

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2024**

**Natálie Marková**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Zdravotnické záchranářství B0913P360032

**Natálie Marková**

**ZÁSTAVA OBĚHU V DŮSLEDKU TRAUMATU A JEJÍ  
ŘEŠENÍ V RÁMCI PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ  
PÉČE**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Ing. Michal Jerling

PLZEŇ 2024





### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2024

.....

vlastnoruční podpis

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Marková Natálie

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Zástava oběhu v důsledku traumatu a její řešení v rámci přednemocniční neodkladné péče

Vedoucí práce: Ing. Michal Jerling

Počet stran – číslované: 66

Počet stran – nečíslované: 30

Počet příloh: 6

Počet titulů použité literatury: 33

Klíčová slova: traumatická náhlá zástava oběhu, neodkladná resuscitace, trauma, přednemocniční neodkladná péče

Souhrn:

Bakalářská práce se zabývá tématem „Zástava oběhu v důsledku traumatu a její řešení v přednemocniční neodkladné péči“.

Teoretická část se dělí na pět hlavních kapitol. První kapitola se zabývá anatomíí srdce a krevního oběhu. Druhá kapitola se zaměřuje na téma náhlé zástavy oběhu a poukazuje na rozdíly mezi BLS a ALS resuscitací. Třetí kapitola, zaobírá trauma jako celek. Zabývá se typy poranění a typy šokových stavů. Čtvrtá kapitola se soustředí na řešení traumatické náhlé zástavy oběhu, diagnostiku a terapii reverzibilních příčin. Pátá kapitola se zabývá vybavením ZZS vozů.

Praktická část se věnuje incidenci TNZO, postupy a kompetencemi zdravotnických záchranářů. Informace jsou získány formou dotazníku. Výsledky jsou získané od sedmi zdravotnických záchranných služeb a jsou zde prezentované.

## **Abstract**

Surname and name: Marková Natálie

Department: Department of rescue, Diagnostics and Public Health

Title of thesis: Cardiac arrest due to trauma and its solution in prehospital emergency care

Consultant: Ing. Michal Jerling

Number of pages – numbered: 66

Number of pages – unnumbered: 30

Number of appendices: 6

Number of literature items used: 33

Keywords: traumatic cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, trauma, prehospital emergency care

### Summary:

This bachelor's thesis addresses the topic of „Cardiac arrest due to trauma and its solution in prehospital emergency care“.

The theoretical part is divided into 5 main chapters. The first chapter is focused on the anatomy of the heart and the bloodstream. The second chapter focuses on the subject of cardiac arrest and shows the differences between BLS and ALS resuscitation. The third chapter looks into the topic of trauma as a whole. It contains different types of injury and types of traumatic shock. The fourth chapter focuses on the solution of traumatic cardiac arrest, diagnosis and therapy of reversible causes. The fifth chapter shows the equipment of emergency care providers vehicles.

The practical part describes the incidence of traumatic cardiac arrest, methods and competences of paramedics. Data is collected from an analysis of respondents experiences

and answers. The results are obtained from seven different emergency medical services and are therefore presented here.



## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Ing. Michalu Jerlingovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále bych ráda poděkovala všem zúčastněným zdravotnickým záchranným službám a zdravotnickým záchranářům, kteří byli ochotni, mi vyplnit dotazníkové šetření do praktické části bakalářské práce.

# OBSAH

SEZNAM GRAFŮ .....	12
SEZNAM TABULEK .....	13
SEZNAM ZKRATEK .....	14
ÚVOD.....	15
TEORETICKÁ ČÁST .....	16
1 ANATOMIE SRDCE A KREVNÍHO OBĚHU.....	17
1.1 Srdce .....	17
1.2 Krevní oběh.....	18
1.2.1 Malý krevní oběh (plicní) .....	18
1.2.2 Velký krevní oběh (tělní).....	18
2 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU .....	20
2.1 Kardiopulmonální resuscitace.....	21
2.1.1 Základní kardiopulmonální resuscitace (BLS – basic life support) .....	22
2.1.2 Rozšířená kardiopulmonální resuscitace (ALS – advanced life support).....	24
3 TRAUMA .....	26
3.1 Šok .....	27
3.2 Typy traumatických šoků.....	28
3.2.1 Hypovolemický šok .....	28
3.2.2 Distributivní šok .....	30
3.2.3 Kardiogenní šok.....	31
3.3 Typy poranění .....	32
3.3.1 Tupá poranění .....	32
3.3.2 Penetrující poranění .....	32
3.3.3 Blast syndrom .....	33
4 ŘEŠENÍ TNZO.....	35
4.1 Algoritmus resuscitace GL 2021 .....	35
4.2 Reverzibilní příčiny .....	36
4.2.1 Hypoxie .....	36
4.2.2 Hypovolémie .....	37
4.2.3 Tenzní pneumothorax .....	39
4.2.4 Srdeční tamponáda .....	40
5 VYBAVENÍ VOZIDEL PRO ŘEŠENÍ TNZO.....	42
PRAKTICKÁ ČÁST .....	44
6 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	45
6.1 Hlavní cíl.....	45

6.2	Dílčí cíle.....	45
6.3	Výzkumné otázky .....	45
7	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	47
8	METODIKA PRÁCE .....	48
9	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ .....	49
10	DISKUZE .....	71
	ZÁVĚR.....	80
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	81
	SEZNAM PŘÍLOH .....	85
	PŘÍLOHY .....	86
	Příloha č. 1 - Dotazník.....	86
	Příloha č. 2 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Pardubického kraje .....	89
	Příloha č. 3 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královehradeckého kraje .....	90
	Příloha č. 4 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Karlovarského kraje.....	91
	Příloha č. 5 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihomoravského kraje .....	92
	Příloha č. 6 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihočeského kraje.....	94

## SEZNAM GRAFŮ

<b>Graf 1</b> Četnost pacientů s TNZO .....	50
<b>Graf 2</b> Zpracované doporučení pro postup při TNZO dle krajů.....	51
<b>Graf 3</b> Nejčastěji potkávané reverzibilní příčiny.....	53
<b>Graf 4</b> Nejčastěji zachycený vstupní rytmus u TNZO.....	55
<b>Graf 5</b> Dispozice SONA v terénu dle krajů.....	56
<b>Graf 6</b> Podání transfúzních přípravků/derivátů v PNP.....	57
<b>Graf 7</b> Použité deriváty/přípravky .....	58
<b>Graf 8</b> Zlepšení pacienta po podání daného přípravku.....	59
<b>Graf 9</b> Kompetence tracheální intubace .....	60
<b>Graf 10</b> Navýšení kompetencí při TNZO/I. stupně; zástavy oběhu .....	61
<b>Graf 11</b> Pomůcky na punkci tenzního pneumothoraxu .....	62
<b>Graf 12</b> Setkání s bilaterální dekompresí .....	63
<b>Graf 13</b> Efektivita bilaterální dekomprese.....	64
<b>Graf 14</b> Školení v provádění bilaterální dekomprese podle krajů .....	65
<b>Graf 15</b> Setkání s perikardiocentézou.....	66
<b>Graf 16</b> Efektivita perikardiocentézy.....	67
<b>Graf 17</b> Kompetence perikardiocentézy .....	68
<b>Graf 18</b> Četnost úspěšné resuscitace s TNZO .....	69
<b>Graf 19</b> Školení TNZO resuscitace dle krajů .....	70

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> Rozdělení respondentů dle krajů .....	49
<b>Tabulka 2</b> Četnost pacientů s TNZO .....	50
<b>Tabulka 3</b> Zpracované doporučení pro postup při TNZO .....	51
<b>Tabulka 4</b> Způsob jakým mají organizace doporučení zpracováno .....	52
<b>Tabulka 5</b> Nejčastěji potkávané reverzibilní příčiny.....	53
<b>Tabulka 6</b> Nejčastěji zachycený vstupní rytmus u TNZO .....	55
<b>Tabulka 7</b> Dispozice SONA v terénu .....	56
<b>Tabulka 8</b> Podání transfúzních přípravků/derivátů v PNP.....	57
<b>Tabulka 9</b> Použité deriváty/přípravky .....	58
<b>Tabulka 10</b> Zlepšení pacienta po podání daného přípravku.....	59
<b>Tabulka 11</b> Kompetence tracheální intubace .....	60
<b>Tabulka 12</b> Navýšení kompetencí při TNZO/I. stupně; zástavy oběhu .....	61
<b>Tabulka 13</b> Pomůcky na punkci tenzního pneumothoraxu .....	62
<b>Tabulka 14</b> Setkání s bilaterální dekompresí .....	63
<b>Tabulka 15</b> Efektivní bilaterální dekomprese .....	64
<b>Tabulka 16</b> Školení v provádění bilaterální dekomprese .....	65
<b>Tabulka 17</b> Setkání s perikardiocentézou .....	66
<b>Tabulka 18</b> Efektivita perikardiocentézy .....	67
<b>Tabulka 19</b> Kompetence perikardiocentézy .....	68
<b>Tabulka 20</b> Četnost úspěšné resuscitace s TNZO .....	69
<b>Tabulka 21</b> Školení TNZO resuscitace .....	70

## **SEZNAM ZKRATEK**

- MODS – syndrom multiorgánové dysfunkce
- PCAS – poresuscitační syndrom
- EuReCa ONE – European Registry of Cardiac Arrest
- NZO – náhlá zástava oběhu
- AED – automatizovaný externí defibrilátor
- KPR – kardiopulmonální resuscitace
- BLS – basic life support
- ALS – advanced life support
- ROSC – návrat spontánní cirkulace
- ARDS – syndrom akutní dechové tísně
- DIC – diseminovaná intravaskulární koagulopatie
- RTS – revised trauma score
- AIS – Abbreviated Injury Scale
- ISS – Injury Severity Score
- GCS – Glasgow Coma Scale
- TNZO – traumatická náhlá zástava oběhu
- PEA – bezpulzová elektrická aktivita
- UZ – ultrazvuk
- POCUS – point of care ultrasound
- RLP – rychlá lékařská pomoc
- RZP – rychlá zdravotnická pomoc
- RV – rendez-vous
- EKG – elektrokardiogram
- NLZP – nelékařský zdravotnický pracovník
- PNP – přednemocniční neodkladná péče
- ZZS – zdravotnická záchranná služba
- IP – inspektor provozu

## ÚVOD

Bakalářská práce na téma „Náhlá zástava oběhu v důsledku traumatu a její řešení v přednemocniční neodkladné péči“ se zabývá problematikou, na kterou musí být připraven každý zdravotnický pracovník. Správnou diagnostikou a adekvátní léčbou je možné odvrátit i to, co by jiní prohlásili za nemožné. I přesto, že patří traumatická náhlá zástava mezi zástavy s vysokou letalitou, je nejdůležitějším krokem postupovat dle univerzálního algoritmus ALS stanoveného Evropskou resuscitační radou a nezapomínat na diagnostiku a terapii reverzibilních příčin, které hrají prioritní roli v přežití pacienta. Na to poukazuje i přednost řešení reverzibilních příčin před kompresemi hrudníku, které jsou naopak při srdeční náhlé zástavě oběhu na první pozici.

Teoretická část bakalářské práce je rozdělena do pěti hlavních kapitol. První kapitola se zabývá anatomíí srdce a krevního oběhu, což je základem pro pochopení celého tématu. Druhá kapitola se zabývá náhlou zástavou oběhu a rozdělením resuscitace na BLS a ALS. Třetí kapitola je zaobalena pod téma trauma, ve které se věnujeme častými traumatickými šoky a ty poranění, které jdou s traumatem ruku v ruce. Ve čtvrté kapitole se zabýváme řešením traumatické náhlé zástavy oběhu. Popisujeme zde změny a postupy při provádění neodkladné resuscitace dle stanovených algoritmů. Dále popisujeme reverzibilní příčiny, které se při TNZO mění na 2H a 2T. V poslední a páté kapitole se věnujeme dostupnému vybavení vozů zdravotnické záchranné služby.

V praktické části byl pro získání dat zvolen kvantitativní výzkum, který byl zhotoven prostřednictvím internetového dotazníku. Veškerými respondenty, kteří byli pro vyplnění dotazníku vybráni, byli nelékařští zdravotničtí pracovníci na pozici zdravotnického záchranáře ze sedmi krajů České republiky. Hlavním cílem bylo získání přehledu o incidenci, postupech a kompetencích NLZP při řešení TNZO. Získaná data jsme zanalyzovali a následně porovnali mezi kraji.

# **TEORETICKÁ ČÁST**



# 1 ANATOMIE SRDCE A KREVNÍHO OBĚHU

## 1.1 Srdce

Srdce je dutý svalový orgán, který jako pumpa pohání krev do celého těla a zajišťuje tak výživu všech orgánů a tkání. Umístěné je v mezihrudí za hrudní kostí a nasedá tak na bránici. Nachází se ve vakovitém obalu zvaném perikard – osrdečník. Stěny srdce jsou tvořeny ze tří vrstev: endokard, myokard a epikard. Endokard je tenká vrstva blány tvořená vazivem, která vystýlá vnitřní dutinu srdce. Myokard je vrstva svalů skládajících se z příčně pruhované svaloviny. Epikard je serosní povlak, nacházející se mezi myokardem a perikardem. Srdce je vevnitř rozdělené na pravou/levou síň a pravou/levou komoru. Do pravé síně ze shora ústí *v. cava superior* – horní dutá žíla, která do srdce přivádí neokysličenou krev z mozku, a ze zdola *v. cava inferior* – dolní dutá žíla, která přivádí krev z celého těla. Pravá komora obsahuje trojcípou a plicní chlopeň. Levá síň je o něco silnější než pravá a ústí do ní *vv. pulmonales* – plicní žíly. Levá komora má stěny pokryté silnou vrstvou svalů a vychází z ní *aorta*-srdečnice. Hmotnost srdce se pohybuje okolo 230-340 g. Dalšími ovlivňujícími faktory jsou pohlaví, věk a objem srdeční svaloviny. (Čihák, 2016; Hanzlová, Hemza, Základy anatomie, MUNI)

Srdeční akce funguje v rytmu dvou na sebe navazujících akcí: systoly a diastoly. Srdeční cyklus je zahájen stažením srdeční svaloviny, tedy systolou, během které dojde k doplnění obsahu krve komor ze síní. Nastane uzavření síňokomorových chlopní, otevření chlopní poloměsíčitých a dojde k vypuzení krve do aorty a *truncus pulmonalis*-plicnice. Druhým dějem je uvolnění stahu svaloviny, také nazývaný jako diastola, při níž dochází k uzavření poloměsíčitých chlopní, otevření chlopní síňokomorových a naplnění síní a komor krví. Tento děj je pasivní. (Bartůněk, 2016; Hanzlová, Hemza, Základy anatomie, MUNI)

Schopnost srdce se opakovaně kontrahovat zajišťuje převodní systém srdeční. Jde o speciální části myokardu, které jsou schopné sami vytvářet vzruchy a přenášet je na celou plochu srdeční svaloviny. Myokard je tedy autonomní bez potřeby jakékoli inervace nervy. Do převodního systému patří (Čihák, 2016; Bulíková, 2015):

- sinusový uzel – základní útvar převodního systému neboli pacemaker, určuje základní frekvenci stahů srdce (70-80/min), nachází se ve stěně pravé síně
- síňokomorový uzel – frekvence je snížena na 40-60 vzruchů/min na podkladě přítomnosti většího množství přechodných myocytů, uložen je na rozhraní síní a komor
- Hisův svazek – pruh myocytů vedoucí do komorového septa kde se dělí na dvě raménka, v průběhu přibývá myocytů typu Purkyňových vláken
- Tawarova raménka – probíhají komorovým septem
- Purkyňova vlákna – koncová část Tawarových ramének tvořena tenkými vlákny, nacházejí se pod endokardem a dostávají se do kontaktu s pracovním myokardem

Za fyziologických okolností vždy dochází k tvorbě vzruchů v sinusovém uzlu. Pokud dojde k jeho patologii, je tento stav nazýván jako blok převodního systému. Úkolem nižších úseků je nahradit roli pacemakera a zachovat tak stahy srdce. V důsledku automatiky dojde k opětovné tvorbě rytmických vzruchů o pomalejší frekvenci. (Čihák, 2016)

## 1.2 Krevní oběh

### 1.2.1 Malý krevní oběh (plicní)

Rozdílem mezi malým a velkým oběhem je velikost kapacity a krevního tlaku, které má plicní oběh nižší. Ke změně dochází také ve funkci, kdy za normálních okolností vedou krev okysličenou tepny a žíly krev neokysličenou. V případě plicního oběhu je tomu naopak. Začátkem malého krevního oběhu je plicnice, vycházející z pravé komory a dělí se na pravou a levou plicní tepnu. Postupně se dále větví a vstupují do plic, kde se dělí na ještě menší kapiláry obklopující plicní sklípky. V této části plic se neokysličená krev, díky vazbě kyslíku na červené krvinky a uvolňování oxidu uhličitého, mění na krev okysličenou. Plicními žilami je krev vracena zpět do srdce, přesněji do levé síně srdeční, a tím do velkého krevního oběhu. (Bartůněk, 2016, Čihák, 2016)

### 1.2.2 Velký krevní oběh (tělní)

**Velký krevní oběh** je rozvod okysličené krve ze srdce do celého těla (kromě plic) a následný návrat neokysličené krve zpět do srdce. Začátkem je levá komora, ze které odstu-

puje tepna aorta. Aorta je největší tepnou v těle dělí se na vzestupnou aortu, oblouk aorty a sestupnou aortu. Z oblouku aorty odstupují pravá a levá krkavice – *a. carotis communis dextra*, *a. communis sinistra* společně s podklíčními tepnami – *vv. subclaviae*, které zásobují krví hlavu, krk, horní končetiny a horní část hrudníku. Dále sestupuje dolů jako hrudní aorta-*aorta thoracica* a břišní aorta-*aorta abdominalis*. Aorta *thoracica* zásobuje orgány v hrudní dutině, hrudní a břišní stěnu a bránici. Aorta *abdominalis* rozvádí větve properitoneální a retroperitoneální dutinu, dutinu stěny břišní, dolní končetinu a pánev. Dělí se na dvě kyčelní tepny – *aa. iliacae communes*, které zásobují hlavně pánevní část. Pod tříselným vazem dochází k přechodu na stehenní tepnu - *a. femoralis*, zásobující dolní končetinu. Následně dochází k odtoku odkysličené krve zpět do srdce prostřednictvím *v. cava inferior* a *v. cava superior*. (Čihák, 2016, Bartůněk 2016)

**Portální systém** je tvořen hlavní vrátnicovou žílou - *v. portae*, nacházející se pod játry a před *v. cava inferior*. Její funkcí je sběr krve z nepárových orgánů dutiny břišní (žlučníku, slinivky, žaludku, střev) a její vedení do jater. V játrech dochází k metabolickému zpracování živin a odstranění látek toxických. (Čihák, 2016)

**Koronární systém** je tvořen dvěma věnčitými tepnami – *aa. coronariae*, které vystupují ze vzestupné aorty. Pravá věnčitá tepna zásobuje pravou část srdce a levá věnčitá tepna levou část srdce. Obě jsou větveny až na malé tepénky, které jsou mezi sebou minimálně spojeny a tvoří takzvané terminální řečiště. Což znamená, že pokud dojde k uzávěru jedné z nich (např. embolem), nastane nedostatečné zásobení části srdce krví a následnému úmrtí tkáně, takzvané nekróze. Tato patologie se nazývá jako infarkt myokardu, která je třeba řešit urgentním operačním výkonem. Krev je zpátky vedena přes věnčitý splav – *sinus coronarius* do pravé síně. (Čihák, 2016)

## 2 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU

Náhlá zástava oběhu je jedním z nejdůležitějších důvodů smrti jak v přednemocniční, tak nemocniční péči. Dojde při ní k selhání vitálních orgánů (zejména srdce a mozku) a zástavě dodávky okysličené krve tkáním. Zároveň nastane při i po k aktivaci mnoha patofyziologických mechanismů, díky kterým se rozvine ischemicko-reperfuční poškození, také nazývané jako poresuscitační syndrom (PCAS). Tento syndrom je vyvolán celotělovou ischemií a reperfuzí, který může vyústit až v syndrom multiorgánové dysfunkce (MODS). Klinický pohled rozčleňuje změny při PCAS na poškození mozku, dysfunkci myokardu, systémovou ischemicko-reperfuční reakci s prozánětlivou odpovědí organismu a na perzistující základní onemocnění. Z tohoto důvodu je nejdůležitějším krokem zahájení časně resuscitace, jelikož už po 4-5 minutách od zástavy oběhu dojde k odumírání mozkových buněk a nevratnému poškození mozku navzdory následnému obnovení krevního oběhu. Proto je v dnešní době kladen velký důraz na provádění resuscitačních postupů ještě před samotným zásahem zdravotnické záchranné služby. (Jiří Knor, 2018; Šín, Štourač, Vidunová et al., 2019; Guidelines, 2021)

Příčiny se mezi dospělými a dětskými pacienty významně liší. Mohou se dělit na primární, kdy dochází k poškození přímo v srdci, nebo sekundární, které se srdce přímo nedotýkají. U dospělých se nejčastěji objevují kardiální příčiny, mezi které se řadí maligní arytmie vzniklé při akutním infarktu myokardu. Představuje až  $\frac{3}{4}$  případů zástavy srdeční. Další příčinou jsou také poruchy rytmu nebo komplikace ischemické choroby srdeční, mezi které patří například fibrilace komor či komorová tachykardie. Další můžeme zařadit dušení, embolizaci plic, závažné srdeční arytmie, intoxikace či úrazy mezi které patří především kranio cerebrální poranění, úraz elektrickým proudem nebo hemoragický šok. Naopak u dětí představuje nejčastější příčinou hypoxie na základě asfyxie, kdy dojde k obturaci dýchacích cest cizím tělesem nebo vodou při tonutí. To má za následek respirační selhání a následnou zástavu oběhu. Mezi další mohou patřit například intoxikace léky, opiátovými náplastmi nebo houbami. (Online učebnice horské služby ČR; Knor, 2019)

Prevalence mimonemocniční srdeční zástavy v Evropě se pohybuje v rozmezí 67-170/100 000 obyvatel za rok a přibližně 1,5-2,8 osoby/1000 osob hospitalizovaných v nemocnici. Bohužel i přes to, že se medicína neustále posouvá na vyšší příčky a pokroky jsou v rozvinutých zemích častější, se pravděpodobnost přežití náhlé zástavy oběhu bez neurologických následků či jen s menším poškozením pohybuje okolo 6-10 %. Epidemiologie

v České republice není přesně známá, ale podle studie EuReCa ONE (European Registry of Cardiac Arrest) z roku 2014, které se zúčastnila i Česká republika a studovala incidenci mimonemocniční NZO, se ze souhrnné populace 4 532 758 obyvatel objevilo 98,19 potvrzených případů / 100 000 obyvatel / rok. (Knor, Málek, 2019; Škulec et al, 2017)

## 2.1 Kardiopulmonální resuscitace

Kardiopulmonální resuscitace představuje soubor diagnostických a léčebných opatření, které mají za cíl obnovení efektivního krevního oběhu a dýchání. Tyto postupy slouží k identifikaci selhání vitálních funkcí a okamžité restituci okysličené krve postiženým tkáním. S neodkladnou resuscitací korelují tři životně důležité funkce: krevní oběh, dýchání a vědomí. Pokud dojde k porušení jedné z nich, za nedlouho dojde k selhání ostatních. Bezvědomí nastává do 10-15 sekund od přerušení toku okysličené krve do mozku, což jen poukazuje na rychlou odezvu ostatních funkcí. Posloupnost kroků při neodkladné resuscitaci se také nazývá jako řetěz přežití, do kterého patří (Knor, Škulec, Dudra, 2019)

- Rychlé rozpoznání život ohrožujícího stavu a přivolání zdravotnické záchranné služby k zabránění rozvinu náhlé zástavy srdeční
- Okamžité zahájení neodkladné resuscitace pro vyšší šanci přežití
- Časná defibrilace pro obnovu srdce (AED či manuální defibrilátor)
- Důkladná poresuscitační péče, která vede ke zlepšení kvality života

Poskytnutí základní resuscitace je zákonem dané každému jedinci. Možnými kontraindikacemi jsou jisté známky smrti, poranění neslučitelná se životem nebo konečná fáze terminálního onemocnění. Pokud ale existují pochybnosti v přítomnosti některých z výše uvedených kontraindikací, je vždy KPR zahájena. Velmi důležitým faktorem, rozhodujícím, zda dojde k obnově oběhu, je čas. Podle studií je dokázáno, že každé minutové prodloužení od zahájení srdeční masáže snižuje pacientovo přežití o 10-12 %. Provedení defibrilace ihned po spatřené příhodě zvyšuje šanci na přežití až na 94 %, zatímco její provedení po 5 minutách snižuje procento na 50 % a po 12 minutách na pouhých 25 %. (Heczková, Bulava, Kocík, 2016; Knor, 2019)

KPR je dělena podle věku do několika kategorií, které se odlišují svými postupy, v důsledku jiné anatomické a fyziologické stavby, ale zejména rozlišnými mechanismy vzniku náhlé zástavy srdeční. Dělíme je na dospělé, děti a novorozence. Dále se metodicky

neodkladná resuscitace dělí na základní (laici, větší veřejnost) a rozšířenou (pracovníci, kteří jsou kvalifikovaní k jejímu použití). Nejde říci, že by se jedna obešla bez té druhé, obě jsou na sebe spjaté a plynule na sebe navazují. (Heczková, Bulava, Kocík, 2016)

### **2.1.1 Základní kardiopulmonální resuscitace (BLS – basic life support)**

**Kontrola vědomí** je prvním krokem ke zjištění stavu postiženého. Kontrolou se myslí například hlasité oslovení („Jste v pořádku?“ „Slyšíte mě?“) nebo zatřesení rameny. Pokud dojde k reakci slovní odpovědí nebo pohybem je důležité poskytnout pacientovi adekvátní první pomoc a zavolat zdravotnickou záchrannou službu, pokud je potřeba. Pokud k žádné reakci nedojde, přistupuje se k dalšímu kroku. Důležité je také dbát na svou vlastní bezpečnost, kterou musí zachránce sám zhodnotit. (Heczková, Bulava, Kocík, 2016; Knor, Málek, 2019)

**Zprůchodnění dýchacích cest** se provede prvním položením pacienta do polohy na zádech a následným záklonem hlavy Tedy položením dlaně na čelo a opatrným záklonem hlavy dozadu. Ve stejnou dobu je brada zvedána dvěma prsty druhé ruky směrem nahoru. Tento manévr zajistí zprůchodnění dýchacích cest. (Robin Šín, 2019)

**Kontrola dýchání** se provádí po dobu 10 sekund. Kontroluje se náklonem nad obličej, kdy se pohledem sledují pohyby hrudníku a poslechem s cítem proudění vydechovaného vzduchu z úst postiženého. Pokud zjistíme, že pacient nedýchá nebo nedýchá normálně, zahájíme neodkladnou srdeční masáž. Důležitá je také identifikace lapavých dechů neboli takzvaného gaspingu, který je často zaměňován za normální dýchání a dochází tak k velké prodlevě v zahájení resuscitace. Projevuje se nepřirozenými lapavými nádechy s postupně se prodlužujícími intervaly. Je to jeden ze symptomů zástavy krevního oběhu. (Heczková, Bulava, Kocík, 2016; Knor, Málek, 2019)

**Přivolání pomoci** či zavolání na linku 155 ať už samotným zachránce nebo jinou osobou, která sdělí základní informace operátoru linky. Mezi ně patří: adresa místa, na kterém se nachází, počet postižených a důvod volání/zdravotní postižení. Následně poslouchá a vykonává pokyny určené ze strany operátora. Dobré je také přepnutí mobilního telefonu na hlasitý odposlech pro snadnější manipulaci s pacientem. (Heczková, Bulava, Kocík, 2016; Knor, Málek, 2019)

**Srdeční masáž** je nejdůležitějším a nejtěžším úkonem při resuscitaci. Pokud ještě není, položí se pacient na tvrdou plochu a klekne se k němu z boku. Jedna ruka se zápěstní

částí dlaní položí na střed hrudníku (dolní polovina hrudní kosti), na ní se shora položí druhá ruka a proplete prsty. Poté zachránce propne horní končetiny, pro větší sílu stlačování, a nakloní se nad hrudník postiženého. V této poloze zahájí komprese hrudníku do hloubky 5-6 cm. Frekvence stlačování by se měla pohybovat mezi 100-120 stlačení za minutu s co nejmenšími přestávkami. Po každém stlačení by mělo vždy dojít k úplnému uvolnění hrudníku. Ideálem je, pokud je na místě více osob, které se ve stlačování střídají každé 2 minuty kvůli zachování míry efektivity srdeční masáže. Pokračuje se v ní, dokud na místo nedorazí kvalifikovaná pomoc, nedojde k návratu fyziologického dýchání nebo je člověk fyzicky vyčerpaný. (Robin Šín, 2019)

**Umělé dýchání** je poskytováno, pouze pokud je toho zachránce schopný a je dostatečně edukovaný. Používá se v kombinaci se srdeční masáží, kdy jeden cyklus představuje 30 stlačení a 2 umělé vdechy, které by neměly trvat déle než 5 sekund. Záklonem hlavy se zprůchodní dýchací cesty a stiskne se nos postiženého. Zachránce provede normální nádech a přiloží svá ústa na ústa postiženého s následným vdechnutím po dobu 1 sekundy. Indikátorem dostatečného objemu vzduchu by mělo být viditelné zvednutí hrudníku. Pokud není umělé dýchání možné, pokračuje se v kontinuální srdeční masáži. (Robin Šín, 2019)

**Automatizovaný externí defibrilátor** hraje důležitou roli při zjišťování, zda jde o rytmus defibrilovatelný nebo nedefibrilovatelný. Je ho použití výrazně zvyšuje šanci na přežití. Místa s AED by měla být viditelně značena piktogramem a nachází se na místech s velkou koncentrací lidí např. letiště, divadla, nákupní oblasti, školy, městské úřady atd. Po přinesení se přístroj otevře, zapne a z obalu se vyndají samolepící defibrilační elektrody. Postiženému se odhalí hrudník a nalepí se elektrody přesně podle obrázků na AED. První elektroda se nalepí pod levé podpaží ze strany a druhá se umístí pod pravou klíční kost. Dále se postupuje podle pokynů hlasové odezvy ze samotného přístroje. V průběhu analýzy srdečního rytmu nesmí docházet ke kontaktu s tělem postiženého. Mohlo by dojít k vyhodnocení nesprávného rytmu. Pokud dojde k doporučení výboje, zkontroluje se, zda se pacienta nikdo nedotýká a na výzvu přístroje se zmáčkne tlačítko pro podání výboje. Pokud nedojde k doporučení výboje, nadále se pokračuje 30 kompresemi. V obou situacích se nadále pokračuje v resuscitaci, dokud nedojde k další výzvě analýzy rytmu. (ZZS KVK – AED; Knor, Málek, 2019; Guidelines, 2021)

### 2.1.2 Rozšířená kardiopulmonální resuscitace (ALS – advanced life support)

Rozšířená kardiopulmonální resuscitace navazuje na postupy základní KPR. Provádět ji mohou pouze vyškolení zdravotničtí pracovníci, kteří jsou dobře obeznámeni s jejím algoritmem. Důraz je kladen na kvalitně prováděnou srdeční masáž, defibrilaci při detekci defibrilovatelného rytmu, zajištění dýchacích cest, správnou ventilaci, podávání farmak a důsledné řešení potencionálně reverzibilních příčin, tedy 4H a 4T. Důležitou roli hraje také adekvátní poresuscitační péče po návratu spontánní cirkulace (ROSC).

Mezi defibrilovatelné rytmy patří: fibrilace komor a bezpulzová komorová tachykardie. Po rozpoznání náhlé zástavy oběhu a přivolání pomoci, ať už při mimonemocniční péči na linku 155 a, nebo v nemocnici přivoláním resuscitačního týmu, se zahájí kontinuální srdeční masáž až do doby, kdy jsou nalepené defibrilační elektrody a je možné monitorování srdečního rytmu. Pokud je na monitoru jeden z uvedených rytmů, nadále se pokračuje v srdeční masáži a zároveň se nabíjí defibrilátor na požadovanou energii. Po nabití se srdeční masáž přerušuje (max. na 5 sekund) a aplikuje se výboj podle doporučeného postupu přístroje. Důležité je zachování bezpečnosti při podávání výboje. Dodržujeme dostatečnou vzdálenost pomůcek s přítomností O<sub>2</sub> (samorozpínací vak, O<sub>2</sub> láhev), nedotýkáme se pacienta při samotné defibrilaci a hlasitě oznamujeme personálu naše další postupy. Bez hodnocení srdečního rytmu se ihned pokračuje v kompresích další 2 minuty poměrem 30:2 a až poté se kontroluje srdeční rytmus. Pokud zůstává rytmus i po třetím výboji neměnný, zahajujeme farmakologickou léčbu. Podáváme 300 mg Amiodaronu (Cordarone) a 1 mg Adrenalinu. Poté podáváme 150 mg Amiodaronu po pátém neúspěšném výboji a Adrenalin podáváme od první dávky 1 mg po každých 3-5 minutách. Pokud dojde ke změně srdečního rytmu na nedefibrilovatelný, pokračuje se podle algoritmu této srdeční zástavy. (Guidelines, 2021; Robin Šín, 2019)

Mezi nedefibrilovatelné rytmy patří: asystolie, bezpulzová elektrická aktivita. Hlavním rozdílem oproti algoritmu defibrilovatelného rytmu je resuscitace bez nabíjení a podávání elektrických výbojů. V tomto případě výboje nepřidávají žádné výhody a je naopak možné způsobení poškození srdečního svalu. Dalším krokem je co nejrychlejší zajištění intravenózního vstupu (alternativně intraoseální vstup) pro aplikování 1 mg Adrenalinu a jeho následné podávání každých 3-5 minut do obnovy spontánního oběhu. (Robin Šín, 2019)



Zajištění dýchacích cest a adekvátní ventilace jsou důležitým postupem poresuscitační péče a vedou k lepšímu výsledku stavu pacientů. Během resuscitace jsou dýchací cesty zajištěny zprvu jednoduchým způsobem např. manuálním záklonem hlavy, či neinvazivní supraglotickou pomůckou (laryngální maska, nosní/ústní vzduchovod). Ten může být následně nahrazen složitějšími pomůckami podle zkušenosti zdravotnického pracovníka. Samotnou tracheální intubaci by měli provádět pouze lékaři s vysokým procentem úspěšnosti. Vysoká úspěšnost je definována jako více než 95 % úspěšnost během dvou pokusů o intubaci. Doba přerušování srdeční masáže při intubaci by neměla překročit hranici 5 sekund. Správné zavedení tracheální rourky by mělo být ověřeno kapnografií, abychom předcházeli nesprávné intubaci a intubaci do žaludku. Po zajištění dýchacích cest se pokračuje ve ventilaci frekvencí 10 dechů/minutu a během vdechů se srdeční masáž nepřerušuje. Během probíhající KPR se podává kyslík v nejvyšší inspirační koncentraci, tedy 100 %. (Guidelines, 2021)

### 3 TRAUMA

Trauma je možné definovat jako náhlé poškození mechanickou, tepelnou, chemickou či jinou silou, proti, které není tělo schopno obrany. Traumata patří ve vyspělých zemích k nejčastější příčině úmrtí lidí do 45 let. Typy poranění se mění a jsou charakteristické pro dané věkové kategorie. Od narození do 1 roku je největší četnost případů udušení, pádů či popálení. Od 5–15 roku jde nejčastěji o dopravní nehody, popálení a utonutí. Roky mezi 15–19 lety jsou nejrizikovější ve vzniku nejvíce traumat ze všech věkových kategorií, které společně s otravou uvádí až 65,7 % úmrtnost. U dospělých jsou traumata způsobená nejčastěji dopravními nehodami, mezi které okrem automobilu patří i jízda na motocyklu, a pády z výšky. (Jiří Knor, 2018)

Traumata můžeme rozdělit do dvou skupin: mono a polytraumata. Při monotraumatu dojde k poškození jednoho orgánu či dutiny s přímým ohrožením na životě. Oproti tomu polytrauma je poranění nejméně dvou orgánů/dutin, z nichž alespoň jeden bezprostředně ohrožuje pacienta na životě. Mezi častá poranění patří mnohočetné zlomeniny s velkou ztrátou krve, dutinová poranění, poranění pánve, retroperitonea a kraniotrauma. V důsledku poškození se v patofyziologii uplatňuje takzvaný traumatický šok, který způsobí dysfunkci jednoho či více dalších orgánů, které nejsou schopny zajistit stálost vnitřního prostředí bez zevní intervence. Mezi ně se řadí ledvinné a jaterní poškození, syndrom akutní dechové nedostatečnosti, známý také jako ARDS nebo diseminovaná intravaskulární koagulopatie (DIC). (Filip Burget, 2018)

Při posuzování vážnosti stavu jsou používány různé skórovací systémy, které pomáhají při určování adekvátní léčby a hodnocení účinnosti pacientovi léčby. Mezi nejvyužívanější patří Revised trauma score (RTS), Abbreviated Injury Scale (AIS) a Injury Severity Score (ISS). (Filip Burget, 2018) Při indikaci pacienta do traumacentra se používá takzvaná triáž pozitivita ve které jsou kritéria (David Šmíd, Radek Tupý, 2019):

- **Fyziologické ukazovatele** – vstupní GCS pod 13, systolický krevní tlak pod 90 mm Hg, dechová frekvence méně než 10 a, nebo více než 29/minutu, přetrvávající úrazová paréza či plegie
- **Anatomická poranění** – pronikající kraniocerebrální poranění, nestabilní hrudní stěna, pronikající hrudní poranění, pronikající břišní poranění, nestabilní pánevní kruh, zlomeniny dvou a více dlouhých kostí

- **Mechanismus poranění** – pád z výše nad 6 m, přejetí vozidlem, sražení vozidlem rychlostí nad 35 km/h, katapultáž z vozidla, zaklínění ve vozidle, smrt spolujezdce, zavalení těžkými předměty
- **Pomocná kritéria** – věk pod 6 let, věk nad 60 let, závažná kardiopulmonální komorbidita, vliv omamných a psychotropních látek

### 3.1 Šok

Šok je jeden z nejzávažnějších stavů ohrožující postiženého na životě. Dochází při něm k postižení až selhání krevního oběhu s následnou tkáňovou hypoperfuzí. Tkáňová hypoperfuze vede k nedostatečnému dodání kyslíku a energetických substrátů tkáním u kterých následně dochází k funkčním a morfologickým změnám. Samotný šokový stav může dojít až do multiorgánového selhání a smrti. (Lubanda, 2018)

Klinické příznaky se podle typu šoku, vyvolávajícímu inzultu a množství přidružených komorbidit mění. Šoky můžeme rozdělit podle jejich hypo-/hyper-dynamiky na „studený šok“ a „teplý šok“. Mezi studené šoky podle podobnosti v klinickém obrazu řadíme hypovolemický, kardiogenní a obstrukční šok. Jeho hlavní podstatou je vazokonstrikce způsobená centralizací oběhu. Mezi teplé šoky řadíme distribuční šok, během kterého dochází v jeho hyperdynamické fázi naopak k vazodilataci. Mezi základní klinické příznaky, které jsou podobné pro všechny typy šoků, patří: hypotenze, tachypnoe, tachykardie, oligurie, periferní cyanóza, zpomalený kapilární návrat, chladná akra a alterace mentálního vědomí. V průběhu času dochází ke změnám a vývoji šokového stavu. Můžeme jej dělit na tři základní stádia: kompenzované stádium, dekompenzované stádium a ireverzibilní stádium. (Lubanda, 2018; Jozef Klučka, 2019)

Kompenzované stádium reaguje na sníženou hypoperfuzi centralizací oběhu, která má za úkol udržet dostatečné prokrvení vitálně důležitých orgánů, tedy mozku a srdce. K centralizaci oběhu dochází aktivací sympatoadrenálního systému, a vyplavením základních katecholaminů (adrenalin, noradrenalin). (Knor, Škulec, Dudra, 2018)

Dekompenzované stádium vede k vazodilataci v důsledku vyčerpání regulačních mechanismů organismu. I přes celkovou centralizaci oběhu jsou mozek a srdce nedostatečně prokrvovány. Dochází k poklesu krevního tlaku a zvýšení tepové frekvence. Změna může být také v alteraci mentálního vědomí, rozvoji acidózy a tvorbě intravaskulárních trombů neboli diseminované intravaskulární koagulopatii. (Knor, Škulec, Dudra, 2018)

Ireverzibilní stádium je nekompensovatelná fáze, při které dochází k terminálnímu poškození mikrocirkulace a orgánů nereagující na léčbu. Tento stav končí nejčastěji smrtí. (Knor, Škulec, Dudra, 2018)

## **3.2 Typy traumatických šoků**

Hlavními šoky, ke kterým dochází při traumatu, jsou: hypovolemický, distributivní a kardiogenní. Klasifikují se do těchto kategorií podle funkce či dysfunkce čtyř základních složek perfuzního systému. První složkou je srdce a jeho funkce jako pumpy. Druhou složkou je objem náplně krevního řečiště, který je důležitý pro správné pochody v těle. Třetí složkou jsou krevní cévy, které slouží jako vedení většiny tekutiny v těle. A čtvrtou a poslední složkou jsou samotné buňky v těle. (PHTLS, 2020)

### **3.2.1 Hypovolemický šok**

Hypovolemický šok je nejčastějším šokem u pacientů s traumatem, se kterým se setkávají zdravotničtí pracovníci v přednemocniční péči. Jde o akutní ztrátu krve, z velké části zapříčiněnou krvácením, při které dochází k nepoměru cévy a náplni cévního řečiště. Céva si zachovává svou stálou velikost, ale náplň krevního řečiště se rapidně snižuje. Organismus reaguje na sníženou náplň krevního řečiště několika kompenzačními obrannými mechanismy, kterými se snaží zvýšit srdeční výdej, sílu a frekvenci srdečních stahů. K těmto změnám dochází v důsledku aktivace sympatického nervového systému a vyplavení hlavních dvou katecholaminů, adrenalinu a noradrenalinu. Navozená vasokonstrikce slouží k udržování krevního tlaku a dostatečného perfuzního tlaku nejdůležitějších orgánů. Oproti pozitivnímu výsledku má vasokonstrikce i negativní výsledek. Postupným zavíráním prekapilárních cév dochází ke snížené dodávce okysličeného kyslíku určeným buňkám. Následně je buněčný systém organismu nucen změnit svůj metabolismus z aerobního na anaerobní. Kompenzační mechanismy pomáhají udržovat normální vitální funkce pouze do určitého bodu, po kterém přechází kompenzační stav na dekompenzační. Ten poznáme výrazným snížením krevního tlaku, který je nutný zvrátit agresivní resuscitační léčbou. (PHTLS, 2020)

Hemoragický šok, vznikající krevní ztrátou, se klasifikuje do čtyř kategorií podle množství ztracené krve a podle vitálních parametrů. Průměrný člověk v sobě nese 5-6 litrů krve, která tvoří 8 % tělesné hmotnosti. Množství krve se liší podle pohlaví a tělesné konstituce. Ztrátu do 20 % organismus snese bez jakýchkoliv signifikantních potíží. Od 30 %

už je ale nutné krevní ztrátu hradit a zahájit takzvanou volumoterapii. (Štoudek R., Akutně.cz; Český červený kříž)

V první kategorii dochází ke ztrátě do 15 % celkového objemu, která tvoří okolo 750 ml krve. Vitální funkce nejsou výrazně ovlivněny oproti následujícím kategoriím. Přítomna může být mírná tachykardie (<100 t/m) a pacient může pociťovat mírný anxiózní stav. Krevní tlak a dechová frekvence zůstává v mezích normy. Hrazení ztrát není obvykle potřeba, ale je možné podat udržující množství krystaloidního roztoku. (PHTLS, 2020; Lubanda, 2018)

Druhá kategorie představuje ztrátu 15–30 % celkového objemu, který tvoří 750–1500 ml krve. Aktivací sympatického nervového systému je tělo schopné tuto ztrátu kompenzovat a udržovat tak adekvátní krevní tlak. V důsledku toho dochází k tachykardii (100–120 t/m), zvýšení dechové frekvence (20–30 d/m) a periferní vazokonstrikci. Krevní tlak zůstává v normě, proto se tento stav nazývá kompenzovaný šok. Častěji mohou pacienti pociťovat strach a anxiету. Množství moči je mírně sníženo na 20–30 ml/h, kvůli snaze o zadržení tělesné tekutiny. Hrazení tekutin je pomocí krystaloidních roztoků. Krevní transfúze může být u některých pacientů profitabilní, ale obvykle její zahájení není potřeba. (PHTLS, 2020; Lubanda, 2018)

Třetí kategorie představuje ztrátu od 30–40 % celkového objemu, tedy 1500–2000 ml krve. V tomto bodě není organismus schopný takto velkou ztrátu kompenzovat svými mechanismy a dochází tak k poklesu krevního tlaku. Nadále dochází ke zvyšující se tachykardii (120–140 t/m), dechové frekvenci (30–40 d/m) a těžkému zmatení či anxiety. Důležitým ukazatelem závažnosti stavu je také kapilární návrat, který se zvyšuje nad > 2 sekundy. Tvorba moči se dostává na hranici 5–15 ml/h. Krevní ztráta je hrazena krystaloidy a krevní transfúzí. U části pacientů je nutná chirurgická intervence pro zástavu masivního krvácení a adekvátní resuscitaci. (PHTLS, 2020; Lubanda, 2018)

Poslední a čtvrtá kategorie představuje ztrátu více jak 40 % celkového objemu, tedy více než 2000 ml krve. Jde o urgentní stav, kdy pacientovi zbývá pouze pár minut života. Tachykardie převyšuje hodnoty 140 t/m a dechová frekvence je nad 35 d/m. Systolický krevní tlak je rapidně snížen a dosahuje hodnot 60 mmHg. Pacient je zmatený až letargický. Takto velká ztráta vyžaduje zahájení agresivní tekutinové resuscitace, krevními transfúzemi a plazmou, a kontroly krvácení při vnitřním krvácení. (PHTLS, 2020; Lubanda, 2018)

Ztrátou krve nedochází ke ztrátě pouze krevní složky, ale ke ztrátě plné krve, která obsahuje: erytrocyty, koagulační faktory a proteiny krevní plasmy, které svou přítomností udržují stálý onkotický tlak. Bohužel substituce plné krve není v přednemocniční péči po každé dostupná, proto je důležité dodržovat a splňovat opatření ke kontrole a zastavení vnějšího krvácení, podání požadovaného množství tekutin a rychlý transport do nemocničního zařízení, které má přístup ke krvi, plazmě a koagulačním faktorům a je schopné provést urgentní intervence. Kyselina tranexamová a její podání je v posledních letech častěji diskutovaným tématem a názory se v jejím podání rozcházejí. Patří do skupiny antifibrinolytik, které zamezují rozpadu fibrinu, a tedy udržují koagulační zátku. Mezi její využití patří traumata s podezřením na vnitřní krvácení, poporodní krvácení, operace atd. Doporučená dávka je mezi 1-2 g. Nežádoucím účinkem může být tvorba krevních sraženin, proto by měla být podávána opatrně u pacientů s diagnostikovaným vyšším srážením krve. (PHTLS, 2020; SÚKL – přehled léčiv)

V posledních studiích je doporučováno udržovat limit pro podávání krystaloidních roztoků. Velké množství dodávaných tekutin zvyšuje riziko intersticiálního edému, který snižuje množství dodávaného kyslíku zbylým erytrocytům a tkáním. Zároveň velkým nárůstem krve může dojít k takzvané letální triádě, do které patří: hypotermie, acidóza a koagulopatie. Krevní tlak by neměl být regulován na normální hodnotu, jelikož může narušit krevní srážení a progradovat do ještě vyššího krvácení. Preferovanými krystaloidy pro léčbu akutního krvácení je Plasmalyte a Ringer laktát, který se nejvíce podobají vlastnostem krevní plazmy. (PHTLS, 2020)

### **3.2.2 Distributivní šok**

Distributivní šok, nazývaný také jako vazogenický, vzniká při rozšíření dané cévy a její nedostatečné náplni tekutinou. Nastává takzvaná relativní hypovolémie. Nejčastějším traumatickým podkladem pro tento šok je poškození míchy. Distributivní šok se dělí na: septický, anafylaktický a neurogenní. Specifickým šokem pro trauma je právě šok neurogenní. (PHTL, 2020; Lubanda, 2018)

Neurogenní šok je nejčastěji nacházen u traumatu s poškozením nervového systému, které naruší dráhu autonomního nervového systému. K poškozením míchy dochází nejčastěji v krčních a hrudních segmentech. Útlumem sympatické aktivity, a tedy ztrátou nad kontrolou cévního řečiště, které stojí za udržováním periferní cévní rezistence a kontrole hladké svaloviny, dochází k periferní vazodilataci s nízkým minutovým srdečním

výdejem. I přes normální náplň krevního řečiště není organismus schopen naplnit patoge-  
nicky rozšířené cévy a vzniká hypovolémie. Oxygenace a tvorba energie zůstává většinou  
v rámci normy i přes nízký systolický a diastolický tlak. (Lubanda, 2018)

Ačkoliv vede hypovolemický i neurogení šok ke snížení krevního tlaku, vzájem-  
ně se rozcházejí v hodnotách vitálních funkcí a terapii. Pulzní tlak, tedy rozdíl mezi systo-  
lickým a diastolickým tlakem, je u neurogeního šoku stálý a, nebo zvětšený. Specifickými  
příznaky většiny šoků jsou: studená a bledá kůže, cyanóza, prodloužený kapilární návrat.  
Při neurogením šoku má pacient: teplou a suchou kůži, zčervenání a normální kapilární  
návrat. (PHTLS, 2020)

Typicky je častěji přítomna bradykardie oproti tachykardii, ale pulz může dispono-  
vat slabší kvalitou. Porucha vědomí není přítomna, pokud nedošlo k výraznému poranění  
mozku, a pacient je většinou lucidní a adekvátně orientovaný. Pokud je okrem neurogení-  
ho přítomen i šok hypovolemický, v důsledku vážného krvácení, má krvácení v terapii  
přednost. Základní terapií je tekutinová podpora a případné podání vazopresorů pro stabili-  
zaci a navýšení krevního tlaku. (PHTLS, 2020)

### **3.2.3 Kardiogení šok**

Kardiogení šok je stav, při kterém dochází k dysfunkci myokardu, v důsledku ne-  
schopnosti srdce přečerpávat dostatečné množství krve do krevního oběhu. Hlavními pří-  
znaky jsou: snížený srdeční výdej, hypotenze a známky tkáňové hypoxie. Nejčastější příči-  
nou je infarkt myokardu a jeho komplikace, akutní mitrální a aortální insuficience, ische-  
mická choroba srdeční. Mezi další můžeme uvést: kardiomyopatie, myokarditida či intoxi-  
kace. Poškození srdce může být způsobeno vnitřním inzultem, tedy přímým poškozením  
srdce, nebo vnějším inzultem, tedy problémem mimo srdce. (Jozef Klučka, 2019; Jiří  
Kettner, 2021; Lubanda, 2018)

Uvnitř srdce může dojít k poškození srdečního svalu nebo srdečních chlopní. Nej-  
častěji dojde k narušení srdečního svalu kontuzí, ve většině případů přímou tupou silou.  
Tímto inzultem dojde k opakujícímu se cyklu. Dojde ke snížení oxygenace a snížení srdeč-  
ního výdeje, v důsledku snížení srdečních kontrakcí. Snížené kontrakce vedou ke snížení  
perfuze organismu. Poškození na úrovni chlopní může být zapříčiněno silnou ránou, způ-  
sobující kompresi hrudníku. Mnoho poškození chlopní vyústí až v chlopenní nedomyka-  
vost, při které dochází ke zpětnému toku krve do komor, ze kterých byla krev vypuzena.

Příznaky se často objevují postupně, dochází k objemovému přetížení a selhání srdce. Předním příznakem je plicní edém a kardiogenní šok. (Jiří Kettner, 2021)

Vnějšími případy poškození srdce jsou srdeční tamponáda a tenzní pneumotorax. Při srdeční tamponádě dochází k plnění perikardiálního vaku tekutinou, která brání k úplnému naplnění srdce krví při diastole, relaxaci srdce. To může být způsobeno penetrujícím traumatem do srdeční svaloviny, v čemž dochází k akumulaci krve a obstrukci srdečního prostoru. Ke snížení srdečního výdeje vedou dva předpoklady. Prvním je snížený objem přečerpané krve po každé kontrakci. Druhým je snížená síla srdce v důsledku jeho sníženého naplnění. K tenznímu pneumotoraxu dojde při průniku vzduchu do hrudní dutiny a způsobí tak kolaps dané plíce. Postižený není schopen získávat kyslík z okolního prostředí a tím vznikají následující problémy. Kvůli kolapsu plíce se postupně snižuje velikost dechového objemu, dochází ke kolapsu alveol, které nejsou schopné přivádět kyslík do krve a dochází ke kolapsu plicních cév. Pokud dojde k velkému nárůstu vzduchu v plicní dutině, mediastinum se začne posouvat od poškozené strany a dojde k utlačení nepoškozené plíce a přilehlých cév. Snížený krevní návrat způsobí rapidně nízký srdeční preload. (Jiří Kettner, 2021)

### **3.3 Typy poranění**

#### **3.3.1 Tupá poranění**

Tupá poranění (*vulnus contusum*) patří mezi nejčastější poranění vůbec. Základními principy jsou měnící se rychlost jedné struktury/orgánu oproti druhé a komprese orgánu. Změna v rychlosti vyústí v odtržení nebo separaci od struktury o nižší rychlosti. Dobrým příkladem je ruptura hrudní aorty, přesněji sestupné aorty, která je pevněji připojena k páteři, a tudíž nemá možnost velkého posunu do stran při změně rychlosti. To následně vede k její ruptuře. Kompresi je myšleno zmáčknutí jednoho orgánu mezi dvěma dalšími. Častým příkladem je poškození střev zejména při dopravní nehodě, kdy má postižený nasazený bezpečnostní pás. V důsledku nárazu dojde ke kompresi střev mezi páteří a vnitřku přední břišní stěny. Poranění mohou být způsobena různými příčinami, mezi které patří dopravní nehody, pády, poranění po explozi atd. (PHTLS, 2020)

#### **3.3.2 Penetrující poranění**

Penetrující poranění (*vulnus penetrans*) je poranění, při kterém se dostává do kontaktu zevní a vnitřní prostředí. Mezi nejčastější použité zbraně patří nože a střelné zbraně.



Nože patří mezi nízkoenergetické zbraně, které produkují škody pouze svými ostrými či krájecími rohy. Jelikož jde o poškození o nízké rychlosti, nacházíme u nich menší množství sekundárních traumat. Dále může dojít k penetrujícímu poranění nabodnutím na ostré hrany či na dopravní značky při dopravních nehodách či pádech. Při jízdě na kole může dojít k nabodnutí na řídítka. (PHTLS, 2020)

Mezi středně a vysokoenergetické zbraně patří střelné zbraně. K poškození tkáně nedochází pouze ve směru procházející střely, ale i v takzvané dočasné dutině, která se tvoří po obou stranách cesty střely. Tato dutina může být až 25krát větší, než je velikost kalibru samotného náboje. Důležitým determinantem vážného poranění je vzdálenost od centra střely. S větší vzdáleností se síla náboje snižuje, v důsledku rezistence vzduchu, a dochází tak k mírnějším zraněním. (PHTLS, 2020)

Zranění se podle místa vstřelu různí. Při penetrujícím poranění hlavy dochází k signifikantně většímu poranění, v důsledku uzavřeného prostoru. Jelikož se lebka není schopna rozšířit, jako například kůže a sval, dochází ke kompresu mozkové tkáně proti jejímu kostnatěnému vnitřku. Při hrudním poranění může dojít k poškození plicního, cévního systému a jícnu. Plicní tkáň má nižší hustotu než krev nebo kosti, díky čemuž dojde k jejímu nižšímu poškození. Mezi nejvíce náchylné cévy patří aorta a vanae cavae, které jsou méně mobilní a jsou uvázané k páteři a srdci. Při poranění srdce dochází k menšímu defektu, v důsledku schopnosti myokardu se natahovat a kontrahovat. Samotná tloušťka svalu hraje důležitou roli v kontrole a stavu krvácení. Při poškození jícnu a jeho ruptuře dojde k výlevu jeho obsahu do hrudní dutiny, což způsobí její kontaminaci a možný vznik infekce. (PHTLS, 2020)

### **3.3.3 Blast syndrom**

Blast syndrom neboli syndrom tlakové vlny je nejčastějším problémem vznikajícím při explozi způsobujícím velké procento poranění ve vojenských podmínkách. Princip tkví v užití nástražných výbušnin, které při aktivaci vytvoří tzv. tlakovou/rázovou vlnu. Podstatou výbuchu je fyzická, chemická nebo nukleární reakce, která vyústí ve vypuštění obrovské množství energie ve formě tepla a prudkému nárůstu vysoce stlačeného plynu, který je schopný vymrstit fragmenty v extrémně vysokých rychlostí. Samotné vlny mohou dosahovat rychlosti vyšší než 5000 m/s. Poranění způsobená explozí se dělí do 4 kategorií: primární, sekundární, terciární a kvarterní. (Hájek, Vlachovský, 2015)

Primární poranění jsou způsobena přímým kontaktem tlakové vlny s povrchem těla. Vznikají při krátké vzdálenosti od centra exploze. Především dochází k poranění orgánů, které obsahují vzduch. Mezi ně patří například plíce, uši nebo střeva. U plic může dojít ke kontuzi, krvácení, pneumotoraxu, vzduchové embolii či vzniku emfyzému. Nejčastěji poraněná ušní struktura je ruptura ušního bubínku a celková traumatizace středního ucha. Dále sem patří také traumatizace mozkové tkáně. Horším případem je exploze uvnitř uzavřeného prostoru, ve kterém dojde k opakovanému odražení tlakové vlny, tedy ke zvýšení jejího destruktivního potenciálu. (Hájek, Vlachovský, 2015)

Sekundární poranění jsou způsobena zbytkovými fragmenty explodujících zbraní a předmětů, které jsou společně vystřeleny do okolí. Zranění nejčastější pro tuto kategorii jsou penetrující traumata s viditelným krvácením nebo tržné rány. (Hájek, Vlachovský, 2015)

Terciární poranění vznikají nárazem lidského těla na povrchy či předměty a, nebo naopak pádem předmětu na lidské tělo. Patří sem například tupá a penetrující poranění, zlomeniny, crush syndrom a compartment syndrom. (Hájek, Vlachovský, 2015)

Kvarterní poranění jsou způsobena jinými poraněními nebo nemocemi souvisejícími s explozí. Patří sem například popáleniny ožehem, vdechnutí toxických zplodin hoření či infekce z kontaminovaného okolí. (Hájek, Vlachovský, 2015)

## 4 ŘEŠENÍ TNZO

Traumatická náhlá zástava oběhu s sebou nese vysoké procento mortality, ale naopak při úspěšné obnově spontánní cirkulace krevního oběhu dochází k rapidně lepšímu neurologickému výsledku oproti ostatním. Důležitým předpokladem pro správnou odpověď na TNZO je čas a dobře zavedený řetězec přežití s pokročilejší přednemocniční péčí. Hlavním bodem je postupovat podle algoritmu Evropské Resuscitační Rady, který poukazuje na okamžitou resuscitaci se současnou terapií možných reverzibilních příčin. Podporuje používání ultrazvuku k identifikaci příčiny náhlé zástavy oběhu a nastavení adekvátní terapie. Pokud jde o trauma neslučitelné se životem (dekapitace, ztráta mozkové tkáně) nebo nebyly viděny známky života v předešlých 15 minutách, doporučuje se nad uvážením zdravotníka resuscitační péči neposkytnout. Ukončení započaté resuscitace by mělo být uváženo, pokud nedošlo k návratu spontánního krevního oběhu i po vyřešení reverzibilních příčin nebo pokud při PEA není pod UZ kontrolou zjištěna žádná srdeční aktivita i po vyřešení reverzibilních příčin. (Francesc Carmona, Carsten Lott (ed.). Advanced Life Support, 2021)

### 4.1 Algoritmus resuscitace GL 21

U pacienta s traumatem, u kterého došlo nebo hrozí zástava oběhu, je prvním krokem rozeznat, zda jde o traumatickou/netraumatickou náhlou zástavu oběhu. Pokud je zjištěna netraumatická zástava oběhu, postupujeme dle univerzálního algoritmu ALS. Prvním krokem u traumatické náhlé zástavy je zahájení léčby reverzibilních příčin. Přesněji řečeno 2 H a 2 T, které slouží jako zkratky pro hypoxii, hypovolémii, tenzní pneumotorax a srdeční tamponádu. Zároveň současně s řešením reverzibilních příčin zahajujeme/pokračujeme v ALS. Mezi další soubor následných kroků patří: zástava masivního krvácení, zajištění dýchacích cest a maximalizace oxygenace, bilaterální dekomprese hrudníku. Léčba srdeční tamponády a chirurgická zástava krvácení či komprese proximální aorty, záleží na dostupných pomůckách, vhodném prostředí a dostatečné praxi zdravotnických pracovníků přítomných na místě. Pokud jde o prodlevu od vzniku zástavy oběhu do 10 minut a máme dostatečné pomůcky, zvažujeme provedení resuscitační torakotomie. Posledním krokem, je podání adekvátního množství tekutin a možné zahájení masivního transfúzního protokolu. (ERC, Guidelines, 2021)

Pokud nedojde k obnově spontánního oběhu i po vyřešení všech reverzibilních příčin, zvažujeme ukončení probíhající KPR. Naopak pokud dojde k obnově spontánního

oběhu v přednemocničním prostředí, provádíme pouze život zachraňující výkony a okamžitě transportujeme pacienta do nemocnice. V nemocničním prostředí postupujeme dle zásad „damage control“ a snažíme se docílit definitivní zástavě krvácení. (ERC, Guidelines, 2021)

## 4.2 Reverzibilní příčiny

### 4.2.1 Hypoxie

Náhlá zástava oběhu v důsledku hypoxie jako takové patří mezi málo časté příčiny. Z většiny případů je příčinou zástavy oběhu asfyxie, která se uvádí jako nejčastější příčina nekardiální zástavy oběhu. Její přežití patří mezi velmi nízké, jelikož u pacientů dochází k závažnému neurologickému poškození mozku. Naopak pokud k náhlé zástavě ještě nedošlo, pozitivní prognóza se rapidně zvyšuje. Hypoxie je stav, který nastává, pokud se tkáním nedovádí dostatečné množství kyslíku. Její rozdělení je možné na čtyři základní typy. (FRANCESC CARMONA, Carsten Lott (ed.). Advanced Life Support, 2021)

Hypoxemická hypoxie: Tento typ je zapříčiněn nedostatečným množstvím kyslíku v krvi. Mezi faktory způsobující tento typ můžeme zařadit nedostatečné množství kyslíku ve vdechovaném vzduchu, ke kterému dochází zejména ve vyšších nadmořských výškách, nebo poruchy dýchání, které narušují dostupnost kyslíku v plicích. K poruchám řadíme hlavně pneumonii, ARDS, emfyzém či plicní edém. Terapie zahrnuje podání kyslíku a léčbu základní příčiny onemocnění. (Máca, Káňová, Kula, Ševčík, 2020; Univerzita Karlova – Hypoxie)

Cirkulační (ischemická) hypoxie: Tento typ je zapříčiněn nedostatečným prokrvením tkání, jímž dochází k restrikci dodávaného kyslíku do buněk. Mezi příčiny patří z ischemické strany uzávěr arterie, šok či levostranné srdeční selhání, a ze strany stagnační uzávěr žíly či pravostranné srdeční selhání. Terapie je zaměřena na obnovení průtoku krve do postižených tkání, ať už podáváním léků, chirurgickým zákrokem nebo samotnou revascularizací podle závažnosti stavu. (Máca, Káňová, Ševčík. 2020; Univerzita Karlova – Hypoxie)

Anemická hypoxie: Tento typ je zapříčiněn sníženou kapacitou krve vázat kyslík. Může k němu docházet v důsledku sníženého množství hemoglobinu v krvi, což narušuje schopnost přenášet kyslík z plic do tkání. Mezi další příčiny patří nedostatek železa, otrava

oxidem uhelnatým či methemoglobinemie, tedy otrava dusičnany. V terapii je důležité diagnostikovat a zahájit léčbu základní příčiny anémie, aby byla obnovena normální hladina hemoglobinu a funkce transportu kyslíku v krvi. (Máca, Káňová, Ševčík, 2020; Univerzita Karlova – Hypoxie)

**Histotoxická hypoxie:** Tento typ je zapříčiněn poškozením mitochondrií a následnou neschopností buněk využít kyslík. Tkáně těla jsou schopny kyslík přijmout, ale nejsou schopny jej efektivně využít kvůli přítomnosti toxinů a poruše v buněčném metabolismu. Zároveň dochází k bloádě enzymů nezbytných pro normální funkci buněk. Mezi příčiny patří otrava kobaltem a kyanidy. Terapie závisí na podání specifických antidot pro neutralizaci toxinů a udržování podpůrné léčby. (Máca, Káňová, Ševčík, 2020; Univerzita Karlova – Hypoxie)

Příznaky závisí na individuální citlivosti pacienta na nedostatek kyslíku a na stupni závažnosti stavu, proto jsou v mnoha případech různorodé. Běžnými příznaky u většiny postižených jsou: dušnost, tachypnoe, tachykardie, cyanóza, synkopa či bolest na hrudi. (Maláska, 2020)

Mezi změny při kardiopulmonální resuscitaci patří (FRANCESC CARMONA, Carsten Lott (ed.). Advanced Life Support, 2021):

- Nejvyšší prioritou je léčba příčiny asfyxie/hypoxemie
- Postupovat podle algoritmů Evropské Resuscitační Rady
- Prioritou je terapie efektivní ventilací s nejvyšší možnou inspirační frakcí kyslíku.

#### **4.2.2 Hypovolémie**

Traumatická náhlá zástava oběhu může být způsobena závažnou vazodilatací, která může nastat v důsledku anafylaxe, sepse či poškození míchy. Nejčastěji je ale způsobena velkou krevní ztrátou. Každé závažné trauma je proto spojeno s rizikem výskytu hemoragického šoku. Rozpoznání šoku podle jeho známek je jednoduché, ale bohužel se většina těchto příznaků objevuje až ve fázi dekompenzace. Což už může značit ztrátu 30 % celkového objemu krve. Důležité je tedy nezapomínat i na pacienty, kteří nejeví žádné známky vnějšího traumatu, ale mohlo u nich dojít k vnitřnímu poranění a krvácení. Ke klinickým

symptomům, které šok provází, patří zmatenost až ztráta vědomí, tachykardie, snížený krevním tlak, bledá a chladná kůže, tachypnoe, slabost a vyčerpání (Knor, 2018).

Reakce na hemoragický šok se v různých věkových kategoriích rozchází. Staří a mladší jedinci, včetně novorozenců a dětí, tolerují hemoragický šok méně efektivně, než mladí dospělí. Z velké části je to zapříčiněno odlišnými fyziologickými charakteristikami. Novorozenci a děti mají menší objem celkové krve, což znamená, že jsou náchylnější k rapidnímu poklesu krevního objemu. Mladí dospělí mají vyšší krevní objem, což jim umožňuje lépe kompenzovat ztrátu krve a udržovat vnitřní homeostázu po delší dobu. I přes rozdílné charakteristiky vede progresse hemoragického šoku k závažným komplikacím, a je proto důležité včasné poskytnout adekvátní terapii. Odhad krevní ztráty je možný kalkulovat jak u viditelných, tak i neviditelných krvácení. Zlomenina stehenní kosti může vyústit až ve ztrátu 1-2 litrů krve. Zlomenina pánve může vést až ke ztrátě 5 litrů krve. U každého zlomeného žebra se uvádí krevní ztráta 150 ml krve. U zlomeniny bérce může dojít až ke ztrátě 500–1000 ml krve. (Knor, 2018)

Terapie by měla směřovat k zástavě krvácení a obnově efektivní tkáňové perfuze. Mezi preferované roztoky při hrazení krevní ztráty patří krystaloidy. Krystaloidy jsou roztoky, které mají nižší dobu působení v lidském oběhu a rychleji přestupují do intersticia. Dále disponují absencí vyvolávajících alergenů a problémů srážení krve. Dávkování je až trojnásobné množství na objem krevní ztráty. Mezi nejčastěji používané patří Plazmalyte, Ringer 1/1 nebo Hartmann 1/1. Důležitým faktorem je podávání náhrad pro dosažení systolického krevního tlaku 90 mm Hg a u kraniotraumat 110 mm Hg. Tyto hodnoty nám zajistí dostatečný pefuzní tlak orgánů a sníží riziko dalšího následného krvácení. Tento stav se nazývá jako tzv. permissivní hypotenze. Dalšími léčebnými opatřeními jsou ochrana před hypotermií, snížení bolesti, imobilizace zlomenin či protišoková poloha s výše uloženými nohami. (Knor, 2018)

Mezi změny při kardiopulmonální resuscitaci patří (FRANCESC CARMONA, Carsten Lott (ed.). Advanced Life Support, 2021):

- Podle suspektní příčiny, začněte terapii podáváním teplých transfúzních přípravků nebo krystaloidů pro obnovu intravaskulárního objemu

- V počátcích resuscitace použijte jakýkoli přítomný krystaloid, pokud je krvácení stále snažte se o co nejrychlejší krevní transfuzi a podporu vazopresory
- Ve stejnou dobu v průběhu resuscitace zajistěte okamžitou intervenci pro zástavu krvácení nebo léčbu primární příčiny
- Postupujte podle algoritmu Evropské Resuscitační Rady pro resuscitaci pacientů s náhlou zástavou oběhu na podkladě hypovolémie
- Pokud je na místě přítomen kvalifikovaný personál pro použití ultrazvuku, jeho použití je dodatečné k diagnostice, pokud nedojde k přerušení probíhajících hrudních kompresí

#### **4.2.3 Tenzní pneumothorax**

Tenzní pneumotorax patří mezi život ohrožující poranění. Uvádí se, že 20 % pacientů mají společně s traumatem spojený i vznik pneumotoraxu nebo tenzního pneumotoraxu. Patofyziologií je tzv. ventilový mechanismus, při kterém dochází během nádechu ke kumulaci vzduchu v pleurální dutině, ale naopak při výdechu nedochází k jeho vypuzení, jelikož dojde k uzavření utvořeného defektu. To má za následek zvýšení tlaku v pleurální dutině a ke zhoršení ventilačního a oběhového systému. Zvýšením tlaku dochází k utlačování orgánů mediastina na zdravou stranu hrudi. Tato změna vede k utlačování velkých žil, zhoršení zpětného žilního návratu do srdce a následného snížení srdečního výdeje. Zároveň dochází v důsledku utlačení ke snížené možnosti dostatečného rozepnutí zdravé plíce, a tedy k dalšímu prohlubování respirační insuficience. Celá patofyziologie vede až ke vzniku obstrukčního šoku. (PHTLS, 2020)

Příznaky tenzního pneumotoraxu mohou, ale nemusí být vždy přítomny. Mezi nejčastější patří dušnost, bolest, cyanóza, krepitace hrudní stěny, zvýšená náplň krčních žil, podkožní emfyzém, deviace trachey a auskultačně zjištěné oslabené dýchání na poraněné straně. Tenzní pneumotorax způsobuje smrt oběhovým, nikoliv respiračním selháním, dochází tedy i ke zvýšení srdeční frekvence a snížení krevního tlaku. (David Šmíd, Radek Tupý, 2019)

Základní terapií v přednemocničním prostředí je dekomprese samotného pneumotoraxu. K dekompresi bychom měli přistoupit, pokud jsme zaznamenali u pacienta tyto nálezy: zvýšená dechová tíseň i přes použití kyslíkové masky, nesouměrné či úplné vymizení

dechové aktivity, stádium dekompenzovaného šoku se systolickým krevním tlakem pod 90 mm Hg. Dekompresí se rozumí propíchnutí pleurální dutiny v místě poranění a následné uvolnění uzavřeného vzduchu. Při úspěšné terapii dojde ke změně z tenzního na otevřený pneumotorax, a tedy zlepšení oxygenace, ventilace a celkové hemodynamiky. Dříve byla inserce jehly prováděna v druhém mezižebří v průběhu medioklavikulární čáry. V dnešní době je z novějších studií doporučováno páté mezižebří podél přední axilární čáry. Důvodem je nižší riziko perforace subklavikulárních cév, arterie, srdce či cév pulmonálních. Dekomprese je prováděna speciálními dekompresními jehlami nebo i. v. jehlami o 10-16 G a délkou minimálně 8 cm. Zavádění jehly by mělo být do té doby, dokud nedojde ke slyšitelnému úniku vzduchu. Poté se jehla vyndá, katétr se zafixuje jako prevence jeho dislokace či vylomení (PHTLS, 2020).

Mezi změny při kardiopulmonální resuscitaci patří (FRANCESC CARMONA, Carsten Lott (ed.). Advanced Life Support, 2021):

- Diagnóza tenzního pneumotoraxu musí být na základě klinického vyšetření či POCUS
- Dekomprese je prováděna otevřenou torakotomií při NZO
- Dekomprese jehlou je urgentní terapie a měly by být používány speciální jehly
- Jakýkoliv pokus o dekompresi jehlou při KPR by měl být následován provedením otevřené torakotomie nebo zavedením hrudní drenáže, pokud je na místě personál tomuto vyškolený

#### **4.2.4 Srdeční tamponáda**

Srdeční tamponáda patří mezi časté případy srdeční zástavy způsobené penetrujícím poraněním do hrudi. Vzniklou ranou dojde ke shromažďování tekutiny, nejčastěji krve, v dutině mezi perikardem a srdcem. Perikard je nepružný a není elastický, proto dojde k postupnému zvyšování tlaku v perikardiálním vaku v důsledku zvýšeného množství přítomné tekutiny. Rápidní zvýšení tlaku vede ke zhoršení zpětného žilního návratu do srdce a následně dochází ke značnému snížení srdečního výdeje a krevního tlaku. S každým srdečním stahem dochází ke zvyšování tekutiny a zvyšování šance náhlé zástavy oběhu, která se nejčastěji prezentuje pod srdečním rytmem bezpulzová elektrická aktivita neboli



PEA. (FRANCESC CARMONA, Carsten Lott (ed.). Advanced Life Support, 2021; PHTLS, 2020)

Nejčastěji nacházeným případem vzniku srdeční tamponády je bodná rána nožem. Následkem může být poranění jednoho z oddílů srdce, z velké části pravé komory z důvodu jejího nejprednějšího postavení oproti ostatním, nebo pouhé tržné poranění myokardu. Zvyšování tlaku v perikardiálním vaku má oproti negativním dopadům také dopady pozitivní. Jedním z nich je možné snížení dalších krevních ztrát z poraněné rány a prodloužení tak šance na pacientovo přežití při převozu do nemocničního zařízení. Pokud mluvíme o střelných ranách, jejich šance na přežití je asi čtyřikrát nižší než ran bodných. Jelikož dojde k většímu poškození srdce a myokardu, kapacita perikardiálního vaku je přeplněna a dojde k následnému vykrvácení do hrudní dutiny. Na srdeční tamponádu bychom neměli zanevřít a držet ji v mysli při každém penetrujícím poranění hrudi, které se nachází v takzvaném „cardiac box“. Tedy v místě od klíčních kostí, přes bradavky až po desáté žebro (PHTLS, 2020).

Základní přednemocniční terapií je rychlý transport do kompetentního zdravotnického zařízení, monitorace vitálních funkcí, kyslík o vysoké inspirační koncentraci, přístup do žilního řečiště a tekutinová podpora. Definitivní terapií srdeční tamponády je perikardiocentéza. Perikardiocentéza je proces evakuace perikardiální tekutiny prostřednictvím inserce jehly do perikardiálního prostoru. Samotný proces s sebou nese mnoho risků jako např. poranění srdce, poranění koronární cév, poranění velkých cév či plic. U pacientů s život ohrožujícím poraněním je také možné použít resuscitativní torakotomii, kdy dojde k otevření hrudní dutiny pro kontrolu krvácení a reparaci vnitřních poranění (PHTLS, 2020).

Mezi změny při kardiopulmonální resuscitaci patří (FRANCESC CARMONA, Carsten Lott (ed.). Advanced Life Support, 2021):

- Okamžitá dekomprese perikardiálního vaku
- Použití POCUS (point of care ultrasound) při diagnóze a provedení resuscitativní torakotomie nebo perikardiocentézy pod UZ kontrolou.

## 5 VYBAVENÍ VOZIDEL PRO ŘEŠENÍ TNZO

Při řešení traumatické náhlé zástavy oběhu je důležité, aby každá zdravotnická záchranná služba měla k dispozici vybavení, které zajišťuje rychlou a účinnou terapeutickou intervenci. Pro stanovení základního vybavení každé zdravotnické záchranné služby slouží vyhláška č. 296/2012 o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky. Okrem těchto základních prvků mohou mít zdravotnické záchranné služby své specifické požadavky na vybavení různící se podle regionálních potřeb či požadavků. Změny se nacházejí také mezi typy vozidel zdravotnické záchranné služby, tedy mezi rychlou lékařskou pomocí (RLP), rychlou zdravotnickou pomocí (RZP) nebo rychlou lékařskou pomocí v setkávacím systému (Rendez-vous). (vyhláška č. 296/2012)

Základním vybavením všech vozů je resuscitační vybavení, mezi které patří:

- přenosný defibrilátor s 12 – svodovým zaznamenáváním EKG křivky společně se stimulátorem srdečního rytmu
- ruční dýchací přístroj s možností použití u dospělého, dítěte a novorozence
- přenosný přístroj pro umělou plicní ventilaci
- dvě 2 litrové tlakové lahve s kyslíkem
- pomůcky na zajištění dýchacích cest – supraglotické pomůcky, vybavení na koniotomii, Magillovy kleště, zavaděč do endotracheální kanyly, různé velikosti endotracheální kanyly, laryngoskop s výběrem velikostí lžic
- přenosnou odsávačku o velikosti 1 L
- vybavení pro podávání infúzí a injekcí s vhodným výběrem kanyl
- podávání infuze s přetlakovou manžetou
- příslušenství k intraoseálnímu vstupu pro děti i dospělé
- kapnometr

Pomůcky jako jehla pro punkci perikardu nebo souprava pro hrudní punkci se nacházejí pouze ve vozidlech RLP a RV, ve vozidlech RZP se nevyžadují. (vyhláška č. 296/2012)

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## **6 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

V praktické části této bakalářské práce jsme stanovili jeden hlavní cíl a šest cílů dílčích.

### **6.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem bylo získání přehledu o incidenci, postupech a kompetencích NLZP při řešení TNZO a jejich následné porovnání mezi kraji.

### **6.2 Dílčí cíle**

**C1** Dílčím cílem bylo zjistit, zda mají zdravotnické záchranné služby možnost využití sonografie v přednemocniční neodkladné péči při diagnostice reverzibilních příčin.

**C2** Dílčím cílem bylo zjistit, zda organizace zdravotnických záchranných služeb poskytují dostatečné školení pro řešení traumatické náhlé zástavy oběhu a disponují zpracovaným doporučením či postupem, jak při TNZO postupovat.

**C3** Dílčím cílem bylo zjistit, kolikrát se zdravotničtí záchranáři za poslední rok setkali s traumatickou náhlou zástavou oběhu.

**C4** Dílčím cílem bylo zjistit, jaký je nejčastější vstupní rytmus a nejčastější reverzibilní příčina při traumatické náhlé zástavě oběhu.

**C5** Dílčím cílem bylo zjistit, zda podání krevních derivátů či transfúzních přípravků vede ke zlepšení pacientova stavu.

**C6** Dílčím cílem bylo zjistit, zda mají zdravotničtí záchranáři dostatečné kompetence pro provádění urgentních výkonů při řešení reverzibilních příčin traumatické náhlé zástavy oběhu.

### **6.3 Výzkumné otázky**

**VO1** Využívání POCUS v PNP je časté, jelikož napomáhá při diagnostice reverzibilních příčin při NZO.

**VO2** Více jak polovina respondentu je dostatečně školená v resuscitaci TNZO a má zpracované vlastní doporučení pro postup při TNZO.

**VO3** Zdravotničtí pracovníci se za rok setkali nejčastěji s 2 případy TNZO.

**VO4** Klinickým obrazem pacienta v TNZO je nejčastěji hypoxie a PEA.

**VO5** Podání transfúzních přípravků a krevních derivátů vede ke zlepšení stavu postiženého v PNP.

**VO6** Zdravotníci záchranáři mají dostatečné kompetence pro provádění urgentních výkonů při TNZO.

## **7 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU**

Respondenti, kteří byli pro dotazník vybráni, byli zdravotničtí záchranáři na NLZP pozici výjezdových zdravotnických záchranných služeb. Osloveno bylo všech 14 zdravotnických záchranných služeb, ale pouze 7 z nich se výzkumného šetření zúčastnilo. Přesněji mezi ně patří Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje, Královehradeckého kraje, Plzeňského kraje, Karlovarského kraje, Jihočeského kraje, Pardubického kraje a hlavního města Prahy. Zpětných odpovědí na dotazník se ke konci vrátilo 162.

## 8 METODIKA PRÁCE

Pro praktickou část bakalářské práce byla vybrána metoda kvantitativního výzkumu. Celý výzkum byl proveden prostřednictvím dotazníku na internetové stránce [www.survio.com](http://www.survio.com), který byl rozeslán na každou z 14 krajských zdravotnických záchraných služeb. Dále byl také každé z nich poslán formulář se souhlasem o poskytnutí dat pro výzkumné šetření. Zpětně se vrátilo 4 formuláře s potvrzeným souhlasem. ZZS Hlavního města Prahy a Královehradeckého kraje formulář neposlali, dotazník vyplnili a komunikace s nimi byla navázána, takže o účasti ve výzkumu si jsou vědomi. ZZS Plzeňského kraje souhlas s poskytnutím dat k dotazníkovému šetření nepožaduje (viz. [zzspk.cz](http://zzspk.cz)) Všechna potvrzení jsou k nahlédnutí v příloze bakalářské práce.

Sběr dat probíhal od 19. 2. 2024 do 12. 3. 2024. Celý dotazník byl realizován v kompletní anonymitě a obsahoval 21 otázek. V dotazníku byla celkem 1 otevřená otázka pro textovou odpověď, 4 otázky pouze s 1 odpovědí a zbylé otázky s možností zvolení více odpovědí či odpovědí „jiná“, kde bylo možné vyplnit vlastní textovou odpověď. Respondentům byl dotazník distribuován prostřednictvím emailové komunikace. Data byla na závěr shrnuta pomocí tabulkového procesoru Microsoft Excel a textového procesoru Microsoft Word.



## 9 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

V této kapitole jsou zapsány a analyzovány všechny odpovědi na jednotlivé otázky v dotazníkovém šetření.

### Otázka č. 1: V jakém kraji se Vaše organizace nachází?

Tabulka 1 Rozdělení respondentů dle krajů

Odpoď na otázku	Absolutní četnost	Relativní četnost
Hlavní město Praha	2	1 %
Středočeský kraj	0	0 %
Jihočeský kraj	11	7 %
Plzeňský kraj	26	16 %
Karlovarský kraj	15	9 %
Ústecký kraj	0	0 %
Liberecký kraj	0	0 %
Královehradecký kraj	50	31 %
Pardubický kraj	8	5 %
Kraj Vysočina	0	0 %
Jihomoravský kraj	50	31 %
Zlínský kraj	0	0 %
Olomoucký kraj	0	0 %
Moravskoslezský kraj	0	0 %
Celkem	162	100 %

Zdroj: vlastní

Otázkou č. 1 bylo v dotazníkovém šetření zjišťováno, v jakém kraji se organizace, ve které pracují, nachází. Celkem odpovědělo 50 (31 %) respondentů z Jihomoravského kraje a 50 (31 %) z Královehradeckého kraje. Dále odpovědělo 26 (16 %) respondentů z Plzeňského kraje. 15 (9 %) respondentů odpovědělo, že je zaměstnáno v Karlovarském kraji a 11 (7 %) v kraji Jihočeském. Respondentů z Pardubického kraje bylo 8 (5 %) a z Hlavního města Prahy 2 (1 %).

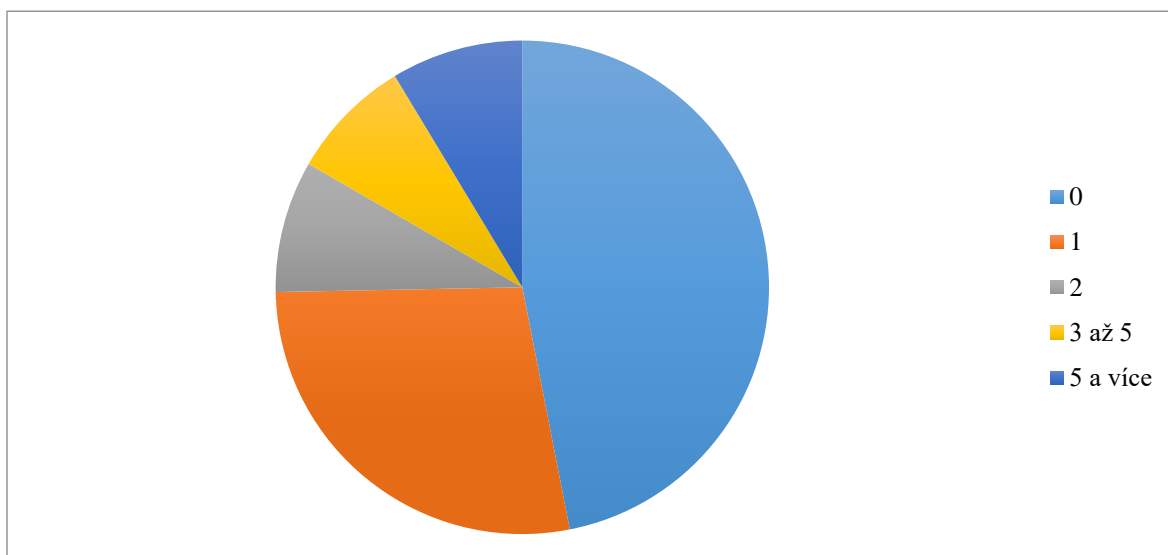
**Otázka č. 2: Kolikrát jste se za poslední rok setkali se zástavou oběhu, která byla za-  
příčiněna důsledkem traumatu?**

**Tabulka 2** Četnost pacientů s TNZO

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
0	76	46,91 %
1	45	27,78 %
2	14	8,64 %
3 až 5	13	8,02 %
5 a více	14	8,64 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 1** Četnost pacientů s TNZO



*Zdroj: vlastní*

Otázkou č. 2 jsme se respondentů ptali na otázku s individuální odpovědí, kolikrát se za poslední rok setkali s pacientem s TNZO. Velkou část tvořilo 76 (46, 91 %) respondentů, kteří se za poslední rok neseťkali s takovýmto pacientem ani jednou. Jako druhou nejčastější odpovědí bylo 1, kterou zaškrtnlo 45 (27, 78 %) respondentů. Poslední tři odpovědi dosáhly velmi podobných výsledků. Odpověď 2, a 5 a více zaznamenalo 14 (8, 64 %) respondentů. 3 až 5 byla odpověď s nejmenší četností od 13 (8, 02 %) respondentů.

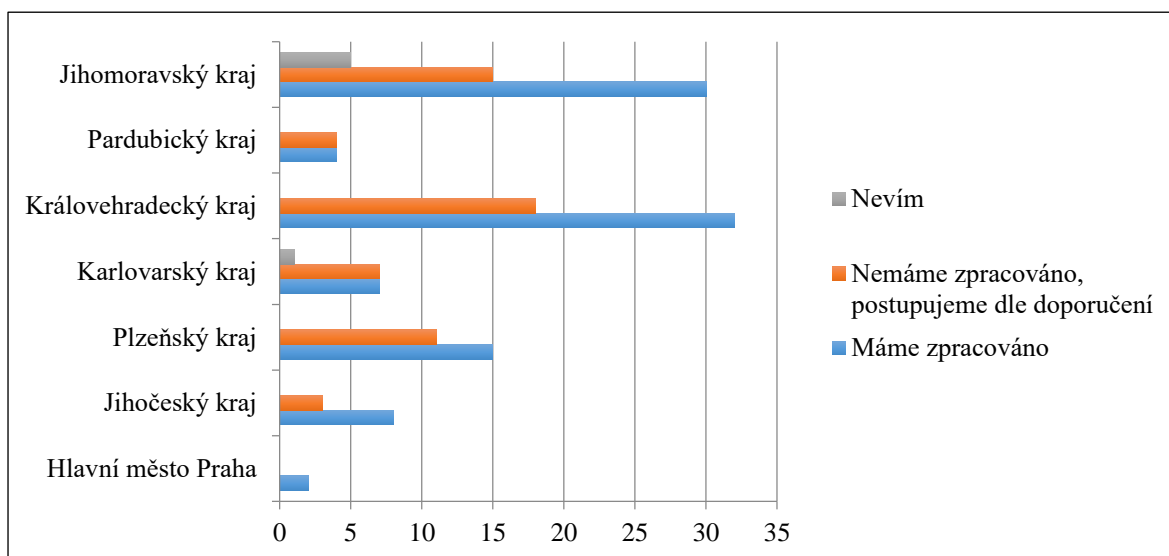
**Otázka č. 3: Máte ve své organizaci zpracováno doporučení/postup, jak při TNZO postupovat, nebo jedete jen dle doporučení odborných společností?**

**Tabulka 3** Zpracované doporučení pro postup při TNZO

Odpověď na otázku	Absolutní četnost	Relativní četnost
Máme zpracováno	98	60 %
Nemáme zpracováno, postupujeme dle doporučení	58	36 %
Nevím	6	4 %
Jiná	0	0 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 2** Zpracované doporučení pro postup při TNZO dle krajů



*Zdroj: vlastní*

Otázkou č. 3 jsme se ptali, zdali mají organizace zpracované doporučené postupy pro řešení TNZO. Celých 98 (60 %) respondentů odpovědělo, že jejich organizace má vlastní doporučení zpracováno. Skoro o polovinu méně, tedy 58 (36 %) respondentů odpovědělo, že zpracováno nemá, tedy jejich organizace postupuje dle doporučení odborných společností. 6 (4 %) respondentů z celkového počtu odpovědělo, že neví. Odpověď s možností jiná nebyla nikým využita.

#### Otázka č. 4: Pokud ano, jakým způsobem máte v organizaci zpracováno?

**Tabulka 4** Způsob, jakým mají organizace doporučení zpracováno

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
Metodický postup	83	63,85 %
Doporučení	23	17,69 %
Směrnice	15	11,54 %
Jiná	9	6,92 %

*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 4 navazuje na předchozí otázku č. 3. Na tuto otázku odpověděli pouze ti respondenti, kteří mají ve své organizaci zpracováno vlastní doporučení/postup při řešení pacientů s TNZO. Největším zastoupením byla odpověď metodický postup, podle kterého se řídí 83 (63, 85 %) respondentů, tedy více jak polovina z celého počtu. Podle doporučení se řídí 23 (17, 69 %) respondentů. Směrnicemi, které mají organizace vlastně zpracované, se řídí podle dat 15 (11, 54 %) z celkových respondentů. Odpověď jiná využilo 9 (6, 92 %) respondentů, kteří nejčastěji odpovídali, že se řídí podle standardu, Guidelines či PHTLS (Pre-Hospital Trauma Life Support).

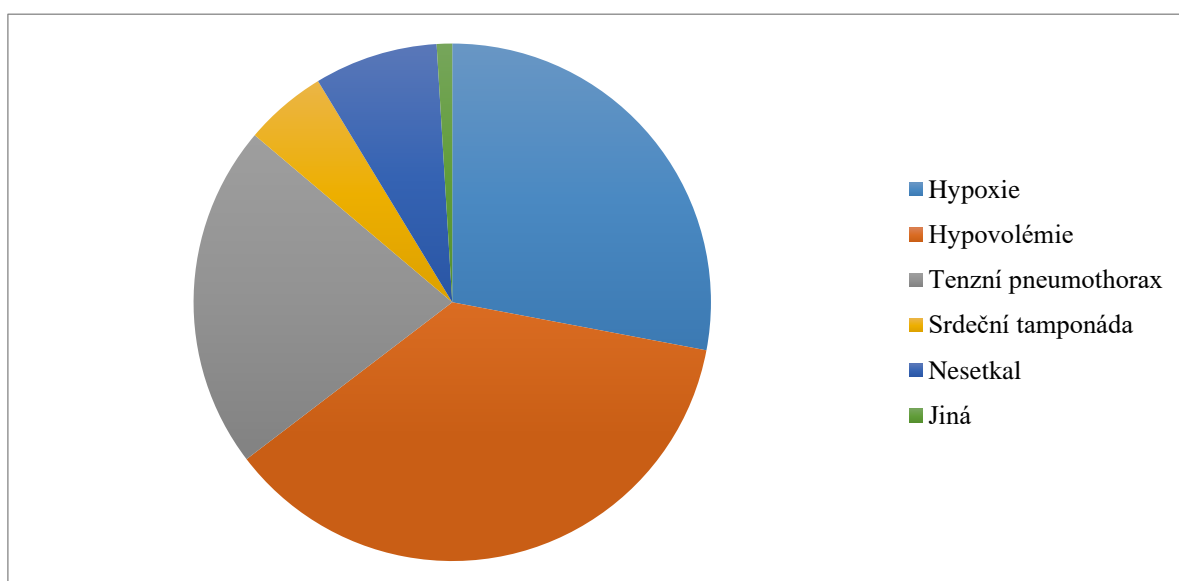
**Otázka č. 5: S jakými reverzibilními příčinami (2H a 2T) se při TNZO setkáváte nejčastěji?**

**Tabulka 5** Nejčastěji potkávané reverzibilní příčiny

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
Hypoxie	87	54%
Hypovolémie	114	70%
Tenzní pneumothorax	67	41%
Srdeční tamponáda	16	10%
Nesetkal	24	15%
Jiná	3	2%

*Zdroj: vlastní*

**Graf 3** Nejčastěji potkávané reverzibilní příčiny



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 5 se zabývá nejčastějšími reverzibilními příčinami, se kterými se respondenti setkávají. V tomto případě jde o otázku s možností více odpovědí. Mezi nejčastěji potkávanou reverzibilní příčinou patří hypovolémie, kterou zaškrtno 114 (70 %) respondentů. Na druhém místě sídlí hypoxie, kterou zaznamenalo 87 (54 %) respondentů. S tenzním pneumothoraxem se setkala 67 (41 %) respondentů. 24 (15 %) z celkových 162 respondentů odpovědělo, že se s žádnou reverzibilní příčinou za svůj život nesetkali. Se srdeční tam-

ponádou se setkala 16 (10 %) respondentů. Zbýlí 3 (2 %) respondenti odpovíděli výběrem jiná.

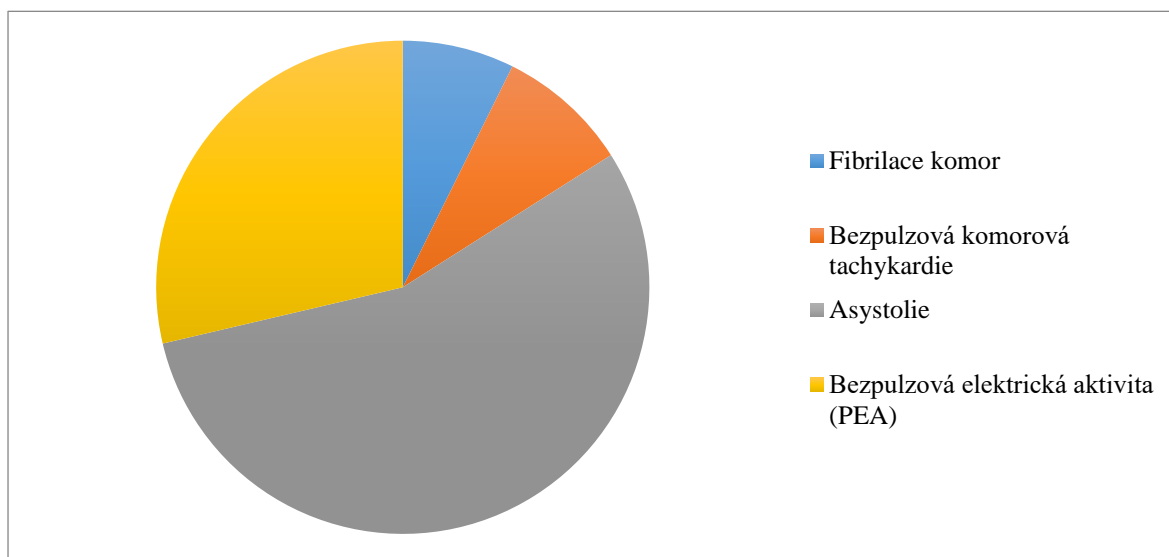
## Otázka č. 6: Jaký byl u Vás nejčastěji zachycený vstupní rytmus u pacientů s TNZO?

**Tabulka 6** Nejčastěji zachycený vstupní rytmus u TNZO

Odpoověď na otázku	Absolutní četnost	Relativní četnost
Fibrilace komor	11	7 %
Bezpulzová komorová tachykardie	13	9 %
Asystolie	83	55 %
Bezpulzová elektrická aktivita (PEA)	43	29 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 4** Nejčastěji zachycený vstupní rytmus u TNZO



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 5 se zabývá nejčastějšími reverzibilními příčinami, se kterými se respondenti setkávají. V tomto případě jde o otázku s možností více odpovědí. Mezi nejčastěji potkávanou reverzibilní příčinou patří hypovolémie, kterou zaškrtno 114 (70 %) respondentů. Na druhém místě sídlí hypoxie, kterou zaznamenalo 87 (54 %) respondentů. 24 (15 %) z celkových 162 respondentů odpovědělo, že se s žádnou reverzibilní příčinou za svůj život neseťkali. Se srdeční tamponádou se setkala 16 (10 %) respondentů. Zbýlí 3 (2 %) respondenti odpověděli výběrem jiná.

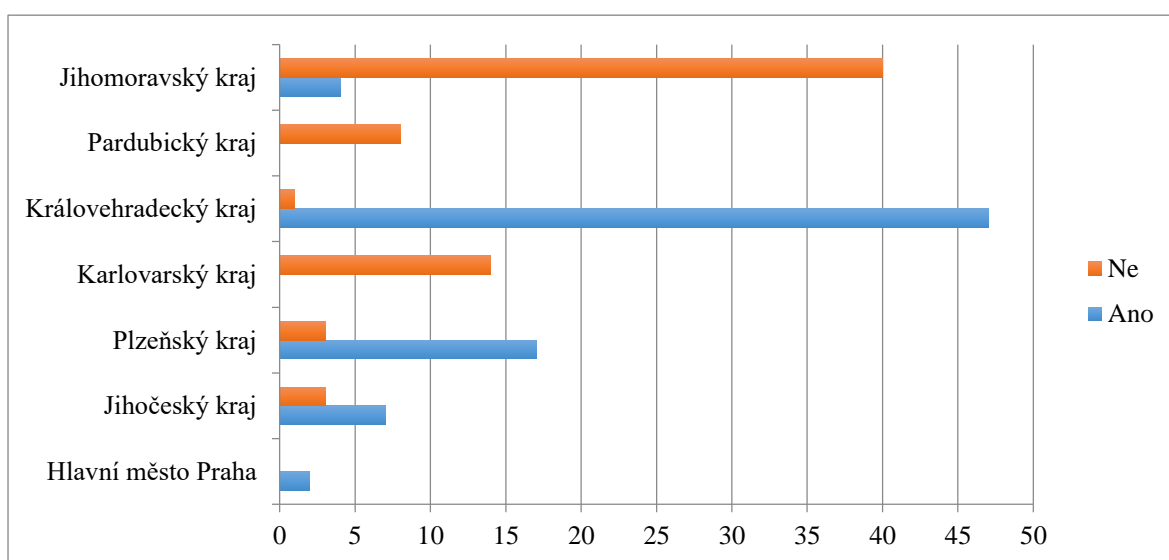
## Otázka č. 7: Máte k dispozici pro diagnostiku SONO v terénu?

Tabulka 7 Dispozice SONA v terénu

Odpověď na otázku	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	77	47,53 %
Ne	69	42,59 %
Jiná	16	9,88 %

Zdroj: vlastní

Graf 5 Dispozice SONA v terénu dle krajů



Zdroj: vlastní

Otázka č. 7 se zabývá, zda mají zdravotnické záchranné služby k dispozici při potřebě použití SONA v přednemocniční neodkladné péči. Odpovědi ano, a ne jsou velice vyrovnané. Odpovědi ano odpovědělo 77 (47, 53 %) respondentů. Pouze o pár procent pozadu byla odpověď ne, kterou odpovědělo 69 (42, 59 %) respondentů. Zbýlých 16 (9, 88 %) využilo odpověď jiná.



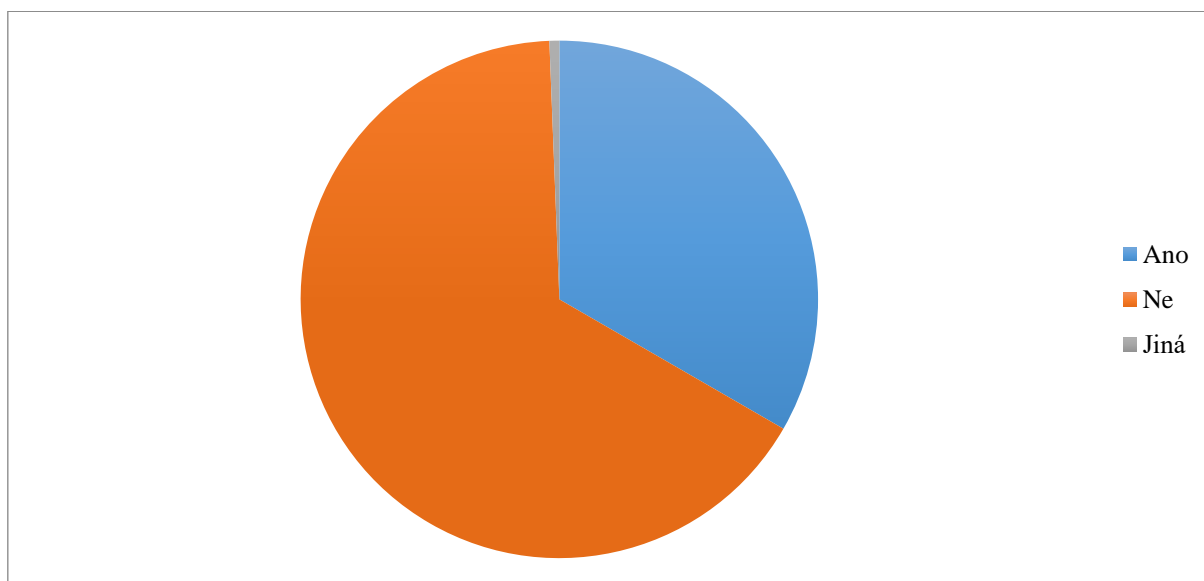
**Otázka č. 8: Setkali jste se v PNP s podáním transfúzních přípravků/krevních derivátů?**

**Tabulka 8** Podání transfúzních přípravků/derivátů v PNP

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
Ano	54	33 %
Ne	107	66 %
Jiná	1	1 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 6** Podání transfúzních přípravků/derivátů v PNP



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 8 se zabývá tématem transfúzních přípravků/krevních derivátů a zdali se s nimi někteří z respondentů za svůj život v PNP setkali. Na výběrovou odpověď ano odpovědělo 54 (33 %) respondentů, kteří s nimi přišli do kontaktu. Respondentů, kteří se s podáním transfúzních přípravků a krevních derivátů za život neseťkali, bylo 107 (66 %). 1 (1 %) respondent využil odpověď jiná.

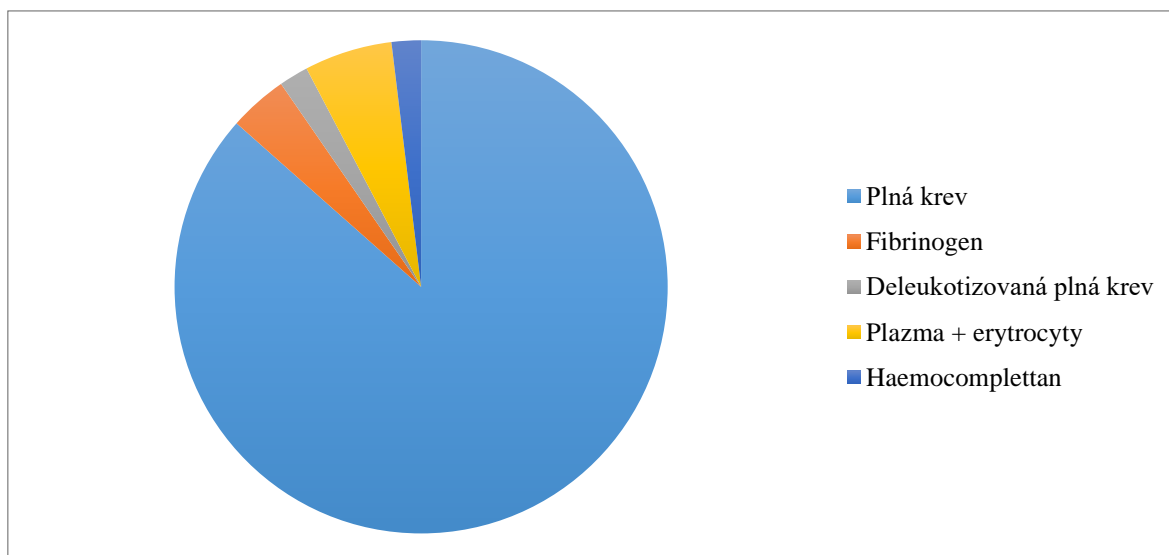
**Otázka č. 9: Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ano, jaké deriváty či přípravky byly použity?**

**Tabulka 9** Použité deriváty/přípravky

Odpověď na otázku	Absolutní odpověď	Relativní odpověď
Plná krev	45	86,5 %
Fibrinogen	2	3,8 %
Deleukotizovaná plná krev	1	1,9 %
Plazma + erytrocyty	3	5,8 %
Haemocomplettan	1	1,9 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 7** Použité deriváty/přípravky



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 9 navazuje na předešlou otázku č. 8. Otázkou jsme se tázali respondentů, s jakými transfúzními přípravky či krevními deriváty se v dané situaci setkali. Otázka byla otevřená pro vlastní slovní odpověď. Nejčtenější odpovědí byla plná krev, kterou napsalo 45 (86, 5 %) respondentů. Jako další byl zmíněn fibrinogen 2 (3, 8 %) respondenty. Následně byla zvolena deleukotizovaná plná krev 1 (1, 9 %) respondentem. S plazmou + erytrocyty se setkali 3 (5, 8 %) respondenti. Jako poslední byl zmíněn Haemocomplettan 1 (1, 9 %) z respondentů.

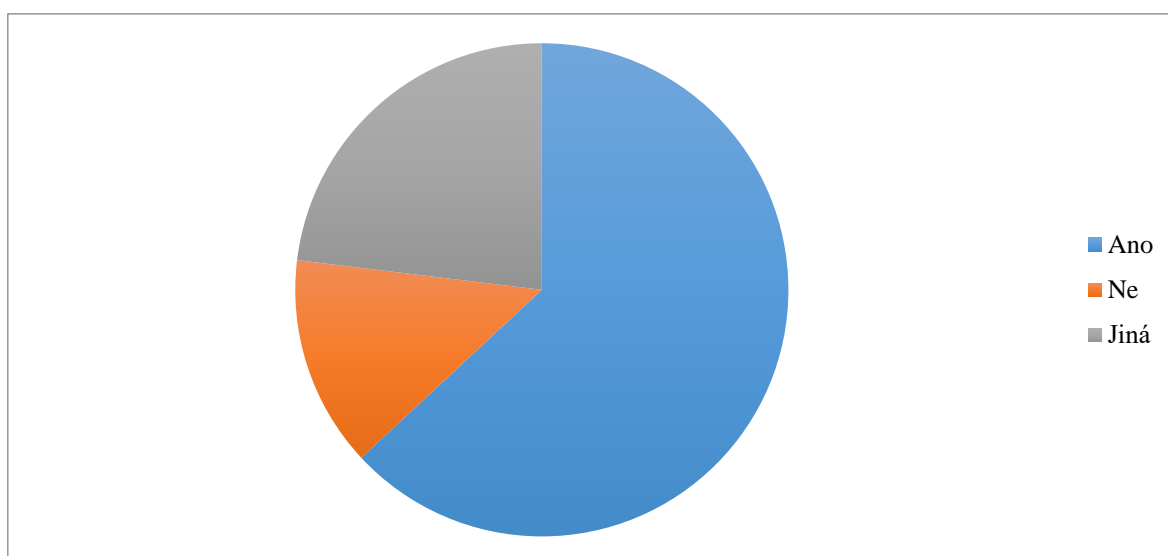
**Otázka č. 10: Došlo po podání daného přípravku/derivátu ke zlepšení pacientova stavu?**

**Tabulka 10** Zlepšení pacienta po podání daného přípravku

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
Ano	41	63 %
Ne	9	14 %
Jiná	15	23 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 8** Zlepšení pacienta po podání daného přípravku



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 10 navazuje na předešlou otázku a ptá se, zda došlo po podání daného přípravku/derivátu ke zlepšení pacientova stavu. 41 (63 %) respondentů odpovědělo, že po podání ke zlepšení stavu došlo. K pozitivnímu výsledku nedošlo u 9 (14 %) respondentů. Zbýlých 15 (23 %) tázaných, odpovědělo pomocí výběrové otázky jiná.

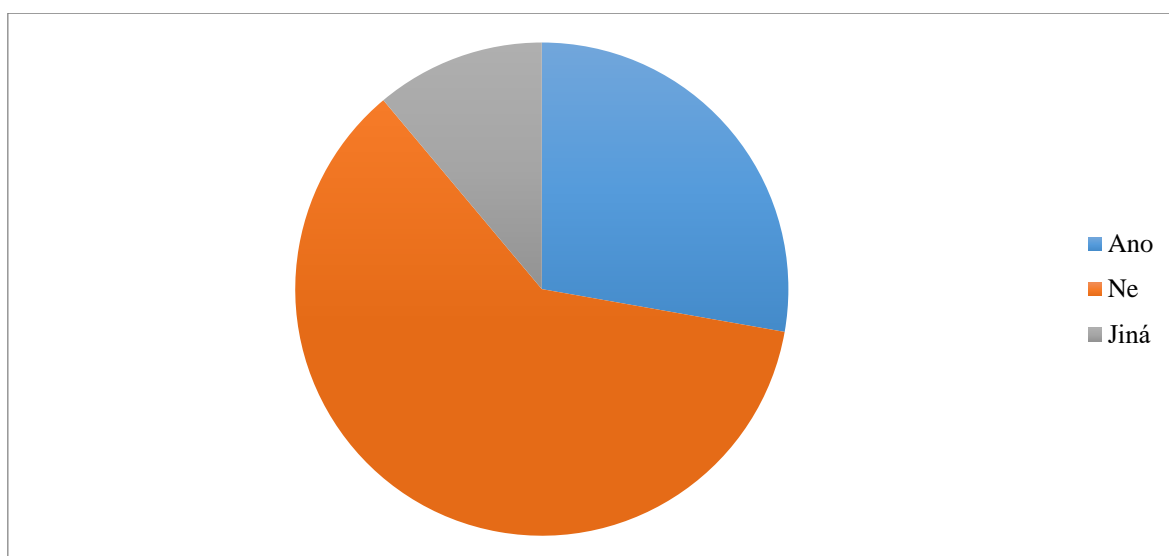
**Otázka č. 11: Přejete si, aby byla tracheální intubace zavedena mezi kompetence zdravotnického záchranáře?**

**Tabulka 11** Kompetence tracheální intubace

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní četnost</b>	<b>Relativní četnost</b>
Ano	45	28 %
Ne	99	61 %
Jiná	18	11 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 9** Kompetence tracheální intubace



*Zdroj: vlastní*

Otázkou č. 11 byli respondenti tázáni, zda si přejí, aby mezi kompetence zdravotnického záchranáře byla zavedena tracheální intubace. 45 (28 %) respondentů odpovědělo odpovědí ano. Velká část, tedy přesněji 99 (61 %) respondentů, odpovědělo, že si přejí její zavedení mezi kompetence zdravotnického záchranáře. 18 (11 %) respondentů využilo výběrovou odpověď jiná.

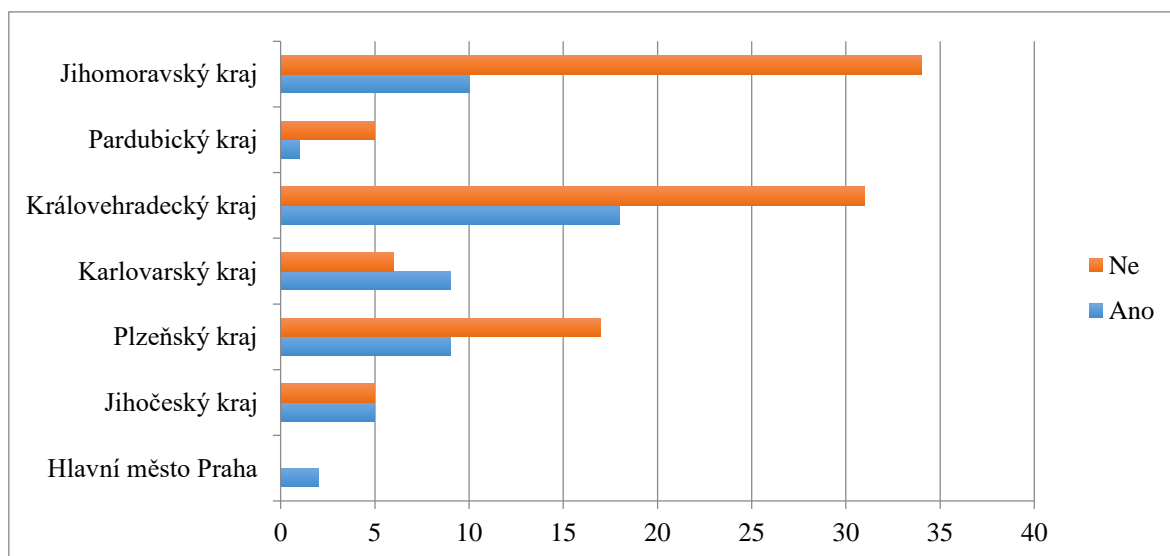
**Otázka č. 12: Dochází u Vás k navýšení kompetencí vnitřním předpisem při řešení TNZO/naléhavosti I. stupně; zástavy oběhu?**

**Tabulka 12** Navýšení kompetencí při TNZO/I. stupně; zástavy oběhu

Odpověď na otázku	Absolutní četnost	Relativní četnost
Ano	54	33,33 %
Ne	98	60,49 %
Jiná	10	6,17 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 10** Navýšení kompetencí při TNZO/I. stupně; zástavy oběhu



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 12 se zabývá tématem, zda při řešení TNZO/naléhavosti I. stupně nebo při náhlé zástavě oběhu dochází k navyšování kompetencí zdravotnického záchranáře. U velké většiny respondentů 98 (60, 49 %) ke změně kompetencí nedochází. Odpověď ano byla vybrána 54 (33, 33 %) respondenty. Výběrovou otázku jiná využilo 10 (6, 17 %) respondentů.

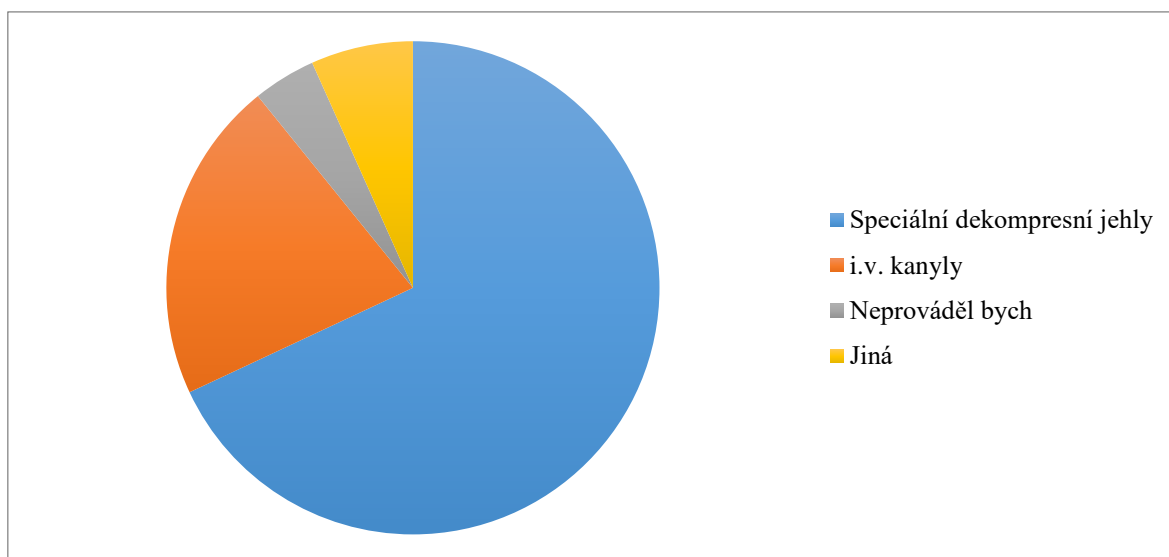
### Otázka č. 13: Jaké pomůcky byste osobně použili k punkci tenzního pneumothoraxu?

**Tabulka 13** Pomůcky na punkci tenzního pneumothoraxu

Odpověď na otázku	Absolutní odpověď	Relativní odpověď
Speciální dekompresní jehly	132	81 %
i.v. kanyly	41	25 %
Neprováděl bych	8	5 %
Jiná	13	8 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 11** Pomůcky na punkci tenzního pneumothoraxu



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 13 se zabývá tématem punkce tenzního pneumothoraxu. Respondentů jsme se tázali, jaké pomůcky by při provádění tohoto výkonu použili. Tato otázka má opět možnost více odpovědí. Speciální dekompresní jehly by použilo 132 (81 %) respondentů. 41 (25 %) respondentů by použilo klasické i. v. kanyly na zajištění periferní žíly. Punkci by vůbec neprovádělo 8 (5 %) respondentů. Výběrovou otázku jiná si vybralo 13 (8 %) respondentů.

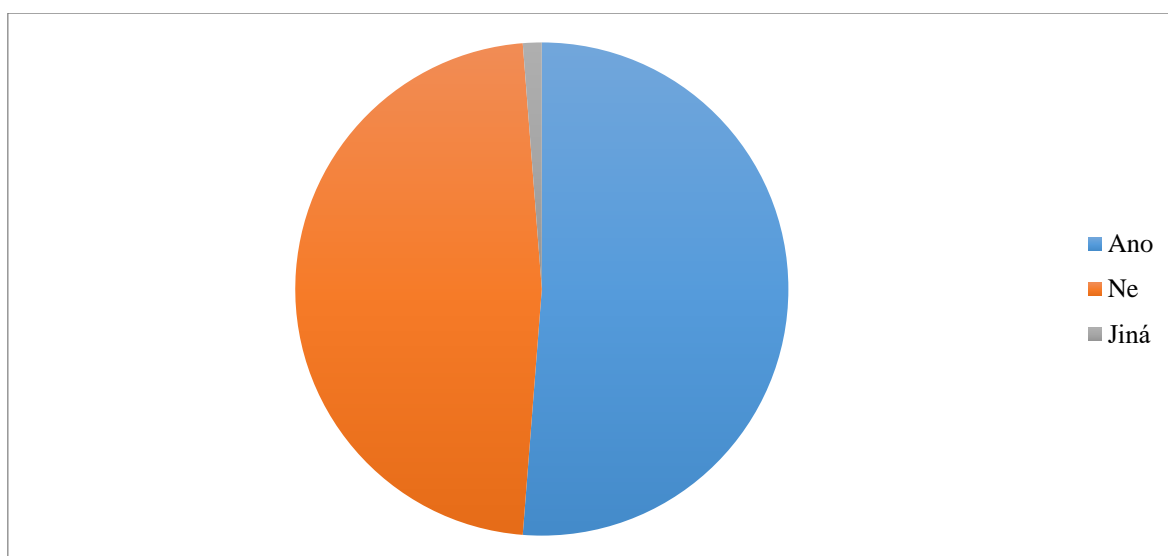
**Otázka č. 14: Setkali jste se někdy s bilaterální dekompresí, procesem kardiopulmonální resuscitace u pacientů s traumatickou náhlou zástavou oběhu?**

**Tabulka 14** Setkání s bilaterální dekompresí

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní odpověď</b>	<b>Relativní odpověď</b>
Ano	83	51 %
Ne	77	48 %
Jiná	2	1 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 12** Setkání s bilaterální dekompresí



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 14 se zabývá tématem bilaterální dekomprese. V této otázce jsme se respondentů ptali, zda se s tímto výkonem za svou kariéru setkali. Odpovědi ano, a ne byly velice vyrovnané. S bilaterální dekompresí se setkalo 83 (51 %) z celkových 162 respondentů. Naopak 77 (48 %) respondentů se s dekompresí nikdy neseťkalo. Na odpověď jiná odpověděli 2 (1 %) respondenti.

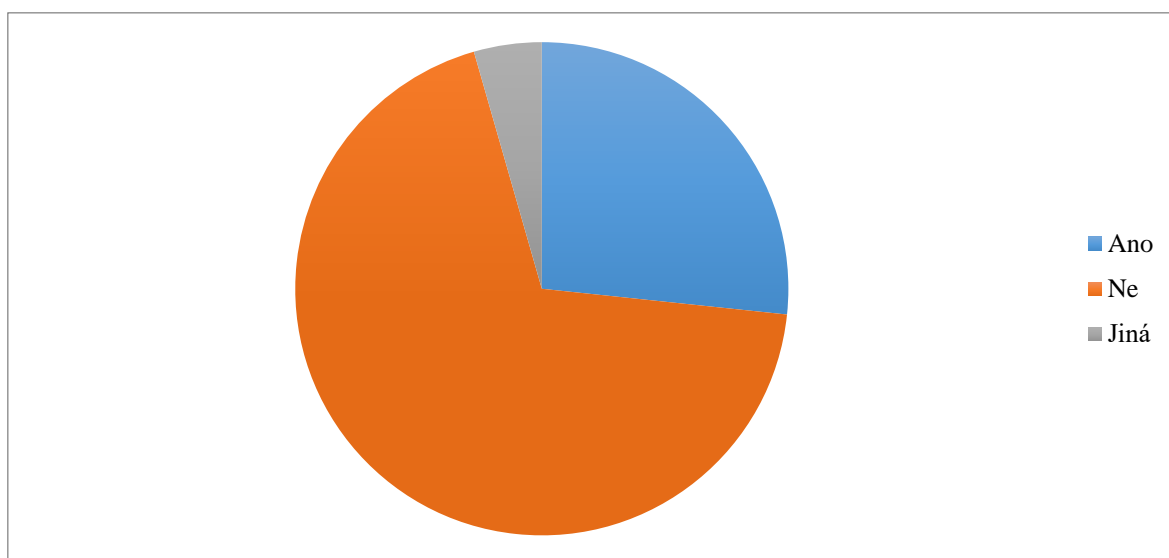
**Otázka č. 15: Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ano, vedla ke zlepšení stavu a úspěšné resuscitaci?**

**Tabulka 15** Efektivní bilaterální dekomprese

Odpověď na otázku	Absolutní odpověď	Relativní odpověď
Ano	24	27 %
Ne	62	69 %
Jiná	4	4 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 13** Efektivita bilaterální dekomprese



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 15 navazuje na předešlou otázku. Tážeme se v ní, zda došlo po provedení bilaterální dekomprese ke zlepšení pacientova stavu a úspěšné resuscitaci. Úspěšnou resuscitaci zaznamenalo 24 (27 %) respondentů. S negativním výsledkem se setkalo 62 (69 %) respondentů, u kterých bilaterální dekomprese nevedla ke zlepšení stavu. Výběrovou otázku jiná si vybrali 4 (4 %) respondenti.



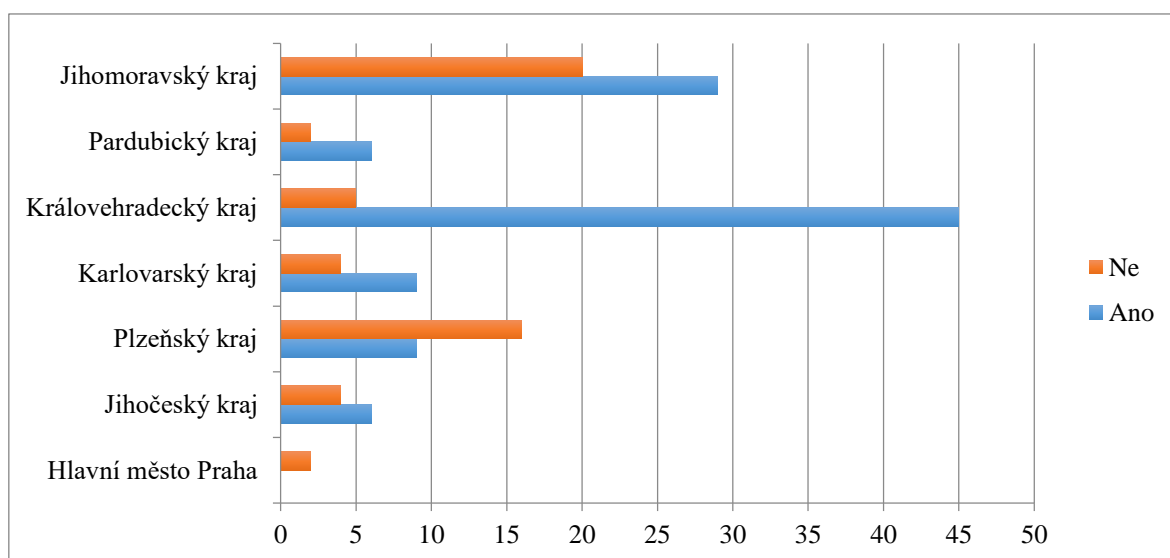
**Otázka č. 16: Podstoupili jste někdy ve Vaší organizaci školení v provádění bilaterální dekomprese?**

**Tabulka 16** Školení v provádění bilaterální dekomprese

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní odpověď</b>	<b>Relativní odpověď</b>
Ano	104	64 %
Ne	53	33 %
Jiná	5	3 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 14** Školení v provádění bilaterální dekomprese podle krajů



*Zdroj: vlastní*

Otázkou č. 16 jsme se tázali respondentů, zda v jejich organizaci dochází ke školení v provádění bilaterální dekomprese. Značnou odpovědí bylo ano, na které odpovědělo 104 (64 %) respondentů. O polovinu méně na odpověď ne odpovědělo 53 (33 %) respondentů. Výběrovou otázku využilo 5 (3 %) respondentů.

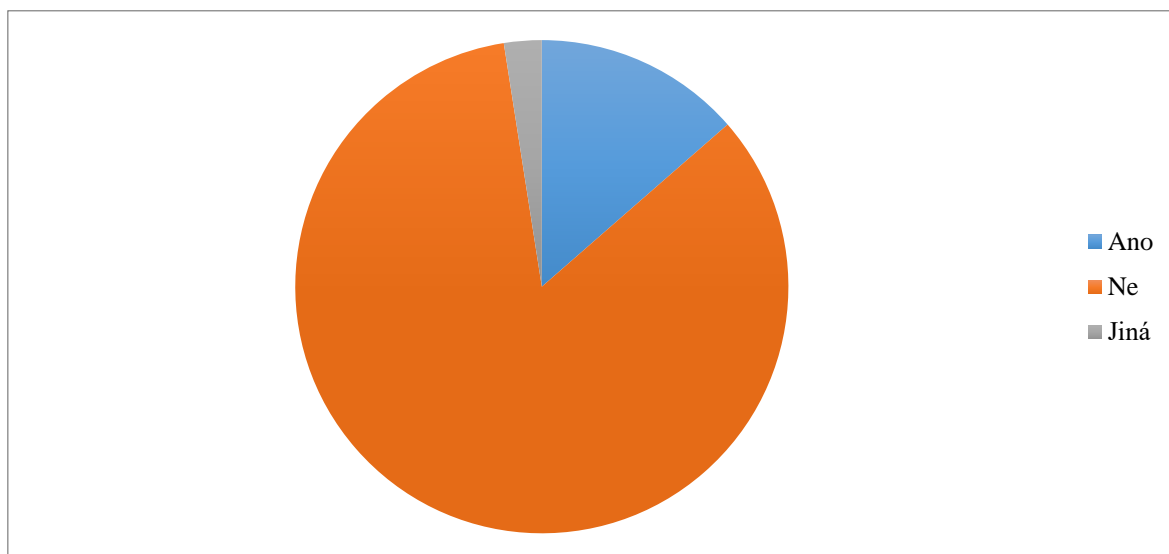
**Otázka č. 17: Setkali jste se někdy s provedením perikardiocentézy, procesem evakuace perikardiální tekutiny při léčbě srdeční tamponády?**

**Tabulka 17** Setkání s perikardiocentézou

Odpověď na otázku	Absolutní odpověď	Relativní odpověď
Ano	22	14 %
Ne	136	84 %
Jiná	4	2 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 15** Setkání s perikardiocentézou



*Zdroj: vlastní*

Otázkou č. 17 jsme se respondentů tázali, zda se někdy v průběhu své kariéry setkali s provedením perikardiocentézy. S provedením tohoto výkonu se setkalo 22 (14 %) respondentů. Téměř většina, přesněji 136 (84 %) respondentů, se s provedením perikardiocentézy nikdy neseťkalo. Výběrovou odpověď jiná zvolili 4 (2 %) respondentů.

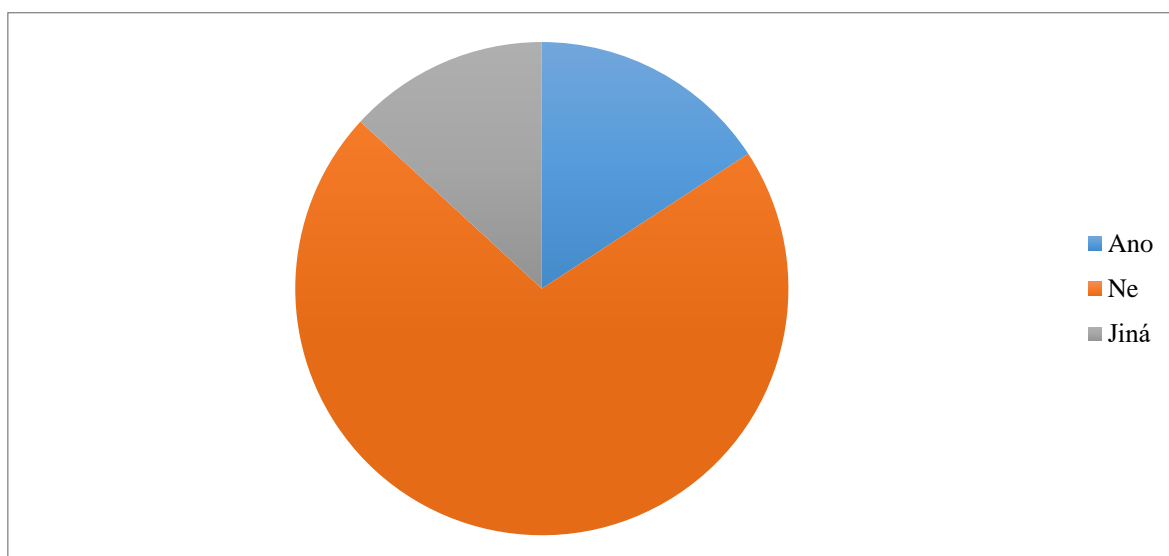
**Otázka č. 18: Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ano, vedla ke zlepšení stavu a úspěšné resuscitaci?**

**Tabulka 18** Efektivita perikardiocentézy

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní odpověď</b>	<b>Relativní odpověď</b>
Ano	6	16 %
Ne	27	71 %
Jiná	5	13 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 16** Efektivita perikardiocentézy



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 18 navazuje na předešlou otázku. Respondentů se ptáme, zda provedená perikardiocentéza vedla ke zlepšení pacientova stavu a úspěšné resuscitaci. Pozitivní výsledek zaznamenalo 6 (16 %) respondentů. Odpověď ne využilo 27 (71 %) respondentů. Výběrovou otázku jiná využilo 5 (13 %) respondentů.

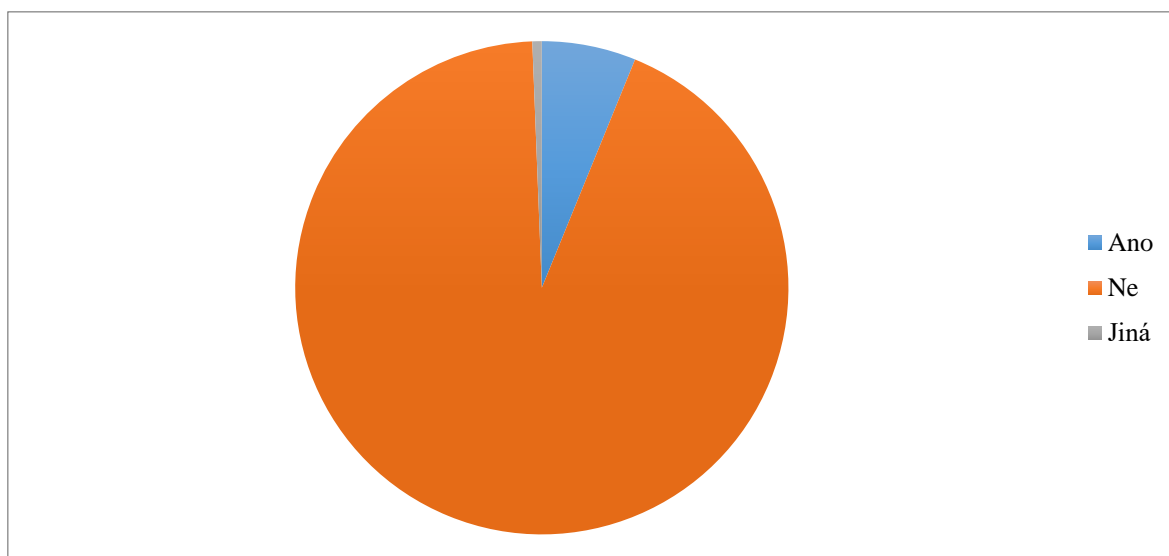
**Otázka č. 19: Patří perikardiocentéza, proces evakuace perikardiální tekutiny při léčbě srdeční tamponády, mezi kompetence NLZP při TNZO?**

**Tabulka 19** Kompetence perikardiocentézy

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní odpověď</b>	<b>Relativní odpověď</b>
Ano	10	6 %
Ne	151	93 %
Jiná	1	1 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 17** Kompetence perikardiocentézy



*Zdroj: vlastní*

Otázkou č. 19 jsme se respondentů tázali, zda perikardiocentéza patří mezi kompetence zdravotnického záchranáře při TNZO. Valná většina, 151 (93 %) respondentů, odpověděla odpovědí ne, tedy, že perikardiocentéza nepatří mezi kompetence zdravotnického záchranáře při TNZO. Odpověď ano zaškrtnulo 10 (6 %) respondentů. Výběrovou otázku jiná využil 1 (1 %) respondent.

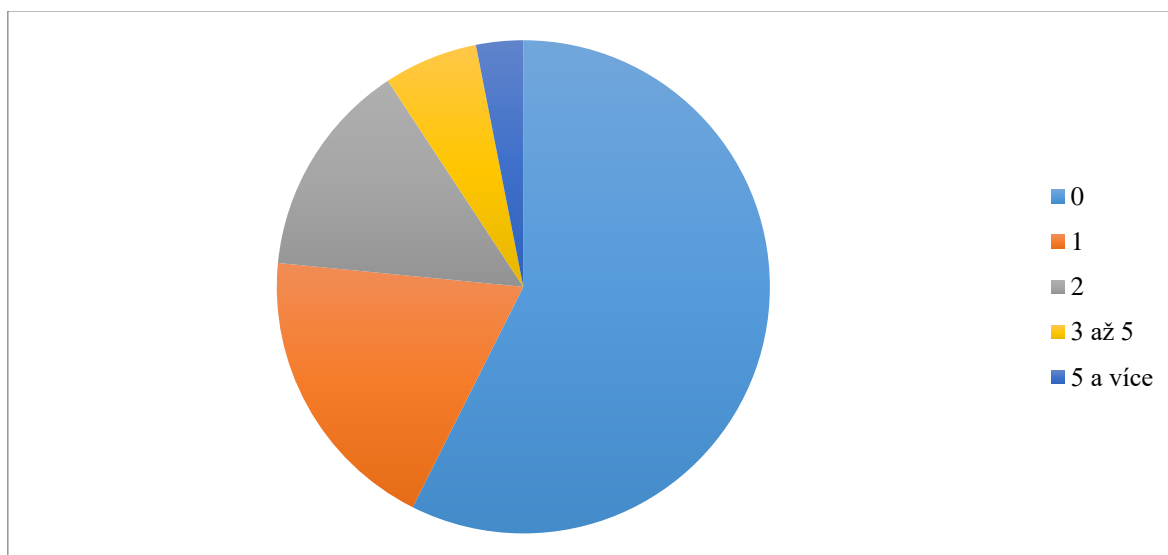
### Otázka č. 20: Kolikrát jste se setkali s úspěšnou resuscitací pacientů s TNZO?

**Tabulka 20** Četnost úspěšné resuscitace s TNZO

Odpověď na otázku	Absolutní odpověď	Relativní odpověď
0	93	57,4 %
1	31	19,1 %
2	23	14,2 %
3 až 5	10	6,2 %
5 a více	5	3,1 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 18** Četnost úspěšné resuscitace s TNZO



*Zdroj: vlastní*

Otázka č. 20 zjišťuje jaká je procentuální úspěšnost TNZO resuscitací a kolikrát se s nimi respondenti setkali. 93 (57, 4 %) respondentů se neseťkalo ani s jednou úspěšnou TNZO resuscitací. S alespoň jednou se setkalo 31 (19, 1 %) respondentů. 23 (14, 2 %) respondentů se setkalo se dvěma úspěšnými resuscitacemi. Se třemi až pěti úspěšnými resuscitacemi se setkalo 10 (6, 2 %) respondentů. S poslední odpovědí, tedy pěti a vícero úspěšnými resuscitacemi, se setkalo 5 (3, 1 %) respondentů.

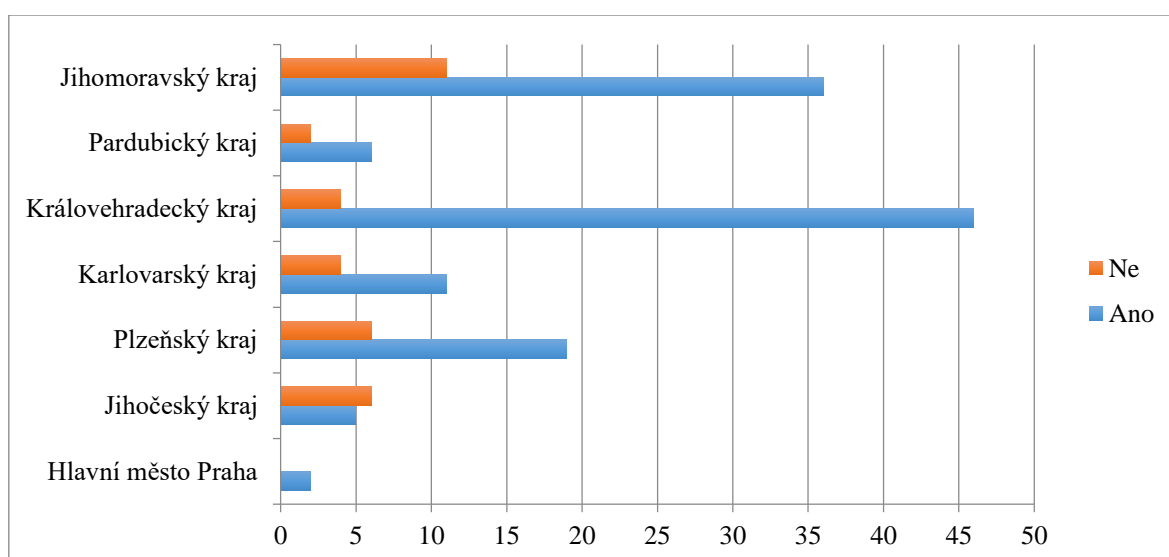
**Otázka č. 21: Podstupují ve Vaší organizaci zaměstnanci NLZP školení specializované na resuscitaci způsobenou TNZO?**

**Tabulka 21** Školení TNZO resuscitace

<b>Odpověď na otázku</b>	<b>Absolutní odpověď</b>	<b>Relativní odpověď</b>
Ano	125	77,16 %
Ne	33	20,37 %
Jiná	4	2,47 %

*Zdroj: vlastní*

**Graf 19** Školení TNZO resuscitace dle krajů



*Zdroj: vlastní*

Otázkou č. 21 jsme se respondentů tázali, zda v jejich organizaci dochází ke školení v TNZO resuscitaci. Absolutní většina respondentů, 125 (77, 16 %) odpověděla, že v jejich organizaci ke speciálnímu školení dochází. 33 (20, 37 %) respondentů odpovědělo, že v jejich organizaci ke školení nedochází. Zbylý 4 (2, 47 %) respondenti využili výběrovou odpověď jiná.

## 10 DISKUZE

Bakalářská práce s tématem „Zástava oběhu v důsledku traumatu a její řešení v rámci přednemocniční neodkladné péče“ a její následné výzkumné šetření mělo za hlavní cíl prozkoumat problematiku týkající se traumatické náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči. Důležité pro nás bylo zmapovat procentuální incidenci TNZO se kterou se zdravotničtí záchranáři setkávají, postupy, které individuálně volí a zdali mají dostatečné kompetence a školení v provádění urgentních výkonů potřebných pro zvrácení reverzibilních příčin. Jako posledním krokem pro nás bylo porovnat vyzkoumané informace mezi kraji a zjistit jejich odlišnosti. Dotazníkové šetření vyplnilo 162 zaměstnanců, z celkově 7 zdravotnických záchranných služeb, na pozici zdravotnického záchranáře. Stanovené bylo 7 cílů (1 hlavní a 6 dílčích) a 7 výzkumných otázek, které navazují na stanovené cíle.

První otázka v dotazníkovém šetření zjišťovala, z jakého kraje je každý z tázaných respondentů. Stejný počet vyplněných dotazníků jsme získali z Jihomoravského a Královohradeckého kraje, kde počet z každého kraje byl 50 (31 %). Třetím nejpočetnějším krajem byl Plzeňský kraj s 26 (16 %) vyplněnými dotazníky. Dále v řadě následovat kraj Karlovarský s 15 (9 %) dotazníky. Od Jihočeského kraje jsme dostali 11 (7 %) a od Pardubického kraje 8 (5 %) vrácených dotazníků. Nejméně odpovědí jsme dostali od zdravotnické záchranné služby Hlavního města Prahy, která nám vyplnila 2 (1 %) dotazníky. Tato otázka nám zajišťovala možnost následně porovnat výsledky mezi kraji a zjistit jejich rozdíly.

První stanovený dílčí cíl **C1** měl za úkol zjistit, zda mají zdravotnické záchranné služby krajů dostupné použití sonografie v přednemocniční neodkladné péči. Pro zjištění odpovědi na tento cíl byla vytvořena otázka č. 7 v dotazníkovém šetření. Z celkového počtu respondentů bylo zjištěno, že 77 (47, 53 %) jich v daných organizacích možnost použití sonografie má. Oproti tomu i velmi podobné množství tázaných odpovědělo, že sonem v terénu nedisponují, přestěji řečeno 69 (42,59 %) z celkových 162 respondentů. Zbylých 16 (9,88 %) respondentů odpovědělo na otázku možností jiná. Ve volných odpovědích respondenti nejčastěji uváděli, že dostupností sonografického vyšetření disponují pouze posádky rychlé lékařské pomoci (RLP), posádky setkávacího systému rendez-vous (RV), letecká záchranná služba (LZS) a jeden respondent odpověděl, že možností disponuje inspektor provozu (IP). Respondent z Jihomoravského kraje odpověděl, že možnost sonografie mají pouze vybrané posádky v režimu testu. Při porovnávání dat mezi kraji se respon-

denti stejných krajů v odpovědích často liší, proto není možné jejich definitivní porovnání. Důvodem může být mylné vyplnění dotazníku řidiči zdravotnických záchranných služeb nebo zdravotnických záchranářů pro urgentní medicínu (ZZUM). 40 respondentů z Jihomoravského kraje odpovědělo, že možnost použití sonografie v PNP nemá a 4 respondenti odpověděli, že možnost mají. Pardubický kraj sonografií podle našeho výzkumu nedisponuje, jelikož celkových 8 respondentů odpovědělo negativně. V Královehradeckém kraji naopak odpovědělo 47 respondentů kladně a pouze 1 negativně. Z Karlovarského kraje odpovědělo celkových 14 respondentů, že sonografii k dispozici mají. 17 respondentů z Plzeňského kraje odpovědělo možností ano a 3 možností ne. Z Jihočeského kraje odpovědělo 7 respondentů, že sonem disponují a 3, že nedisponují. Jako poslední je ZZS Hlavního města Prahy, kde nám celkový 2 respondenti odpověděli možností ano.

Ke stejnému výsledku došla ve své výzkumné práci i Machová (2022), která potvrdila předpoklad, že využití POCUS při probíhající KPR bude časté.

Raudenský (2023) ve své práci pokládal obdobnou otázku, tedy dostupnost přístrojů sonografie v přednemocniční neodkladné péči. Ve svém výzkumu došel k závěru, že 7 z 9 krajských ZZS má sonografii k dispozici.

Ve studii ze Spojených států amerických z roku 2014, Taylor et al., zkoumal používání sonografie v přednemocniční neodkladné péči napříč Severní Amerikou. Ve své studii, s 255 odpověďmi, zjistil, že pouze 4.1 % přednemocničních zařízení sonografii používá a 21.7 % její zavedení do péče zvažují. Výsledek tohoto cíle potvrzuje výzkumný předpoklad **VO1**: „*Využívání POCUS v PNP je časté, jelikož napomáhá při diagnostice reverzibilních příčin.*“

Druhý dílčí cíl **C2** měl za úkol zjistit, zda organizace zdravotnických záchranných služeb poskytují dostatečné školení a mají zpracované doporučení pro řešení traumatické náhlé zástavy oběhu. Pro zjištění odpovědi na tento cíl, byly vytvořeny otázky č. 3, 4, 16, 21.

Otázkou č. 3 jsme se respondentů ptali, zdali mají jejich organizace zpracované doporučení/postup, jak při TNZO postupovat, nebo zdali jedou dle doporučení odborných společností. 98 (60 %) respondentů odpovědělo, že zpracované doporučení mají. Respondentů, kteří zpracováno nemají a postupují dle doporučení odborných společností, bylo 58 (36 %). Zbýlých 6 (4 %) respondentů odpovědělo výběrem otázky nevim. Odpovědi re-



spondentů stejných krajů se opět liší. 30 respondentů z Jihomoravského kraje odpovědělo, že zpracováno má, 15 respondentů, že nemá a postupují dle doporučení, a 5 posledních respondentů vybralo odpověď nevím. V Pardubickém kraji odpověděl stejný počet respondentů (4) na odpověď máme zpracováno a nemáme zpracováno, postupujeme dle doporučení. 32 respondentů z Královehradeckého kraje zpracované doporučení má a 18 zbylých respondentů vybralo možnost, nemáme zpracováno. Karlovarský kraj podle 7 respondentů doporučení zpracované má a podle 7 zpracované nemá. 1 z respondentů neví, zda mají doporučení zpracované. V Plzeňském kraji odpovědělo 15 respondentů, že zpracováno mají a 11 respondentů, kteří zpracováno nemají. Z Jihočeského kraje odpovědělo 8 respondentů, máme zpracováno a 3 nemáme zpracováno. Hlavní město Praha má podle 2 respondentů zpracováno.

Otázkou č. 4 jsme navazovali na předešlou otázku a ptali jsme se respondentů, pokud odpověděli ano, jakým způsobem mají zpracováno. Většina z respondentů, přesněji 83 (63,85 %), odpověděla, že způsob, jakým mají v organizaci zpracováno je prostřednictvím metodického postupu. 23 (17, 69 %) respondentů odpovědělo, že se řídí podle doporučení. Odpověď, kdy bylo na výběr zpracování prostřednictvím směrnice, vybralo 15 (11,54 %) respondentů. Na výběrovou odpověď jiná odpovědělo 9 (6,92 %) respondentů, kteří nejčastěji odpovídali, že se řídí dle standardu, Guidelines či PHTLS.

Otázkou č. 16 jsme se respondentů ptali, zda v jejich organizaci někdy podstoupili školení v provádění bilaterální dekomprese. Respondentů, kteří školení podstoupili, bylo celkem 104 (64 %). Tázaných, kteří školení v bilaterální dekompresi nepodstoupili, bylo 53 (33 %), což poukazuje na stále docela významné množství nelékařských zdravotnických pracovníků, kteří tímto školením neprošli. Zbylých 5 (3 %) respondentů využilo možnost jiná. Mezi volnými odpověďmi respondenti popisovali nácvik thorakostomie na zvířecích žebrech, podstoupení kurzu ALS, dispozici videí na kadaveru či že je cvičení tento rok teprve čeká. V Jihomoravském kraji školení podstoupilo 29 respondentů a 20 nepodstoupilo. 6 respondentů z Pardubického kraje školení podstoupilo a 2 respondenti vybrali možnost ne. V Královehradeckém kraji školení podstoupila většina respondentů, tedy 45, a pouze 5 respondentů školení nepodstoupilo. V Karlovarském kraji podstoupilo školení 9 respondentů a 4 nikoliv. V Plzeňském kraji větší množství respondentů, 16, školení nepodstoupilo a 9 podstoupilo. 6 respondentů z Jihočeského kraje školení v bilaterální dekompresi zažilo a 4 opět nikoliv. Poslední 2 respondenti z Hlavního města Prahy školením neprošli. Jelikož odpovědi nejsou jednoznačné, opět není možné definitivní porovnání mezi

kraji. Tento důvod může být zapříčiněn rozdílnou délkou zdravotnických záchranářů na pracovní pozici.

Otázkou č. 21 jsme se respondentů ptali, zda podstupují v dané organizaci školení v resuscitaci způsobené TNZO. Skoro  $\frac{3}{4}$  respondentů, přesněji 125 (77,16 %) speciální školení podstupuje. Naopak 33 (20,37 %) respondentů odpovědělo, že v jejich organizaci školení NLZP nepodstupují. Odpověď jiná vybrali 4 (2,47 %) respondenti, kteří odpověděli, že školení podstupují v rámci různých lektorských dní nebo možností PHTLS školení. V této otázce jsou odpovědi stejných krajů jednoznačnější. V Jihomoravském kraji podstoupilo školení 36 respondentů a 11 nikoliv. 6 respondentů z Pardubického kraje školení podstoupilo, ale 2 nepodstoupili. V Královéhradeckém kraji je odpověď jednoznačná, kdy 46 respondentů odpovědělo ano a 4 ne. Královéhradecký kraj lze označit za dosti proškolený v resuscitaci TNZO. 11 respondentů z Karlovarského kraje školení podstoupilo a 4 ne. Z Plzeňského kraje se nám vrátilo 19 odpovědí ano a 6 odpovědí ne. V Jihočeském kraji převažuje o jednoho respondenta, 6, odpověď ne a odpověď ano vybralo 5 respondentů. 2 respondenti z Hlavního města Prahy odpověděli, že školení podstupují. Výsledek tohoto cíle potvrzuje výzkumný předpoklad **VO2**: „Více jak polovina respondentů je dostatečně školená v resuscitaci TNZO a má zpracované vlastní doporučení pro postup při TNZO.“

Třetí dílčí cíl **C3** měl za úkol zjistit, kolikrát se zdravotničtí záchranáři za poslední rok setkali s traumatickou náhlou zástavou oběhu a jaká byla úspěšnost její resuscitace. Pro zjištění odpovědi na tento cíl, byly vytvořeny otázky č. 2, 20.

Otázkou č. 2 jsme se respondentů ptali, kolikrát se za poslední rok setkali se zástavou oběhu, která byla zapříčiněna důsledkem traumatu. Skoro polovina respondentů, přesněji 76 (46,91 %), využila odpověď, že se za poslední rok neseťkala ani s jednou traumatickou zástavou oběhu. Setkání s jedním případem traumatické náhlé zástavy oběhu uvedlo 45 (27,78 %) respondentů. Poslední tři odpovědi obdrželi podobné množství vrácených odpovědí. 14 (8,64 %) z respondentů se setkala s 2 případy, kdy šlo o TNZO. Se 3 až 5 případy se setkala 13 (8,02 %) respondentů. S 5 a více případy za poslední rok se setkala 14 (8,64 %) respondentů. Traumatická náhlá zástava oběhu tedy není častým jevem, se kterým se zdravotničtí pracovníci v běžné praxi setkávají.

Otázkou č. 20 jsme se respondentů ptali, kolikrát se setkali s úspěšnou resuscitací pacientů s TNZO. Více jak polovina respondentů, 93 (57,4 %), se s úspěšnou resuscitací neseťkala v životě ani jednou. S jedním případem úspěšné resuscitace TNZO se setkala 31

(19,1 %) respondentů. 23 (14,2 %) respondentů se setkala s dvěma případy úspěšně provedené resuscitace. S více jak třemi a méně než pěti pacienty, u kterých došlo k úspěšné resuscitaci, se setkalo 10 (6,2 %) respondentů. Nejméně reakcí obdržela odpověď 5 a více úspěšných resuscitací, na kterou odpovědělo 5 (3,1 %) respondentů. Jak můžeme po analýze výsledků této otázky vidět, traumatická náhlá zástava oběhu nepatří mezi pozitivně prognostické stavy pacientů v přednemocniční neodkladné péči.

Podle nizozemské studie publikované roku 2022 s názvem: „*Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis*“ dochází k přežití přibližně u jednoho pacienta z dvaceti. Ve studii, zkoumající soubor s 51,722 pacienty, činila celková mortalita traumatické náhlé zástavy 96,2 % a prognostický neurologický výsledek byl viděn u 43,5 % z přeživších.

Německá studie, která porovnávala výsledný stav pacientů po traumatické náhlé zástavě oběhu v rozmezí let 2014-2019, došla k následným datům. ROSC se podařilo docílit u 28,7 % pacientů a 67,8 % pacientů bylo prohlášeno za mrtvé už na místě.

Studie EuReCa ONE roku 2017 studovala etiologii OHCA (out of hospital cardiac arrest). Z celkového počtu 886 sledovaných příhod tvořila příčina kardiální 59,5 % a příčina traumatická pouze 4,5 %. Výsledek tohoto cíle vyvrací výzkumný předpoklad **VO3**: „*Zdravotníci se za rok setkali nejčastěji s 2 případy TNZO.*“

Čtvrtý dílčí cíl **C4** měl za úkol zjistit jaký je nejčastější vstupní rytmus a nejčastější reverzibilní příčina při traumatické náhlé zástavě oběhu. Pro zjištění odpovědi na tento cíl, byly vytvořeny otázky č. 5, 6.

Otázkou č. 5 jsme se respondentů ptali, s jakými reverzibilními příčinami (2H a 2T) se při TNZO setkávají nejčastěji. Nejčastější reverzibilní příčinou, se kterou se zdravotníci záchranáři setkávají, je hypovolémie s 114 (70 %) odpověďmi. Druhou nejčastěji setkávanou reverzibilní příčinou je hypoxie, na kterou odpovědělo 87 (54 %) respondentů. S tenzním pneumothoraxem se setkalo 67 (41 %) respondentů. S žádnou z reverzibilních příčin se oproti ostatním neseťkalo za svou praxi 24 (15 %) respondentů. Na předposledním místě s nejméně hlasy se umístila srdeční tamponáda, se kterou se setkalo 16 (10 %) respondentů. Výběrovou otázku jiná si vybrali 3 (2 %) respondenti.

Otázkou č. 6 jsme se respondentů ptali, jaký byl nejčastěji zachycený vstupní rytmus pacientů s TNZO. V našem výzkumném předpokladu jsme se domnívali, že nejčastěji

zachyceným vstupním rytmem bude bezpulzová elektrická aktivita (PEA). Podle respondentů, se nejčastěji setkávají se vstupním rytmem asystolií. Což nás velice překvapilo, jelikož v okolí a ve škole je často slýcháno, že traumatická náhlá zástava oběhu je nejčastěji spojována s bezpulzovou elektrickou aktivitou, způsobenou jednou z reverzibilních příčin. 43 (29 %) respondentů se nejčastěji setkala s bezpulzovou elektrickou aktivitou. Poslední dvě odpovědi jsou si velice vyrovnané v počtu hlasů. Bezpulzovou komorovou tachykardií označilo 13 (9 %) respondentů.

Eva Laštovková (2022) ve své bakalářské práci naopak zjistila jiné pořadí nejčastějších reverzibilních příčin při KPR. Podle její studie se na druhém místě po hypotermii umístil tenzní pneumothorax s 21,9 %, na třetím hypovolémie s 12,5 % a na čtvrtém místě hypoxie s 6,3 %.

Podle švédské studie z roku 2022 s názvem „*Characteristics and outcome of traumatic cardiac arrest at a level 1 trauma centre over 10 years in Sweden*“ byla nejčastějším dokumentovaným rytmem asystolie (39,2 %). Bezpulzová elektrická aktivita byla zjištěna u 24,8 % pacientů. Defibrilovatelné rytmy byly u pacientů zastoupeny v 6,8 %. V našem výzkumu jsme tedy dosáhli stejných výsledků. Výsledek tohoto cíle vyvrací výzkumný předpoklad **VO4**: „*Klinickým obrazem pacienta v TNZO je nejčastěji hypoxie a PEA.*“

Pátý dílčí cíl **C5** měl za úkol zjistit, zda podání krevních derivátů či transfúzních přípravků vede ke zlepšení pacientova stavu. Pro zjištění odpovědi na tento cíl byly vytvořeny otázky č. 8, 9, 10.

Začali jsme otázkou č. 8, kde jsme se respondentů ptali, zdali se už někdy setkali v PNP s podáním transfúzních přípravků/krevních derivátů. Tato otázka nám sloužila jako základní materiál pro zjištění odpovědi na náš cíl. S podáváním přípravků či derivátů se setkala 54 (33 %) respondentů. 107 (66 %) respondentů tvrdí, že se s podáním žádného derivátu či přípravku neseťkala. Což nás velice překvapilo, jelikož se krevní deriváty a transfúzní přípravky v dnešní době využívají více než v dobách předešlých. Výběrovou odpověď s možností jiná využil 1 (1 %) respondent, který odpovědí navazoval na další otázku.

Otázkou č. 9 jsme se respondentů ptali, pokud v předešlé otázce odpověděli ano, jaké deriváty či přípravky byly použity. Celkem 45 (86, 5 %) respondentů, tedy velká většina odpověděla, že se setkala s podáním plné krve. 2 (3,8 %) respondenti označili Fib-

rinogen jako podaný derivát. Deleukotizovaná plná krev měla zastoupení 1 (1,9 %) respondenta, stejně jako podání Haemocomplettanu. Plazmu a erytrocyty zaznamenali 3 (5,8 %) respondenti, kteří se setkali s jejím podáním. Téměř celá většina respondentů, kteří odpověděli plnou krví, sídlí v Královehradeckém kraji. Zbylí respondenti byli z kraje Pardubického, kteří uvedli, že jim lítá letecká záchranná služba Královehradeckého kraje a vše se odehrává v jejich gesci. S deleukotizovanou plnou krví se setkal respondent z Karlovarského kraje. Respondenti, kteří označili použití Fibrinogenu a Haemocomplettanu, byli z Jihomoravského kraje. Plazmu s erytrocyty označili zaměstnanci Královehradecké ZZS. Mezi letecké záchranné služby, které v České republice disponují a vozí plnou krev, patří: letecká záchranná služba Hradec Králové (od června roku 2018), letecká záchranná služba Ostrava (od srpna roku 2022), letecká záchranná služba Olomouc a Plzeň (od ledna roku 2024). Díky projektu RABBIT (Rapid Administration of Blood by HEMS in Trauma) se Česká republika stala třetí zemí v Evropě, kde je podávání krevní transfúze možné. Mezi první dvě země patří norské letecké záchranné služby (Dombås, Trondheim, Bergen) a švédské letecké záchranné služby (Gothenburg, Värmland).

Otázkou č. 10 jsme se respondentů ptali, zda došlo po podání daného přípravku/derivátu ke zlepšení pacientova stavu. Ke zlepšení stavu došlo u 41 (63 %) respondentů, kterým byl podán transfúzní přípravek či krevní derivát. 9 (14 %) respondentů odpovědělo, že ke zlepšení pacientova stavu nedošlo. Značné množství respondentů, 15 (23 %) využilo výběrovou odpověď jiná, kde mezi nejčastějšími slovními odpověďmi stálo, že pacient byl následně předán letecké záchranné službě, čili zpětnou vazbu nemají. Jeden respondent uvedl, že podání pomohlo pouze krátkodobě a následně během transportu pacient zemřel.

Ve studii subcommittee for Critical Emergency Medicine of the European Society of Anaesthesiology, která vedla online dotazník určený pro letecké záchranné služby v Evropě, se ukázalo, že ke shodě, že by podání krevní transfúze mělo příznivý efekt na pacienta, nedošlo. Podle respondentů jde o vzácně nutnou intervenci, ale při silném krvácení naopak život zachraňující. Podle LZS je evidence slabá, jelikož neexistují žádné guideliney na používání krevních transfúzí v přednemocniční péči.

Machačková (2020) se ve své práci tázala na otázku, jaký efekt mělo podání transfúzních přípravků v přednemocniční péči na pacienta. Podle odpovědí podání snižuje počet potřebných transfúzí v nemocnici, zlepšuje hemodynamiku a snižuje riziko rozvoje traumatického hemoragického šoku. Výsledek tohoto cíle potvrzuje výzkumný předpoklad

**VO5:** „*Podání transfúzních přípravků a krevních derivátů vede ke zlepšení stavu postiženého v PNP.*“

Šestý a poslední dílčí cíl **C6** měl za úkol zjistit, zda mají zdravotničtí záchranáři dostatečné kompetence pro provádění urgentních výkonů při řešení reverzibilních příčin traumatické náhlé zástavy oběhu. Pro zjištění odpovědi na tento cíl byly vytvořeny otázky č. 11, 12, 19.

Otázkou č. 11 jsme se respondentů ptali, zda by si přáli, aby byla tracheální intubace zavedena mezi kompetence zdravotnického záchranáře. 45 (28 %) respondentů si přeje zavedení provádění tracheální intubace mezi kompetence zdravotnického záchranáře. Více jak polovina respondentů, 99 (61 %), si nepřeje navýšení dosavadních kompetencí. 18 (11 %) respondentů, odpovědělo výběrovou otázkou jiná. Jeden respondent odpověděl, že zdravotnický záchranář nemá a nikdy nebude mít dostatečnou praxi (která je dle něj doporučení cca 200 intubací/rok) pro provádění efektivní intubace. Podle Guidelines 2021 by měli tracheální intubaci zvolit pouze lékaři s vysokou úspěšností intubací. Podle odborného konsenzu je vysoká úspěšnost definována jako více než 95 % během dvou intubačních pokusů. Někteří respondenti nad zvýšením kompetencí uvažují, ale pouze za předpokladu pravidelného nácviku na sálech. Některým respondentům stačí nově zavedená specializace zdravotnického záchranáře pro urgentní medicínu. Dva respondenti nemají k tomuto tématu jasný postoj.

Otázkou č. 12 jsme se respondentů ptali, zda u nich dochází k navýšení kompetencí vnitřním předpisem při řešení TNZO/naléhavosti I. stupně; zástavy oběhu. 1/3 respondentů, přesněji 54 (33,33 %), odpovědělo, že k navýšení kompetencí dochází. 98 (60,49 %) respondentů uvádí, že k navýšení nedochází. Odpověď jiná vybralo 10 (6,17 %) respondentů. Někteří respondenti odpověděli, že se v jejich navyšování kompetencí nevyznají nebo neví. Další odpověděli, že k výrazným změnám nedochází a mohou postupovat v souladu s doporučením české resuscitační rady. Dva respondenti uvedli příklad. První uvedl, že ZZ musí z vitální indikace provést detenzi, pokud není přítomen lékař. Druhý uvedl, že pokud je vstupní rytmus asystolie, může podávat léčivý přípravek Adrenalin.

Otázkou č. 19 jsme se respondentů ptali, zda perikardiocentéza patří mezi kompetence NLZP při TNZO. Jednoznačnou odpovědí o 151 (93 %) respondentech, byla odpověď ne. I přes velké množství respondentů, kteří uvádí, že perikardiocentéza nepatří mezi

kompetence NLZP při TNZO, stále 10 (6 %) respondentů uvedlo, že mezi kompetence patří. Jeden jediný respondent využil odpověď jiná.

Jordán (2018) ve své práci položil otázku, zda jsou podle respondentů kompetence zdravotnických záchranářů dostačující. Podle 21 respondentů jsou kompetence naprosto dostačující. 57 respondentů odpovědělo spíše ano a 36 spíše ne. 28 respondentů vidí rozšiřování kompetencí cestou dalšího vzdělání.

Černý (2012) zjišťuje ve své práci dostatečnost kompetencí při výkonu povolání. Pro většinu respondentů jsou kompetence dostatečné. Výsledek tohoto cíle vyvrací výzkumný předpoklad VO6: *„Zdravotničtí záchranáři mají dostatečné kompetence pro provádění urgentních výkonů při TNZO.“*

V praktické části této bakalářské práce bylo zanalyzováno téma traumatické náhlé zástavy oběhu. Náš výzkum určil četnost a prognózu pacientů s TNZO. Dále určil znalost kompetencí zdravotnických záchranářů a jejich následné porovnání mezi kraji. Podařilo se nám docílit hlavního cíle a všech dílčích cílů. Celkově jsme se dopracovali k 4 potvrzeným a 2 vyvráceným výzkumným předpokladům. Vše bylo možné pomocí dotazníkového šetření s 21 otázkami.

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou traumatické náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči. Hlavním cílem bylo získat přehled o incidenci, postupech a kompetencích NLZP při řešení TNZO a jejich následné porovnání mezi kraji. Tento cíl se nám podařilo splnit pomocí kvantitativního výzkumu prostřednictvím internetového dotazníku. V závěrečné diskuzi se nám podařilo potvrdit tři výzkumné předpoklady a tři vyvrátit.

Teoretická část byla rozdělena do pěti hlavních kapitol. V první kapitole jsme se věnovali anatomii srdce a krevního oběhu. Jelikož srdce funguje jako základní stavební materiál v této problematice, bylo důležité jej uvést úplně první. Ve druhé kapitole jsme se věnovali náhlé zástavě oběhu, která plynule navazuje na obsah první kapitoly. Popisovali jsme postupy při provádění neodkladné resuscitace, ať už laické, tak rozšířená. Třetí kapitola popisovala tematiku traumatu, šokových stavů a různých typů poranění. Ve čtvrté kapitole jsme se věnovali řešení traumatické náhlé zástavy a diagnostice reverzibilních příčin, které s TNZO výrazně souvisí. V závěru naší teoretické práce jsme popisovali vybavení vozů zdravotnických záchranných služeb a zjišťovali, zda mají vše potřebné, pro adekvátní diagnostiku a terapii.

V praktické části byla zvolena kvantitativní metoda výzkumu, ve které byla využita forma internetového dotazníku. Stanovili jsme si jeden hlavní a šest dílčích cílů, které se nám podařilo splnit ve spolupráci se zdravotnickými záchranáři. Mezi zdravotnické záchranné služby, které se na dotazníkovém šetření podílely, patří: ZZS Pardubického kraje, ZZS Jihomoravského kraje, ZZS Jihočeského kraje, ZZS Královehradeckého kraje, ZZS Karlovarského kraje, ZZS Hlavního města Prahy a ZZS Plzeňského kraje.

Tato bakalářská práce by mohla sloužit jako teoretická a praktická příručka pro zdravotnické záchranáře, jakékoliv jiné zdravotnické pracovníky nebo pro širokou veřejnost v této problematice zainteresované.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. OHLÉN, Daniel; HEDBERG, Magnus; MARTINSSON, Paula; VON OELREICH, Erik; DJÄRV, Therese et al. *Characteristics and outcome of traumatic cardiac arrest at a level 1 trauma centre over 10 years in Sweden*. Online. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2022, roč. 30, č. 1. ISSN 1757-7241. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13049-022-01039-9>. [cit. 2024-03-28].
2. SCHOBER, Patrick; GIANNAKOPOULOS, Georgios F.; BULTE, Carolien S. E. a SCHWARTE, Lothar A. *Traumatic Cardiac Arrest—A Narrative Review*. Online. *Journal of Clinical Medicine*. 2024, roč. 13, č. 2. ISSN 2077-0383. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jcm13020302>. [cit. 2024-03-28].
3. VIANEN, Niek Johannes; VAN LIESHOUT, Esther Maria Maartje; MAISSAN, Iscander Michael; BRAMER, Wichor Matthijs; HARTOG, Dennis Den et al. *Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis*. Online. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2022, roč. 48, č. 4, s. 3357-3372. ISSN 1863-9933. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00068-022-01941-y>. [cit. 2024-03-28].
4. ŠEBLOVÁ, Jana a KNOR, Jiří. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.
5. BARTŮNĚK, Petr; JURÁSKOVÁ, Dana; HECZKOVÁ, Jana a NALOS, Daniel (ed.). *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Sestra (Grada). Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4343-1.
6. KNOR, Jiří a MÁLEK, Jiří. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. doplněné a rozšířené vydání. Jessenius. Praha: Maxdorf, [2019]. ISBN 978-80-7345-595-8.
7. PHTLS *Prehospital Trauma Life Support* (2020). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
8. Novák, I. (2020) *Projekt Rabbit 2: Plná Krev již na palubě vrtulníku, Její podávání pacientům Zahájili letečtí záchranáři Z Hradce Králové*, Modrá Hvězda Života. Dostupné z: <https://modrahvezdazivota.cz/2020/06/01/projekt-rabbit-2-plna-krev-jiz-na-palube-vrtulniku-jeji-podavani-pacientum-zahajili-letecti-zachranari-z-hradce-kralove/>.

9. Komora záchranářů (2018) *Zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu v praxi*, Zdravotnický záchranář pro urgentní medicínu v praxi. Dostupné z: <https://komorazachranaru.cz/aktualita/zdravotnicky-zachranar-pro-urgentni-medicinu-v-praxi>.
10. Akutně.cz (2017) *Poresuscitační péče*. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/algorithm/cs/286--/>.
11. Škulec et al. (2017) *Epidemiologie mimonemocniční náhlé zástavy oběhu v České republice – národní výsledky studie EuReCa ONE*, Anesteziologie a intenzivní medicína. Dostupné z: <https://www.aimjournal.cz/pdfs/aim/2017/03/06.pdf>
12. Horská služba (no date) *Náhlá zástava krevního oběhu*, Online učebnice horské služby ČR. Dostupné z: <https://ucebnice.horskasluzba.cz/cz/zdravotni-specialni-cast/kpr/nahla-zastava-krevniho-obehu>.
13. ZZSKVK (no date) *Automatizovaný externí defibrilátor (AED)*, Dostupné z: <https://www.zzskvk.cz/aed-automatizovany-externi-defibrilator>.
14. Hanzlová, J. and Hemza, J. (no date) *Anatomie oběhového ústrojí, Základy anatomie soustavy dýchací, srdečně cévní, lymfatického systému, kůže a jejich derivátů | Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity*. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/zaklady\\_anatomie/zakl\\_anatomieIII/pages/anatomie\\_obehoveho\\_ustroji.html](https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/zaklady_anatomie/zakl_anatomieIII/pages/anatomie_obehoveho_ustroji.html).
15. MALÁSKA, Jan; STAŠEK, Jan; KRATOCHVÍL, Milan a ZVONÍČEK, Václav. *Intenzivní medicína v praxi*. Jessenius. Praha: Maxdorf, [2020]. ISBN 978-80-7345-675-7.
16. BULÍKOVÁ, Táňa. *EKG pro záchranáře nekardiology*. Přeložil Ludmila MÍČOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5307-2.
17. ŠÍN, Robin; ŠTOURAC, Petr a VIDUNOVÁ, Jana. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0.
18. Truhlář, A., Pařízková, R. Č., Dizon, J., Djakow, J., Drábková, J., & Franěk, O. (n.d.). *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: souhrn doporučení*.
19. LOTT, Carsten; TRUHLÁŘ, Anatolij; ALFONZO, Annette; BARELLI, Alessandro; GONZÁLEZ-SALVADO, Violeta et al. *European Resuscitation Council Guidelines*

- 2021: *Cardiac arrest in special circumstances*. Online. *Resuscitation*. 2021, roč. 161, s. 152-219. ISSN 03009572. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.011>. [cit. 2024-03-31].
20. SUKL (2023) *EXACYL 500 mg potahované tablety*, Přehled léčiv. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/57518>.
21. MÁCA, Jan; KÁŇOVÁ, Marcela; KULA, Roman a ŠEVČÍK, Pavel. *Hypoxemia/hypoxia and new concepts of oxygen therapy in intensive care*. Online. *Vnitřní lékařství*. 2020, roč. 66, č. 2, s. e29-e36. ISSN 0042773X. Dostupné z: <https://doi.org/10.36290/vnl.2020.038>. [cit. 2024-03-28].
22. KETTNER, Jiří a KAUTZNER, Josef. *Akutní kardiologie*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-3096-2.
23. MÁLEK, Jiří a KNOR, Jiří. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8.
24. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.
25. FRANCESC CARMONA, Carsten Lott (ed.). *Advanced Life Support - course manual: ERC GUIDELINES 2021 EDITION*. PDF. 2021. ISBN 9789492543 790.
26. HÁJEK, Marcel. *Chirurgie v extrémních podmínkách: odborný přehled pro lékaře a zdravotníky na zahraničních praxích*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4587-9.
27. ČESKO. Zákon č. 296/2012 Sb., o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. [cit. 28. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-296>
28. Štoudek, R. *Krvácení*, akutne.cz. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/file/prezentace/prvni%20pomoc/krvaceni.pps>
29. Český červený kříž (no date) *Použití krve*. Dostupné z: <https://www.cervenkykruz.eu/pouziti-krve>.

30. Univerzita Karlova (no date) *Hypoxie*. Dostupné z: <https://webservices3.lf1.cuni.cz/printbook-render/data/7iIaoEe1vFSmTRpHLyVu6X3QKB0WYG4JxDtNdckr/Article.pdf>.
31. Roantree RAG, Furtado CS, Welch K, et al. *EMS Ultrasound Use*. [Updated 2022 Sep 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442034/>
32. SEEWALD, Stephan; WNENT, Jan; GRÄSNER, Jan-Thorsten; TJELMELAND, Ingvild; FISCHER, Matthias et al. *Survival after traumatic cardiac arrest is possible—a comparison of German patient-registries*. Online. BMC Emergency Medicine. 2022, roč. 22, č. 1. ISSN 1471-227X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12873-022-00714-5>. [cit. 2024-03-31].
33. THIES, Karl-Christian; TRUHLÁŘ, Anatolij; KEENE, Damian; HINKELBEIN, Jochen; RÜTZLER, Kurt et al. *Pre-hospital blood transfusion – an ESA survey of European practice*. Online. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2020, roč. 28, č. 1. ISSN 1757-7241. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00774-1>. [cit. 2024-03-31].

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha č. 1** Dotazník

**Příloha č. 2** Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Pardubického kraj

**Příloha č. 3** Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královehradeckého kraje

**Příloha č. 4** Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Karlovarského kraje

**Příloha č. 5** Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihomoravského kraj

**Příloha č. 6** Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihočeského kraje

# PŘÍLOHY

## Příloha č. 1 - Dotazník

1. V jakém kraji se Vaše organizace nachází?
  - a. Hlavní město Praha
  - b. Středočeský kraj
  - c. Jihočeský kraj
  - d. Plzeňský kraj
  - e. Karlovarský kraj
  - f. Ústecký kraj
  - g. Liberecký kraj
  - h. Královehradecký kraj
  - i. Pardubický kraj
  - j. Kraj Vysočina
  - k. Jihomoravský kraj
  - l. Zlínský kraj
  - m. Olomoucký kraj
  - n. Moravskoslezský kraj
2. Kolikrát jste se za poslední rok setkali se zástavou oběhu, která byla zapříčiněna důsledkem traumatu?
  - a. 0
  - b. 1
  - c. 2
  - d. 3-5
  - e. 5 a více
3. Máte ve své organizaci zpracováno doporučení/postup, jak při TNZO postupovat, nebo jedete jen dle doporučení odborných společností?
  - a. Máme zpracováno
  - b. Nemáme zpracováno, postupujeme dle doporučení
  - c. Nevím
  - d. Jiná
4. Pokud ano, jakým způsobem máte v organizaci zpracováno?
  - a. Metodický postup
  - b. Doporučení
  - c. Směrnice
  - d. Jiná
5. S jakými reverzibilními příčinami (2H a 2T) se při TNZO setkáváte nejčastěji?
  - a. Hypoxie
  - b. Hypovolémie
  - c. Tenzní pneumothorax
  - d. Srdeční tamponáda

- e. Nesetkal
  - f. Jiná
6. Jaký byl u Vás nejčastěji zachycený vstupní srdeční rytmus u pacientů s TNZO?
- a. Fibrilace komor
  - b. Bezpulzová komorová tachykardie
  - c. Asystolie
  - d. Bezpulzová elektrická aktivita (PEA)
7. Máte k dispozici pro diagnostiku SONO v terénu?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
8. Setkali jste se v PNP s podáním transfúzních přípravků/krevních derivátů?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
9. Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ano, jaké deriváty či přípravky byly použity (volná otázka)
10. Došlo po podání daného přípravku/derivátu ke zlepšení pacientova stavu?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
11. Přejete si, aby byla tracheální intubace zavedena mezi kompetence zdravotnického záchranáře?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
12. Dochází u Vás k navýšení kompetencí vnitřním předpisem při řešení TNZO/naléhavosti I. stupně; zástavy oběhu?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
13. Jaké pomůcky byste osobně použili k punkci tenzního pneumothoraxu?
- a. Speciální dekompresní jehly
  - b. I. v. kanyly
  - c. Neprováděl bych
  - d. Jiná
14. Setkali jste se někdy s bilaterální dekompresí, procesem kardiopulmonální resuscitace u pacientů s traumatickou náhlou zástavou oběhu?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
15. Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ano, vedla ke zlepšení stavu a úspěšné reuscitaci?
- a. Ano

- b. Ne
  - c. Jiná
16. Podstoupili jste někdy ve Vaší organizaci školení v provádění bilaterální dekomprese?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
17. Setkali jste se někdy s provedením perikardiocentézy, procesem evakuace perikardiální tekutiny při léčbě srdeční tamponády?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
18. Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ano, vedla ke zlepšení stavu a úspěšné resuscitaci?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
19. Patří perikardiocentéza, proces evakuace perikardiální tekutiny při léčbě srdeční tamponády, mezi kompetence NLZP při NZO?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná
20. Kolikrát jste se setkali s úspěšnou resuscitací pacientů s TNZO?
- a. 0
  - b. 1
  - c. 2
  - d. 3-5
  - e. 5 a více
21. Podstupují ve Vaší organizaci příslušníci NLZP školení specializované na resuscitaci způsobenou TNZO?
- a. Ano
  - b. Ne
  - c. Jiná



## Příloha č. 2 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Pardubického kraje

### Žádost o poskytnutí podkladů pro zpracování kvalifikační práce

**Žadatel:**

Jméno a příjmení: Natálie Marková

Rok narození: 2001

Trvalé bydliště: Krásný Dvůr 180, 43972

Email: [markovanatalie16@seznam.cz](mailto:markovanatalie16@seznam.cz)

Telefon: 607027029

Škola: Fakulta zdravotnických studií, Západočeská univerzita v Plzni

Studijní program: Zdravotnické záchranářství

Kvalifikační práce: Bakalářská práce

Název práce: Zástava oběhu v důsledku traumatu a její řešení v rámci přednemocniční neodkladné péči

Školitel: Ing. Michal Jerling

Kontakt: [michal.jerling@zssp.cz](mailto:michal.jerling@zssp.cz)

Požadované podklady:

- Statistická data z provozu ZZS k poskytování PNP
- Informace k metodice poskytování PNP
- Informace ke zdravotnickému vybavení

Cíl bakalářské práce: Hlavním cílem práce je získat přehled o rozdílech v postupech a kompetencích NLZP při řešení TNZO a jejich následné porovnání mezi kraji.

V Krásném Dvoře

Dne 19. 2. 2024

**Organizace ZZS: Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje**

Vyjádření k žádosti:  ŽÁDOST POVOLENA

ŽÁDOST ZAMÍTNUTA

Odůvodnění k vyjádření:

Datum, podpis, razítko:

  
Bc. Michal Mašek

## Příloha č. 3 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královehradeckého kraje

GJ

Gretz Jan, MUDr. [gretzja@zszkhk.cz](mailto:gretzja@zszkhk.cz)

Komu: [markovanatalie16@seznam.cz](mailto:markovanatalie16@seznam.cz)

Re: Kontaktní formulář zszkhk - dotazníková šetření

Dobrý den,  
odkaz na Váš dotazník byl předán našim zaměstnancům.  
Přeji dobrou návratnost.  
Hezký den

MUDr. Jan Gretz  
Vedoucí lékař vzdělávacího a výcvikového střediska  
Zdravotnická záchranná služba Královehradeckého kraje  
Hradecká 1690/2A  
500 12 Hradec Králové  
E-mail: [gretzja@zszkhk.cz](mailto:gretzja@zszkhk.cz)  
Tel.: +420 737835404

Od: Zdravotnická záchranná služba Královehradeckého kraje <[wordpress@zszkhk.cz](mailto:wordpress@zszkhk.cz)>

Komu: <[gretzja@zszkhk.cz](mailto:gretzja@zszkhk.cz)>

Odesláno: 20.2.2024 19:09

Předmět: Kontaktní formulář zszkhk - dotazníková šetření

ŽÁDOST O POVOLENÍ KVALITATIVNÍHO/KVANTITATIVNÍHO VÝZKUMU V RÁMCI ZÁVĚREČNÉ/ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno studenta: Natálie Marková  
Email studenta: [markovanatalie16@seznam.cz](mailto:markovanatalie16@seznam.cz)  
Telefon: 607027029  
Škola: Fakulta zdravotnických studií, Západočeská fakulta v Plzni  
Obor: Zdravotnické záchranářství  
Ročník: 4.  
Typ práce: Bakalářská  
Název práce: Zástava oběhu v důsledku traumatu a její řešení v rámci přednemocniční neodkladné péče  
Jméno vedoucího: Ing. Michal Jerling  
Cíl práce: Hlavním cílem práce je získat přehled o rozdílech v postupech a kompetencích NLZP při řešení TNZO a jejich následné porovnání mezi kraji.  
Název šetření: Dotazník na téma traumatická náhlá zástava oběhu  
Počet otázek: 21  
Soubor respondentů: Zdravotničtí záchranáři  
Zpráva: Dotazník je udělaný na stránce Survio.com a prosila bych jeho rozeslání mezi záchranáře. V příloze posílám nanečisto udělaný dotazník ve Wordu.  
DOTAZNÍK: <https://www.survio.com/...X4B>

Přílohy:  
Dotaznik-TNZO.docx  
csob\_potvrzeni\_o\_transakci\_20240220\_18\_57\_06.pdf  
--

Tento e-mail byl odeslán pomocí kontaktního formuláře z Zdravotnická záchranná služba Královehradeckého kraje <https://www.zszkhk.cz>

## Příloha č. 4 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Karlovarského kraje

### ŽÁDOST O PROVEDENÍ PRŮZKUMU/ŠETŘENÍ

Žadatel: .....  
Příjmení a jméno: NATÁLIE MARKOVÁ  
Adresa trvalého bydliště: KRÁSNÝ DVŮR 180, 439 42  
Telefon: 604024029 email: markova.natalie@seznam.cz  
Název školy: FZS ŽČU  
Adresa: HUSOVA 664 JM, 301 00 PLZEŇ 3 - JIŽNÍ PŘEDMĚSTÍ  
Název absolventské práce: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Vedoucí práce: Ing. MICHAL JERLING Kontakt: michal.jerling@zsspk.cz

Žádám tímto Zdravotnickou záchrannou službu Karlovarského kraje, příspěvkovou organizaci o možnost provedení průzkumu/šetření za účelem:

SBĚRU DAT OD NLĚP ZAMĚSTNANCŮ VE FORMĚ DOTAZNÍKU  
O 21 OTÁZKÁCH PRO TVŮRBU MÉ PRAKTICKÉ ČÁSTI BPCÍLEM JE  
ZÍSKAT PŘEHLED O ROZDÍLECH V POSTUPECH A KOMPETENCÍCH NLĚP  
PŘI ŘEŠENÍ TNŽO A JEJICH NÁSL. POROVNÁNÍ MEZI KRAJI.

Tímto čestně prohlašuji, že získané informace budou využity pouze k výše uvedenému účelu, zachovám mlčenlivost vůči třetím osobám a mým jednáním nedojde k porušení zákona č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů.

Po ukončení studia se žadatel zavazuje, že na požádání poskytne jeden výtisk své práce VVS ZZS KVK, která jej bude používat ke studijním účelům.

v KRÁSNÉM DVŮŘE dne 19.2.2024

podpis žadatele

Schvaluji

~~Neschvaluji (důvod):~~ .....

V Karlových Varech, dne 20.2.24

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

razítko, podpis

## Příloha č. 5 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihomoravského kraje



Zdravotnická záchraná služba Jihomoravského kraje, p.o.  
Kamenice 798/1d, 625 00 Brno, IČ: 00346292, zapsaná v OR u rejstříkového soudu v Brně pod zn. Pr. 1245

... o lidech a pro lidi ...

### I. Žádost o provedení kvalitativního/kvantitativního výzkumu v rámci závěrečné/ diplomové práce

Příjmení a jméno studenta/ky	NATÁLIE MARKOVÁ
Vysoká škola, fakulta, katedra	FZS ZČU, KATEDRA ZÁCHRANAŘSTVÍ
Studijní obor/ročník	ZDRAVOTNICKÉ ZÁCHRANAŘSTVÍ, 4.R
Typ práce (bakalářská, magisterská)	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Téma	ŘEŠENÍ V PVP ZÁSTAVA OBĚHU V DŮSLEDKU TRAUMATU A JEJÍ
Jméno vedoucí/ho práce, kontakt	Ing. MICHAL JERLING, michal.jerling@zssjkr.cz
Jméno vedoucí/ho ročníku	Ing. KLÁRA GILLERNOVA
Soubor respondentů	NLZP ZAMĚŠTMANCI, ZÁCHRANAŘI
Metodika výzkumu	DOTAZNÍK
Zahájení výzkumu	19.2.2024
Konec výzkumu	12.3.2024
Vyjádření studenta/ky týkající se zveřejňování osobních a citlivých údajů respondentů/organizace (ZZS JmK) a povinnosti mlčenlivosti studenta.	Zavazuji se, že ve své závěrečné práci a ani v publikacích vycházejících ze závěrečné práce nebudu uvádět osobní a citlivé údaje respondentů/organizace. Jsem si vědom/a, že jsem vázán/a povinnou mlčenlivostí o skutečnostech, se kterými jsem se setkal/a při výkonu své odborné praxe a při nahlížení do dokumentace pacientů/organizace. Podpis studenta/ky:
Vyjádření studenta/ky týkající se zveřejňování informací o odborném zařízení (ZZS JmK), kde bude výzkum prováděn.	Zavazuji se, že ve své závěrečné práci a ani v publikacích vycházejících ze závěrečné práce nebudu uvádět název odborného zařízení, kde bude výzkum prováděn (ledaže souhlas se zveřejněním názvu zařízení jeho představitel vyjádří na tomto formuláři). Podpis studenta/ky:
Vyjádření odborného zařízení, kde bude výzkum prováděn (ZZS JmK)	Název: Zdravotnická záchraná služba Jihomoravského kraje, p.o. Provedení výzkumu doporučuji/nedoporučuji Navrhuje: vedoucí oddělení vzdělávání Bc. ŠPERKOVÁ Hana, DiS vedoucí vzdělávání a výcviku  Datum a podpis S prováděním výzkumu souhlasím/nesouhlasím Se zveřejňováním názvu zařízení v závěrečné práci studenta/ky v publikacích vycházejících ze závěrečné práce studenta/ky souhlasím/nesouhlasím Schvaluje náměstek ředitele pro ZP  Datum a podpis



Zdravotnická záchraná služba Jihomoravského kraje, p.o.

Kamenice 798/1d, 625 00 Brno, IČ: 00346292, zapsaná v OR u rejstříkového soudu v Brně pod zn. Pr. 1245

... o lidech a pro lidi ...

## II. Informovaný souhlas

- Student/ka stvrzuje svým podpisem, že byl/a seznámen/a a souhlasí s ujednáním zahrnující zveřejňování informací o osobních a citlivých údajích respondentů a organizace.
- Tímto podpisem si je vědom/a, že se zavazuje k povinnosti mlčenlivosti.
- Student/ka se zavazuje, že téma, cíl a metody MDP/BDP/AP, budou korespondovat s údaji uvedenými v bodě I. Žádost o provedení kvalitativního/kvantitativního výzkumu v rámci závěrečné diplomové práce.
- V případě dotazníkového šetření si ZZS JmK vyhrazuje právo ke schválení dotazníku před jeho interpretací respondentům.
- V případě využití metod pomocí strukturovaných/nestrukturovaných rozhovorů se student/ka zavazuje, ke zpětnému dodání v tištěné podobě jednotlivých obsahů rozhovorů.
- Student/ka byl/a upozorněn/a, že ZZS JmK přednostně schvaluje MDP/BDP/AP, které jsou pro organizaci nějakým způsobem přínosné.
- Student/ka si je vědom/a, že účast na výzkumu je ze strany respondentů dobrovolná.
- ZZS JmK si vyhrazuje právo ke zhlédnutí práce před její publikací, v případě nesouhlasu s uvedenými daty, je student povinen nepřístupovat k jejich další interpretaci a zároveň se zavazuje, k dodání konečné interpretace výsledků MDP/BDP/AP.
- Student/ka byl/a seznámen/a a souhlasí s níže uvedeným ceníkem:

Za provedení výzkumu bude účtován poplatek 2 000 – 5 000 Kč, dle náročnosti prováděného výzkumu. Výši poplatku určuje oddělení vzdělávání.

V Brně dne:

podpis studenta/ky

Zdravotnická záchraná služba  
Jihomoravského kraje, p.o.  
Kamenice 798/1d, 625 00 Brno  
oddělení vzdělávání

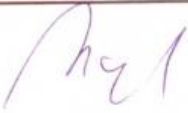


vedoucí oddělení vzdělávání ZZS Jmk, p. o.

# Příloha č. 6 - Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Jihočeského kraje



**ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA JIHOČESKÉHO KRAJE**  
 IČ: 48199931, B. Němcové 1931/6, 37001 České Budějovice, tel. 387 762 115, www.zzs.jck.cz

## ŽÁDOST O PROVEDENÍ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ NA ZZS JČK

VYPLNÍ ŽADATEL	
Jméno a příjmení žadatele, titul	NATALIE MARKOVA
Telefonní číslo a e-mail žadatele	607027029, markovamatale@seznam.cz
Škola, fakulta, katedra	FZS ZČU, KATEDRA ZÁCHRANÁŘSTVÍ
Adresa školy, fakulty	HUSOVA 664/11, 301 00 PÍZEŇ 3-JI.Ž.P.
Studijní obor, ročník	ZDRAVOTNICKÉ ZÁCHRANÁŘSTVÍ, 4.T
Typ práce	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE v TMP
Název práce	ZÁSTAVA OBĚHU V DŮSLŤRAUM A JEJÍ ŘEŠENÍ
Cíl práce	ZISKAT PŘEHLED O ROZDÍLECH V POST. A KOMP. NLZP
Jméno vedoucího práce, kontakt	Ing. MICHAL JERLING, michal.jerling@zssk.jck.cz
Metody výzkumu: ➤ dotazník v elektronické podobě ● ➤ rozhovor s pracovníkem ZZS JČK ➤ kazuistika Specifikujte počet otázek/rozhovorů/kazuistik.	DOTAZNÍK • 21 OTÁZEK
Zahájení výzkumu	19.2.2024
Ukončení výzkumu	12.3.2024
Kde budou výsledky práce prezentovány	V PRAKTICKÉ ČÁSTI BP, OBHAYOBY
Budete ZZS JČK uvádět jako zdroj dat	ANO
Přínos pro ZZS JČK	PŘEHLED O ŘEŠENÍ TNZO
Potvrzujeme, že žadatel je studentem naší školy (datum, podpis, razítko)	
21.02.2024  	
VYJÁDRĚNÍ POVĚŘENÉHO PRACOVNÍKA ZZS JČK	
<u>ŽÁDOST SCHVÁLENA</u>	<del>ŽÁDOST ZAMÍTNUTA</del>
Datum, podpis, razítko <u>26.2.2024</u> Bc. Michal Rozum, DiS., MBA vedoucí VVS ZZS JČK	 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA JIHOČESKÉHO KRAJE ÚSTŘEDNÍ VÝCVIKOVÉ STŘEDISKO B. Němcové 1931/6, 370 01 České Budějovice IČO: 48199931 Tel.: 387 762 133
Administrativní poplatek: uhrazen dne <u>25.2.2024</u> osvobozen (studenti a zaměstnanci ZZS JČK)	



## ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA JIHOČESKÉHO KRAJE

IČ 48199931, B. Němcové 1931/6, 37001 České Budějovice, tel. 387 762 115, [www.zzs.jck.cz](http://www.zzs.jck.cz)

### Poučení žadatele:

Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje (dále jen ZZS JČK) umožňuje provádění výzkumu (dále jen Výzkum) v rámci bakalářské nebo diplomové práce.

K podání žádosti o provedení výzkumného šetření na ZZS JČK je nezbytné, aby student dodržel striktně následující postup. Uvedený postup je zároveň jedinou možnou cestou, jak uskutečnit výzkum na ZZS JČK.

Uchazeč o provedení výzkumu (dále jen Uchazeč) podává žádost prostřednictvím tohoto dokumentu, který po důkladném vyplnění a podepsání odešle společně s plánovaným dotazníkem na e-mail: [vednlzpvs@zsjck.cz](mailto:vednlzpvs@zsjck.cz)

Do 10 dnů od podání žádosti proběhne kontrola správnosti formálních náležitostí a uchazeč získá odpověď od pověřeného pracovníka Vzdělávacího a výcvikového střediska ZZS JČK. O výsledku rozhodnutí je uchazeč vyrozuměn e-mailem nejpozději do 20 dnů od podání žádosti.

Po schválení výzkumu je uchazeč povinen uhradit administrativní poplatek, který je stanoven ve výši 1.000 Kč. Zaměstnanci ZZS JČK a studenti Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích jsou od administrativního poplatku osvobozeni.

Platba bude provedena výhradně převodem na účet ZZS JČK, číslo účtu: 234602215/0300, do poznámky uveďte: **administrativní poplatek – příjmení a jméno**. Po provedení platby zašle uchazeč potvrzení o uhrazení poplatku na e-mail: [vednlzpvs@zsjck.cz](mailto:vednlzpvs@zsjck.cz)

### Realizace výzkumu:

#### Dotazník v elektronické podobě

Dotazník zašlete jako přílohu k žádosti o schválení výzkumu. ZZS JČK neumožňuje z provozních a ekonomických důvodů formu distribuce tištěných papírových dotazníků. Dotazník bude v nezměněné podobě prostřednictvím ZZS JČK distribuován elektronickou formou příslušným zaměstnancům, nebo je uveřejněn na intranetové síti ZZS JČK. Účast respondentů v dotazníkovém šetření je bezplatná, dobrovolná a nelze ji v případě schválení provedení výzkumu ze strany ZZS JČK nařídit.

#### Rozhovor s pracovníky ZZS JČK:

Otázky přiložte jako přílohu k žádosti o schválení výzkumu. Výzkum formou rozhovoru je možný výhradně po přechozím schválení ZZS JČK. Uchazečům nebudou poskytovány citlivé nebo osobní údaje respondentů ani organizace. Rozhovor s pracovníkem ZZS JČK nebude nikterak nahráván (audio/video).

#### Kazuistika:

Osobní data ke konkrétnímu případu budou anonymizována. V rámci kazuistiky je možné provádět výpis ze zdravotnické dokumentace, který bude anonymizován. Rozsah a obsah poskytovaných dat ke zpracování kazuistiky je v ZZS JČK ve výhradní kompetenci náměstka léčebné péče ZZS JČK, bude však poskytnut v takovém rozsahu, aby byl naplněn účel zpracování kazuistického sdělení.

### Prezentace výsledků

V případě, že žadatel bude uvádět ZZS JČK jako zdroj informací, je jeho povinností zaslat před zveřejněním zpracované výsledky na e-mail: [vednlzpvs@zsjck.cz](mailto:vednlzpvs@zsjck.cz). Veřejná prezentace výsledků nebo jejich publikace s uvedením jména ZZS JČK je možná pouze s jejím souhlasem, o kterém bude Uchazeč informován e-mailem do 10 dnů od jejich doručení. V případě, že tato lhůta marně uplyne bez odpovědi ze strany ZZS JČK, má se za to, že ZZS JČK s veřejnou prezentací výsledků nebo jejich publikací



## ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA JIHOČESKÉHO KRAJE

IČ: 48199931, B. Němcově 1931/b, 37001 České Budějovice, tel. 387 762 115, [www.zzsjk.cz](http://www.zzsjk.cz)

souhlasí. Presentace výsledků v rámci obhajoby bakalářské nebo diplomové práce není tímto ustanovením dotčena.

Žadatel dále bere na vědomí, že ZZS JČK si vyhrazuje právo provádění výzkumu neschválit, a to i bez uvedení důvodu. Proti tomuto rozhodnutí není odvolání.

### Odesláním žádosti potvrzuji:

- Přečetl/a jsem, porozuměl/a a souhlasím s pravidly schvalování žádosti.
- Uvedené údaje jsou úplně a pravdivé.
- Souhlasím se zpracováním osobních údajů dle zásad GDPR pro účely evidence žádosti.

Datum: 19. 2. 2024

Podpis žadatele: 