roku bývá obvykle vyšší. O tom jsem se měla možnost přesvědčit i během sběru dat potřebných k vypracování praktické části této práce. V drtivé většině nalezených výjezdových záznamů z dopravních nehod v Karlovarském kraji v období od roku 2016 až dosud, ze kterých následně probíhal výběr, bylo konečnou diagnózou u většiny případů, kdy došlo ke sražení chodce automobilem, konečnou diagnózou polytrauma nebo smrt. Jako zástupce tohoto tvrzení jsem vybrala kazuistiku č. 4. Jednalo se o čtyřletou dívku, která přebíhala vozovku. I toto je smutným faktem, že velkou část osob, které zahynou při dopravní nehodě v pozici chodce, jsou děti.

Z hlediska dodržování postupů při vyšetření pacienta doporučeným algoritmem ABCDE můžeme konstatovat, že v převážné většině postupují členové výjezdových skupin dle tohoto algoritmu, dopouštějí se jen drobných odchylek. Nejčastěji se jednalo o nezměření kapilárního návratu, glykemie, které se dle tohoto algoritmu provádí v písmenu D, dále se pak neměřila tělesná teplota v písmenu E. Možným vysvětlením je, že tyto výsledky měření nebyly pouze patřičně zapsány do zdravotnické dokumentace. Stejně tomu tak bylo i při zaznamenávání velikostí použitých periferních žilních katétrů - tento údaj často chyběl, přestože bylo ze zbylého záznamu patrné, že intravenózní vstup zajištěn byl.

Na závěr jen doplním, že se teoretická i praktická část této práce shoduje s tvrzením Ševčíka [34], že 85% všech polytraumat je způsobeno při dopravních nehodách.

7 ZÁVĚR

Teoretická část práce podávala ucelený pohled na problematiku dopravních nehod z pohledu neodkladné péče. Byly zařazeny kapitoly bezprostředně se týkající dopravních nehod, ale i kapitoly s touto problematikou úzce související a pro komplexní pohled na danou problematiku nezbytné. Statistická data, vztahující se k tématu, byla uváděna ihned na začátku práce, aby si každý mohl vytvořit představu o tom, jakou měrou zasahují nehody do běžného života. Důležité bylo definovat, co to vlastně úraz je, aby následně mohlo být pojednáno právě o nejčastěji se vyskytujících úrazech vzniklých při vzájemném střetu vozidel nebo při střetu chodce s vozidlem.

Další část práce byla vyčleněna pro samotné postupy v přednemocniční a následné neodkladné péči, které jsou stále kvalitnější a propracovanější, a to zásluhou společností působících na poli urgentní medicíny. Jen díky pravidelným studiím, zkušenostem a retrospektivním analýzám došlo k vzniku takto propracovaného systému v oboru péče o závažné úrazy, jakým je trauma systém.

Cílem zpracování vybraných kazuistik bylo mimo jiné poukázat na podstatu významnosti dodržování těchto platných postupů a doporučení. Také bylo cílem ověřit pravdivost informací uvedených v teoretické části, tento cíl se podařilo splnit. Výsledkem práce je zjištění, že právě tato platná doporučení mají rozhodně své místo v přednemocniční péči, zvláště při tak náročných situacích, jakými jsou dopravní nehody.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ARDS	syndrom akutní respirační nedostatečnosti
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
ATLS	Advanced Trauma Life Support
CNS	centrální nervový systém
CT	výpočetní tomografie
ČR	Česká republika
DC	dýchací cesty
DF	dechová frekvence
DN	dopravní nehoda
EKG	elektrokardiografie
ETI	endotracheální intubace
ETR	endotracheální rourka
FAST	Focused Assessment Sonography in Trauma
GCS	Glasgow Coma Scale
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
ISS	Injury Severity Score
IZS	integrovaný záchranný systém
km/h	kilometry za hodinu
KPR	kardiopulmonální resuscitace
LZS	letecká záchranná služba
MILS	manual in line stabilization
min	minuta
mm Hg	milimetry rtuti
MODS	syndrom multiorgánové dysfunkce (Multiple organ dysfunction syndrome)
MOF	Multiple Organ Failure

MRI	magnetická rezonance
NACA	National Advisory Committee on Aeronautics score)
NZO	náhlá zástava oběhu
ORL	otorhinolaryngologie
PČR	Policie České republiky
PNP	přednemocniční neodkladná péče
PT	polytrauma
PŽK	periferní žilní katetr
RTG	rentgen
RV	randez - vouz (výjezdová skupina ve složení lékař + záchranář)
RZP	rychlá zdravotnická pomoc (výjezdová skupina bez lékaře)
Sb.	Sbírka zákonů
SpO2	saturace hemoglobinu kyslíkem
TANR	telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace
TAPP	telefonicky asistovaná první pomoc
TC	traumacentrum
TF	tepová frekvence
TK	krevní tlak
TS	Trauma Score
tzv.	takzvaný
UPV	umělá plicní ventilace
VZS	vodní záchranná služba
ZOS	zdravotnické operační středisko
ZZS	zdravotnická záchranná služba

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] ŘEHOŘKOVÁ, Dagmar, Petr NESTROJIL a P. HORKÝ. Návaznost přednemocniční péče a definitivního ošetření u dopravních nehod. *Úrazová chirurgie*. 2001, **9**(2), 25-30. ISSN 1211-7080.

[2] JÍCHA, Zdeněk a Lubomír ZELENKA. Transportní trauma. *Urgentní medicína*. 2009, **12**(4), 17-21. ISSN 1212-1924.

[3] Česká republika. § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů. In: Sbíрка zákonů České republiky. 2001.

[4] Český statistický úřad. *Vývoj úmrtnosti v České republice - 2006-2016* [online]. Praha: www.czso.cz, 2017 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vyvoj-umrtnosti-v-ceske-republice-2006-2016>.

[5] *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2018*. In: *Policie ČR* [online]. Praha, 2019, 8. ledna 2019 [cit. 2019-04-08]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>

[6] POKORNÝ, Vladimír. *Traumatologie*. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-725-4277-X.

[7] HIRT, Miroslav. *Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4308-0.

[8] NEKLAPILOVÁ, Vlasta a Jan FILIPINSKÝ. Dopravní nehody v roce 2005 z pohledu traumacentra. *Sestra*. Praha: Mladá fronta, 2006, **16**(5), 25-26. ISSN 1210-0404.

[9] POKORNÝ, Jan. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2010. ISBN 978-80-7262-322-8.

[10] 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.

[11] DRÁBKOVÁ, Jarmila. *Polytrauma v intenzivní medicíně*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0419-6.

- [12] POKORNÝ, Jiří, jun. Polytrauma - kritéria, třídění a prvotní ošetření prostředky ZZS. *Postgraduální medicína*. Praha: Strategie Praha, 2000, 2(5), 606-608. ISSN 1212-4184.
- [13] DOLEČEK, M. Péče o polytrauma ve FN Brno. In: *Akutně.cz* [online]. [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/polytrauma-v-np-dolecek-m.pdf>
- [14] SVITÁK, Roman. Péče o pacienty se závažným úrazem a význam LZS v této péči. *Urgentní medicína*. České Budějovice: Mediprax CB, 2016, 19(3), 19-24. ISSN 1212-1924.
- [15] BYDŽOVSKÝ, Jan. *Tabulky pro medicínu prvního kontaktu: záchranná služba, praktický lékař, lékařská služba první pomoci, urgentní příjem*. Praha: Triton, 2010. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-351-6.
- [16] Traumacentra. *Ministerstvo zdravotnictví České republiky* [online]. Praha, 2016 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/traumacentra_3496_3.html
- [17] ČESKÁ REPUBLIKA. *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. Praha, 2015, ročník 2015, částka 15, číslo 15. Dostupné také z: https://www.mzcr.cz/Legislativa/dokumenty/vestnik-c15/2015_10877_3242_11.html
- [18] FRANĚK, Ondřej, Jiří KNOR, Jiří MAŠEK, Jana ŠEBLOVÁ a Tomáš DĚDEK. Ošetření pacienta se závažným úrazem v přednemocniční neodkladné péči: metodický pokyn č. 14. *Urgentní medicína*. České Budějovice: Mediprax CB, 2009, 12(3), 27-29. ISSN 1212-1924.
- [19] Triáž rizika úrazových pacientů na místě úrazu a jejich směřování do nemocničních zařízení k poskytnutí definitivní péče: Věstník MZ ČR, roč. 2008, částka 6. *Urgentní medicína*. České Budějovice: Mediprax CB, 2016, 19(3), 6-7. ISSN 1212-1924.
- [20] HIRT, Miroslav a František VOREL. *Soudní lékařství*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-271-0268-6.
- [21] ZEMAN, Miroslav. *Speciální chirurgie*. 2. vyd. Praha: Galén, c2004. ISBN 80-726-2260-9.

- [22] HIRT, Miroslav, František VOREL a Petr HEJNA. *Velký výkladový slovník soudnělékařské terminologie*. Grada, 2018. ISBN 978-80-247-1979-5.
- [23] Tupá poranění. *Wikiskripta* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Tup%C3%A1_poran%C4%9Bn%C3%AD
- [24] VODIČKA, Josef. *Traumatologie hrudníku*. Praha: Galén, [2015]. ISBN 978-80-7492-168-1.
- [25] Vlající hrudník. In: *Příznaky - projevy nemocí* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://www.priznaky-projevy.cz/traumatologie/1356-vlajici-hrudnik-priznaky-projevy-symptomy-pricina-lecba-obrazek-fotografie>
- [26] Česká republika. § 151 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2009.
- [27] SMRŽOVÁ, Eva. Přednemocniční péče o pacienta s vážným úrazem v Ústeckém kraji. *Urgentní medicína*. České Budějovice: Mediprax CB, 2016, 19(3), 37-39. ISSN 1212-1924.
- [28] POKORNÝ, Jiří. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, c2004. ISBN 80-726-2259-5.
- [29] KOUTNÝ, Jiří. Polytrauma. In: *Akutne.cz* [online]. [cit. 2019-05-6]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/polytrauma-mudr-jiri-koutny.pdf>
- [30] Doporučené postupy pro resuscitaci 2015: Souhrn doporučení. *Urgentní medicína*. České Budějovice: Mediprax CB, 2015, 18(Mimořádné vydání), 7-74. ISSN 1212-1924.
- [31] Neodkladná resuscitace dechu a krevního oběhu. In: *Otázky z medicíny* [online]. [cit. 2019-05-6]. Dostupné z: <http://otazkyzmediciny.sweb.cz/HTML/Chirurgie/CH01A.htm>
- [32] REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
- [33] Ambu Perfit ACE. In: *Ambu* [online]. [cit. 2019-04-26]. Dostupné z: <https://www.ambuusa.com/products/emergency-care-and-training/extrication-collars/product/ambu-perfit-ace>

- [34] ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, c2014. ISBN 978-80-7492-066-0.
- [35] DOLEČEK, M. Péče o polytrauma ve FN Brno. In: *Akutně.cz* [online]. [cit. 2019-05-26]. Dostupné z: <http://www.akutne.cz/res/publikace/polytrauma-v-np-dolecek-m.pdf>
- [36] TLUSTÝ, Zdeněk, Zdeněk sr. TLUSTÝ a Patrik MERHAUT. Traumatologická triage v běžné praxi záchranné služby - opravdu funkční?. *Urgentní medicína*. České Budějovice: Mediprax CB, 2010, **2010**(4), 7-8. ISSN 1212-1924.
- [37] TÖRÖK, Pavol. *Zásady transportu kriticky chorých a pacientov s obehovou ventiláčnou podporou v záchrannárskej praxi*. Martin: Osveta, 2015. ISBN 978-80-8063-434-6.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Vývoj počtu nehod a jejich následků v ČR v letech 1961-2018 [5]...	14
Obrázek 2 - Spinální trauma, Whiplash syndrom [11].....	23
Obrázek 3 - "Paper-bag syndrom" [11]	24
Obrázek 4 - "Flail chest". Inspiration - nádech; Expiration - výdech; A - vlající segment hrudníku; B - Nádech; C - Výdech [25].....	25
Obrázek 5- Zprůchodnění dýchacích cest záklonem hlavy, předsunutím dolní čelisti [31].....	45
Obrázek 6 - Nasazení krčního límce [33]	47
Obrázek 7- Glasgow Coma Scale [15]	50

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1- Osobní nehody v krajích v roce 2018 [5]	15
Tabulka 2 - Nejčtenější příčiny nehod zaviněných řidiči motorových vozidel v roce 2018 [5]	16
Tabulka 3- Trauma Score (TS).....	37
Tabulka 4 - Injury Severity Score [15].....	38

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Žádost o poskytnutí informací k realizaci výzkumu

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva
Sportovců 2311
272 01 Kladno



Zdravotnická záchraná
služba Karlovarského kraje
Závodní 390/98c
Karlovy Vary 360 06

Strana 1/1

V Praze dne 06. 5. 2019

Věc: Žádost k realizaci výzkumu

Jméno vedoucího práce: MUDr. Ing. Robin Šín, MBA

Jméno a příjmení žadatele: Klára Machová

Datum narození: 9. 1. 1992

E-mail: alexmachova@seznam.cz

Obor studia: Zdravotnický záchranář

Téma závěrečné práce: Dopravní úrazy a neodkladná péče

Požadavek na sběr dat (dotazníková akce)
 poskytnutí informace

presná specifikace: Kazuistiky z výjezdů k dopravním nehodám

Termín sběru dat: od 1. 1. 2015 do 31. 3. 2019

Útvar, kde bude sběr dat probíhat: ZZS Karlovarského kraje

Výzkum bude probíhat kvalitativní formou zpracování dokumentů. Se získanými daty bude nakládáno dle platných etických norem a bude zachována anonymita osobních dat.

Získaná data budou sloužit jako podklad pro zpracování bakalářské práce pod názvem: „Dopravní úrazy a neodkladná péče“.

Žádáme o povolení realizace výzkumu. Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Datum: 6. 5. 2019 Vyjádření instituce:

Tato žádost je po dohodě s vedením ZZS KVK schválena, data ke konkrétním kazuistikám budou poskytnuta ovšem bez citlivých údajů, které se týkají nejen pacienta, ale také výjezdové skupiny.

Zdravotnická záchraná služba
Karlovarského kraje, příspěvkové organizace
PhDr. Nikola Brizgalová
Vedoucí vzdělávacího a výcvikového střediska
Závodní 390/98C, 360 06 Karlovy Vary
Tel.: +420 353 362 547, mobil: +420 725 057 011

SPORTOVců 2311 IČ 68407700 | DIČ CZ68407700
272 01 Kladno BANKOVNÍ SPOJENÍ KB PRAHA 6
ČESKÁ REPUBLIKA Č. ú. 27-7380010287/0100