ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022 **Karolína Machová**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Karolína Machová

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

ŘEŠENÍ REVERZIBILNÍCH PŘÍČIN NÁHLÉ ZÁSTAVY OBĚHU V PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÉ PÉČI

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Jan Kordík

PLZEŇ 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

……

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Machová Karolína

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví

Název práce: Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči

Vedoucí práce: Ing. Jan Kordík

Počet stran – číslované: 69

Počet stran – nečíslované: 30

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 40

Klíčová slova: Reverzibilní příčiny, kardiopulmonální resuscitace, náhlá zástava oběhu, přednemocniční neodkladná péče

Souhrn:

Bakalářská práce se zabývá řešením reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu jednotlivými poskytovateli zdravotnické záchranné služby v České republice. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části je stručně popsána anatomie srdce a krevního oběhu. Druhá kapitola se věnuje náhlé zástavě oběhu, kardiopulmonální resuscitaci a reverzibilním příčinám, které zahrnují definici, symptomy a terapii v přednemocniční neodkladné péči.

V praktické části jsou uvedeny výsledky dotazníkového šetření, které se zaměřovaly na postupy a metody jednotlivých zdravotnických záchranných služeb při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu. Dalším předmětem praktické části je preference farmak a vybavení zdravotnickou záchrannou službou. Dále tato část práce zjišťuje, jaký druh terapie volí zdravotnická záchranná služba při hypovolemii a zda jsou zdravotničtí záchranáři dostatečně kompetentní pro provedení urgentních výkonů či zdravotnické záchranné služby preferují provedení na indikaci lékaře.

Abstract

Surname and name: Machová Karolína

Department: Department of rescue, Diagnostics and Public Health

Title of thesis: Solution of reversible causes sudden cardiac arrest in prehospital care

Consultant: Ing. Jan Kordík

Number of pages – numbered: 69

Number of pages – unnumbered: 30

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 40

Keywords: Reversible causes, cardiopulmonary resuscitation, sudden cardiac arrest, prehospital care

Summary:

The bachelor's thesis deals with the solution of reversible causes of sudden circulatory arrest by individual organizations of the emergency medical service in the Czech Republic. The work is divided into theoretical and practical part.

The theoretical part briefly describes the anatomy of the heart and blood circulation. The second chapter of the theoretical part focuses on sudden circulatory arrest, cardiopulmonary resuscitation and reversible causes, which includes definition, symptoms and therapy in prehospital emergency care.

The practical part describes the results of a questionnaire survey, which focused on the procedures and methods of individual emergency medical services by solving reversible causes of sudden circulatory arrest. Further subject of the practical part is the preference of pharmaceuticals and emergency medical equipment. Next point discussed in the practical part is what type of therapy is chosen by ambulance services in hypovolemia and whether the paramedics are competent enough to perform emergency procedures or whether the ambulance services prefer to perform based on the doctor's indication.

Předmluva

Bakalářská práce s názvem „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči“ se zabývá aktuálními postupy a metodami, které přispívají k léčbě reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu zdravotnickou záchrannou službou v přednemocniční neodkladné péči. Hlavním významem této bakalářské práce je předat užitečné informace o postupech a metodách jednotlivých zdravotnických záchranných služeb České republiky.

Cílem bakalářské práce je získat postupy a metody zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů České republiky při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a dané postupy a metody zhodnotit a porovnat mezi jednotlivými kraji s aktuálními výzkumy v České republice i zahraničí. Výzkumná část se zaměřuje na poskytovatele zdravotnických záchranných služeb v České republice.

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Janu Kordíkovi za odborné vedení, cenné rady a materiální podklady. Dále také za ochotu, trpělivost a čas, který mi byl věnován. Ráda bych poděkovala i všem respondentům, kteří se zúčastnili výzkumné části a poskytli mi cenné rady a informace. Musím poděkovat i své rodině a přátelům za velkou podporu v průběhu psaní bakalářské práce.

OBSAH

SEZNAM TABULEK, SEZNAM GRAFŮ 11
SEZNAM ZKRATEK 12
ÚVOD 14
TEORETICKÁ ČÁST 16
1 KREVNÍ OBĚH A ANATOMIE SRDCE 17
1.1 Krevní oběh 17
1.2 Anatomie srdce 18
2 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU 20
2.1 Kardiopulmonální resuscitace 21
2.2 Reverzibilní příčiny NZO 27
2.2.1 Hypoxie 27
2.2.2 Hypovolemie 28
2.2.3 Hypo-/hyperkalemie 32
2.2.4 Hypotermie 34
2.2.5 Trombóza 36
2.2.6 Srdeční tamponáda 40
2.2.7 Tenzní pneumotorax 41
2.2.8 Toxické látky 43
PRAKTICKÁ ČÁST 47
3 CÍLE A PŘEDPOKLADY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ 48
3.1 Hlavní cíl 48
3.2 Dílčí cíle 48
3.3 Předpoklady 48
4 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY 49
5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU 50
6 METODIKA PRÁCE 51
7 PREZENTACE A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ 52
8 DISKUZE 74
ZÁVĚR 82
SEZNAM LITERATURY 83
SEZNAM PŘÍLOH 88
Příloha A – Algoritmus traumatické zástavy oběhu 89
Příloha B – Dotazník pro zdravotnické záchranné služby 90
Příloha C – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královéhradeckého kraje 95
Příloha D – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Moravskoslezského kraje 96

Příloha E – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Olomouckého kraje 97
Příloha F – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Vysočina 98
Příloha G – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Zlínského kraje..... 99

SEZNAM TABULEK, SEZNAM GRAFŮ

Tabulka 1 antidota a jiná léčiva poskytovaná v přednemocniční neodkladné péči 46
Tabulka 2 a graf 2 organizace dle kraje 52
Tabulka 3 a graf 3 využití point-of-care ultrasonografie (POCUS) 54
Tabulka 4 a graf 4 využití krevních derivátů v terapii hypovolemie 55
Tabulka 5 a graf 5 druh krevního derivátu 56
Tabulka 6 a graf 6 využití transfuzních přípravků v terapii hypovolemie 57
Tabulka 7 a graf 7 druh transfuzního přípravku 58
Tabulka 8 a graf 8 bimanuální ventilace u obtížné ventilace u NZO 59
Tabulka 9 a graf 9 využití speciálního jednorázového setu či metody BACT 60
Tabulka 10 a graf 10 kompetence pro provedení koniotomie 61
Tabulka 11 a graf 11 využití ohřívacích podložek při NZO, jejíž příčinou je hypotermie . 62
Tabulka 12 a graf 12 aktivace ECMO týmu 63
Tabulka 13 a graf 13 využití mechanického resuscitačního přístroje při transportu 64
Tabulka 14 a graf 14 monitorace glykémie při probíhající KPR 65
Tabulka 15 a graf 15 lék první volby při hyperkalemii 66
Tabulka 16 a graf 16 preference speciálních punkčních setů či intravenózních kanyl při punkci tenzního PNO 67
Tabulka 17 a graf 17 kompetence pro provedení punkce tenzního pneumotoraxu 68
Tabulka 18 a graf 18 kompetence pro provedení bilaterální dekomprese hrudníku při traumatické NZO 69
Tabulka 19 a graf 19 speciální set s atraumatickou jehlou 70
Tabulka 20 a graf 20 antidotum Cyanokit 71
Tabulka 21 a graf 21 podání Alteplázy u pacientů se srdeční zástavou způsobenou PE 72
Tabulka 22 a graf 22 monitorace ETCO2 a PaCO2 během NZO 73

SEZNAM ZKRATEK

AIM ..... Akutní infarkt myokardu

AKS ..... Akutní koronární syndrom

ALS..... Advance life support

BACT ..... Bužií asistovaná koniotomie

BLS..... Basic life support

°C ..... Stupeň Celsia

CO_2 ..... Oxid uhličitý

CT..... Počítačová tomografie

ECMO..... Extrakorporální membránová oxygenace

EKG..... Elektrokardiograf

ERC ..... European Resuscitation Council

$ETCO_2$ ..... Oxid uhličitý na konci výdechu

ICHS..... Ischemická choroba srdeční

IU ..... Mezinárodní jednotka

Io ..... Instraoseální vstup

Iv ..... Intravenózní vstup

J ..... Joul

KCL..... Chlorid draselný

KPR ..... Kardiopulmonální resuscitace

LSD..... Diethylamid kyseliny lysergové

LT0WB..... Deleukotizovaná plná krev

LVOT ..... Dynamická obstrukce výtokového traktu levé komory

Mg..... Miligram

mmHg ..... Milimetry rtuťového sloupce

mmol/l..... Milimol na litr

NLZP ..... Nelékařský zdravotnický pracovník

NZO ..... Náhlá zástava oběhu

O_2 ..... Kyslík

PaO_2 ..... Parciální tlak kyslíku

PCI ..... Perkutánní koronární intervence

PE ..... Plicní embolie

PEA..... Bezpulsová elektrická aktivita

pH ..... Vodíkový exponent

PNO ..... Pneumotorax

POCUS ..... Point-of-care ultrasonografie

pVT..... Bezpulsová komorová tachykardie

RABBIT ..... Rapid Administration of Blood by Hems in Trauma

ROSC..... Return of spontaneous circulation

TCA ..... Traumatic cardiac arrest

Vf ..... Komorová fibrilace

WLST ..... Withdrawal of life sustaining treatment

ZZS ..... Zdravotnická záchranná služba

ÚVOD

Bakalářská práce, která nese název „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči“, se zabývá specifickými příčinami náhlé zástavy oběhu. Náhlá zástava oběhu je celosvětový problém s vysokou mírou úmrtnosti. Vyžaduje systém na sebe navazujících kroků, mezi které spadá základní a rozšířená kardiopulmonální resuscitace, rychlá defibrilace a léčba potenciální reverzibilní příčiny. Vyřešení specifické příčiny může přispět k návratu spontánní cirkulace pacienta a zvýšit míru přežití nemocného. Tato bakalářská práce byla sepsána dle doporučených postupů pro resuscitaci, které byly aktualizovány v roce 2021. Náhlá zástava oběhu je vypjatá stresová situace, u které není čas na chyby. Doporučené postupy pro resuscitaci podporují zdravotnický personál udržovat osvědčený algoritmus KPR, který je každých pět let ověřován a v případě nutnosti aktualizován podle nejnovějších studií a poznatků. Nedílnou součástí je i znalost specifických situací, které mohou být příčinou NZO. Specifické situace srdeční zástavy se rozdělují na specifické příčiny, specifické prostředí a specifické skupiny lidí. Tato bakalářská práce se zabývá pouze specifickými příčinami NZO, které se rozdělují na dvě skupiny po čtyřech příčinách.

Téma bakalářské práce jsem si zvolila, jelikož se ráda vzdělávám v oblasti intenzivní a urgentní medicíny, kam neodmyslitelně spadá znalost kardiopulmonální resuscitace. Znalost reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu je neoddělitelnou součástí kardiopulmonální resuscitace. Další důvod výběru daného tématu je, že ostatní kvalifikační práce zatím nezískaly postupy a metody, které se týkají řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu u jednotlivých poskytovatelů zdravotnické záchranné služby České republiky. Z tohoto důvodu byl zvolen hlavní cíl, který měl za úkol získat postupy a metody zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů České republiky při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a dané postupy a metody zhodnotit a porovnat mezi jednotlivými kraji s aktuálními výzkumy v České republice i zahraničí.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je rozčleněna na dvě hlavní kapitoly. První kapitola čtenáře seznamuje s anatomií a fyziologií kardiovaskulárního systému. Druhá kapitola se zaměřuje na náhlou zástavu oběhu včetně kardiopulmonální resuscitace a léčby reverzibilních příčin.

Praktická část je zpracována pomocí kvantitativního výzkumu. Vytvořili jsme dotazník, který byl určen pro jednotlivé organizace zdravotnické záchranné služby. Dotazník byl vytvořen v MS Word a spolu s žádostí o výzkumné šetření rozeslán do 14 organizací ZZS. Stanovili jsme hlavní cíl, který je zmíněn výše a čtyři dílčí cíle. Dílčí cíle se především zaměřují na využití point-of-care ultrasonografie (POCUS), kompetence zdravotnických záchranářů a lékařů při provádění život zachraňujících výkonů a preferenci farmak a vybavení zdravotnické záchranné služby při řešení reverzibilních příčin NZO.

TEORETICKÁ ČÁST

1 KREVNÍ OBĚH A ANATOMIE SRDCE

1.1 Krevní oběh

Kardiovaskulární systém je složen ze srdce a cév. Oběhový systém se rozděluje na velký a malý oběh. Tento systém zajišťuje přenos kyslíku tkáním a odvod škodlivých látek do orgánů umožňujících jejich odstranění. Oběhový systém zajišťuje i další funkce. Udržuje stálost vnitřního prostředí a účinnou termoregulaci či zabezpečuje přenos informací (Rokyta et al., 2016; Mysliveček et al., 2020).

Velký krevní oběh

Mezi cévy, které odvádí krev ze srdce, patří **tepny** (*arterie*). Jsou pokryté vazivovým obalem spolu s vegetativními nervy. Vnitřní strana je složená z endotelových buněk a svaloviny. Ve svalovině se nachází vazivo s elastickými vlákny. Nejsilnější a nejpružnější jsou tepny vycházející přímo ze srdce. **Srdečnice** (*aorta*) jako největší tepna vychází z levé komory srdce. Z oblouku aorty (*arcus aortae*) vybíhají velké tepny, které zabezpečují krevní zásobení hlavy, krku a horních končetin. Aorta sestupuje jako aorta hrudní. Dále pokračuje přes bránici do dutiny břišní jako aorta břišní. Aorta břišní se větví na tepny kyčelní (*aa. iliacae*) a tepny stehenní (*aa. femorales*). Tyto větvě zásobují okysličenou krví dolní končetiny. Krev dále putuje do bércových tepen (*a. tibialis* a *a. fibularis*) a nakonec se větví až do vlásečnic. **Vlásečnice** (*kapiláry*) jsou tvořeny jednovrstevným endotelovým epitelem. Propojují tepny a žíly. Jsou velmi tenké a krev v nich proudí pomaleji. Vlásečnice se starají o výměnu krevních plynů, a proto jsou důležitou součástí krevního oběhu. Tkáně zásobují kyslíkem a důležitými živinami a odvádí zpět do krve oxid uhličitý spolu s odpadními látkami metabolismu. Vlásečnice jsou užitečné při obranné reakci organismu proti infekci, kdy jejich stěnou prochází bílé krvinky do mezibuněčných prostor. Vlásečnice se propojují a tvoří žilky. **Žíly** (*vény*) přivádějí odkysličenou krev zpět do pravé síně horní a dolní dutou žilou (*vena cava superior et inferior*). Zpětnému toku krve zabraňují kapsovité chlopně uložené v žilách dolních končetin, neboť na pohyb krve má vliv gravitace. Pohyb zajišťuje svalová pumpa neboli kontrakce svalů spolu s podtlakem v hrudní dutině při vdechu (Bulava, 2017).

Malý krevní oběh

Z pravé komory je krev odváděna plicním kmenem (*truncus pulmonalis*), který se v průběhu dělí na pravou a levou plicní tepnu (*arteria pulmonalis dextra et sinistra*), do plic, kde se odkysličená žilní krev v alveolách přeměňuje na okysličenou. Pravá a levá plicní tepna se v plicích dále větví na dvě větve, které pronikají do plicních laloků. Okysličená krev proudí čtyřmi plicními žílami (*venae pulmonales*) zpět do levé síně srdce (Peřan, 2020).

1.2 Anatomie srdce

Srdce (*cor*) je svalový orgán zajišťující oběh krve. Obvyklá hmotnost je 250-300 g. Nachází se v dutině hrudní nad bránicí. Tento důležitý orgán je chráněn osrdečníkovým vakem, který nese název perikard. Skládá se ze zevní fibrózní a vnitřní serózní vrstvy. Vnitřní vrstva je složená z jednovrstevného plochého epitelu neboli mezotelu, který jako viscerální list srdeční stěny komunikuje s vystupujícími a vstupujícími srdečními cévami a vytváří zevní vrstvu, která se nazývá epikard. Mezi vazivovými vaky je perikardiální prostor s malým množstvím tekutiny. Tekutina chrání srdce při stahu svalové vrstvy neboli myokardu a zabezpečuje snížené tření a volný pohyb. Vnitřní část srdce je vystlána endotelovou vrstvou, která nese název endokard. Srdce se anatomicky rozděluje pomocí svislé svalové přepážky na pravé a levé srdce a skládá se ze čtyř oddílů: dvě horní předsíně s tenkou stěnou (*atrium dextrum et sinistrum*) a dvě dolní komory se silnou stěnou (*ventriculus dexter et sinister*), které obsahují více srdeční svaloviny než předsíně. Trojcípá chlopeň (*valva tricuspidalis*) se nachází mezi pravou předsíní a pravou komorou. Zastává důležitou funkci, kdy krev protéká jedním směrem z předsíně do komory. Dvojcípá chlopeň (*valva bicuspidalis, mitralis*) se nachází mezi levou předsíní a levou komorou se shodnou funkcí. K dolní ploše chlopní přirůstají šlašinky, které cípy spojují s papilárními svaly. Zabraňují obrácení chlopní při stahu komor, kdy se zvyšuje nitrokomorový tlak krve. Z pravé komory vychází velká tepna, plicnice (*truncus pulmonalis*) spolu se třemi poloměsíčitými chlopněmi připomínajícími vlaštovčí hnízda (*valva trunci pulmonalis, valvulae semilunares*). Z levé komory vychází největší tepna spolu s aortální chlopní (*valva aorte*). Chlopně jsou složeny z vazivové ploténky a endotelu a jsou uchyceny na vazivové prstence. Tepny vycházející z kořene aorty se nazývají pravá a levá věnčitá tepna (*a. coronaria dextra et sinistra*). Jsou velmi důležité pro správnou funkci srdeční svaloviny. Myokard zásobují kyslíkem a živinami. Po okysličení srdce se krev vrací zpět do pravé předsíně prostřednictvím drobných žil (*vv. cordis minimae*) spolu s žilami z pravé komory (*vv. ventriculi dextri anteriores*) a velkou žilou (*sinus*

coronarius), která shromažďuje krev z žilních větví okolo věnčitých tepen (Fiala et al., 2015; Bulava, 2017).

Srdeční cyklus

Srdeční cyklus jsou pravidelné fáze systoly a diastoly, které udržují koloběh krve v lidském těle. Kontrakce na sebe plynule navazují a vytváří základ srdeční revoluce. **Systola** je stah neboli smrštění srdce, kdy je krev vypuzována ze srdce do velkých tepen. **Diastola** je ochabnutí neboli relaxace srdeční svaloviny, kdy se srdce plní krví. Srdeční stahy vznikají pravidelnými elektrickými impulzy, které vytváří převodní systém srdeční. Pro správnou funkci je srdce inervováno vegetativními nervy. Sympatikus dokáže činnost srdce zesílit a zrychlit a vede ke zvýšení tepové frekvence, naopak parasympatikus změnu elektrického náboje oslabí a zpomalí. Minutový srdeční objem (srdeční výdej) je objem krve přečerpaný za jednu minutu. Dospělý jedinec má minutový srdeční objem v klidu přibližně pět litrů. Srdeční výdej určují čtyři základní faktory. Preload, afterload, kontraktilita a tepová frekvence (Bulava, 2017).

Převodní systém srdeční

Převodní systém srdeční je složen ze dvou uzlů a vláken. **Sinusový uzel** (SA uzel, Keithův-Flackův uzel) se nachází na zadní straně pravé síně vedle ústí horní duté žíly. Je zásadní, protože samovolně vytváří vzruchy. Vzruchy se přesouvají předním, středním a zadním svazkem do **atrioventrikulárního uzlu** (AV uzel, Aschoffův-Tawarův uzel). AV uzel se nachází u báze síní, blíže k trikuspidální chlopni. Tento uzel má zásadní funkci, neboť zpomaluje vedení vzruchu ze síně na komory. Díky zpomalení má srdeční svalovina čas na stah síní a následný stah komor. Vzruch, který se šíří ze SA uzlu do komor, trvá 0,12–0,2 s. Dalším místem vedení vzruchu je **Hisův atrioventrikulární svazek**, který vede vzruch přes vazivový prstenec na komorové septum levé komory. V komorovém septu se jeho vzdálená část rozděluje na dvě **Tawarova raménka**. Pravé raménko šíří vzruch na pravou stranu myokardu do pravé komory a levé raménko na levou stranu do levé komory. Raménka se větví na **Purkyňova vlákna**, která postupují přes septum, srdeční hrot až k stěnám komor. Komory se stahují jako celek díky Purkyňovým vláknům, která vedou vzruchy velmi rychle až 5 m/s (Rokyta et al., 2016).

2 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU

Náhlá zástava oběhu (NZO) představuje celosvětový problém, neboť četnost mimonemocniční zástavy oběhu je velmi vysoká. Náhlá zástava oběhu se označuje jako nejtěžší forma šoku, kdy dochází k okamžitému zastavení zásobování tkání kyslíkem a metabolickými látkami. Při zástavě krevního oběhu nastává bezvědomí a následná zástava dechu. Leckdy se vyskytují terminální lapavé dechy, které byly zaznamenány až ve 40 % případů. Terminální lapavé dechy často označované gasping se projevují intenzivním krátkým nádechem s výdechem a následným delším přerušením. Postižený je do několika sekund po zástavě krevního oběhu bez vědomí s následným zastavením dýchání. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021 tvrdí, že „*roční incidence mimonemocničních srdečních zástav se v Evropě pohybuje mezi 67–170 případy na 100 000 obyvatel*“ (Truhlář et al., 2021, s. 15). U dospělé populace se nejčastěji setkáváme s **primárně kardiální zástavou**, a to ve více než 80 % případů. Dysrytmická kardiální příčina vzniká na podkladě maligní arytmie, která je nejčastěji způsobena akutním infarktem myokardu, chronickým srdečním selháním, kardiomyopatií nebo poruchou metabolického prostředí. Mechanická kardiální příčina vzniká na podkladě ztráty kontraktility srdečního svalu například při ruptuře volné stěny myokardu. Naopak u dětských pacientů se až v 85 % případů setkáváme se **sekundární zástavou oběhu** vyvolanou prvotním dušením, tzv. asfyxií. Dalšími častými nekardiálními příčinami náhlé zástavy oběhu jsou šok, intoxikace či cévní mozková příhoda (Šeblová et al., 2018; Klementa et al, 2014; Málek et al., 2019; Bydžovský, 2016).

Naděje, že postižený mimonemocniční zástavu oběhu přežije bez neurologických následků nebo s minimálním poškozením, je i přes medicínský pokrok v rozvinutých zemí pouze 6–12 %. Základní resuscitace zahájená svědky na místě události je důležitým faktorem pro přežití postiženého. Při kvalitní nepřímé srdeční masáži dochází v organismu k patofyziologickým změnám, které se charakteristicky projevují třemi fázemi. V průběhu zástavy nastává ischemicko-anoxická fáze, kdy se do 15 sekund spotřebuje kyslík v neuronech mozku. Nedostatek kyslíku zapříčiní pokles pH pod 7,0 s rozvinutím metabolické acidózy, která posunutím disociační křivky hemoglobinu zapříčiní pokles alveolo-arteriálního rozdílu kyslíku. Hypoxickou fázi s hypoperfuzí způsobuje srdeční výdej při nepřímé srdeční masáži, protože dosahuje jen 25–30 %. V případě návratu spontánního oběhu dochází v organismu k rozvoji ischemicko-reperfuzní reakce. Pro postiženého náhlou zástavou oběhu je nejdůležitější kvalitně prováděná a úspěšná kardiopulmonální resuscitace spolu s včasným

oživením aerobního metabolismu glukózy v neuronech centrální nervové soustavy, který zabrání vzniku nevratných změn organismu (Málek et al., 2019; Šeblová et al., 2018).

2.1 Kardiopulmonální resuscitace

Jedinci postiženi náhlou zástavou oběhu vyžadují rychlou a jednoduchou metodu, která slouží k udržení dodávky okysličené krve v organismu a chrání před ireverzibilním poškozením důležitých orgánů, především srdce a mozku. Jedná se o jednoduchý a logický postup, který se nazývá kardiopulmonální resuscitace. Klade se důraz na rychlé rozpoznání selhání základních životních funkcí a zahájení resuscitace, protože již po pěti minutách dochází k postupnému zanikání mozkových buněk. Doporučené postupy ERC 2021 uvádí, že v Evropě až v 90 % případů jedinci dosáhli dobrého neurologického výsledku po použití postupu vysazení život zachraňující léčby, tzv. withdrawal of life sustaining treatment (WLST). V ostatních zemích, kde postup WLST nebyl zaznamenán, dochází k nárůstu jedinců s neurologickým poškozením a část obětí přibližně 33 % zůstává v trvalém vegetativním stavu. U jedinců, kteří měli dobrý neurologický výsledek a byli propuštěni do domácího prostředí, se často setkáváme s emočními problémy, únavou nebo post-traumatickou stresovou poruchou (Šeblová et al., 2018; Truhlář et al., 2021).

Řetězec přežití spojuje důležité kroky v záchraně života při náhlé zástavě oběhu. Vede ke kladným výsledkům neodkladné resuscitace a zvyšuje přežití pacientů. Na sebe navazující kroky jsou:

- okamžité rozpoznání náhlé zástavy oběhu,
- aktivace zdravotnické záchranné služby,
- časná základní neodkladná resuscitace,
- rychlá defibrilace,
- efektivní rozšířená neodkladná resuscitace,
- kompletní péče po náhlé zástavě oběhu (Šín et al., 2019).

Základní neodkladná resuscitace

Základní neodkladná resuscitace (Basic life support – BLS) je resuscitace prováděná svědky na místě události do příjezdu zdravotnické záchranné služby. Občan přítomný náhlé zástavy oběhu by měl vždy zahájit kardiopulmonální resuscitaci, pokud jedinec nereaguje, nedýchá či nedýchá normálně. Jedinec může působit dojmem plného vědomí, poněvadž po srdeční zástavě bývají přítomné pohyby připomínající křeče. Dále může pomalu lapat po dechu a připomínat kapra na souši. Tento styl dýchání se nazývá gasping a je přítomen ve více než 40 % případů srdečních zástav (Truhlář et al., 2021).

Základní neodkladná resuscitace zahrnuje postupy, které na sebe logicky navazují. Každý zachránce vždy musí především dbát na svoji bezpečnost. Vždy zkontrolujeme prostředí, do kterého vstupujeme. Jedince, který náhle zkolaboval, oslovíme, a pokud nereaguje, otočíme jej na záda. Pokud dotyčný stále nevnímá, i po zopakování oslovení a jemným zatřesením rameny, nejpravděpodobněji došlo k poruše vědomí. V případě, že na místě se nachází další svědci události, oslovíme je a požádáme o pomoc. Po přetočení na záda vždy jedinci musíme zaklonit hlavu, abychom zprůchodnili dýchací cesty. V bezvědomí jazyk zneprůchodní dýchací cesty, protože svaly v těle ochabnou. Využijeme prostý záklon hlavy s předsunutím dolní čelisti (Málek et al., 2019).

Dýchání při **záklonu hlavy** ověřujeme maximálně 10 sekund. Hodnotíme vydechovaný vzduch spolu se zvedáním hrudníku. Pokud jedinec nedýchá či dýchá abnormálně, ihned vytočíme tísňovou linku 155 a mobilní telefon dáme na hlasitý odposlech. V případě více zachránců je možné, aby jeden telefonoval a druhý zahájil neodkladnou resuscitaci. V dnešní moderní době má zdravotnická záchranná služba možnost využít chytré telefony pro komunikaci se svědky na místě události, přenosu videohovorů či přesné lokalizace postiženého (Málek et al., 2019).

Zahajujeme **nepřímou srdeční masáž** na tvrdém povrchu. Nepřetržitě stlačujeme hrudník oběma rukama v dolní polovině hrudní kosti do hloubky 5 cm, nikoliv však více než 6 cm. Frekvence stlačování je okolo 100–120 stlačení za minutu. Srdce se po každém stlačení potřebuje dostatečně naplnit krví, proto klademe důraz na úplné uvolnění tlaku rukou na hrudní kost. Laici vycvičeni v neodkladné resuscitaci by měli zvážit **umělé dýchání z úst do úst** v poměru 30 stlačení a 2 vdechy. Vždy dbáme na to, aby umělé dýchání neoddalovalo od zevní srdeční masáže. Vdechy provádíme maximálně 5 sekund. Málek (2019) tvrdí, že několik studií prokázalo negativní vliv umělého dýchání na zachránce při rozhodování o

zahájení neodkladné resuscitace. Nejčastější příčinou je obava z hygieny a přenosu infekce. Proto se dnes klade důraz především na zevní srdeční masáž. Až 80 % srdečních zástav u dospělých je na podkladě kardiální příčiny. Umělé dýchání aplikujeme vždy u dětí a tonoucích. Po záklonu hlavy a kontrole dechu zahajujeme resuscitaci 5 umělými vdechy. Při dušení dochází v těle k rychlému poklesu kyslíku a zástava oběhu je způsobena druhotně hypoxií (Truhlář et al., 2021; Málek, 2019).

Defibrilace je zásadní pro jedince, který má zachovanou elektrickou aktivitu, ale srdce mechanicky nefunguje. Rychlé podání výboje dokáže zvýšit šance na přežití postiženého. Desetiletá kohortová studie z Japonska tvrdí, že jedinci, kteří byli na místě události resuscitováni a byl jim podán včasný defibrilační výboj, měli po OHCA významně příznivější neurologický výsledek než jedinci bez včasné defibrilace. Také podíl pacientů, kteří přežili 30 dní po OHCA, byl významně vyšší u těch, kteří dostali defibrilační výboj. Proto je **Automatický externí defibrilátor** (AED) rozmístěn v oblasti, kde se shlukuje velký počet lidí. Místo, kde se přístroj nachází, je běžně označeno jednoduchým symbolem. Je-li resuscitace prováděná více zachránci, vyzveme jednoho k přinesení defibrilátoru. Při zapínání přístroje a nalepování elektrod nepřerušujeme zevní srdeční masáž. Nalepovací elektrody se nalepí na holý hrudník dle obalu elektrod. Po zapnutí se řídíme pokyny přístroje. Defibrilační přístroj provede analýzu rytmu, při které se nedotýkáme postiženého. Pokud přístroj vyhodnotí defibrilační rytmus, musíme zajistit, aby se během podání výboje nikdo postiženého nedotýkal. Poté jeden ze zachránců stiskne tlačítko podání výboje. V případě vyhodnocení nedefibrilovatelného rytmu pokračujeme dál v zevní srdeční masáži až do další analýzy rytmu. Neodkladnou resuscitaci na místě události provádíme do příjezdu zdravotnické záchranné služby (Málek et al, 2019; Nakashima et al., 2019; Šín et al, 2019; Truhlář et al., 2021).

Rozšířená kardiopulmonální resuscitace

Rozšířená kardiopulmonální resuscitace (Advance life support – ALS) označuje resuscitaci prováděnou vyškoleným zdravotnickým týmem na místě události. Výjezdová skupina zdravotnické záchranné služby pokračuje v provádění neodkladné resuscitace s využitím odborného vybavení včetně farmak. Cílem je zajistit návrat spontánního oběhu (return of spontaneous circulation – ROSC) jedince, stabilizovat vitální funkce a zajistit rychlý transport do specializovaného centra s následující poresuscitační péčí na jednotce intenzivní péče, která je dalším důležitým prediktorem úspěšného přežití (Málek et al. 2019).

Doporučené postupy ERC 2021 uvádí, že **varovné příznaky** mohou upozornit před srdeční zástavou a v případě včasné péče lze náhlé zástavě oběhu zabránit. Mezi varovné příznaky lze zařadit synkopu, palpitace, závrať nebo náhlou dušnost. Tito pacienti by měli být okamžitě vyšetřeni, protože může hrozit srdeční zástava na základě maligní arytmie (Truhlář et al., 2021).

Po záklonu hlavy a ověření zástavy dechu zdravotnický personál zahajuje rozšířenou neodkladnou resuscitaci. **Nepřímou srdeční masáž** provádí zdravotnický personál v dolní polovině hrudní kosti do hloubky 5–6 cm s frekvencí 100–120 stlačení za minutu. Srdeční masáž kombinuje s umělými vdechy v poměru 30:2. Po nalepení/přitlačení defibrilačních elektrod na přední a boční stranu hrudníku se přeruší srdeční masáž na méně než 5 sekund a provede se analýza srdečního rytmu. Komorová fibrilace a bezpulsová komorová tachykardie (VF, pVT) se řadí mezi defibrilovatelné rytmy, naopak asystolie a bezpulsová elektrická aktivita (PEA) spadá mezi nedefibrilovatelné rytmy. Dle doporučených postupů ERC 2021 se rozšířená resuscitace provádí 2 minuty, poté vždy následuje analýza rytmu s případnou defibrilací či pokračováním v nepřímé srdeční masáži (Truhlář et al., 2021).

Defibrilace je neoddělitelnou součástí rozšířené kardiopulmonální resuscitace. Zdravotnický personál při KPR využívá defibrilaci k zvrácení maligní komorové arytmie u defibrilovatelných rytmů. Nejčastěji se lze setkat s bifázickými defibrilátory, u kterých se volí pro počáteční výboj síla energie okolo 150 J. Pokud je defibrilace neúspěšná, při dalším výboji se postupně zvyšuje síla energie na 200–360 J a zdravotnický personál se řídí pokyny výrobce defibrilátoru. Důležité je minimalizovat přerušení srdeční masáže před podáním výboje. Proto při nabíjení defibrilátoru a po ukončení výboje se pokračuje v srdeční masáži. Zhodnocení srdečního rytmu a kontrola pulsu na velkých tepnách následuje až po dvou minutovém cyklu KPR při další analýze. Pro použití defibrilátoru platí bezpečnostní pravidla, která je povinen zdravotnický pracovník pro svoji bezpečnost dodržovat. Zdravotnický pracovník vždy nahlas oznámí nabíjení defibrilátoru svému týmu. Kvůli možné explozi musí být kyslík při podání defibrilačního výboje v bezpečné vzdálenosti od pacienta. Jakmile je defibrilátor nabitý, zkontroluje, zda se někdo nedotýká pacienta. Nahlas oznámí podání výboje a poté teprve podá defibrilační výboj (Truhlář et al., 2021; Šín et al., 2019).

Pokud je pacient monitorován výjezdovou skupinou zdravotnické záchranné služby nebo na jednotce intenzivní a resuscitační péče, lze se setkat se **spatřenou a monitorovanou zástavou oběhu**. Zdravotnický pracovník okamžitě po ověření defibrilačního rytmu podává

až tři po sobě jdoucí výboje. Jestliže zástava oběhu nadále přetrvává, hodnotí se tyto tři provedené výboje jako první defibrilační výboj a pokračuje se dle standardního algoritmu KPR (Šín et al., 2019).

Během kardiopulmonální resuscitace je důležité udržovat dýchací cesty průchodné. Nejčastěji zdravotnický personál využívá manuální ventilaci samorozpínacím vakem a maskou s přívodem 100 % kyslíku v poměru 30 stlačení a 2 vdechy. Jestliže je ventilace samorozpínacím vakem neúčinná, je nutné zvážit **zajištění dýchacích cest** endotracheální intubací nebo supraglotickou pomůckou. Zajištění dýchacích cest by měl provádět jen kvalifikovaný personál s vysokou mírou úspěšnosti. Doporučené postupy ERC 2021 tvrdí, že vysoká míra úspěšnosti se rovná dvěma pokusům o intubaci s úspěšností nad 95 %. Je-li personál vyškolen, měl by zvážit použití direktní laryngoskopie nebo videolaryngoskopie u zavedení endotracheální rourky. Po definitivním zajištění dýchacích cest je frekvence ventilace 10 vdechů za minutu bez přerušení srdeční masáže. Také se klade důraz na použití kapnografického čidla. Kapnografie ověřuje zavedení tracheální rourky do průdušnice. Kontroluje správné provedení ventilace a srdeční masáže. Vyšší hodnoty $EtCO_2$ mohou znamenat lepší vývoj stavu a větší naději na obnovení spontánního oběhu. V dnešní době je kapnografie nedílnou součástí monitorace v průběhu resuscitace. Je důležité mít na vědomí, že se nejedná o samostatný rozhodující ukazatel o ukončení resuscitace (Šín et al., 2019; Truhlář et al., 2021).

Již mnoho let jsou **resuscitační léky** klíčovou součástí rozšířené neodkladné resuscitace. Především adrenalin, který dle Christophera J. R. Gougha (2018) způsobuje vazokonstrikci, neboť stimuluje α_1 receptory v hladké svalovině cév. Vazokonstrikce způsobuje zvýšení diastolického tlaku aorty a následkem je zvýšení koronárního a cerebrálního perfuzního tlaku. Christopher J. R. Gough tvrdí, že mnoho studií zaznamenalo, že cerebrální perfuzní tlak má spojitost s návratem spontánní cirkulace u postiženého náhlou zástavou oběhu. Adrenalin je tedy jedním z hlavních klíčů úspěšné resuscitace (Gough et al., 2018).

Pro podání adrenalinu či jiných léků potřebuje zdravotnický personál **vstup do cévního řečiště**. V přednemocniční neodkladné péči se nejčastěji zavádí intravenózní kanyla, protože je to bezpečná a rychlá metoda. V případě komplikací lze zvážit zavedení intraoseálního vstupu, jelikož je podání léků stejně rychlé jako do periferní žíly. Doba zavedení vstupu do cévního řečiště se rozhoduje dle monitorovaného srdečního rytmu. Je-li náhlá zástava oběhu způsobena nedefibrilovatelným rytmem, je nutné zajistit vstup do cévního

řečiště co nejrychleji a podat 1 mg adrenalinu iv/io. Tato dávka adrenalinu se poté opakuje každých 3-5 minut do ukončení resuscitace. Naopak při defibrilovatelném rytmu je přednější rychlá defibrilace, neboť zajištění vstupu do cévního řečiště je potřebné až po třetí neúspěšné defibrilaci, kdy zdravotnický personál podává 1 mg adrenalinu iv/io a 300 mg amiodaronu iv/io. Po páté neúspěšné defibrilaci se opakuje podání amiodaronu v dávce 150 mg iv/io. Adrenalin se podává každých 3–5 minut do ukončení resuscitace (Truhlář et al., 2021; Šín et al., 2019).

Je-li kardiopulmonální resuscitace neúčinná, je vhodné po provedení defibrilace a podání farmak přemýšlet nad **potenciálně reverzibilními příčinami NZO**. Zjistí-li zdravotnický personál příznaky některé reverzibilní příčiny, měl by se pokusit o její vyřešení před ukončením kardiopulmonální resuscitace. Jestliže lékař výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby vyloučí všechny potenciálně reverzibilní příčiny NZO, má možnost ukončit resuscitaci, pokud se na monitoru vyskytuje asystolie trvající déle než 20 minut (Truhlář et al., 2021).

2.2 Reverzibilní příčiny NZO

Úspěšné ukončení rozšířené kardiopulmonální resuscitace spočívá ve vyřešení příčiny náhlé zástavy oběhu. Je-li reverzibilní příčina zjištěna v průběhu rozšířené kardiopulmonální resuscitace, měl by být kladen důraz na její vyřešení. Zvrácení reverzibilní příčiny specifickou léčbou může přispět k návratu spontánního oběhu pacienta. Jelikož je samotná kardiopulmonální resuscitace náročnou a stresově vytíženou situací pro zdravotnický personál, vytvořily se postupem času zkratky reverzibilních příčin pro snadnější zapamatování. Rozdělují se na dvě skupiny podle počátečního písmene 4 H a 4 T (Truhlář et al., 2021).

2.2.1 Hypoxie

Hypoxie je stav, kdy v tkáních došlo k úbytku kyslíku čili tkáně vyžadují větší poptávku kyslíku, než přináší aktuální stav. Hypoxie se rozděluje na čtyři druhy dle místa, kde je aktuální nedostatek (Mysliveček et al., 2020).

Nejčastější příčinou **hypoxie hypoxické** je vysoká nadmořská výška, kde klesá obsah kyslíku v prostředí, či vdechování většího množství plynů. Především se jedná o oxid uhličitý nebo vodní páry. Dochází k porušení přenosu kyslíku z plic do krve a k následnému snížení parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi. Navázání molekul kyslíku na hemoglobin závisí na parciálním tlaku kyslíku. Jakmile se hodnoty P_aO_2 sníží, automaticky dochází i ke snížení sycení hemoglobinu kyslíkem. Nastává tkáňová hypoxie jako důsledek nedostatečného množství kyslíku ve tkáních (Rokyta et al., 2015).

Anemická hypoxie neboli transportní je vázána na všechny druhy anemie. Jakmile dochází ke snížení koncentrace hemoglobinu v krvi, dochází i ke snížení kyslíku a následné tkáňové hypoxii. Anemická hypoxie je následek snížení množství kyslíku v krvi. Nedochází k snížení arteriálního P_aO_2, protože činnost plic je zachována (Rokyta et al., 2015).

Cirkulační hypoxie je způsobena poruchou toku krve. Je-li tkáň zásobována menším množstvím okysličené krve, dochází k ischemii s následnou hypoxií. Postižena může být ohraničená tkáň při poruše určité cévy nebo celý organismus jako důsledek šokového stavu. V případě pozastavení zpětného toku krve, například při pravostranném srdečním selhání, dochází k stagnační hypoxii. Protože je cirkulace krve zpomalena, dochází k úbytku kyslíku, neboť difuze kyslíku trvá příliš dlouho. Stagnační hypoxii může dále způsobit umělá

plicní ventilace, kdy dochází k zvýšení nitrohrudního tlaku nebo žilní hypertenze, která je způsobena trombózou (Rokyta et al., 2015).

Histotoxická hypoxie vzniká za předpokladu, že buněčný metabolismus není schopen přijmout kyslík a zužitkovat jej. Tato hypoxie vzniká nejčastěji při otravě kyanidem draselným. Vysoké hodnoty kyslíku přestupují i do venózní krve a způsobují zčervenání pokožky (Rokyta et al., 2015).

Terapie

Hypoxie patří mezi nekardiální příčiny náhlé zástavy oběhu. Je velmi častá především u dětských pacientů, kdy je zástava oběhu způsobena sekundárně jako následek asfyxie. Aspirace cizího tělesa, škrcení či tonutí jsou další časté příčiny hypoxické zástavy oběhu. Z tohoto důvodu se kardiopulmonální resuscitace zahajuje pěti umělými vdechy. Poté se postupuje dle univerzálního rozšířeného algoritmu s důrazem na provádění správné oxygenace s dodávkou 100 % kyslíku (Málek et al., 2019; Truhlář et al., 2021).

2.2.2 Hypovolemie

Hypovolemie je stav organismu, který nastává po snížení cévního objemu. Nejčastější příčinou je masivní zevní krvácení. Dále snížení množství plazmy při rozsáhlých popáleninách nebo úbytek tekutin způsobený silnými průjmy, zvracením (Ševčík et al., 2014).

Traumatická zástava oběhu

Traumatická zástava oběhu (TCA, traumatic cardiac arrest) je srdeční zástava způsobena traumatem, nikoliv interní příčinou. Příčinou TCA často bývá hypovolemické, obstrukční či neurogenní poškození. Je-li zástava oběhu způsobena hypoxií, hypovolemií, tenzním pneumotoraxem či tamponádou srdeční, měl by zdravotnický personál upřednostnit léčbu těchto reverzibilních příčin před samotnou rozšířenou resuscitací (Truhlář et al., 2021).

Národní lékařská knihovna vydala publikaci o retrospektivní studii z Baltimoru, která se zabývala mechanismy TCA. Tato retrospektivní studie shromažďovala data o TCA z urgentního příjmu v Kuvajtu. Studie porovnávala případy TCA dle příčiny úrazu a demografie pacientů. Výsledky zahrnovaly především rozsah úmrtnosti na místě či návrat spontánní cirkulace pacienta. Retrospektivní studie zjistila, že v případě TCA způsobené poraněním hlavy při pádu z výšky bylo až 60 % pacientů prohlášeno za mrtvé již na místě události. Také porovnávala spojitost mechanismu úrazu s typem poraněním a zjistila, že poranění

hlavy jsou častější při dopravní nehodě, pádu z výšky a uklouznutí. Naopak poranění hrudníku se spíše vyskytuje u napadení jinou osobou (Alhasan et al., 2020).

Terapie

Po vyloučení netraumatické příčiny NZO vedoucí výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby zahajuje rozšířenou kardiopulmonální resuscitaci dle algoritmu pro traumatickou zástavu oběhu a neprodleně se zabývá léčbou reverzibilních příčin NZO. Nejdůležitějším krokem je zástava masivního krvácení. Lze využít přímý tlak na ránu, hemostatický obvaz nebo turniket, který se stahuje 5–7 cm nad krvácející ránou na končetině. Druhým krokem je co nejrychleji zajistit dýchací cesty a provádět okysličení organismu s přívodem 100 % kyslíku. Trauma je často spojeno s tupým či penetrujícím poraněním hrudníku, které způsobuje tenzní pneumotorax či tamponádu srdeční. Z tohoto důvodu je provedení bilaterální dekomprese hrudníku a resuscitační torakotomie nedílnou součástí algoritmu traumatické zástavy oběhu. Dále je možné provést chirurgickou zástavu krvácení či stlačení hrudní aorty, jestliže se na místě události nachází dostatečně kvalifikovaný personál. V každém případě je nezbytné zajistit alespoň dva periferní žilní vstupy a podávat ohřáté krystaloidní roztoky či krevní deriváty k snížení rizikové hypovolemie. Obnoví-li se spontánní cirkulace pacienta po provedení život zachraňujících výkonů, je vhodné zahájit okamžitý transport do specializovaného centra či zvážit ukončení KPR při déletrvající zástavě oběhu. Algoritmus traumatické zástavy oběhu je zaznamenán v příloze A (Truhlář et al., 2021).

Anafylaxe

Anafylaxe je závažná alergická reakce, která je nejčastěji způsobena protilátkami IgE, které vytváří nežádoucí imunitní reakci. Organismus reaguje hypersenzitivitou a často se rozvíjí život ohrožující anafylaktický šok. Mezi časté projevy anafylaktického šoku patří svědění a zčervenání kůže, otok, kašel, dušnost, tachykardie, hypotenze, nauzea, bolesti břicha, strach a úzkost. Šín tvrdí, že anafylaxe postihuje přibližně 10 lidí na 100 000 obyvatel (Šín et al., 2019).

Jestliže se organismus setká s určitou látkou, na kterou je přecitlivělý, a dochází k opakovanému působení této látky, vzniká anafylaktická reakce. Organismus spustí imunitní reakci, která uvolní prozánětlivé a antimikrobiální látky z cytoplazmatických granulí buněk a bazofilů do organismu. Následkem rozpadu cytoplazmatických granulí je rozšíření cév spolu se zvýšenou propustností cévní stěny. Tekutina proniká do intersticia a způsobuje otoky. Nebezpečné je i sevření hladké svaloviny, které působí zejména na průdušky a

způsobuje bronchospazmus. Hypotenze či selhání oběhu jsou další závažné následky těchto procesů (Šín et al., 2019).

Terapie

Klíčovou terapií anafylaxe je včasné a rychlé podání adrenalinu do svalu. Adrenalin se podává do přední strany stehenního svalu nejčastěji v dávce 0,5 mg. Dávku je možné po pěti minutách opakovat. Jedná-li se o dětského pacienta, aplikuje zdravotnický pracovník 0,1 mg na 10 kg tělesné hmotnosti adrenalinu intramuskulárně. Jestliže anafylaxe přetrvává a na místě události se nachází dostatečně kvalifikovaný personál pro podání vazopresorů, je možné podat adrenalin v dávce 20-50 μg intravenózně. Působí-li alergen stále na postiženého, je nezbytné ho odstranit (Truhlář et al., 2021; Šín et al., 2019).

Postiženého je nutné vyšetřovat v horizontální poloze postupem ABCDE. Podstatné je ihned zahájit monitoraci základních životních funkcí a podávat kyslík s nejvyšším průtokem. V případě zhoršené průchodnosti dýchacích cest, nejčastěji v důsledku otoku, by lékař měl zvážit tracheální intubaci. Jakmile je zajištěný periferní žilní vstup, je nutné podat 500–1000 ml krystaloidního roztoku pro zabránění rozvoje šoku. Nereaguje-li pacient na léčbu a anafylaxe přetrvává, je nutné zvážit podání vazopresorů. V případě zdravotnické záchranné služby je volbou noradrenalin. Aby byla léčba komplexní, je vhodné aplikovat antihistaminikum bisulepin 1mg intravenózně a kortikoid metylprednizolon 40–80 mg nebo hydrokortizon 200 mg intravenózně. Dojde-li k zástavě oběhu, ihned zahájíme resuscitaci dle univerzálního algoritmu KPR (Šín et al., 2019; Truhlář et al., 2021).

Sepse

Sepse je život ohrožující stav, kdy dochází k porušení funkce imunitního systému. Zjednodušeně lze říct, že organismus není schopen správně reagovat na infekci. Po vstupu infekce do organismu se tělo brání spuštěním systémové odpovědi, která organismus chrání za pomoci uvolňování prozánětlivých a protizánětlivých cytokinů. Na rozdíl od běžné infekce je sepse spojena s poruchou funkce mnoha orgánů, které způsobují patologické děje vytvářející se v buňkách. Zesilující zánět vybudí spuštění bílých krvinek, které se začnou množit. Načež dochází k poruše endotelové tkáně, která začne propouštět tekutiny do intersticia a vytvářet otoky. Dochází i k tvorbě mikrotrombů jako následek aktivace koagulace. S tvorbou mikrotrombů se rozvíjí porucha mikrocirkulace. Zhoršuje-li se stav, dochází k oběhové nestabilitě a následné tkáňové hypoxii. Sepse, která je doprovázená nízkým

krevním tlakem nereagující na tekutinovou terapii a potřebující podporu vazopresory, se nazývá septický šok (Šeblová et al., 2018; Maláska et al., 2020).

Terapie

Doporučené postupy pro resuscitaci ERC uvádí, že sepse by měla být léčena dle doporučení Surviving Sepsis Guidelines Hour-1bundle. Při podezření na septický stav je přínosné změřit hladinu laktátu a odebrat venózní krev na hemokultivační vyšetření. Již v přednemocniční neodkladné péči by měl lékař zvážit podání širokospektrých antibiotik a v případě nízkého krevního tlaku či zvýšené hodnoty laktátu zahájit tekutinovou terapii v dávce 30 ml/kg. Je-li tekutinová terapie neúčinná a krevní tlak je stále nízký, je na místě využít vazopresory pro udržení středního arteriálního tlaku nad 65 mmHg (Truhlář et al., 2021).

V případě zástavy oběhu způsobené septickým stavem vedoucí výjezdové skupiny zahajuje rozšířenou kardiopulmonální resuscitaci dle univerzálního algoritmu. Klade se důraz na správnou ventilaci se 100 % koncentrací kyslíku. Je vhodné co nejrychleji podat 500 ml krystaloidního roztoku intravenózně a v případě nutnosti pokračovat v tekutinové resuscitaci. V průběhu rozšířené resuscitace je žádoucí odebrat venózní krev na hemokultivační vyšetření a podat širokospektré antibiotikum, a pokud je to proveditelné, odstranit zdroj sepse (Truhlář et al., 2021).

Národní lékařská knihovna vydala publikaci, kde podporuje využívání point-of-care ultrasonografie (POCUS) při rozšířené kardiopulmonální resuscitaci na podkladě septického šoku. Bughrara tvrdí (2020), že Point-of-care ultrasonografie je velmi přínosná pro pacienty se zástavou oběhu na podkladě sepse, protože dokáže rozpoznat přesné příčiny hemodynamického selhání. Při šokovém stavu dochází k poruše krevního oběhu včetně změny preloadu a afterloadu a funkce pravé a levé komory. Někteří pacienti se léčí se srdečním onemocněním, které může komplikovat vývoj stavu. Hemodynamické poruchy závisí na cílené léčbě a právě point-of-care ultrasonografie může být přínosná pro správnou volbu léčby. Jeden z příkladů je pacient s hypertrofickou levou komorou, kterou lze dobře zjistit metodou POCUS. Následkem hypertrofie levé komory je obvykle diastolická porucha, kdy srdeční výdej závisí na vyšším plnicím tlaku. Hypovolemický stav je pro tyto pacienty velmi rizikový v důsledku rozvoje rychle vyvíjecí se obstrukce výtokového ústrojí levé komory (LVOT). Inotropní látky by celkový stav mohly zhoršit a pacienta více poškodit. POCUS se především využívá v nemocniční neodkladné péči, kdy umožňuje anesteziologickým

lékařům rozpoznat hemodynamické poruchy u pacientů se septickým stavem v perioperačním období (Bughrara et al., 2020).

2.2.3 Hypo-/hyperkalemie

Kalium neboli draslík je iont, který se nachází z velké části v buňkách. Hladina kalia se udržuje za pomoci acidobazické rovnováhy, kdy kalium ovlivňuje hodnota pH. Změní-li se plazmatická koncentrace kalia, rozvíjí se poruchy, které nazýváme hypo-/hyperkalemie. Elektrolytové poruchy nejčastěji způsobují arytmie. Dojde-li k zástavě oběhu, je nutné zvážit, zda srdeční zástava není vyvolaná elektrolytovou poruchou (Maláska et al., 2020; Truhlář et al., 2021).

Hyperkalemie

Hyperkalemie je stav, kdy dochází k vzestupu hodnoty kalia nad 5,5 mmol/l. Hyperkalemie s hodnotami vyššími než 7 mmol/l může způsobit srdeční poruchy rytmu, které pacienta ohrožují na životě. Hyperkalemie je spojená se vznikem acidózy, protože klesne-li pH, zvyšuje se hodnota kalia. Na hyperkalemii je nutné myslet i při poškození ledvin, neboť dochází k poruše vylučování a kalium se hromadí v organismu. Mezi další příčiny patří hyperkatabolismus či léčba diuretiky a ACE inhibitory. Pacient je především ohrožen poruchou srdečního rytmu, která může progredovat do těžké bradykardie či zástavy oběhu. Porucha čití, svalová slabost a zmatenost jsou dalšími častými symptomy (Bartůněk et al., 2016; Maláska et al., 2020).

V přednemocniční neodkladné péči lze těžko zjistit hyperkalemii ze vzorku krve, proto zdravotnická záchranná služba nejčastěji využívá EKG záznam. Typicky jsou na EKG záznamu vyobrazeny vysoké hrotnaté T vlny a rozšíření QRS komplexu. Rovněž se může prodloužit interval PQ a interval QT. Vlna P bývá oploštěná, především ve druhém svodu (Maláska et al., 2020).

Terapie

Při podezření na hyperkalemickou poruchu je důležité zahájit kontinuální monitoraci základních životních funkcí včetně dvanácti-svodového EKG a řídit se dle postupu ABCDE. Jedná-li se o závažnou hyperkalemii, kdy koncentrace kalia je ≥6,5 mmol/l, je potřebné chránit srdeční svalovinu. Vedoucí výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby by měl zvážit podání 10 ml calcium chloratum 10 % intravenózně během pěti minut dle doporučení Doporučených postupů pro resuscitaci ERC. Dávku je možné opakovat, pokud stav nadále

přetrvává. Je-li přivolán specialista nejčastěji v nemocniční neodkladné péči, je nutné přemístit kalium do buněk, proto je doporučeno podat infuzní roztok glukózy s inzulinem či salbutamol 10–20 mg nebulizací. Posledním léčebným krokem je odstranění kalia z organismu, z toho to důvodu je vhodné podat zirkonium cyklosilikát sodný či Patiromer. Dialyzační metoda je metodou volby, pokud je léčba léky neúčinná (Truhlář et al., 2021).

Nastane-li zástava oběhu, měl by zdravotnický personál využít přístroj k stanovení krevních plynů pro potvrzení hyperkalemie. V přednemocniční neodkladné péči vedoucí výjezdové skupiny zdravotnické záchranné služby zahajuje rozšířenou resuscitaci dle univerzálního algoritmu KPR. Po zajištění periferního žilního vstupu by měl vedoucí výjezdové skupiny zvážit podání rychlé dávky 10 ml calcium chloratum 10 %, aby ochránil srdeční svalovinu společně s infúzí 10 jednotek krátkodobě působícího inzulinu s 25 g glukózy nebo 50 mmol bikarbonátu sodného na přemístění kalia do buněk. Přetrvává-li zástava oběhu, je vhodné využít mechanický resuscitační přístroj a zahájit transport do specializovaného centra, kde je možné provést dialýzu k odstranění kalia z organismu (Truhlář et al., 2021).

Hypokalemie

Hypokalemie je stav, kdy dochází k poklesu hodnoty kalia pod 3,5 mmol/l. Hypokalemie je velmi často následek gastrointestinálních a renálních ztrát. Nejčastěji se jedná o průjmy, zvracení nebo časté močení. Anamnéza nemocného může být velice přínosná, neboť nejčastější příčina zvýšeného vylučování je závislost na diuretikách. Léčba inzulinem či anabolické stavy jsou dalšími příčinami hypokalemie. Pacient je unavený, pociťuje svalovou slabost a křeče. Hypokalemie s hodnotami nižšími než 3 mmol/l může způsobit srdeční poruchy rytmu, velmi často extrasystoly. V důsledku křečí může docházet k porušení střevní pohyblivosti, v závažnějším případě vzniká paralytický ileus (Maláska et al., 2020).

V přednemocniční neodkladné péči lze těžko zjistit hypokalemii ze vzorku krve, proto zdravotnická záchranná služba nejčastěji využívá EKG záznam. Na EKG záznamu lze zpozorovat oploštěné vlny T spolu s depresí ST úseku. Někdy je možný nález vlny U. V nemocniční neodkladné péči se lze zaměřit na 24hodinový sběr moči, kdy se kontrolují ztráty kalia celých 24 hodin. Acidobazickou rovnováhu, hladinu magnézia a chloridů je nutné vyhodnocovat spolu s hladinou draslíku (Maláska et al., 2020).

Terapie

V první řadě je podstatné odhalit příčinu a zamezit působení. Léčba spočívá v podávání chloridu draselného nejčastěji KCL 7,45 %, který se podává parenterálně. Je nutné být opatrný při dávkování. Maximální koncentrace do periferní žíly je 30 ml na 1 l fyziologického roztoku. V případě centrální žíly je možné koncentraci navýšit. Dojde-li k zástavě oběhu, ihned zahájíme resuscitaci dle univerzálního algoritmu KPR (Maláska et al., 2020; Truhlář et al., 2021).

2.2.4 Hypotermie

Stav, kdy se teplota tělesného jádra sníží pod 35 °C jako odezva chladného prostředí, nazýváme náhodná hypotermie. Tento stav vzniká velmi rychle, nejčastěji ve spojitosti úrazu a okolního prostředí. Rozvoj hypotermie je velmi často spojován s polytraumatem, kdy příčinou bývá těžký úraz, rozvoj šoku, poškození pacienta zdravotnickým personálem či podmínky okolního prostředí (Šín et al., 2019).

Náhodná hypotermie se rozděluje na čtyři stupně dle hloubky podchlazení. **První stupeň** obvykle zahrnuje mírnou hypotermii. Pacient je při vědomí a v důsledku zvýšení metabolismu lze na těle pozorovat svalový třes. Svalový třes slouží k vyrobení tepelné energie, ale zároveň poškozuje vazokonstrikci, která chrání organismus proti chladu. Organismus při centrální teplotě 32–35 °C uloží signál sympatiku, který zapříčiní zrychlení pulzu, dýchání a spotřeby kyslíku. Přestává-li pacient reagovat na stimulující podněty, centrální teplota dosahuje 28–32 °C a svalový třes chybí, mluvíme o **druhém stupni** hypotermie. U druhého stupně se rozvíjí riziko náhlé zástavy oběhu, protože pokles centrální teploty pod 29 °C je rizikový. Velmi nízká teplota zapříčiní, že hypothalamus není schopen termoregulace. Lze se setkat s projevem paradoxního svlékání, kdy oběť svléká své oblečení a ulehá na zem. Paradoxní reakce je spojena se zástavou pocitu chladu, kdy v organismu dochází k vazodilataci a přílivu tepelné energie. Tento jev je nárazový a postupně dochází k prohloubení hypotermie. Upadne-li oběť do bezvědomí a centrální teplota se sníží na 28–24 °C, dochází k rozvoji **třetího stupně** hypotermie. Základní životní funkce postupně vyhasínají. Dochází k zpomalení dechu, pulzů a snížení krevního tlaku. Zorničky bývají rozšířené. Nastane-li zástava dechu a centrální teplota se sníží pod 24 °C, rozvíjí se **čtvrtý stupeň** hypotermie. Oběť bez dechu a pulzu vyžaduje okamžitou resuscitaci. Při hypotermické zástavě oběhu má oběť větší šanci na přežití, protože spotřeba kyslíku se snižuje. Díky nízké spotřebě kyslíku jsou tkáně a mozek déle okysličené. Šín tvrdí, že organismus dokáže snášet zástavu oběhu až 10x déle, jestliže centrální teplota se přiblíží 18 °C. S hypotermií se rozvíjí i letální triáda

(hypotermie, koagulopatie a acidóza). Čím více je oběť podchlazená, tím více dochází k poruše koagulačních faktorů a následnému krvácení. Hypotermie, kterou již nelze zvrátit, nastává v okamžiku, kdy centrální teplota organismu klesne pod 13,7 °C (Málek et al., 2019; Šín et al., 2019).

Terapie

Ihned na začátku terapie je účelné zhodnotit základní životní funkce, uložit pacienta do vodorovné polohy a řídit se postupem ABCDE. Prioritou je minimalizovat pohyby způsobené jinou osobou při transportu a za žádných okolností nezvedat tělo do vertikální polohy, neboť je zde riziko zástavy oběhu z důvodu snížení zpětného toku krve do srdce. Je vhodné

pacienta co nejrychleji přesunout do vyhřátého prostředí, v případě zdravotnické záchranné služby do vyhřátého sanitního vozidla a zahájit kontinuální monitoraci základních životních funkcí včetně elektrokardiografu. V případě ohřívání lze zabalit pacienta do izotermické fólie nebo ohřívacích dek. Taktéž je možnost využít ohřáté infuzní roztoky, které se mohou přiložit do podpaží a třísel. Nedýchá-li pacient spontánně, je vhodné, aby vedoucí výjezdové skupiny zvolil zajištění dýchacích cest dle svých odborných zkušeností. V případě endotracheální intubace lze využít možnost zavedení jícnového teploměru. Nastane-li zástava oběhu, kontrolu dechu provádí zdravotnický personál po dobu jedné minuty. Pokud přetrvává zástava oběhu po provedení třech defibrilačních výbojů, je nutné podání dalších výbojů odložit až do dosažení cílové teploty ≥ 30 °C. Po dosažení cílové teploty je možné pokračovat v podávání defibrilačních výbojů a adrenalinu s prodlouženým intervalem. Pro pacienty se symptomy, které mohou vést k zástavě oběhu (centrální teplota ≤ 30 °C, komorové poruchy srdečního rytmu, hypotenze), či pro pacienty s náhlou zástavou oběhu je doporučeno využít mechanický resuscitační přístroj a za kontinuální resuscitace zvolit rychlý transport do specializovaného centra s možností využití mimotělní podpory oběhu. Rozhodnutí o dalším postupu by se mělo řídit dle HOPE nebo ICE skóre, které se především využívá v nemocničním prostředí. Je-li specializované centrum s mimotělní membránovou oxygenací (ECMO) dostupné do šesti hodin, je vhodné směřovat transport do specializovaného centra. Za podmínky, že je takové centrum nedostupné, by měla výjezdová skupina zdravotnické záchranné služby transportovat pacienta do lokální nemocnice, kde jsou preferovány standardní ohřívací metody (Šín et al., 2019; Truhlář et al., 2021).

Hypertermie

Hypertermie je stav, kdy centrální tělesná teplota dosahuje 40 °C. Dochází k přehřátí organismu, který reaguje spuštěním systémové zánětlivé odpovědi. Velmi často je tento stav spojen s poruchou vědomí. Hypertermii způsobují zevní i vnitřní vlivy, nejčastěji jde o teplotu okolního prostředí spojenou s fyzickou námahou a dehydratací. Mezi vnitřní vlivy lze zařadit tyreotoxickou krizi, delirium tremens či neuroleptický maligní syndrom. Pacient si často stěžuje na silnou bolest hlavy a nauzeu. Kůže bývá velmi horká a suchá. Hypertermie může způsobit poruchu srdečního rytmu s následnou zástavou oběhu. Ohroženi jsou především starší lidé a děti. Hypertermie je život ohrožující stav s vysokou mírou úmrtnosti. Bez včasné léčby tento stav končí poruchou mnoha orgánů (Šín et al., 2019).

Terapie

Ihned na začátku terapie je účelné zhodnotit základní životní funkce, uložit pacienta do vodorovné polohy a řídit se postupem ABCDE. Prioritou je transportovat pacienta do chladného prostředí, případně alespoň do stínu. Pokud je pacient při vědomí, je možné doplnit tekutiny per os pomocí izotonických či hypertonických roztoků. Jestliže se objevila porucha vědomí a pacient nedýchá spontánně, je vhodné, aby vedoucí výjezdové skupiny zvolil zajištění dýchacích cest dle svých odborných zkušeností. Po zajištění periferního vstupu lze podat izotonické či hypertonické roztoky intravenózně. V případě zevního ochlazování je důležité využívat princip vedení, proudění a odpařování tepla. Dojde-li k zástavě oběhu, ihned zahájíme resuscitaci dle univerzálního algoritmu KPR a zajistíme vhodné ochlazovací metody pacienta (Truhlář et al., 2021).

2.2.5 Trombóza

Plicní embolie

Akutní plicní embolie (PE) je stav, kdy se nejčastěji krevní sraženina usadí v plicní tepně či jejích větvích a způsobí neprůchodnost dané části. Krevní sraženina je následek tromboembolické nemoci, především hluboké žilní trombózy dolních končetin a pánevních žil. Virchowova trias obsahuje faktory, které způsobují vznik krevní sraženiny s následným rozvojem žilní trombózy. Mezi faktory zahrnujeme zpomalení toku krve, poruchu endotelové stěny a hyperkoagulační stav. Rovněž může neprůchodnost určité části plicnice způsobit embolie tuková, vzduchová či plodová voda. Plicní embolie se přibližně ročně vyskytuje u jednoho člověka z 1000 obyvatel. I přes veškerou léčbu je tento stav spojený s 8 %

úmrtností. Akutní plicní embolie je život ohrožující stav, který až v 11 % případů končí náhlou smrtí (Šeblová et al., 2018).

Stanovení diagnózy je založeno na souboru příznaků, mezi které patří náhle vzniklá dušnost, bolest na hrudi a kašel, který může být s příměsí krve. Akutní plicní embolie se může dále projevovat synkopou, zrychlením dechu a pulzu, snížením krevního tlaku a otokem dolní končetiny. Celkové stanovení diagnózy je založeno na anamnéze, rizikových faktorech tromboembolické nemoci, klinickém obraze a fyzikálním vyšetření. Především je využíván záznam dvanácti-svodového EKG, na kterém lze zpozorovat neúplný blok pravého Tawarova raménka. Plicní embolie způsobuje zatížení pravé komory, která se projevuje negativními T vlnami ve svodech V_1 až V_4 a obrazem hlubokého kmitu S ve svodu I, nepřirozeným Q ve svodu III a negativní T vlnou ve svodu III. Příležitostně se vyskytuje obraz vlny P pulmonale. V nemocničním prostředí se využívají další vyšetřovací metody, mezi které lze zařadit skiagrafii, rentgenové vyšetření, ultrasonografii a echokardiografii, která je velmi přínosným vyšetřením pro odhalení známek zatížení pravé komory a zvýšení systolického tlaku v plicní tepně. Hojně využívanou vyšetřovací metodou je i angiografie plicnice pomocí počítačové tomografie. Tato metoda se využívá pro odhalení krevní sraženiny v určité části plicní tepny za pomoci jodové kontrastní látky a ionizujícího záření. Projeví-li se u pacienta alergie na jod, poškození ledvin či těhotenství, je výhodnější využít scintigrafické vyšetření (Šín et al., 2019).

Terapie

Vysloví-li se podezření na PE je důležité zahájit kontinuální monitoraci základních životních funkcí včetně dvanácti-svodového EKG a řídit se dle postupu ABCDE. Při poklesu saturace pod fyziologickou hranici je nezbytné podávat pacientovi kyslík o vysokém průtoku. Jestliže se objevila porucha vědomí a pacient nedýchá spontánně, je vhodné, aby vedoucí výjezdové skupiny zvolil zajištění dýchacích cest dle svých odborných zkušeností. Vysoce riziková PE je často spojena s nestabilním krevním oběhem, proto je vhodné podat 500 ml krystaloidního roztoku. Kvůli riziku zhoršení zatížení pravé komory se podání roztoku neopakuje. V případě nutnosti podpory oběhu je lepší volbou noradrenalin kontinuální infuzí intravenózně. Již během vyšetřování je vhodné zahájit antikoagulační léčbu. Vedoucí výjezdové skupiny musí především vyloučit možné krvácení a kontraindikace před podáním antikoagulancií. Nefrakcionovaný heparin se podává intravenózně v dávce 80 IU/kg s následnou kontinuální infuzí. Podání systémové trombolýzy se využívá při rychle se zhoršujícím stavu nebo při náhlé zástavě oběhu způsobené PE. Zdravotnická záchranná služba užívá

rekombinantní tkáňový aktivátor plazminogenu neboli alteplázu. Altepláza rychle a účinně uvolňuje zanesené části cév a zlepšuje funkci pravé komory. Dojde-li k zástavě oběhu, ihned zahájíme rozšířenou kardiopulmonální resuscitaci. Plicní embolie se často projevuje vstupním rytmem PEA. Dalším diagnostickým ukazatelem je urgentní echokardiografické vyšetření, které by měl provádět pouze vyškolený personál. Přínosná může být i nízká hodnota $EtCO_2$ i přes kvalitně prováděnou kardiopulmonální resuscitaci jako nespecifický ukazatel pro stanovení diagnózy. Vedoucí výjezdové skupiny by měl rozhodnout o padání trombolýzy, jestliže je PE vyhodnocena jako příčina zástavy oběhu. Současně výjezdová skupina provádí KPR po dobu dalších 60 až 90 minut. V případě prolongované KPR je možné využít mechanický resuscitační přístroj a za kontinuální resuscitace pacienta transportovat do specializovaného centra. Ve specializovaném centru je možné provést za kontinuální resuscitace katetrizační léčbu nebo chirurgickou embolektomii (Šín et al., 2019; Truhlář et al., 2021).

Koronární trombóza

Akutní koronární syndrom (AKS) je chorobný stav, který je způsoben uzávěrem koronární tepny na podkladě vzniku krevní sraženiny. Sraženina nasedá na rupturu nestabilního plátu a způsobuje ischemii srdeční svaloviny. Nejčastější příčinou ischemické choroby srdeční (ICHS) je poškození cévní stěny v důsledku ukládání tuku spolu s tvorbou aterosklerotických plátů. Spouštěčem bývají rizikové faktory jako například obezita, kouření, hypertenze a cukrovka. ICHS je celosvětový problém s vysokou mírou úmrtnosti. Akutní infarkt myokardu (AIM) s elevacemi ST úseku na EKG je život ohrožující forma ICHS. Tento chorobný stav je spojen se vznikem maligní komorové arytmie, která následně způsobuje náhlou zástavu oběhu. Léčebným cílem je odvrácení rizika srdeční zástavy a ochrana myokardu před rozvojem chronického srdečního selhání (Šín et al., 2019).

Stanovení diagnózy je založeno na souboru příznaku, mezi které patří nepřesně ohraničená bolest na hrudi s možným rozšířením do dolní čelisti, levé horní končetiny, břicha či zad. Zpravidla se jedná o bolest klidovou, která není závislá na pohybu. Trvající i několik hodin. Mezi další charakteristické příznaky patří dušnost, nauzea a zvracení. Postižený bývá slabý, bledý a úzkostný (Šín et al., 2019).

Při prvotním setkáním s pacientem je důležité se zaměřit na včasné odebrání anamnézy spolu s fyzikálním vyšetřením a záznamem dvanácti-svodového EKG. Podle záznamu dvanácti-svodového EKG se rozlišuje akutní infarkt s ST elevacemi (STEMI) nebo akutní infarkt bez ST elevací (non-STEMI). EKG záznam vyobrazuje STEMI jako nedávno vzniklé

elevace ST úseku nejméně ve dvou svodech, které mají společné koronární tepny. Elevace ST úseku se považují za významné v případě, že dosahují nejméně 2,5 mm u mladých mužů. U žen, pokud se jedná o 1,5 mm ve svodech V_2 a V_3 či o 1 mm v ostatních svodech, a u mužů, kteří dosahují věku nad 40 let, se ST elevace zvyšují nejméně o 2 mm. V případě viditelné deprese svodů V_1-V_3 s přetrvávající pozitivní vlnou T je vhodné myslet na inferobazální infarkt, tzv. AIM zadní stěny. Při takovém podezření je účelné posunout svody V_4-V_6 do zadní axilární, skapulární a paravertebrální čáry. Také AIM pravé komory je na první pohled hůře viditelný. Pro stanovení je zapotřebí pravostranné svody rV_3-rV_4. Naopak non-STEMI se vyobrazuje horizontálními nebo descendentními depresemi ST úseku spolu s oploštěním a převrácením T vln. K potvrzení diagnózy se využívá laboratorního vyšetření biochemických markerů nekrózy srdečního svalu. V běžné praxi se jedná především o troponin I a troponin T. Pro důkladné stanovení laboratorního nálezu lze dále využít MB frakci kreatinfosfokinázy a myoglobin. U každého pacienta by měla být využita CT koronarografie jako konečná diagnostická metoda akutního infarktu myokardu. (Šeblová et al., 2018; Šín et al., 2019).

Terapie

Při podezření na AIM je důležité zahájit kontinuální monitoraci základních životních funkcí včetně dvanácti-svodového EKG a řídit se dle postupu ABCDE. Při poklesu saturace pod fyziologickou hranici je nezbytné podávat pacientovi kyslík o vysokém průtoku. Jestliže se objevila porucha vědomí a pacient nedýchá spontánně, je vhodné, aby vedoucí výjezdové skupiny zvolil zajištění dýchacích cest dle svých odborných zkušeností. Prioritou je zajistit cílenou farmakologickou terapii a včasný transport do specializovaného centra, neboť je nutné provést primární perkutánní koronární intervenci (PCI) do 120 minut. Vedoucí výjezdové skupiny by měl zvážit podání kyseliny acetylsalicylové, která rozpouští krevní sraženinu snížením funkcí krevních destiček. Kyselinu acetylsalicylovou je možné podat ve formě tablet v dávce 150–300 mg per orálně nebo ve formě injekčního roztoku v dávce 250 mg intravenózně. Běžně se také využívají antiagregancia, nejčastěji ticagrelor (Brilique), jako látka zastavující reakci destičkových ADP receptorů. Brilique je možný podat pouze per-orálně v dávce 180 mg. Jestliže pacient utrpěl v posledních 6 měsících hemoragickou cévní mozkovou příhodu či aktivně krvácí, je vhodnější podat clopidogrel (Trombex) v dávce 600 mg per-orálně. Též se podává nefrakcionovaný heparin v dávce 70–100 IU/kg intravenózně. Stěžuje-li si pacient na silnou bolest, je účelné podat vhodný opioid. Často se využívají účinky morfinu, který velmi dobře tlumí bolest a dušnost. Druhým často

používaným analgetikem je fentanyl. Dojde-li k zástavě oběhu, ihned zahájíme rozšířenou kardiopulmonální resuscitaci. Náhlá zástava oběhu, která je vzniklá jako následek AKS, se často manifestuje vstupním rytmem VF nebo pVT. Zvolí-li vedoucí výjezdové skupiny transport do specializovaného centra k provedení primární PCI, je nutné aktivovat katetrizační sál. Jestliže takové specializované centrum není dostupné do 120 minut, měl by vedoucí výjezdové skupiny zvážit podání trombolýzy a poté za kontinuální resuscitace transportovat pacienta na pracoviště s možností PCI (Šín et al., 2019; Truhlář et al., 2021).

2.2.6 Srdeční tamponáda

Srdeční tamponáda je život ohrožující stav, který vyžaduje okamžité rozpoznání a léčbu. Srdeční tamponáda vzniká v důsledku hromadění perikardiální tekutiny a působení intraperikardiálního tlaku, který stlačuje a omezuje činnost srdce. Národní lékařská knihovna vydala publikaci, ve které Massimo Imazio uvádí (2018), že mezi nejčastější příčiny srdeční tamponády spadá rakovina, která se objevila až u 33 % případů. Na druhém místě se velmi často vyskytovala bakteriální infekce, která pacienty ohrozila až v 25 % případů. Bylo zjištěno, že až 15 % případů srdeční tamponády vznikla v důsledku poškození zdravotnickým personálem. Další příčiny vzniku srdeční tamponády jsou méně časté, ale rovněž závažné. Jedná se o akutní onemocnění aorty s následnou disekcí aorty. Akutní infarkt myokardu, který se objevil až v 1 % případů, je spojen především s rupturou srdce či hemoragickou perikarditidou. Desetiletý výzkum zaznamenal, že riziko opakující se srdeční tamponády bylo zaznamenáno až u 10 % případů, které patřily mezi základní příčiny onemocnění. Point-of-care echokardiografie je metoda, která potvrzuje srdeční tamponádu jako klinickou diagnostiku a zvyšuje míru přežití pacientů, neboť urychluje provedení okamžité torakotomie či perikardiocentézy. I přesto je srdeční tamponáda spojena s vysokou úmrtností, nejčastěji v důsledku rakoviny plic (Massimo Imazio, 2018).

Stanovení diagnózy je založeno na souboru příznaků, mezi které patří nepřesně ohraničená bolest na hrudi, palpitace či dušnost. Pacient pociťuje úzkost a strach ze smrti. V důsledku stlačení srdce dochází ke snížení žilního návratu, plnění komor a snížení srdečního výdeje. Dochází k rozvoji obstrukčního či kardiogenního šoku s jeho projevy. Mezi fyzikální nálezy lze zahrnout Beckovu trias a paradoxní puls. Beckova trias se skládá z hypotenze, rozšíření jugulárních žil a oslabení srdečních ozev. Paradoxní puls je fyzikální nález spojovaný s tamponádou srdeční a plicními chorobami. Při nádechu dochází k poklesu systolického krevního tlaku o 10 mmHg s oslabením pulsu na velkých tepnách. Tento stav vzniká v důsledku stlačení srdce a zvýšení žilního návratu pravé strany srdce. Prostor levé strany

srdce se zmenšuje a způsobuje větší zátěž pro levou komoru. V případě náhlé zástavy oběhu způsobené srdeční tamponádou je často vstupním rytmem PEA (Sharma et al., 2021).

Terapie

Akutní srdeční tamponáda je život ohrožující stav, který vyžaduje okamžité provedení resuscitační torakotomie nebo perikardiocentézy pod ultrasonografickou kontrolou. Resuscitační torakotomie se provádí při hrozící zástavě oběhu nebo při probíhající kardiopulmonální resuscitaci v jakémkoliv prostředí. Po ověření tamponády srdeční point-of-care echokardiografií se resuscitační torakotomie provádí okamžitě na místě události. Výkon by měl být proveden do deseti minut od vzniku zástavy oběhu, neboť účelem resuscitační torakotomie je odstranění reverzibilních příčin, především při traumatické zástavě oběhu (Truhlář et al., 2021; Chalupová a Gawlik, 2019).

2.2.7 Tenzní pneumotorax

Pneumotorax (PNO) je stav, kdy se v pleurálním prostoru nahromadí vzduch, zvýší se intrapleurální tlak s následným selháním části či celé plíce. Pneumotorax vytvořený úrazem s poraněním hrudní stěny se označuje jako traumatický. Objeví-li se u zdravého jedince v mladém věku bez známek úrazu, je označován jako pneumotorax primárně spontánní. Je-li následkem plicního onemocnění, označuje se tento pneumotorax sekundární spontánní. Na základě proudění vzduchu a činnosti plíce se rozděluje vytvořený pneumotorax na tři druhy. Pneumotorax zavřený je způsoben vniknutím vzduchu do pleurálního prostoru a následným selháním postižené části plíce. Pneumotorax otevřený je způsoben vniknutím vzduchu do pleurálního prostoru, kdy množství vzduchu se mění na základě vdechu a výdechu. Velmi často dochází k selhání postižené plíce a k změnám kardiovaskulárního systému. Změna tlaku způsobí při nádechu odklon mezihrudí k zdravé plíci. Při výdechu se vrací do základní polohy. Tento jev se nazývá tzv. vlání mediastina. Přetlakový neboli tenzní pneumotorax je způsoben vniknutím vzduchu do pleurálního prostoru s následným hromaděním vzduchu v dutině. Dochází k selhání a omezení činnosti zdravé plíce, srdečních síní a velkých žil, neboť zvětšující se objem vzduchu způsobuje odklon mezihrudí na nepostiženou stranu s útlakem okolního prostředí. Následně se snižuje žilní návrat a srdeční výdej. Stav rychle přerůstá do akutního srdečního selhání s rozvíjející se respirační nedostatečností (Šín et al., 2019).

Stanovení diagnózy je založeno na mechanismu úrazu a souboru příznaků, mezi které patří dušnost, kašel a bolest. Často tenzní pneumotorax progreduje do život ohrožujícího

stavu s projevy periferní cyanózy, zvýšené náplně krčních žil, vybočení průdušnice a inspiračního postavení hrudníku. K rychlé diagnostice lze využít point-of-care ultrasonografii (POCUS) či rentgenové vyšetření v nemocničním prostředí. Bez včasné léčby tento stav progreduje do zástavy oběhu (Šín et al., 2019; Truhlář et al., 2021).

Evropská kardiologická společnost vydala publikaci, kde Daniel Lancini (2020) popisuje kazuistiku dvaaosmdesátiletého pacienta po náhlé zástavě oběhu. Po návratu spontánní cirkulace byl opakovaně natočen záznam EKG, který prokázal nově vzniklé elevace ST úseku ve svodech V_1–V_6 s rozvojem Brugadova syndromu a vlny P pulmonale. Byla stanovena diagnóza pravostranného tenzního pneumotoraxu s následnou dekompresní torakostomií, neboť byl pacient kardiopulmonálně dekompenzovaný. Po provedení cílené terapie byl znovu natočen záznam EKG, který prokázal úplné vymizení ST elevací ve svodech V_1–V_6. Následně po příjezdu do specializovaného centra byla provedena koronarografie a plicní angiografie počítačovou tomografií k vyloučení AKS a plicní embolie. Daniel Lancini tvrdí, že se vzácně může tenzní pneumotorax projevovat elevacemi ST úseku v hrudních svodech, které jsou podobné Brugadovo syndromu. Nejpravděpodobnější příčinou vzniku ST elevací napodobujících Brugadův syndrom je akutní tlakové přetížení pravé komory. Kazuistika ukazuje, že náhlá zástava oběhu s následnými ST elevacemi na EKG nemusí vždy znamenat akutní koronární syndrom (Lancini et al., 2020).

Terapie

Tenzní pneumotorax je život ohrožující stav, který vyžaduje okamžité provedení dekomprese postižené plíce. Lze využít jednoduchou torakostomii nebo punkční dekompresi za pomoci speciální jehly či setu s delší jehlou, u které nehrozí nebezpečí zalomení. Některé zdroje uvádí, že v případě nedostupnosti vhodných pomůcek či při nezkušenosti zdravotnického personálu lze využít k punkci periferní kanyly o širokém průsvitu. Provedením punkce postižené plíce se tenzní pneumotorax změní na pneumotorax otevřený, který zajišťuje výměnu vzduchu v závislosti na dýchání. Punkce pleurální dutiny se provádí v druhém až čtvrtém mezižebří v medioklavikulární čáře na postižené straně hrudníku. Jestliže se na místě nachází dostatečně kvalifikovaný personál, měl by vedoucí výjezdové skupiny zvážit zavedení hrudního drénu po provedení punkční dekomprese a pacienta za kontinuální monitorace transportovat na vhodné pracoviště. Nastane-li zástava oběhu, je vhodné ihned zahájit kardiopulmonální resuscitaci s okamžitým provedením dekomprese postižené plíce a za

kontinuální resuscitace pacienta transportovat na specializované pracoviště (Šín et al., 2019; Šeblová et al.,2018; Truhlář et al., 2021).

2.2.8 Toxické látky

Intoxikace je stav, který nastává v důsledku otrávení organismu určitou látkou čili jedem. Jed neboli toxická látka do organismu vstupuje často ústy nebo přes dýchací cesty. Rovněž se může jednat o otravu spojenou s proniknutím toxické látky přes kůži či mimo trávicí trakt. Otrava takovou látkou může být záměrná, především u lidí závislých na návykových látkách, či nezáměrná. Nezáměrná otrava je často spojena s pracovními či volnočasovými činnostmi, kdy se člověk setkává s cizí látkou (houby, alkohol, úklidové přípravky a rozpouštědla, hnojiva atd.). Účinky toxických látek jsou pestré a široké. Často dochází k sloučení několika příznaků z různých intoxikací. Existuje několik toxických syndromů (toxidromů). Toxidromy pomáhají urychlit rozpoznání intoxikace dle charakteristické skupiny látek (Šín et al., 2019).

Sedativně-hypnotický toxidrom se nejčastěji vyskytuje ve spojitosti s benzodiazepiny a barbituráty. Benzodiazepiny jsou látky využívané jako léčiva. Účinky jsou široké, neboť se tyto látky využívají na úzkost či strach, celkové zklidnění, poruchu spánku či na křečové stavy. Benzodiazepiny vytvářejí závislost a často jsou zneužívány pro sebevražedné úmysly. Látky sedativně-hypnotické způsobují různé stupně poruchy vědomí jako následek útlumu centrální nervové soustavy. Porucha řeči a hybnosti jsou dalšími častými projevy akutní intoxikace benzodiazepiny. Otrava se může vystupňovat do život ohrožujícího stavu, kdy dochází k útlumu dýchání, zpomalení srdečního tepu a snížení krevního tlaku. Bez včasné léčby otrava progreduje do srdeční zástavy (Šín et al., 2019).

Opioidní toxidrom vyvolávají léčiva využívaná ke zmírnění bolesti. Opioidy se užívají k tlumení střední až silné bolesti či k celkovému zklidnění, neboť tlumí centrální nervový systém. Opioidy se řadí mezi riziková léčiva, poněvadž způsobují nebezpečné nežádoucí účinky a závislost. Dochází k zúžení zorniček, zpomalení srdečního tepu, snížení krevního tlaku a útlumu dechu. Bez včasné léčby otrava progreduje do srdeční zástavy (Šín et al., 2019).

Cholinergní toxidrom vyvolávají látky, mezi které patří organofosfáty, syntostigmin a pyridostigmin. Organofosfáty jsou látky, které blokují činnost acetylcholinesterázy. Následkem je hromadění acetylcholinu v synapsích a rozvoj akutní cholinergní krize. Syntostigmin je léčivo využívané k prodloužení účinku acetylcholinu nebo jako antidotum

nedepolarizujících svalových relaxancií. Příznaky jsou složené z muskarinových a nikotinových účinků. Muskarinové účinky způsobují zvýšenou produkci slin, slzení, pocení, zvracení a průjem. Nikotinové účinky způsobují samovolné svalové záškuby. Zorničky jsou zúžené. Pacient pociťuje slabost a pocit na zvracení. Bez včasné léčby dochází k paralýze kosterního svalstva a útlumu dechu v prodloužené míše s následnou srdeční zástavou (Šín et al., 2019).

Anticholinergní toxidrom vyvolávají léčiva, mezi která patří tricyklická antidepresiva, antiparkinsonika, antihistaminika, atropin a skopolamin. Tricyklická antidepresiva jsou využívána k léčbě deprese a úzkosti. Nejčastější příčinou otravy je sebevražedný úmysl nebo závislost. Atropin je léčivo využívané při léčbě bradykardie, neboť zvyšuje srdeční frekvenci a zrychluje vedení AV uzlu. Využívá se také jako antidotum organofosfátů, poněvadž má protikladné účinky. Anticholinergní látky způsobují rozšíření zorniček, změnu duševního stavu a zástavu močení. Kůže je horká, červená a suchá. Dochází k přehřátí organismu a vysušení sliznic. Otrava se může vystupňovat do život ohrožujícího stavu se vznikem arytmií. Bez včasné léčby dochází k srdeční zástavě (Šín et al., 2019; Klementa et al., 2014).

Sympatomimetický toxidrom vyvolávají látky, mezi které patří kokain, extáze, amfetamin či teofylin. Kokain, extáze a amfetamin jsou zneužívané návykové látky. Teofylin je léčivo využívané na plicní onemocnění. Sympatomimetické látky způsobují rozšíření zorniček, změnu duševního stavu, horečku, zvýšení krevního tlaku a srdečního tepu. Pacient je neklidný a trpí změnou nálad. Otrava se může vystupňovat do život ohrožujícího stavu se vznikem akutního infarktu myokardu či jiných arytmií. Bez včasné léčby dochází k srdeční zástavě (Šín et al., 2019; Šeblová et al., 2018).

Halucinogenní toxidrom se nejčastěji vyskytuje ve spojitosti s LSD, které je využíváno jako volnočasová omamná látka. LSD je uměle vytvořená droga, která vyvolává silné účinky. Existují i přírodní halucinogeny, které lidé zneužívají pro omamné účinky rostliny. Rostlina durman produkuje halucinogenní látky jako například atropin, skopolamin či hyoscyamin. Tyto látky mají anticholinergní účinky a způsobují zástavu produkce acetylcholinu v synapsích. Lysohlávky obsahují halucinogenní látku zvanou psylocybin. Snadno dostupným přírodním halucinogenem je mochomůrka červená, která se hojně vyskytuje v české krajině. Obsahuje kyselinu ibotenovou a muscimol. Halucinogenní látky způsobují rozšíření zorniček, halucinace, úzkost, poruchy nálady a vnímání. Ačkoli se nejedná o návykové látky, jsou velice nebezpečné. Existuje riziko rozvoje psychotické poruchy či schizofrenie po požití (Šeblová et al., 2018).

Terapie

Při vyslovení podezření na intoxikaci výjezdová skupina zdravotnické záchranné služby chrání svoji bezpečnost a řídí se pokyny velitele zásahu (nejčastěji příslušník hasičského záchranného sboru České republiky). Prvotně se zahájí kontinuální monitorace základních životních funkcí včetně dvanácti-svodového EKG a postupuje se dle algoritmu ABCDE. Při poklesu saturace pod fyziologickou hranici je nezbytné podávat pacientovi kyslík o vysokém průtoku. Jestliže se objevila porucha vědomí a pacient nedýchá spontánně, vedoucí výjezdové skupiny by měl zvolit zajištění dýchacích cest dle svých odborných zkušeností. Léčba směřuje dle aktuálního stavu pacienta. Zhoršuje-li se stav a dochází k výkyvům krevního tlaku, měl by vedoucí výjezdové skupiny zvážit podání cílené farmakoterapie. Při zvýšení krevního tlaku je vhodné podat benzodiazepiny, vazodilatancia či alfa-sympatolytika. Naopak, klesne-li krevní tlak, je výhodnější zahájit tekutinovou terapii. V případě náhlé zástavy oběhu se ihned zahájí rozšířená kardiopulmonální resuscitace. Při otravě jedovatými látkami, mezi které patří organofosfáty, kyanid či jiné žíraviny, není bezpečné dýchat z úst do úst při provádění KPR. Podle doporučených postupů pro resuscitaci ERC 2021 je výhodnější provádět KPR delší dobu, neboť se škodlivost látek snižuje a dochází k postupnému vylučování z organismu. V každém případě se kontaktuje Toxikologické informační středisko, které vyloučí možné nebezpečí a navrhne optimální léčbu. Za podmínky prolongované KPR je možné využít mechanický resuscitační přístroj a za kontinuální resuscitace pacienta transportovat na specializované pracoviště (Šeblová et al., 2018; Truhlář et al., 2021).

Toxikologické informační středisko, Česká společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP a Asociace zdravotnických záchranných služeb v roce 2020 aktualizovala nejnovější údaje o rozmístění antidot u poskytovatelů neodkladné péče. Antidota především poskytuje zdravotnická záchranná služba a urgentní příjem nemocnic. V případě nutnosti TIS poskytuje určitá antidota, která nejsou k získání u jiného poskytovatele neodkladné péče (Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2016; Šeblová et al., 2018).

Tabulka 1 antidota a jiná léčiva poskytovaná v přednemocniční neodkladné péči

Antidota/Jiná léčiva	Účinná látka	Indikace
Carbosorb por plv. nebo tbl.	carbo activatus	univerzální antidotum
Atropin Biotika inj. sol.	atropini sulfas	organofosfáty
Ethanol magistraliter 10 %	ethanolum magistraliter 10 %	metylalkohol, etylenglykol a dietylenglykol
Anexate inj. sol.	flumazenilum	benzodiazepiny a zolpidem
Naloxone WZF Polfa inj. sol.	naloxoni hydrochloridum	opiáty a opioidy
GlucaGen 1 mg HypoKit inj. pso. lqf.	glucagonum	betablokátory, blokátory kalciových kanálů
Calcium gluconicum 10 % B. Braun inj. sol.	calcii gluconas monohydricus	blokátory kalciových kanálů, fluoridy, kys. Fluorovodíková
Calcium chloratum Biotika inj. sol.	calcii chloridum dihydricum	blokátory kalciových kanálů, fluoridy, kys. Fluorovodíková
kyslík	oxygenium	kysličník uhelnatý
Apaurin inj. sol.	diazepamum	serotoninový syndrom, sympatomimetický toxidrom, křeče, hypertermie, antimalarika, stimulační drogy, amfetaminy a extáze
Magnesium sulfuricum 10 % nebo 20 % inj. sol.	magnesií sulfas heptahydricus	torsade des pointes, prodloužení Otc – tricyklická antidepresiva, kokain a amfetaminy, stimulační drogy

Zdroj: (Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2016)

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍLE A PŘEDPOKLADY VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

V praktické části této bakalářské práce byl stanoven jeden hlavní a čtyři dílčí cíle, ke kterým se úzce pojí čtyři výzkumné předpoklady.

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bylo získat postupy a metody zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů České republiky při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a dané postupy a metody zhodnotit a porovnat mezi jednotlivými kraji s aktuálními výzkumy v České republice i zahraničí.

3.2 Dílčí cíle

1. Dílčím cílem bylo zjistit, zda se zdravotnické záchranné služby přiklání k využívání point-of-care ultrasonografie (POCUS) pro odhalení možné reverzibilní příčiny při probíhající KPR.
2. Dílčím cílem bylo zjistit, jaký druh terapie volí zdravotnické záchranné služby při hypovolemii u život ohrožujícím krvácení.
3. Dílčím cílem bylo zjistit, zda zdravotničtí záchranáři jsou dostatečně kompetentní pro provedení urgentních výkonů či zdravotnické záchranné služby preferují provedení na indikaci lékaře.
4. Dílčím cílem bylo zjistit, jaká farmaka a vybavení využívané k terapii reverzibilních příčin NZO preferují jednotlivý poskytovatelé ZZS v České republice.

3.3 Předpoklady

1. Předpokládáme, že využití point-of-care ultrasonografie (POCUS) při probíhající KPR bude časté, neboť POCUS přispívá k odhalení reverzibilní příčiny NZO.

2. Předpokládáme, že využití krevních derivátů a transfuzních přípravků při podezření na hypovolemii využívá pouze jeden poskytovatel.

3. Předpokládáme, že zdravotničtí záchranáři mohou provádět urgentní výkony bez indikace lékaře.

4. Předpokládáme, že farmaka a vybavení využívané k terapii reverzibilních příčin NZO se budou dle jednotlivých zdravotnických záchranných služeb lišit.

4 VÝZKUMNÉ PROBLÉMY

Úspěšné ukončení rozšířené kardiopulmonální resuscitace spočívá ve vyřešení příčiny náhlé zástavy oběhu. Je-li reverzibilní příčina zjištěna v průběhu rozšířené kardiopulmonální resuscitace, měl by být kladen důraz na její vyřešení. Vyřešení reverzibilní příčiny specifickou léčbou může znamenat návrat spontánního oběhu pacienta. Reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu jsou řešeny za pomoci Doporučených postupů pro resuscitaci, které byly aktualizovány v roce 2021. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021 podporují lékaře a zdravotnické pracovníky držet se jasně daných kritérií. Dále se podílí na snížení stresově vypjaté situace při provádění kardiopulmonální resuscitace. Cíl praktické části byl získat a zpracovat informace od jednotlivých poskytovatelů zdravotnických záchranných služeb dle krajů České republiky. Vyhodnocení se především zaměřuje na využití point-of-care ultrasonografie (POCUS), kompetence zdravotnických záchranářů a lékařů při provádění urgentních výkonů, preferenci farmak a vybavení zdravotnické záchranné služby při řešení reverzibilních příčin NZO.

5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Pro výzkumné šetření byli osloveni respondenti ze zdravotnické záchranné služby jednotlivých krajů České republiky. Vždy byl dotazován pouze jeden zástupce organizace, který byl dostatečně kompetentní pro podání informací, které se týkají výzkumného šetření. Oslovili jsme 14 organizací zdravotnické záchranné služby. Výzkumného šetření se zúčastnilo 12 poskytovatelů ZZS z 12 krajů České republiky. Dva poskytovatelé ZZS z Plzeňského a Jihočeského kraje se do výzkumného šetření nezapojili.

6 METODIKA PRÁCE

Abychom mohli splnit všechny uvedené cíle, byl vybrán kvantitativní způsob výzkumného šetření. Byl vytvořen dotazník v MS Word s písemnou žádostí o provedení výzkumného šetření, které byly následně elektronicky rozeslány do všech organizací ZZS České republiky, tudíž do 14 krajů. Pro výzkumné šetření bylo vytvořeno 21 otázek, ze kterých pouze dvě otázky byly otevřené. Ostatních 19 otázek bylo uzavřených, kdy respondent mohl vybrat pouze jednu odpověď. Respondent se mohl vyjádřit formou odpovědi jiné, která byla zahrnuta u všech 19 otázek. Údaj, který byl od respondentů získáván, bylo sídlo organizace v kraji. Výzkumné šetření probíhalo od začátku listopadu roku 2021 do konce ledna roku 2022.

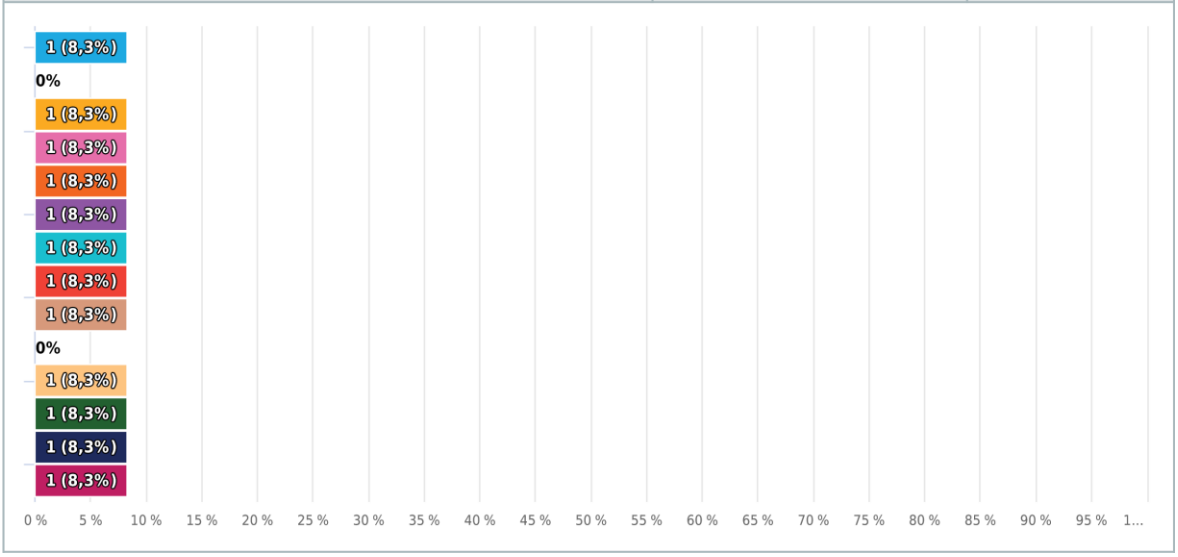
S žádostmi o provedení výzkumného šetření souhlasilo 12 krajů z České republiky. Potvrzené žádosti o provedení výzkumného šetření byly přidány k přílohám bakalářské práce. Získaná data byla zpracovávána pomocí Microsoft Word, Microsoft Excel a serveru Survio.com.

7 PREZENTACE A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Otázka č.1: V jakém kraji Vaše organizace sídlí?

Tabulka 2 a graf 2 organizace dle kraje

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
Hlavní město Praha	1	8,3%
Jihočeský	0	0,0%
Jihomoravský	1	8,3%
Karlovarský	1	8,3%
Královéhradecký	1	8,3%
Liberecký	1	8,3%
Moravskoslezský	1	8,3%
Olomoucký	1	8,3%
Pardubický	1	8,3%
Plzeňský	0	0,0%
Středočeský	1	8,3%
Ústecký	1	8,3%
Vysočina	1	8,3%
Zlínský	1	8,3%



Zdroj: vlastní

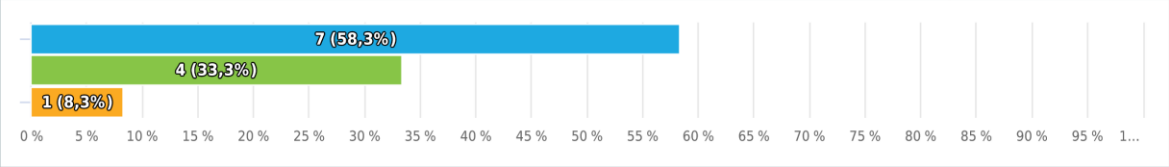
Z tabulky a grafu vyplývá počet zdravotnických záchranných služeb, které se zapojily do výzkumného šetření. Z každého kraje vyplňoval dotazník pouze jeden zástupce

organizace zdravotnické záchranné služby, nejčastěji náměstek léčebné či ošetřovatelské péče. Výzkumného šetření se zúčastnilo 12 poskytovatelů ZZS z 12 krajů České republiky. Výzkumného šetření se nezúčastnil poskytovatel ZZS z Plzeňského a Jihočeského kraje.

Otázka č.2: Využívá Vaše organizace point-of-care ultrasonografii (POCUS) pro odhalení reverzibilních příčin NZO v přednemocniční neodkladné péči?

Tabulka 3 a graf 3 využití point-of-care ultrasonografie (POCUS)

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	7	58,3%
NE	4	33,3%
Jiná...	1	8,3%



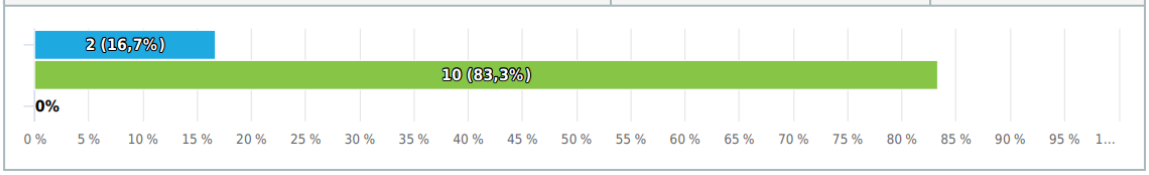
Zdroj: vlastní

Cílem otázky číslo 2 bylo zjistit, kolik poskytovatelů zdravotnické záchranné služby využívá point-of-care ultrasonografii (POCUS) pro odhalení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy 7 respondentů (58,3 %) uvedlo, že point-of-care ultrasonografii využívají k odhalení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči a 4 respondenti (33,3 %) sdělili, že POCUS nevyužívají. Zajímavým faktem je, že jeden respondent (8,3 %) z Jihomoravského kraje zodpověděl otázku formou jiné odpovědi. Respondent z Královéhradeckého kraje zmínil, že point-of-care ultrasonografii (POCUS) využívají pouze vybrané výjezdové skupiny ZZS, mezi které spadá RV výjezdová skupina z Hradce Králové a letecká záchranná služba.

Otázka č.3: Využívá Vaše organizace krevní deriváty v terapii hypovolemie při život ohrožujícím krvácení v PNP?

Tabulka 4 a graf 4 využití krevních derivátů v terapii hypovolemie

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	2	16,7%
NE	10	83,3%
Jiná...	0	0,0%



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 3 jsme zkoumali dostupnost a využití krevních derivátů v terapii hypovolemie v přednemocniční neodkladné péči. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy pouze dva respondenti (16,7 %) ZZS Hlavního města Prahy a ZZS Jihomoravského kraje uvedli využití krevních derivátů k léčbě hypovolemie v přednemocniční neodkladné péči. Ostatní respondenti (83,3 %) z deseti krajů prozradili, že krevní deriváty nevyužívají.

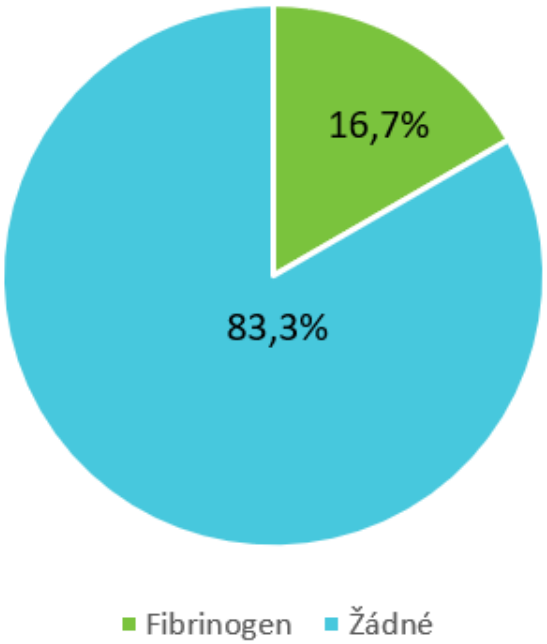
Otázka č.4: Pokud jste v předchozí otázce odpověděli ANO, tak jaké krevní deriváty?

Tabulka 5 a graf 5 druh krevního derivátu

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
Fibrinogen	2	16,70%
Žádné	10	83,30%

Zdroj: vlastní

Graf 5 druh krevního derivátu



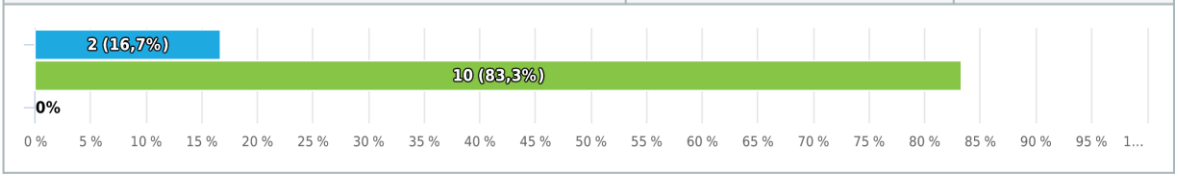
Zdroj: vlastní

Cílem otázky číslo 4 bylo zmapovat, jaké krevní deriváty respondenti, kteří v předchozí otázce odpověděli ANO, využívají. Otázka byla otevřená formou volné odpovědi. Dva respondenti (16,7 %) z Hlavního města Prahy a Jihomoravského kraje sdělili, že využívají fibrinogen v přednemocniční neodkladné péči. Ostatní respondenti (83,3 %) z deseti krajů se v otázce číslo 4 nevyjadřovali.

Otázka č.5: Využívá Vaše organizace transfuzní přípravky v terapii hypovolemie při život ohrožujícím krvácení v PNP?

Tabulka 6 a graf 6 využití transfuzních přípravků v terapii hypovolemie

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	2	16,7%
NE	10	83,3%
Jiná...	0	0,0%



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 5 jsme zkoumali dostupnost a využití transfuzních přípravků při léčbě hypovolemie v přednemocniční neodkladné péči. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy pouze dva respondenti (16,7 %) z Královéhradeckého a Pardubického kraje potvrdili, že transfuzní přípravky využívají. Respondent z Pardubického kraje zmínil zajímavý fakt, že transfuzní přípravky jsou dostupné, neboť ZZS Pardubického kraje spolupracuje s leteckou záchrannou službou Královéhradeckého kraje. Ostatní respondenti (83,3 %) z deseti krajů prozradili, že transfuzní přípravky nevyužívají.

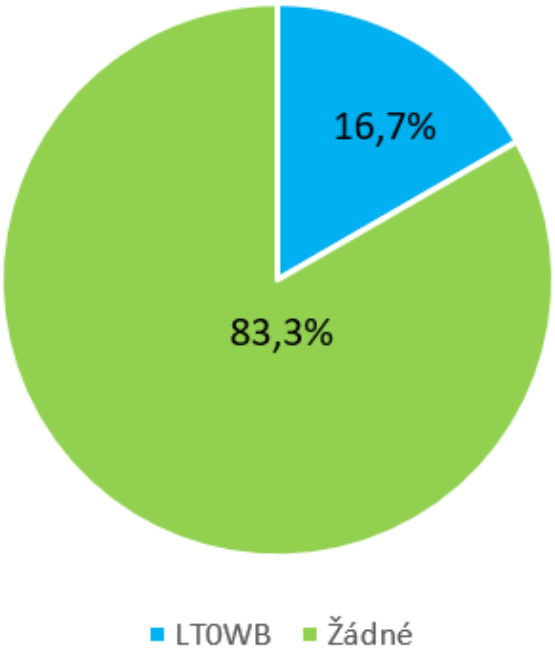
Otázka č.6: Pokud jste v předchozí otázce odpověděli ANO, tak jaké transfuzní přípravky?

Tabulka 7 a graf 7 druh transfuzního přípravku

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
LT0WB	2	16,7 %
Žádné	10	83,3 %

Zdroj: vlastní

Graf 7 druh transfuzního přípravku



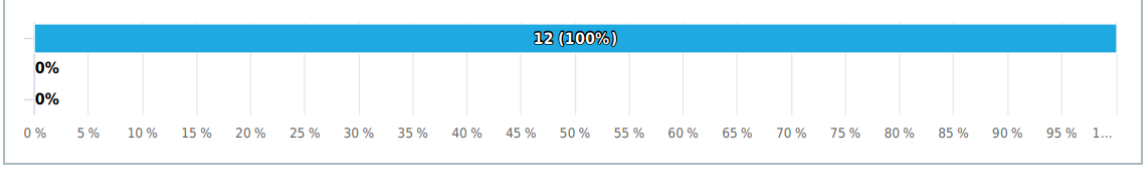
Zdroj: vlastní

Cílem otázky číslo 6 bylo zjistit, jaké transfuzní přípravky respondenti, kteří v předchozí otázce odpověděli ANO, využívají. Otázka byla otevřená formou volné odpovědi. Otázka byla zodpovězena dvěma respondenty (16,7 %) z Královéhradeckého a Pardubického kraje, kteří uvedli využívání deleukotizované plné krve (LT0WB). Ostatní respondenti (83,3 %) z deseti krajů se v otázce číslo 6 nevyjadřovali.

Otázka č.7: Klade Vaše organizace důraz na bimanuální ventilaci při obtížné ventilaci u NZO?

Tabulka 8 a graf 8 bimanuální ventilace u obtížné ventilace u NZO

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	12	100,0%
NE	0	0,0%
Jiná...	0	0,0%



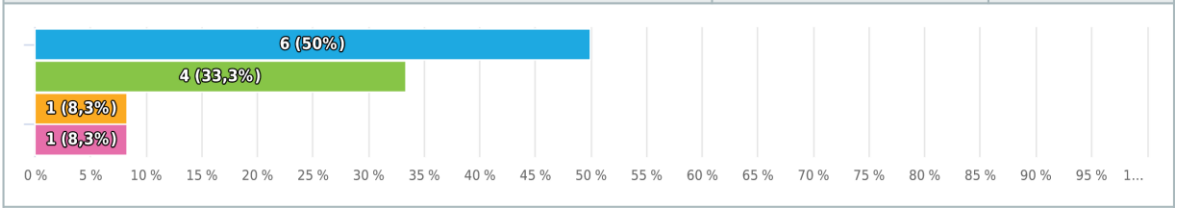
Zdroj: vlastní

Otázka číslo 7 se zaměřuje na provádění bimanuální ventilace u pacienta, který byl postižen náhlou zástavou oběhu a výjezdová skupina ZZS vyhodnotila obtížně proveditelnou ventilaci. Všichni respondenti (100 %) z 12 krajů odpověděli, že provádí bimanuální ventilaci, vyžaduje-li to situace. Výsledek otázky 7 je velmi pozitivní.

Otázka č.8: Využíváte při obstrukci dýchacích cest speciální jednorázové sety (MiniTrach II, QuickTrach II, …) nebo využíváte metodu BACT?

Tabulka 9 a graf 9 využití speciálního jednorázového setu či metody BACT

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
Speciální jednorázové sety	6	50,0%
BACT metoda	4	33,3%
Obojí	1	8,3%
Jiná…	1	8,3%



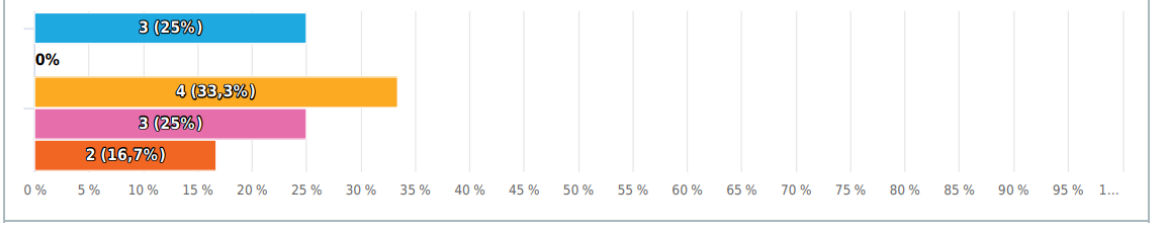
Zdroj: vlastní

Cílem otázky číslo 8 je zmapovat, jaká metoda je nejčastěji využívána při obstrukci dýchacích cest v přednemocniční neodkladné péči. Nejčastější odpověď byla speciální jednorázové sety, které využívá až šest respondentů (50,0 %) z dvanácti krajů. Druhou nejčastěji využívanou metodou je metoda BACT, kterou zmínili čtyři respondenti (33,3 %) z Karlovarského, Jihomoravského, Královéhradeckého a Libereckého kraje. Respondent (8,3 %) Hlavního města Prahy dodal, že jejich organizace ZZS využívá obě metody zajištění dýchacích cest. Naopak respondent (8,3 %) ze Středočeského kraje uvedl, že využívají jinou metodu zajištění dýchacích cest.

Otázka č.9: Kdo z výjezdové skupiny je kompetentní pro provedení koniotomie?

Tabulka 10 a graf 10 kompetence pro provedení koniotomie

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
NLZP	3	25,0%
NLZP se specializací	0	0,0%
Lékař	4	33,3%
Lékař i NLZP	3	25,0%
Jiná...	2	16,7%



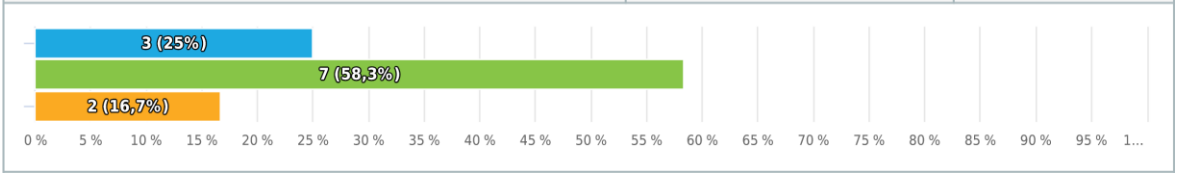
Zdroj: vlastní

Otázka číslo 9 zjišťuje, kdo z výjezdové skupiny ZZS může provést život zachraňující výkon sloužící k urgentnímu zajištění dýchacích cest dle jednotlivých organizací. Zjistili jsme, že nelze určit jednu správnou odpověď. Koniotomie je život zachraňující výkon, u kterého hrozí nebezpečí z prodlení. Nejspíše proto tři respondenti (25 %) uvedli, že tento výkon může provádět i nelékařský zdravotnický pracovník neboli zdravotnický záchranář. Respondent z Olomouckého kraje zmínil, že vždy tento výkon provádí lékař, nachází-li se na místě události. To může být důvod uvedení lékaře u čtyř respondentů (33,3 %). Respondenti Olomouckého a Karlovarského kraje jsou přesvědčeni, že zdravotničtí záchranáři se specializací pro urgentní medicínu mohou po proškolení v rámci život zachraňujících stavů provádět koniotomii speciálním setem. To může být jeden z důvodů, proč tři respondenti (25 %) zmínili Lékaře i NLZP. Respondenti z Jihomoravského a Olomouckého kraje (16,7 %) zvolili odpověď jinou.

Otázka č.10: Využíváte při NZO, jejíž příčinou je hypotermie, ohřívací podložky např. Ready-heat II a jiné?

Tabulka 11 a graf 11 využití ohřívacích podložek při NZO, jejíž příčinou je hypotermie

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	3	25,0%
NE	7	58,3%
Jiná...	2	16,7%



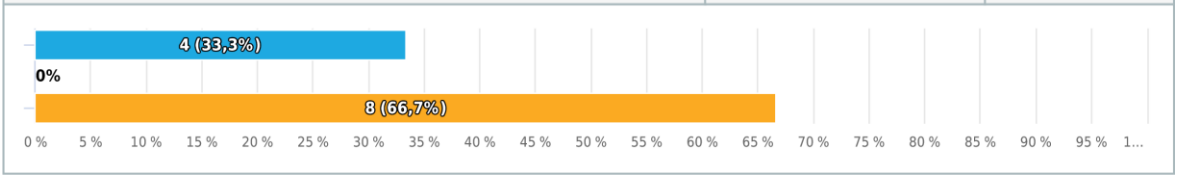
Zdroj: vlastní

V otázce číslo 10 jsme se zaměřili na rozdílnost vybavení při léčbě hypotermie v přednemocniční neodkladné péči. Zajímalo nás, zda poskytovatelé ZZS preferují ohřívací dečky (Ready-heat II) či jiné vybavení. Nejčastější odpověď byla NE, která se vyskytovala až u sedmi respondentů (58,3 %) z dvanácti krajů. Tři respondenti (25 %) z Jihomoravského, Moravskoslezského kraje a Vysočiny potvrdili, že tyto ohřívací dečky využívají. Respondent z Královéhradeckého kraje uvedl, že k léčbě hypotermie využívají chemické vyvíječe, zahřáté infuze a Mequ ohřívač na transfuzní přípravky. Dva respondenti (16,7 %) zvolili odpověď jinou.

Otázka č.11: V jakém případě aktivuje vedoucí výjezdové skupiny ECMO tým?

Tabulka 12 a graf 12 aktivace ECMO týmu

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
Protrahovaná resuscitace	4	33,3%
Potenciální dárce orgánů	0	0,0%
Jiná...	8	66,7%



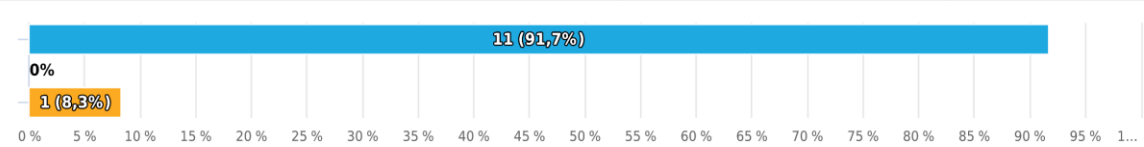
Zdroj: vlastní

Otázka číslo 11 odhaluje, za jakých podmínek vedoucí výjezdové skupiny ZZS aktivuje ECMO tým v přednemocniční neodkladné péči. Z celkového počtu 12 respondentů pouze respondenti (33,3 %) z Ústeckého, Moravskoslezského, Pardubického a Libereckého kraje uvedli, že ECMO tým aktivují, dojde-li k protrahované resuscitaci. Ostatních osm zúčastněných respondentů (66,7 %) vybralo možnost jinou. Respondenti ze ZZS Hlavního města Prahy, Olomouckého a Jihomoravského kraje měli shodnou odpověď. Jsou přesvědčeni, že pro aktivaci ECMO týmu musí být splněna přísná kritéria, která zahrnují indikace CPALP. Respondent z Královéhradeckého kraje dodal, že aktivace ECMO týmu je rozhodnutím vedoucího výjezdové skupiny. Také doplnil, že hypotermie a refrakterní VF je častým důvodem aktivace v Královéhradeckém kraji. Respondent z Karlovarského kraje uvedl zajímavý fakt. Karlovarský kraj nemá možnost aktivovat ECMO tým, z tohoto důvodu je hypovolemie řešena mezikrajově. Také podotkl, že v případě hypotermie je snaha zajistit příjem pacientů do Karlovarské krajské nemocnice. Potenciální dárce orgánů nebyl vybrán žádným respondentem (0,00 %), neboť se pravděpodobně jedná o výjimečnou situaci v přednemocniční neodkladné péči.

Otázka č.12: Využíváte mechanický resuscitační přístroj pro zajištění kontinuální resuscitace při transportu do specializovaného centra?

Tabulka 13 a graf 13 využití mechanického resuscitačního přístroje při transportu

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	11	91,7%
NE	0	0,0%
Jiná...	1	8,3%



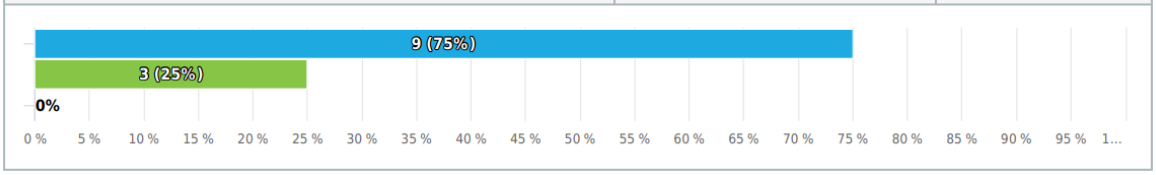
Zdroj: vlastní

Otázka číslo 12 mapuje využití mechanického resuscitačního přístroje při transportu do specializovaného centra. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy pouze respondent ze Středočeského kraje (8,3 %) zvolil možnost jinou. Respondenti z 11 organizací ZZS (91,7 %) zvolili využití mechanického resuscitačního přístroje.

Otázka č.13: Monitorujete standardně glykémii při probíhající kardiopulmonální resuscitaci?

Tabulka 14 a graf 14 monitorace glykémie při probíhající KPR

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	9	75,0%
NE	3	25,0%
Jiná...	0	0,0%



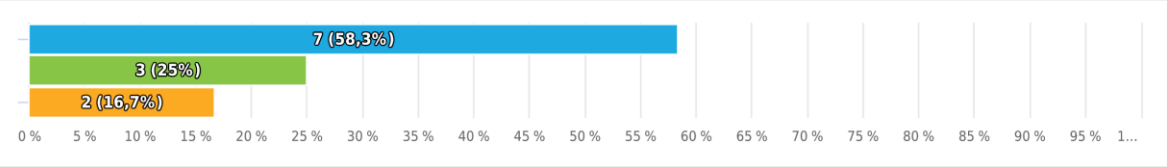
Zdroj: vlastní

V otázce číslo 13 jsme zjišťovali, zda poskytovatelé ZZS monitorují standardně glykémii při probíhající kardiopulmonální resuscitaci v přednemocniční neodkladné péči. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy devět respondentů (75,0 %) zaškrtlo možnost ANO. Respondenti z Ústeckého, Královéhradeckého a Karlovarského kraje (25,0 %) vyplnili, že glykémii standardně nemonitorují.

Otázka č.14: Podává Vaše organizace kalcium chlorid nebo kalcium gluconicum jako lék první volby při probíhající KPR, jejíž příčina je hyperkalemie?

Tabulka 15 a graf 15 lék první volby při hyperkalemii

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	7	58,3%
NE	3	25,0%
Jiná...	2	16,7%



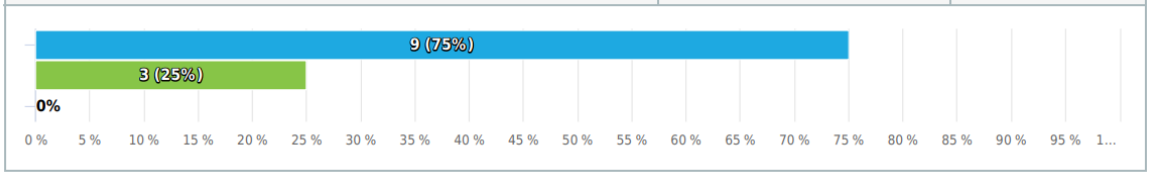
Zdroj: vlastní

V otázce číslo 14 jsme se respondentů ptali, zda využívají kalcium chlorid či kalcium gluconicum jako lék první volby při probíhající KPR, jejíž příčina je hyperkalemie. Nejčastější odpověď byla ANO, kterou vyplnilo až sedm respondentů (58,3 %) ze všech dotazovaných. Tři respondenti (25,0 %) z Libereckého, Olomouckého a Karlovarského kraje uvedli, že kalcium chlorid či kalcium gluconicum nevyužívají. Respondent z Olomouckého a Karlovarského kraje je přesvědčen o tom, že hyperkalemie při probíhající KPR nelze zjistit, neboť ve výbavě není analyzátor krevních plynů. Dva respondenti (16,7 %) z Pardubického kraje a Vysočiny zvolili možnost jinou. Respondent z Pardubického kraje sdělil, že organizace ZZS Pardubického kraje využívá pouze kalcium chlorid.

Otázka č.15: Preferujete speciální punkční sety nebo intravenózní kanyly o velkém průsvitu při punkci tenzního pneumotoraxu?

Tabulka 16 a graf 16 preference speciálních punkčních setů či intravenózních kanyl při punkci tenzního PNO

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
Speciální punkční sety	9	75,0%
Intravenózní kanyly	3	25,0%
Jiná...	0	0,0%



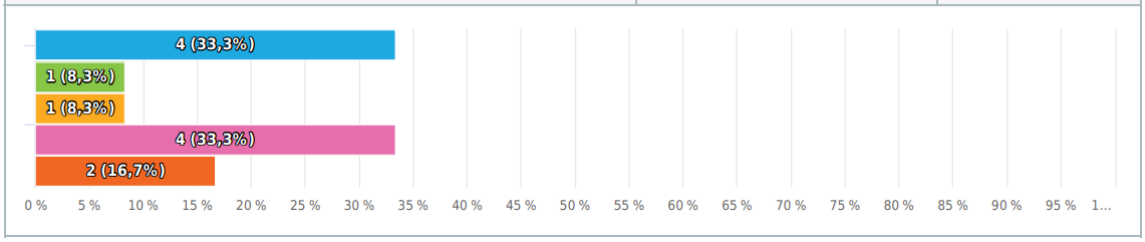
Zdroj: vlastní

Otázka číslo 15 se věnuje tomu, zda poskytovatelé ZZS využívají speciální punkční sety či intravenózní kanyly o velkém průsvitu k punkci tenzního pneumotoraxu. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty. Devět respondentů (75,0 %) uvedlo využití speciálních punkčních setů. Respondenti ze Středočeského, Libereckého a Královéhradeckého kraje (25,0 %) zmínili, že spíše využívají intravenózní kanyly o velkém průsvitu.

Otázka č.16: Kdo z výjezdové skupiny ve Vaší organizaci je dostatečně kompetentní pro provedení punkce tenzního pneumotoraxu?

Tabulka 17 a graf 17 kompetence pro provedení punkce tenzního pneumotoraxu

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
NLZP	4	33,3%
NLZP se specializací	1	8,3%
Lékař	1	8,3%
NLZP i lékař	4	33,3%
Jiná...	2	16,7%



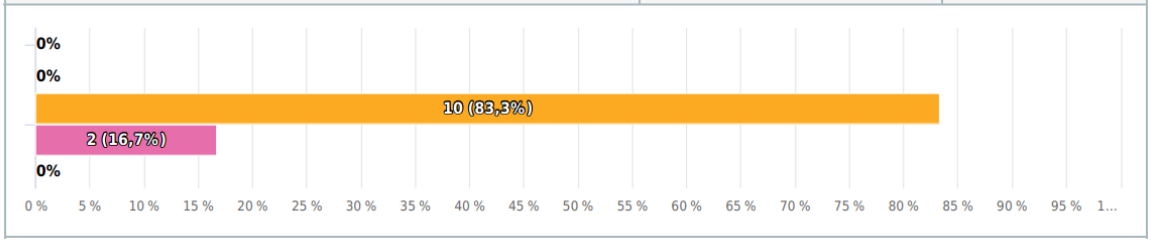
Zdroj: vlastní

Otázka číslo 16 se zabývá tím, kdo z výjezdové skupiny ZZS je dostatečně kompetentní pro provedení punkce tenzního pneumotoraxu dle jednotlivých poskytovatelů ZZS. Punkce tenzního pneumotoraxu je život zachraňující výkon, u kterého hrozí nebezpečí z prodlení. Z výsledných odpovědí vyplynulo, že punkční dekompresi hrudníku mohou provádět pomocí intravenózní jehly či speciálního setu po zaškolení NLZP, NLZP se specializací a lékaři. Následná jednoduchá torakostomie nebo zavedení hrudního drénu je v kompetenci lékaře, jak vyplnil respondent z Olomouckého kraje. Volbu NLZP celkově zvolili čtyři respondenti (33,3 %) z různých organizací ZZS. Stejný počet respondentů (33,3 %) odpověděl, že NLZP a lékař. Respondent ze Zlínského kraje (8,3 %) sdělil, že punkci tenzního pneumotoraxu mohou provádět NLZP se specializací. Naopak respondent z Ústeckého kraje (8,3 %) zmínil, že punkci tenzního pneumotoraxu mohou provádět lékaři. Dva respondenti z Jihomoravského kraje a Vysočiny (16,7 %) zvolili odpověď jinou, nejčastěji z důvodu špatně formulované nabídky odpovědí.

Otázka č.17: Kdo z výjezdové skupiny ve Vaší organizaci je dostatečně kompetentní pro provedení bilaterální dekomprese hrudníku při traumatické NZO?

Tabulka 18 a graf 18 kompetence pro provedení bilaterální dekomprese hrudníku při traumatické NZO

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
NLZP	0	0,0%
NLZP se specializací	0	0,0%
Lékař	10	83,3%
NLZP i lékař	2	16,7%
Jiná...	0	0,0%



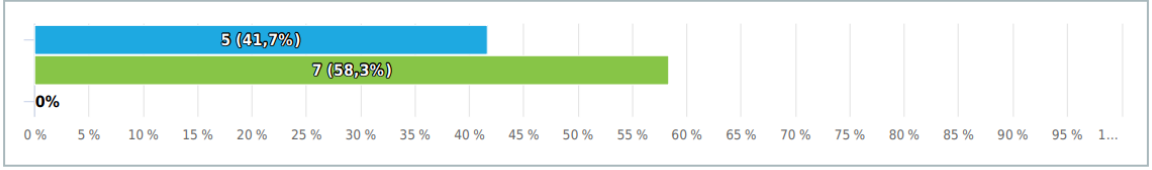
Zdroj: vlastní

V otázce 17 jsme určovali, kdo z výjezdové skupiny je dostatečně kompetentní pro provedení bilaterální dekomprese hrudníku při traumatické NZO. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy z celkových 12 respondentů pouze dva respondenti z Karlovarského a Královéhradeckého kraje (16,7 %) uvedli, že tento výkon mohou provádět lékaři a proškolení záchranáři. Zajímavým poznatkem je, že ostatní respondenti (83,3 %) se shodli ve volbě lékaře. Nastane-li situace, kdy se na místě události nachází pouze výjezdová skupina rychlé zdravotnické pomoci, pacient je v přímém ohrožení života a lékař má dlouhý dojezdový čas, je vhodné provést bilaterální dekompresi, neboť jde o život zachraňující výkon, jak je přesvědčen respondent z Olomouckého kraje.

Otázka č.18: Využíváte k punkci perikardu speciální set s atraumatickou jehlou?

Tabulka 19 a graf 19 speciální set s atraumatickou jehlou

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	5	41,7%
NE	7	58,3%
Jiná...	0	0,0%



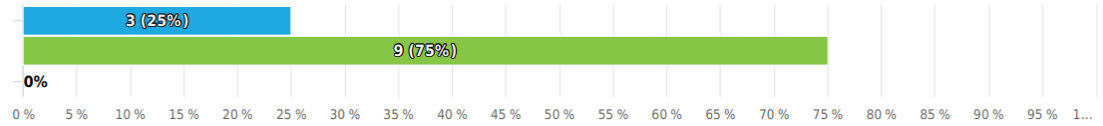
Zdroj: vlastní

Ve výše uvedené tabulce a grafu je znázorněno, kolik jednotlivých poskytovatelů ZZS využívá speciální set s atraumatickou jehlou k punkci perikardu za účelem vypuštění perikardiální tekutiny v přednemocniční neodkladné péči. Z tabulky a grafu vyplynulo, že pouze pět poskytovatelů ZZS využívá set s atraumatickou jehlou. Mezi tyto poskytovatele spadá ZZS Vysočina, ZZS Olomouckého kraje, ZZS Královéhradeckého kraje, ZZS Jihomoravského kraje a ZZS Hlavního města Prahy.

Otázka č.19: Je součástí vybavení Vašeho vozu antidotum Cyanokit?

Tabulka 20 a graf 20 antidotum Cyanokit

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	3	25,0%
NE	9	75,0%
Jiná...	0	0,0%



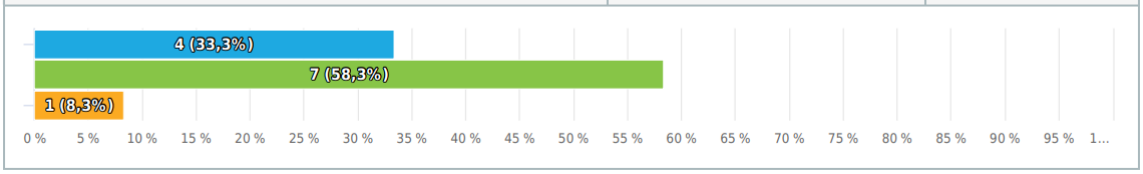
Zdroj: vlastní

Otázka číslo 19 má za cíl zjistit, jaké zastoupení má antidotum Cyanokit v jednotlivých organizacích ZZS. Zjistili jsme, že pouze ZZS Hlavního města Prahy, ZZS Jihomoravského kraje a ZZS Vysočina využívá antidotum Cyanokit. Respondent Jihomoravského kraje dodal, že kvůli vyšší ceně a četnosti užití je pouze součástí vozu inspektora provozu a letecké záchranné služby.

Otázka č.20: Využívá Vaše organizace v indikovaných případech podání Alteplázy u pacientů se srdeční zástavou způsobenou plicní embolií?

Tabulka 21 a graf 21 podání Alteplázy u pacientů se srdeční zástavou způsobenou PE

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	4	33,3%
NE	7	58,3%
Jiná...	1	8,3%



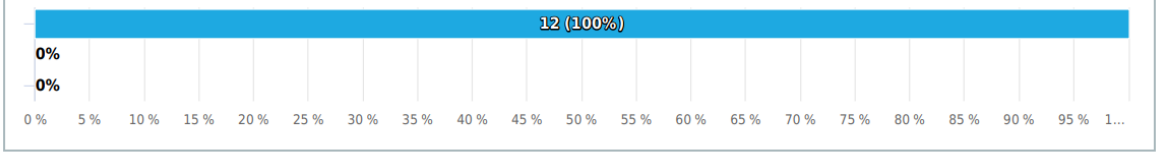
Zdroj: vlastní

V otázce číslo 20 jsme zkoumali, kolik poskytovatelů ZZS využívá Alteplázu, v případě srdeční zástavy způsobené plicní embolií. Zjistili jsme, že četnost Alteplázy není tak veliká. Pouze čtyři respondenti z Vysočiny, Hlavního města Prahy, Královéhradeckého a Karlovarského kraje (33,3 %) uvedli, že Alteplázu využívají. Respondent z Královéhradeckého kraje dodal, že Altepláza je součástí vybavení vozu inspektora provozu, RV výjezdové skupiny Hradce Králové a letecké záchranné služby. Více než polovina dotazovaných (58,3 %) sdělila, že tento druh fibrinolytika nevyužívají. Respondent ze Středočeského kraje (8,3 %) zvolil jinou možnost.

Otázka č.21: Zaměřuje se Vaše organizace na monitoraci $ETCO_2$ a $PaCO_2$ během NZO, jejíž příčina je hypovolemie nebo plicní embolie?

Tabulka 22 a graf 22 monitorace ETCO2 a PaCO2 během NZO

Možnosti odpovědí	Responzí	Podíl
ANO	12	100,0%
NE	0	0,0%
Jiná...	0	0,0%



Zdroj: vlastní

Cílem otázky 21 bylo prozkoumat, zda se poskytovatelé ZZS zaměřují na monitoraci $ETCO_2$ a $PaCO_2$ během NZO, jejíž příčina je hypovolemie či plicní embolie. Výsledek je velmi pozitivní, neboť zcela jasně udává, že všichni zúčastnění respondenti (100,0 %) uvedli odpověď ANO. Velmi často respondenti dodali, že monitorace $ETCO_2$ a $PaCO_2$ je standardní součástí každé rozšířené kardiopulmonální resuscitace.

8 DISKUZE

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce s názvem „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči“ bylo získat postupy a metody zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů České republiky při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a dané postupy a metody zhodnotit a porovnat mezi jednotlivými kraji s aktuálními výzkumy v České republice i zahraničí. Zaměřovali jsme se především na vyhodnocení využití point-of-care ultrasonografie (POCUS), kompetence zdravotnických záchranářů a lékařů v rámci život zachraňujících výkonů, preferenci farmak a vybavení zdravotnické záchranné služby při řešení reverzibilní příčin NZO. V souvislosti s výzkumným šetřením byly stanoveny čtyři cíle a čtyři předpoklady.

Pro výzkumné šetření byli osloveni respondenti ze zdravotnické záchranné služby jednotlivých krajů České republiky. Vždy odpovídal pouze jeden zástupce organizace, který byl dostatečně kompetentní pro podání informací, které se týkají výzkumného šetření. Osloveno bylo všech 14 poskytovatelů ZZS České republiky. Výzkumného šetření se zúčastnilo 12 poskytovatelů zdravotnické záchranné služby z 12 krajů České republiky. Poskytovatelé ZZS Plzeňského a Jihočeského kraje se výzkumného šetření nezúčastnili. Bylo vytvořeno 21 otázek, ze kterých pouze dvě otázky byly otevřené. Ostatních 19 otázek bylo uzavřených, kdy respondent mohl vybrat pouze jednu odpověď. Kvůli možné nevyhovující nabídce odpovědí se mohl respondent vyjádřit formou odpovědi jiné, která byla zahrnuta u všech 19 otázek. Údaj, který byl od respondentů získáván, bylo sídlo organizace v kraji. Výsledná získaná data byla zpracována za pomoci MS Word, MS Excel a serveru Survio.com v časovém období od listopadu roku 2021 do ledna roku 2022.

První dílčí cíl zjišťoval, zda se zdravotnické záchranné služby přiklání k využívání point-of-care ultrasonografie (POCUS) pro odhalení možné reverzibilní příčiny při probíhající KPR. Pro splnění prvního cíle byla vytvořena *otázka číslo dvě* v dotazníkovém šetření. Všichni poskytovatelé ZZS zapojení do výzkumného šetření otázku zodpověděli. Zjistili jsme, že 7 poskytovatelů ZZS (58,3 %) z 12 dotazovaných metodu využívají k odhalení reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči. Dále jsme dospěli k poznatku, že point-of-care ultrasonografii (POCUS) využívají pouze určené výjezdové skupiny ZZS (RV výjezdová skupina či letecká záchranná služba). Byla provedena nerandomizovaná prospektivní a protokolem řízená observační studie, která nese název *„Point-of-care ultrasound (POCUS): unnecessary gadgetry or evidence based medicine“*

(Smallwood a Dachsel, 2018). Studie zapojila 739 pacientů se zástavou oběhu, u kterých byl potvrzen nedefibrilovatelný rytmus. Point-of-care ultrasonografie (POCUS) byla využita pro zhodnocení srdeční aktivity na začátku a na konci rozšířené kardiopulmonální resuscitace. Ultrasonografické vyšetření u 33 % postižených odhalilo srdeční aktivitu v místě zástavy srdce, která podporovala zvýšenou míru návratu spontánní cirkulace postiženého. Až u 51 % pacientů z této skupiny byl zaznamenán návrat spontánní cirkulace se zvýšenou mírou přežití a propuštění z nemocnice. Nepřítomnost srdeční aktivity byla až ve 14,3 % spojena se sníženou mírou návratu spontánní cirkulace (Smallwood a Dachsel, 2018). Studie povzbuzuje myšlenku využít ultrasonografické vyšetření nejen pro odhalení reverzibilních příčin NZO, ale také pro rozhodující proces ukončení resuscitace u pacientů, jejichž prognóza je velmi špatná.

První předpoklad, že využití point-of-care ultrasonografie (POCUS) při probíhající KPR bude časté, neboť POCUS přispívá k odhalení reverzibilní příčiny NZO byl potvrzen. Důležitým zjištěným faktem je, že tato metoda je v současnosti využívána především pro odhalení potenciální reverzibilní příčiny při KPR a pro upřesnění místa výkonu. Otázkou zůstává, zda se POCUS v budoucnu bude využívat i jako prognostický ukazatel při probíhající KPR.

Druhý dílčí cíl zjišťoval, jaký druh terapie volí zdravotnické záchranné služby při hypovolemii u život ohrožujícího krvácení. Pro splnění druhého cíle byly vytvořeny otázky 3, 4, 5 a 6 v dotazníkovém šetření. *Třetí otázka* byla vytvořena, abychom zmapovali využití krevních derivátů v terapii hypovolemie při život ohrožujícím krvácení. Zjistili jsme, že otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy pouze dva respondenti (16,7 %) ZZS Hlavního města Prahy a ZZS Jihomoravského kraje potvrdili využití krevních derivátů k léčbě hypovolemie v přednemocniční neodkladné péči. Macháčková (2020) ve své bakalářské práci s názvem *„Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči*“ shrnuje, že krevní deriváty využívají tři poskytovatelé ZZS Hlavního města Prahy, Jihomoravského kraje a Vysočiny (Macháčková Kristýna, 2020). Vidíme zde rozdílnost výsledků ve výzkumném šetření. *Čtvrtá otázka* nám umožnila zjistit, jaký druh krevního derivátu je využíván ZZS Hlavního města Prahy a ZZS Jihomoravského kraje. Tato otázka byla formou volné odpovědi, kdy oba respondenti uvedli využití fibrinogenu. Podání fibrinogenu v přednemocniční neodkladné péči bylo zmíněno i v reportáži od Daniela Barvíka a Zbyňka Šimka na serveru Akutne.cz, kteří se zúčastnili 17. ročníku Brněnských dnů urgentní medicíny v Mikulově (Barvík a Šimek, 2018). Poskytovatel ZZS

Hlavního města Prahy potvrdil využití krevních derivátů v dotazníkovém šetření a také vydal v roce 2018 článek, jenž nese název *„Jako první v ČR testujeme podávání krevních derivátů přímo v terénu“* na serveru zzshmp.cz (zzshmp.cz, 2018). Využití fibrinogenu doporučuje i prospektivní, randomizovaná, placebem kontrolovaná, dvojitě zaslepená, mezinárodní klinická studie publikovaná v roce 2021, která nese název *„Efficacy of prehospital administration of fibrinogen concentrate in trauma patients bleeding or presumed to bleed (FIinTIC)“* (Ziegler et al., 2021). Studie byla realizována prostřednictvím lékařů z urgentního příjmu, letecké záchranné služby a traumatologických center z Německa, Rakouska a České republiky v časovém období od roku 2011 do roku 2015. Pacientům, kteří utrpěli trauma s velkou krevní ztrátou, byl podáván fibrinogen či placebo přímo na místě události nebo během transportu do specializovaného centra. Ziegler (2021) prostřednictvím studie dokazuje, že fibrinogen lze využít i v přednemocniční neodkladné péči, neboť tento koncentrát má dlouhou expiraci a je dobře skladovatelný. Dále podporuje využití fibrinogenu u velké krevní ztráty, protože zvyšuje koncentraci fibrinogenu v plazmě a snižuje riziko vzniku akutní koagulopatie (Ziegler et al., 2021). Využití fibrinogenu ZZS Hlavního města Prahy uvádí i Macháčková (2020) ve své bakalářské práci (Macháčková Kristýna, 2020). Došli jsme k závěru, že od roku 2020, kdy Macháčková prováděla výzkum, se změnil počet poskytovatelů ZZS užívajících krevní deriváty. Zjistili jsme, že poskytovatel ZZS Vysočiny odstoupil od užití krevních derivátů a v roce 2022 užívají krevní deriváty pouze poskytovatelé ZZS Hlavního města Prahy a Jihomoravského kraje. *Pátá otázka* byla vytvořena, abychom zmapovali využití transfuzních přípravků v terapii hypovolemie při život ohrožujícím krvácení. Zjistili jsme, že otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy pouze dva respondenti (16,7 %) ZZS Královéhradeckého kraje a ZZS Pardubického kraje zmínili využití transfuzních přípravků k léčbě hypovolemie v přednemocniční neodkladné péči. Macháčková (2020) ve své bakalářské práci popisuje, že transfuzní přípravky využívá pouze ZZS Královéhradeckého kraje. Opět zde vidíme rozdílnost výsledků ve výzkumném šetření. Zjistili jsme pozitivní fakt, že od roku 2020, kdy Macháčková prováděla výzkum, se k ZZS Královéhradecké službě přidala i ZZS Pardubického kraje, neboť spolupracuje s leteckou záchrannou službou ZZS Královéhradeckého kraje. *Šestá otázka* nám umožnila určit, jaký druh transfuzního přípravku využívá ZZS Královéhradeckého kraje. Tato otázka byla formou volné odpovědi, kdy respondent doplnil užití deleukotizované plné krve (LT0WB). Cigánik (2019) uvádí ve své bakalářské práci s názvem *„Historie a vývoj krevních transfuzí v přednemocniční neodkladné péči“*, že v roce 2018 byla spuštěna pilotní klinická studie nesoucí název Rapid Administration of Blood By Hems In Trauma (RABBIT) v České republice. Tato studie byla

realizována za pomoci ZZS Královéhradeckého kraje a Fakultní nemocnice Hradce Králové. Letecká záchranná služba Královéhradeckého kraje byla vybavena chladicím boxem a Mequ ohřívačem pro uskladnění a ohřátí transfuzních přípravků (Cigánik, 2019). Toto potvrzuje článek vydaný zdravotnickou záchrannou službou Královéhradeckého kraje v roce 2018, který nese název *„První podání krevní transfuze se stalo realitou“* na serveru zzskhk.cz (Novák, 2018). Dozvěděli jsme se, že v první pilotní klinické studii RABBIT letecká záchranná služba Královéhradeckého kraje začala využívat jednu jednotku plazmy a jednu jednotku erytrocytárního koncentrátu, jak uvádí Cigánik (2019). V roce 2020 vydal server Modrá hvězda života článek, který představuje navazující projekt RABBIT 2. Novák (2020) publikoval článek s názvem *„Projekt RABBIT 2: Plná krev již na palubě vrtulníku, její podávání pacientům zahájili letečtí záchranáři z Hradce Králové“,* kde čtenáře seznamuje s nahrazením transfuzních přípravků dvěma jednotkami deleukotizované plné krve, která byla do roku 2020 využívána pouze leteckou záchrannou službou v Norsku. Novák (2020) v článku informuje, že díky navazujícímu projektu RABBIT 2 deleukotizovanou plnou krev (LT0WB) aktivně využívá i letecká záchranná služba Královéhradeckého kraje v České republice (Novák, 2020).

Získané informace z otázek číslo 3, 4, 5 a 6 vyvrátily **druhý předpoklad**: *„Předpokládáme, že využití krevních derivátů a transfuzních přípravků při podezření na hypovolemii využívá pouze jeden poskytovatel“*. Shromáždili jsme data z výzkumného šetření a vyhodnotili jsme, že krevní deriváty využívají dva poskytovatelé zdravotnické záchranné služby. Transfuzní přípravky především využívá poskytovatel ZZS Královéhradeckého kraje, jelikož je tento poskytovatel zapojen do navazujícího projektu RABBIT 2. I přesto je druhý předpoklad vyvrácen, neboť letecká záchranná služba Královéhradeckého kraje mezikrajově spolupracuje se zdravotnickou záchrannou službou Pardubického kraje a díky tomu je deleukotizovaná plná krev poskytována ve dvou krajích České republiky.

Třetí dílčí cíl zjišťoval, zda jsou zdravotničtí záchranáři dostatečně kompetentní pro provedení urgentních výkonů či zdravotnické záchranné služby preferují provedení na indikaci lékaře. Tento cíl byl zodpovězen prostřednictvím otázky číslo 9, 16 a 17. *Otázka číslo 9* se dotazovala, kdo z výjezdové skupiny je kompetentní pro provedení koniotomie. Získaná data z výzkumného šetření ukázala, že nejčastější zvolenou odpovědí byla volba lékaře a NLZP neboli zdravotnického záchranáře. Šín (2019) potvrzuje, že „*vždy je důležité se k tomuto kroku včas rozhodnout a neoddalovat jej až do chvíle, kdy jsou změny v organismu způsobené asfyxií nevratné*“ (Šín et al., 2019, str. 338). Další *otázka číslo 16* se zabývala tím,

kdo z výjezdové skupiny je dostatečně kompetentní pro provedení punkce tenzního pneumotoraxu. Zde jsme zjistili dvě nejčastější odpovědi, které byly uváděny stejným počtem respondentů. Čtyři respondenti (33,3 %) zaškrtli NLZP neboli zdravotnického záchranáře a čtyři respondenti (33,3 %) odpověděli lékař. Z otázek číslo 9 a 16 vyplynulo, že život zachraňující výkony provádí vždy lékař, pokud se nachází na místě události. V případě nepřítomnosti lékaře na místě události, zdravotnický záchranář nesmí výkon odkládat, neboť může vést k náhlé zástavě oběhu (Šín et al., 2019). *Otázka číslo 17* zjišťovala, kdo z výjezdové skupiny je dostatečně kompetentní pro provedení bilaterální dekomprese hrudníku při traumatické NZO. Většina respondentů (83,3 %) se shodla na kompetenci lékaře. Pouze dva respondenti (16,7 %) uvedli lékaře i NLZP. Získaná data z výzkumného šetření potvrzují, že mnoho respondentů označilo pro provedení koniotomie a punkce tenzního pneumotoraxu zdravotnického záchranáře. Zjistili jsme, že někteří poskytovatelé ZZS umožňují zdravotnickým záchranářům rozšířit své kompetence pro provedení koniotomie. Dalším důvodem je, že jde o život ohrožující stavy, u kterých hrozí nebezpečí z prodlení. V případě bilaterální dekomprese hrudníku většina respondentů potvrdila, že tento výkon provádí lékař. Nabízí se hypotéza, že bilaterální dekompresi hrudníku provádí lékař, protože je to vyškolený a kvalifikovaný personál s vysokou mírou zkušeností.

Získané informace z otázek číslo 9 a 16 potvrdily **třetí předpoklad**: *„Předpokládáme, že zdravotničtí záchranáři mohou provádět urgentní výkony bez indikace lékaře“*. Naopak získané informace z otázky číslo 17 třetí předpoklad vyvrátily. Zjistili jsme, že získané informace o kompetencích pro urgentní výkony v přednemocniční neodkladné péči nejsou zcela jednotné. Přikláníme se k názoru, že je důležité o této problematice diskutovat a do budoucna spojit individuální odpovědi v jednotnou odpověď.

Poslední **čtvrtý dílčí cíl** zjišťoval, jaká farmaka a vybavení využívané k terapii reverzibilních příčin NZO preferují jednotlivý poskytovatelé ZZS v České republice. Informace o vybavení, které je využívané k terapii reverzibilních příčin NZO, byly získány prostřednictvím otázky číslo 8, 10, 12 a 15. *Otázka číslo 8* mapovala, zdali poskytovatelé ZZS využívají při obstrukci dýchacích cest speciální jednorázové sety či využívají metodu BACT. Nejčastější odpovědí byly speciální jednorázové sety, které využívá až šest poskytovatelů ZZS (50,0 %). Druhou nejčastější odpovědí byla metoda BACT, která byla zvolena čtyřmi poskytovateli ZZS (33,3 %). Metodu BACT doporučuje i pilotní experimentální studie s názvem „*Bužií asistovaná koniotomie (BACT) na prasečím modelu – pilotní studie*“, kterou publikoval Tomáš Henlín. Autor jmenuje mnoho výhod metody BACT oproti

speciálním jednorázovým setům (Henlín, 2014). Studie potvrzuje, že využití metody BACT je velmi efektivní především v přednemocniční neodkladné péči, neboť jde o rychlou a bezpečnou metodu s nízkým rizikem komplikací. V *otázce číslo 10* jsme zjišťovali, zda poskytovatelé ZZS využívají ohřívací podložky (Ready-heat a jiné) při NZO, jejíž příčinou je hypotermie. Zjistili jsme, že ohřívací podložky využívají pouze tři respondenti (25,0 %). Tyto chemické ohřívací podložky v terénu podporuje i Dan Phillips, který je autorem publikace z roku 2019 s názvem *„Successful Field Rewarming of a Patient with Apparent Moderate Hypothermia Using a Hypothermia Wrap and a Chemical Heat Blanket“* (Phillips et al., 2019). Ostatní respondenti uvádí využití jiných prostředků k dosažení normotermie. Například respondent z Královéhradeckého kraje zmiňuje užití nového typu ohřívače °M Warmer System od společnosti MEQU Blood warmer, který využívá letecká záchranná služba Královéhradeckého kraje prostřednictvím projektu RABBIT 2. Další možností je užití chemického vyvíječe nebo ohřátého infuzního roztoku. *Otázka číslo 12* zjišťovala, zda poskytovatelé ZZS využívají mechanický resuscitační přístroj pro zajištění kontinuální resuscitace při transportu do specializovaného centra. Zjistili jsme, že pouze jeden respondent (8,3 %) ze Středočeského kraje zvolil možnost jinou. Tato otázka má velmi pozitivní výsledek, neboť 11 respondentů (91,7 %) z 12 dotazovaných potvrzuje využití mechanického resuscitačního přístroje. Kurtis Poole (2018) publikoval článek s názvem „Mechanical CPR: Who? When? How?“. Autor publikace uvádí, že výsledky velkých randomizovaných kontrolovaných studií nepřinesly benefit pro rutinní využití mechanického resuscitačního přístroje. Poole (2018) objasňuje, že mechanický resuscitační přístroj je užitečným vybavením pro léčbu specifických příčin NZO, nikoliv pro běžné využití při kardiopulmonální resuscitaci (Poole et al., 2018). *Otázka číslo 15* se zaměřovala na preferenci speciálních punkčních setů či intravenózních kanyl o velkém průsvitu při punkci tenzního pneumotoraxu. Otázka byla zodpovězena všemi respondenty, kdy devět respondentů (75,0 %) uvedlo využití speciálních punkční setů. Pouze tři poskytovatelé ZZS (25,0 %) přiznali využití intravenózní kanyl. Šeblová (2018) v literatuře popisuje využití intravenózních kanyl o vysokém průsvitu k punkci tenzního pneumotoraxu s následnou drenáží hrudníku (Šeblová et al., 2018). Dle Šína (2019) je využití intravenózní kanyly rychlou a jednoduchou metodou, ale více propracovanou metodou je využití speciálních punkčních setů. Speciální punkční sety jsou modernější vybavení, které umožňují po zavedení setu také aktivní sání či napojení Heimlichovy chlopně (Šín et al., 2019). Preference speciálních punkčních setů majoritní skupinou poskytovatelů ZZS není vůbec překvapivá, neboť jde o modernější a spolehlivější pomůcku, což je uvedeno také v literatuře od Šína (2019).

Informace o preferenci farmak, která jsou využívaná k terapii reverzibilních příčin NZO, byly získány prostřednictvím otázky číslo 14, 19 a 20. *V otázce číslo 14* nás zajímalo, zda podávají poskytovatelé ZZS kalcium chlorid nebo kalcium gluconicum jako lék první volby při probíhající KPR, jejíž příčina je hyperkalemie. Více než polovina respondentů (58,3 %) odpověděla, že kalcium chlorid či kalcium gluconicum využívají. Nuri Kose (2021) v publikaci s názvem *„Successful Treatment of a Patient with Cardiac Arrest Due to Hyperkalemia by Prolonged Cardiopulmonary Resuscitation along with Hemodialysis: A Case Report and Review of the Literature"* čtenáře seznamuje s léčbou hyperkalemie při probíhající KPR. Léčba se shoduje s Doporučenými postupy pro resuscitaci ERC 2021. Avšak hlavní prioritou této publikace je využití hemodialýzy při prolongované KPR, neboť vybrané kazuistiky potvrdily vysokou úspěšnost této metody (Kose et al., 2021). *Otázka číslo 19* zkoumala, zda je součástí vybavení poskytovatelů ZZS antidotum Cyanokit. Zjistili jsme, že pouze tři respondenti (25,0 %) potvrdili využití antidota zdravotnickou záchrannou službou České republiky. Většina respondentů (75,0 %) potvrdila, že ve vybavení vozů ZZS antidotum Cyanokit není. Jedním z důvodů může být vyšší cena a nízká četnost užití v přednemocniční neodkladné péči. *Otázka číslo 20* zjišťovala, zda poskytovatelé ZZS podávají Alteplázu u pacientů se srdeční zástavou způsobenou plicní embolií. Přesvědčili jsme se, že ani Altepláza není často využívaným farmakem poskytovateli ZZS. Více než polovina respondentů (58,3 %) odpověděla, že tento druh fibrinolytika nevyužívají. Vavera (2015) naopak potvrzuje, že lékem první volby je Altepláza, protože přispívá ke zlepšení hemodynamických podmínek více než streptokináza (Vavera, 2015). Je nutné co nejdříve zahájit antikoagulační léčbu, jestliže je stanovena diagnóza plicní embolie. Lékař může zvolit nefrakcionovaný či nízkomolekulární heparin, fondaparinux, nebo systémovou trombolýzu, která má nejlepší výsledky na funkci srdce a cév (Šín et al., 2019). Farmakologická léčba plicní embolie je velmi rozmanitá a vždy se řídí indikací lékaře, který se nachází na místě události. Zjistili jsme, že existuje více druhů léků využívaných pro léčbu plicní embolie. To může být jeden z důvodů, proč je Altepláza využívaná pouze čtyřmi poskytovateli ZZS (33,3 %).

Přestože z odpovědí na otázku číslo 12 vyplynulo, že mechanický resuscitační přístroj využívá většina organizací ZZS, ostatní farmaka a vybavení se dle jednotlivých poskytovatelů ZZS lišily. Tato získaná data nám potvrdila **čtvrtý předpoklad**: *„Předpokládáme, že farmaka a vybavení k terapii reverzibilních příčin NZO se budou dle jednotlivých zdravotnických záchranných služeb lišit"*.

Dílčí cíle nám umožnily splnit **hlavní cíl** této bakalářské práce. Prostřednictvím výzkumného šetření jsme zjistili, jaké metody a postupy poskytovatelé ZZS využívají k léčbě reverzibilních příčin NZO. Dokázali jsme potvrdit, že nejméně dvě metody z výzkumného šetření provádí všichni poskytovatelé ZZS v České republice. Tento výsledek přinesla otázka číslo 7, která mapovala, zda poskytovatelé zdravotnické záchranné služby kladou důraz na bimanuální ventilaci při obtížné ventilaci u náhlé zástavy oběhu. Výsledek sedmé otázky je velmi pozitivní, neboť všichni poskytovatelé ZZS měli jednotnou odpověď. Všichni respondenti (100 %) z 12 krajů uvedli provádění bimanuální ventilace. Provádění ventilace, kdy jeden zdravotník svírá obličejovou masku oběma rukama a druhý zdravotník zajišťuje dostatečnou ventilaci, je zmíněno i v Doporučených postupech pro resuscitaci z roku 2021. Je doporučeno začínat jednoduchými způsoby zajištění dýchacích cest, protože endotracheální intubaci by měl provádět pouze vyškolený personál, který má bohaté zkušenosti (Truhlář et al., 2021). Dále otázka číslo 21, která se zaměřovala na monitoraci $ETCO_2$ a $PaCO_2$ během NZO, jejíž příčina je hypovolemie nebo plicní embolie. Tato otázka byla také velmi pozitivní, neboť všichni poskytovatelé ZZS odpověděli ano. Potvrdili jsme, že v dnešní době je monitorace $ETCO_2$ a $PaCO_2$ standardní součástí každé KPR. Více jednotných odpovědí zaznamenaly i otázky 9, 12, 13 a 17. Naopak ostatní otázky obsahovaly velmi rozdílné odpovědi. Věříme, že další postupy a metody, které se mezi poskytovateli ZSS lišily, se postupem času sjednotí a umožní jednotné poskytování neodkladné péče. To by mohlo mít pozitivní efekt na spolupráci mezi jednotlivými poskytovateli zdravotnické záchranné služby a zdravotnickými pracovníky v nemocničním prostředí.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se věnovala specifickým příčinám náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči. Hlavním záměrem bylo zjistit postupy a metody zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů České republiky při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a dané postupy a metody zhodnotit a porovnat mezi jednotlivými kraji s aktuálními výzkumy v České republice i zahraničí. Vyhodnocení se především zaměřovalo na využití point-of-care ultrasonografie (POCUS), kompetence zdravotnických záchranářů a lékařů při provádění urgentních výkonů, preferenci farmak a vybavení zdravotnické záchranné služby při řešení reverzibilních příčin NZO.

Teoretická část bakalářské práce byla rozdělena na dvě kapitoly. První kapitola čtenáře seznámila s anatomií srdce a krevního oběhu. Druhá kapitola se zabývala náhlou zástavou oběhu, kde byl podrobně rozepsán postup základní a rozšířené kardiopulmonální resuscitace. Prostřednictvím odborné literatury a doporučených postupů pro resuscitaci z roku 2021 byly sepsány reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu, které uzavírají teoretickou část. Pro zpracování praktické části bakalářské práce byl stanoven hlavní cíl a čtyři dílčí cíle. Abychom mohli splnit všechny uvedené cíle, byl vybrán kvantitativní způsob výzkumného šetření. Dále byly stanoveny čtyři předpoklady, které byly potvrzeny, či vyvráceny.

Otázky z dotazníkového šetření byly zpracovány prostřednictvím tabulek a grafů v praktické části. Hlavní cíl byl splněn prostřednictvím dílčích cílů, které jsou podrobně zpracovány v diskuzi. Potvrdili jsme, že postupy a metody při řešení reverzibilních příčin NZO se mezi jednotlivými poskytovateli ZZS často odlišují. Jedním z důvodů může být rozdílnost farmak, vybavení a kompetencí mezi jednotlivými poskytovateli ZZS.

Výsledky výzkumného šetření ukazují, že postupy a metody řešení reverzibilních příčin poskytovateli ZZS v České republice se shodují s aktuálními studiemi v zahraničí. Nicméně náš výzkum podporuje celkové sjednocení postupů pro léčbu reverzibilních příčin, neboť by to mohlo pozitivně ovlivnit spolupráci mezi jednotlivými poskytovateli ZZS a zdravotnickými pracovníky v nemocničním prostředí.

SEZNAM LITERATURY

AUTOR NEUVEDEN. *Jako první v ČR testujeme podávání krevních derivátů přímo v terénu*. Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy [online]. Praha, 2018 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: https://www.zzshmp.cz/aktuality/jako-prvni-v-cr-testujemepodavani-krevnich-derivatu-primo-v-terenu/

ALHASAN, Dalal, Ameen YASEEN. *Mechanisms of traumatic cardiac arrest in Kuwait: A retrospective study*. Medicine (Baltimore) [online]. 2020,99(23), [cit. 2021-12-20]. doi: 10.1097/MD.0000000000020520. PMID: 32502002, PMCID: PMC7306292. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32502002/

BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS, ed. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4343-1.

BARVÍK, Daniel a Zbyněk ŠIMEK. *REPORTÁŽ ZE 17. BRNĚNSKÝCH DNŮ URGENTNÍ MEDICÍNY*. AKUTNĚ.CZ [online]. Brno: Nadační fond AKUTNĚ.CZ, 19.4.2018 [cit. 2022-03-01].ISSN1803-179X.Dostupnéz:https://www.akutne.cz/index.php?pg=aktuality&aid=848

BULAVA, Alan. *Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0468-0.

BUGHRARA, Nibras, Jose L DIAZ-GOMEZ, Aliaksei PUSTAVOITAU. *Perioperative Management of Patients with Sepsis and Septic Shock, Part II: Ultrasound Support for Resuscitation*. Anesthesiol Clin [online]. 2020, 38(1):123-134, [cit. 2021-12-23]. doi:10.1016/j.anclin.2019.11.001. PMID: 32008647. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32008647/

BYDŽOVSKÝ, Jan. *Základy akutní medicíny*. Druhé, aktualizované a rozšířené vydání. Příbram: Ústav sv. Jana Nepomuka Neumanna Vysoké školy zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o., 2016. ISBN 978-80-906146-5-9.

CIGÁNIK, Dušan. *Historie a vývoj krevních transfuzí v přednemocniční neodkladné péči.* Praha, 2019. Bakalářská práce (Bc.). Vysoká škola zdravotnická, o.p.s., Praha 5

FIALA, Pavel, Jiří VALENTA a Lada EBERLOVÁ. *Stručná anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2693-2.

GOUGH, Christopher J R, Jerry P NOLAN. *The role of adrenaline in cardiopulmonary resuscitation*. Critical care, biomedcentral.com [online]. Londýn, Anglie, 2018, vol. 22,1 139, [cit. 2021-11-28]. doi:10.1186/s13054-018-2058-1. Dostupné z: https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-018-2058-1

HENLÍN, Tomáš a Pavel MICHÁLEK. *Bužií asistovaná koniotomie (BACT) na prasečím modelu – pilotní studie*. Prolekare.cz [online]. Praha: MeDitorial, 2022, Březen, 2014 [cit. 2022-03-04]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/anesteziologie-intenzivni-medicina/2014-3/buzii-asistovana-koniotomie-bact-na-prasecim-modelu-pilotni-studie-49558

CHALUPOVÁ, Veronika a Viktor GAWLIK. *Úspěšná resuscitativní thorakotomie v přednemocniční neodkladné péči.* ProLékaře.cz [online]. Liberecký kraj: MeDitorial, 2019 [cit. 2021-12-27]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/novinky/uspesna-resuscitativni-thorakotomie-v-prednemocnicni-neodkladne-peci-112520

IMAZIO, Massimo. *Ten questions about cardiac tamponade.* NCBI, pubmed.com [online]. G Ital Cardiol, Řím, Itálie. 2018, 19(9):471-478, [2021-12-29]; doi: 10.1714/2951.29665. PMID: 30087507. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30087507 /

KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ a Pavel MARCIÁN. *Resuscitace*. 2., rozš. vyd. Olomouc: Epava, 2014. ISBN 978-80-86297-47-7.

KOSE, Nuri a Ferruh BILGIN. *Successful Treatment of a Patient with Cardiac Arrest Due to Hyperkalemia by Prolonged Cardiopulmonary Resuscitation along with Hemodialysis: A Case Report and Review of the Literature*. Medicina (Kaunas) [online]. Lithuania, 2021 Aug 7, **57,8**(810) [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8400023/

LANCINI, Daniel, Rajesh SHETTY. *Tension pneumothorax: a Brugada phenocopy and ST-elevation myocardial infarction mimic*. European Heart Journal [online], 2020, Vol. 41, Issue 23, page 2163, [cit. 2021-12-31]. doi.org/10.1093/eurheartj/ehz911 Dostupné z: https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/23/2163/5688935

LINHART A., P. TOUŠEK, *Summary of 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases. Prepared by the Czech Society of Cardiology*, Cor et Vasa 58 (2016) e106–e126, jak vyšel v online verzi Cor et Vasa na http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001086501600014X

LOTT C., et al., *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances*, Resuscitation (2021), Dostupné z: https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.01, úprava © Ondřej Franěk, www.zachrannasluzba.cz

MACHÁČKOVÁ, Kristýna. *Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči.* Plzeň, 2020. Bakalářská práce (Bc.). ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI. Fakulta zdravotnických studií.

MALÁSKA, Jan, Jan STAŠEK, Milan KRATOCHVÍL a Václav ZVONÍČEK. *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, 2020. Jessenius. ISBN 978-80-7345-675-7.

MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-0590-8.

MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. *Aktualizované doporučení rozmístění antidot a jiných léčiv k léčbě intoxikací u poskytovatelů neodkladné zdravotní péče.* MZČR [online]. Praha, 2016 [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/aktualizovane-doporuceni-rozmisteni-antidot-a-jinych-leciv-k-lecbe-intoxikaci-u-poskytovatelu-neodkladne-zdravotni-pece/

MYSLIVEČEK, Jaromír a Vladimír RILJAK. *Fyziologie: repetitorium*. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2020. ISBN 978-80-7553-818-5.

NAKASHIMA, Takahiro, Teuro NOGUCHI, Yoshio TAHARA, Konihiro NISHIMURA, Satoshi YASUDA a Daisuke ONOZUKA. *Public-access defibrillation and neurological outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest in Japan: a population-based cohort study*. The Lancet [online]. 2019, 394, 2255-2262, [cit. 2021-11-14]. ISSN 0140-6736 Dostupné z:https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(19)32488-2/fulltext

NOVÁK, Ivo. *První podání krevní transfuze v terénu se stalo realitou*. Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje [online]. Hradec Králové, 2018 [cit. 2022-03- 01].

Dostupné z: https://www.zzskhk.cz/cs/prvni-podani-krevni-transfuze-v-terenu-sestalo-realitou

NOVÁK, Ivo a Anatoli TRUHLÁŘ. *PROJEKT RABBIT 2: PLNÁ KREV JIŽ NA PALUBĚ VRTULNÍKU, JEJÍ PODÁVÁNÍ PACIENTŮM ZAHÁJILI LETEČTÍ ZÁCHRANÁŘI Z HRADCE KRÁLOVÉ*. Modrá hvězda života: o záchranářích pro záchranáře [online]. Královéhradecký kraj, 1.6.2020 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: http://modrahvezdazivota.cz/2020/06/01/projekt-rabbit-2-plna-krev-jiz-na-palube-vrtulniku-jeji-podavani-pacientum-zahajili-letecti-zachranari-z-hradce-kralove/

PHILLIPS, Dan, Jason BOWMAN a Ken ZAFREN. *Successful Field Rewarming of a Patient with Apparent Moderate Hypothermia Using a Hypothermia Wrap and a Chemical Heat Blanket*. Wilderness & Environmental Medicine [online]. June 2019, **30**(2),199-202[cit.2022-03-06].ISSN1080-6032. doi:https://doi.org/10.1016/j.wem.2019.01.001 Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S108060321930002X#!

PEŘAN, David, Patrik Christian CMOREJ a Marcel NESVADBA. *Dušnost v prvním kontaktu*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-1682-9.

POOLE, Kurtis, Keith COUPER, Michael SMYTH, Joyce YEUNG a Gavin PERKINS. *Mechanical CPR: Who? When? How?*. Critical care [online]. London, England, 2018 May 29, **22**(140) [cit. 2022-03-06]. doi:10.1186/s13054-018-2059-0 Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5975402/

ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.

ROKYTA, Richard. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.

SHARMA, Nitish K., James R. WAYMACK. *Acute Cardiac Tamponade*. NCBI, StatPearls Publishing [online]. StatPearls, Treasure Island (FL); 2021 [cit. 2021-12-31] PMID: 30521227.Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534806/

SMALLWOOD, Nicholas and Martin DACHSEL. *"Point-of-care ultrasound (POCUS): unnecessary gadgetry or evidence-based medicine?"*. Clinical medicine (London, England) vol. 18,3 (2018): 219-224. doi:10.7861/clinmedicine.18-3-219 Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6334078/

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ, ed. *Intenzivní medicína*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén, c2014. ISBN 978-80-7492-066-0.

ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURAČ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-433-0.

TRUHLÁŘ, Antonín, R. ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, JML. DIZON, J. DJAKOW, J. DRÁBKOVÁ, O. FRANĚK, et al. *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení.* Anest Intenz Med. 2021; 32(Suppl. A): 72 s [cit. 2021-11-29] Dostupné z: https://www.resuscitace.cz/files/files/0/yhj6s/gl-2021-summary-final-cz.pdf

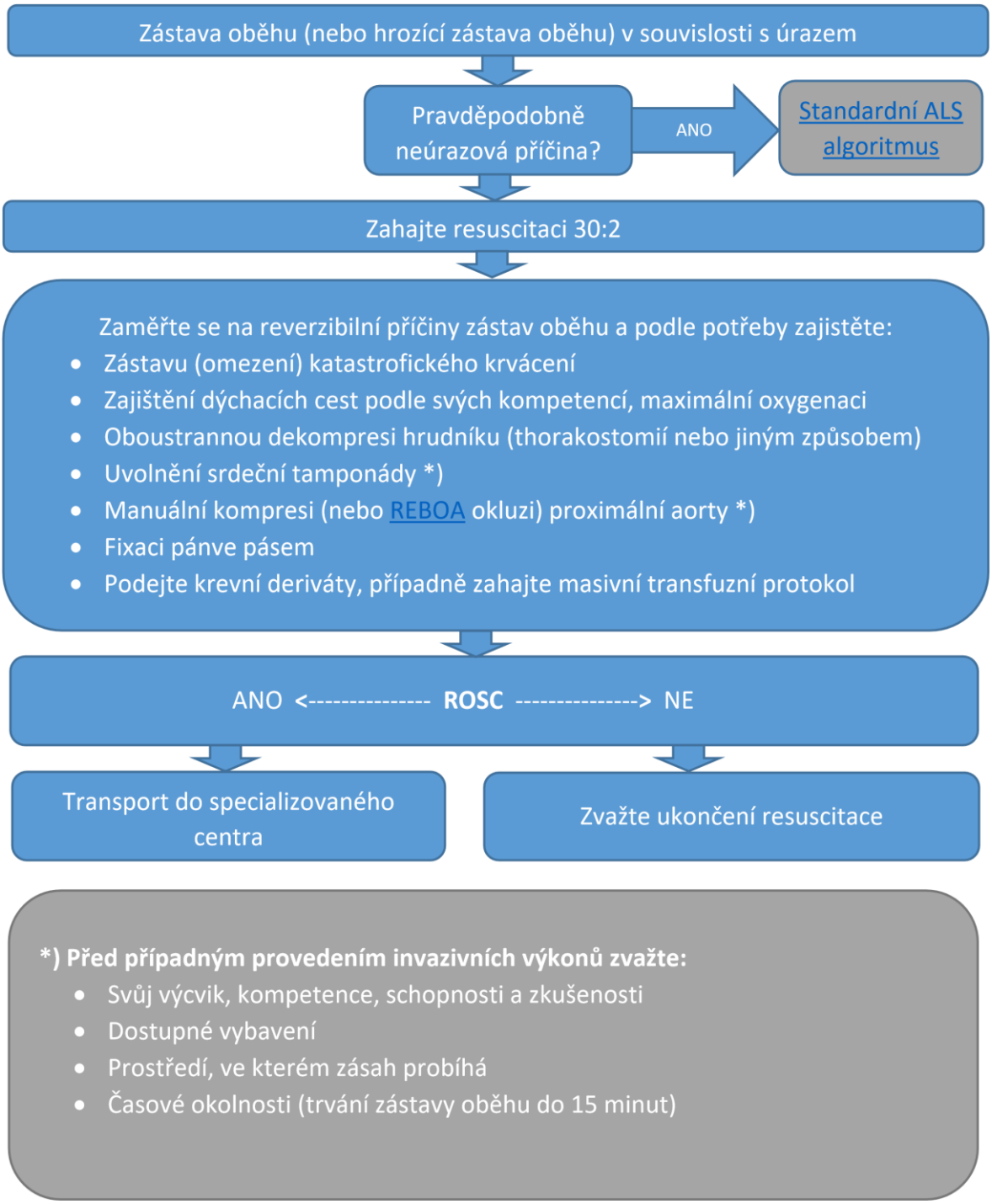
VAVERA, Zdeněk. *Plicní embolie ve světle nových doporučení*. Intervenční a akutní kardiologie [online]. Solen Medical Education, 12.1.2015, 77-83 [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2015/02/06.pdf

ZIEGLER, Bernhard, Mirjam BACHLER, Hubert HABERFELLNER, et al. *Efficacy of prehospital administration of fibrinogen concentrate in trauma patients bleeding or presumed to bleed (FIinTIC)*. European journal of anaesthesiology [online]. April 2021, **38**(4), 348-357 [cit. 2022-03-13]. doi:10.1097/EJA.0000000000001366 PMCID: PMC7969179 PMID:33109923 Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7969176/

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Algoritmus traumatické zástavy oběhu
- Příloha B – Dotazník pro zdravotnické záchranné služby
- Příloha C – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královéhradeckého kraje
- Příloha D – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Moravskoslezského kraje
- Příloha E – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Olomouckého kraje
- Příloha F – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Vysočina
- Příloha G – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Zlínského kraje

Příloha A – Algoritmus traumatické zástavy oběhu



Zdroj: C. Lott, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances, Resuscitation (2021), https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.01, úprava © Ondřej Franěk, www.zachrannasluzba.cz

Příloha B – Dotazník pro zdravotnické záchranné služby

Dobrý den,

jmenuji se Karolína Machová a jsem studentkou třetího ročníku Zdravotnického záchranáře Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni. Oslovuji Vás s prosbou o vyplnění dotazníku jako podkladu pro výzkumnou část mé bakalářské práce „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči“. Mým cílem je získat postup zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a tyto postupy mezi jednotlivými zdravotnickými záchrannými službami porovnat. Vaše odpovědi označte rolovací nabídkou. Prosím o zpracování dotazníku do 14 dnů od odeslání. Účast ve výzkumu je zcela dobrovolná. V případě zájmu Vám ráda poskytnu zpracovaná získaná data. Děkuji Vám za spolupráci a za Váš čas věnovaný vyplnění tohoto dotazníku.

1. **V jakém kraji Vaše organizace sídlí?**

    a) Hlavní město Praha

    b) Jihočeský kraj

    c) Jihomoravský kraj

    d) Karlovarský kraj

    e) Královéhradecký kraj

    f) Liberecký kraj

    g) Moravskoslezský kraj

    h) Olomoucký kraj

    i) Pardubický kraj

    j) Plzeňský kraj

    k) Středočeský kraj

    l) Ústecký kraj

m) Vysočina

n) Zlínský

2. **Využívá Vaše organizace point-of-care ultrasonografii (POCUS) pro odhalení reverzibilních příčin NZO v přednemocniční neodkladné péči?**

   a) Ano

   b) Ne

   c) Jiné

3. **Využívá Vaše organizace krevní deriváty v terapii hypovolemie při život ohrožujícím krvácení v PNP?**

   a) Ano

   b) Ne

   c) Jiné

4. **Pokud jste v předchozí otázce odpověděli ANO, tak jaké krevní deriváty?**

5. **Využívá Vaše organizace transfuzní přípravky v terapii hypovolemie při život ohrožujícím krvácení v PNP?**

   a) Ano

   b) Ne

   c) Jiné

6. **Pokud jste v předchozí otázce odpověděli ANO, tak jaké transfuzní přípravky?**

7. **Klade Vaše organizace důraz na bimanuální ventilaci při obtížné ventilaci u NZO?**

   a) Ano

   b) Ne

   c) Jiné

8. **Využíváte při obstrukci dýchacích cest speciální jednorázové sety (MiniTrach II, Quicktrach II…) nebo využíváte metodu BACT?**

   a) Speciální jednorázové sety

   b) Metoda BACT

   c) Jiné

9. **Kdo z výjezdové skupiny je kompetentní pro provedení koniotomie?**

   a) NLZP (Zdravotnický záchranář)

   b) NLZP se specializací

   c) Lékař

   d) Jiné

10. **Využíváte při NZO, jejíž příčinou je hypotermie, ohřívací podložky např. Ready-heat II a jiné?**

    a) Ano

    b) Ne

    c) Jiné

11. **V jakém případě aktivuje vedoucí výjezdové skupiny ECMO tým?**

    a) Protrahovaná resuscitace

    b) Potenciální dárce orgánů

    c) Jiné

12. **Využíváte mechanický resuscitační přístroj pro zajištění kontinuální resuscitace při transportu do specializovaného centra?**

    a) Ano

    b) Ne

    c) Jiné

13. **Monitorujete standardně glykémii při probíhající kardiopulmonální resuscitaci?**

    a) Ano

    b) Ne

    c) Jiné

14. **Podává Vaše organizace kalcium chlorid nebo kalcium gluconicum jako lék první volby při probíhající KPR, jejíž příčina je hyperkalemie?**

    a) Ano

    b) Ne

    c) Jiné

15. **Preferujete speciální punkční sety nebo intravenózní kanyly o velkém průsvitu při punkci tenzního pneumotoraxu?**

    a) Speciální punkční sety

    b) I.v. kanyly

    c) Jiné

16. **Kdo z výjezdové skupiny ve Vaší organizaci je dostatečně kompetentní pro provedení punkce tenzního pneumotoraxu?**

    a) NLZP

    b) NLZP se specializací

    c) Lékař

    d) Jiné

17. **Kdo z výjezdové skupiny ve Vaší organizaci je dostatečně kompetentní pro provedení bilaterální dekomprese hrudníku při traumatické NZO?**

    a) NLZP

b) NLZP se specializací

c) Lékař

d) Jiné

18. Využíváte k punkci perikardu speciální set s atraumatickou jehlou?

a) Ano

b) Ne

c) Jiné

19. Je součástí vybavení Vašeho vozu antidotum Cyanokit?

a) Ano

b) Ne

c) Jiné

20. Využívá Vaše organizace v indikovaných případech podání Alteplázy u pacientů se srdeční zástavou způsobenou plicní embolií?

a) Ano

b) Ne

c) Jiné

21. Zaměřuje se Vaše organizace na monitoraci $ETCO_2$ a $PaCO_2$ během NZO, jejíž příčina je hypovolemie nebo plicní embolie?

a) Ano

b) Ne

c) Jiné

Příloha C – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Královéhradeckého kraje

Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje
MUDr. Marek Dvořák, PhD., MBA
Hradecká 1690/2A
500 12 Hradec Králové

V Plzni dne 8.12.2021

Žádost o povolení sběru dat na ZZS Královéhradeckého kraje

Dobrý den,
jmenuji se Karolína Machová a jsem studentkou třetího ročníku Zdravotnického záchranáře Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni.
Oslovuji Vás s prosbou o vyplnění dotazníku jako podkladu pro výzkumnou část mé bakalářské práce „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči".
Mým cílem je získat postup Zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a tyto postupy mezi jednotlivými Zdravotnickými záchrannými službami porovnat.
Vaše odpovědi označte rolovací nabídkou. Prosím o zpracování dotazníků do 14 dnů od odeslání.
Účast ve výzkumu je zcela dobrovolná. V případě zájmu Vám ráda poskytnu zpracovaná získaná data.

Tímto bych Vás s dovolením ráda požádala o sdělení rozhodnutí. Děkuji Vám.

S pozdravem, Machová Karolína ZČU FZS Plzeň.

Vedoucí práce:
Ing. Jan Kordík
Manětín 338
331 62 Manětín
mobil: +420 720 516 261
e-mail: jan.kordik@zzspk.cz

Kontaktní údaje:
Karolína Machová
Náměstí Milady Horákové 17
326 00 Plzeň
mobil: +420 728 033 767
e-mail: carolinemach@seznam.cz

Vyjádření k žádosti: **ŽÁDOST POVOLENA** ŽÁDOST ZAMÍTNUTA

Odůvodnění: splňuje kritéria k výzkumu v naší organizaci

datum, podpis, razítko: MUDr. Marek Dvořák

Digitálně podepsal MUDr. Marek Dvořák
Datum: 2021.12.12 17:49:04 +01'00'

Příloha D – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Moravskoslezského kraje

Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje
Výškovická 2995/40
Zábřeh
700 30 Ostrava

V Plzni dne 8.12.2021

Žádost o povolení sběru dat na ZZS Moravskoslezského kraje

Dobrý den,
jmenuji se Karolína Machová a jsem studentkou třetího ročníku Zdravotnického záchranáře Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni.
Oslovuji Vás s prosbou o vyplnění dotazníku jako podkladu pro výzkumnou část mé bakalářské práce „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči".
Mým cílem je získat postup Zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a tyto postupy mezi jednotlivými Zdravotnickými záchrannými službami porovnat.
Vaše odpovědi označte rolovací nabídkou. Prosím o zpracování dotazníků do 14 dnů od odeslání.
Účast ve výzkumu je zcela dobrovolná. V případě zájmu Vám ráda poskytnu zpracovaná získaná data.

Tímto bych Vás s dovolením ráda požádala o sdělení rozhodnutí. Děkuji Vám.

S pozdravem, Machová Karolína ZČU FZS Plzeň.

Vedoucí práce:
Ing. Jan Kordík
Manětín 338
331 62 Manětín
mobil: +420 720 516 261
e-mail: jan.kordik@zzspk.cz

Kontaktní údaje:
Karolína Machová
Náměstí Milady Horákové 17
326 00 Plzeň
mobil: +420 728 033 767
e-mail: carolinemach@seznam.cz

Vyjádření k žádosti: ŽÁDOST POVOLENA ŽÁDOST ZAMÍTNUTA

Odůvodnění:
.....
.....

Datum, podpis, razítko: 14. 12. 21

ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA
MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE
Výškovická 2995/40, Zábřeh, 700 30 Ostrava
MUDr. David HOLEŠ, Ph.D.
náměstek pro zdravotní péči

.....

Příloha E – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Olomouckého kraje

Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje
MUDr. Petr Šmejkal, MHA
Aksamitova 557/8
779 00 Olomouc

V Plzni dne 8.12.2021

Žádost o povolení sběru dat na ZZS Olomouckého kraje

Dobrý den,
jmenuji se Karolína Machová a jsem studentkou třetího ročníku Zdravotnického záchranáře Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni.
Oslovuji Vás s prosbou o vyplnění dotazníku jako podkladu pro výzkumnou část mé bakalářské práce „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči".
Mým cílem je získat postup Zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a tyto postupy mezi jednotlivými Zdravotnickými záchrannými službami porovnat.
Vaše odpovědi označte rolovací nabídkou. Prosím o zpracování dotazníků do 14 dnů od odeslání.
Účast ve výzkumu je zcela dobrovolná. V případě zájmu Vám ráda poskytnu zpracovaná získaná data.

Tímto bych Vás s dovolením ráda požádala o sdělení rozhodnutí. Děkuji Vám.

S pozdravem, Machová Karolína ZČU FZS Plzeň.

Vedoucí práce:
Ing. Jan Kordík
Manětín 338
331 62 Manětín
mobil: +420 720 516 261
e-mail: jan.kordik@zzspk.cz

Kontaktní údaje:
Karolína Machová
Náměstí Milady Horákové 17
326 00 Plzeň
mobil: +420 728 033 767
e-mail: carolinemach@seznam.cz

Vyjádření k žádosti: ŽÁDOST POVOLENA ŽÁDOST ZAMÍTNUTA

Odůvodnění:
.....
.....

Datum, podpis, razítko: 5.1.2022 Mgr. Dana Seidlová

Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje příspěvková organizace Aksamitova 557/8, 779 00 OLOMOUC

Příloha F – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Vysočina

Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina
Mgr. Marta Machátová
Vrchlického 4843/61
586 01 Jihlava 1

V Plzni dne 8.12.2021

Žádost o povolení sběru dat na ZZS Kraje Vysočina

Dobrý den,
jmenuji se Karolína Machová a jsem studentkou třetího ročníku Zdravotnického záchranáře Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni.
Oslovuji Vás s prosbou o vyplnění dotazníku jako podkladu pro výzkumnou část mé bakalářské práce „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči".
Mým cílem je získat postup Zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a tyto postupy mezi jednotlivými Zdravotnickými záchrannými službami porovnat.
Vaše odpovědi označte rolovací nabídkou. Prosím o zpracování dotazníků do 14 dnů od odeslání.
Účast ve výzkumu je zcela dobrovolná. V případě zájmu Vám ráda poskytnu zpracovaná získaná data.

Tímto bych Vás s dovolením ráda požádala o sdělení rozhodnutí. Děkuji Vám.

S pozdravem, Machová Karolína ZČU FZS Plzeň.

Vedoucí práce:
Ing. Jan Kordík
Manětín 338
331 62 Manětín
mobil: +420 720 516 261
e-mail: jan.kordik@zzspk.cz

Kontaktní údaje:
Karolína Machová
Náměstí Milady Horákové 17
326 00 Plzeň
mobil: +420 728 033 767
e-mail: carolinemach@seznam.cz

Vyjádření k žádosti: ŽÁDOST POVOLENA ŽÁDOST ZAMÍTNUTA

Odůvodnění:
.....
.....

Datum, podpis, razítko: 8. 12. 2021

Zdravotnická záchranná služba Kraje Vysočina, příspěvková organizace Vrchlického 61, 586 03 Jihlava

Příloha G – Souhlas s výzkumným šetřením ZZS Zlínského kraje

Zdravotnická záchranná služba Zlínského kraje
MUDr. Dorián Pfeifer
Peroutkovo nábřeží 434
760 01 Zlín

V Plzni dne 8.12.2021

Žádost o povolení sběru dat na ZZS Zlínského kraje

Dobrý den,
jmenuji se Karolína Machová a jsem studentkou třetího ročníku Zdravotnického záchranáře Fakulty zdravotnických studií na Západočeské univerzitě v Plzni.
Oslovuji Vás s prosbou o vyplnění dotazníku jako podkladu pro výzkumnou část mé bakalářské práce „Řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu v přednemocniční neodkladné péči".
Mým cílem je získat postup Zdravotnických záchranných služeb z jednotlivých krajů při řešení reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu a tyto postupy mezi jednotlivými Zdravotnickými záchrannými službami porovnat.
Vaše odpovědi označte rolovací nabídkou. Prosím o zpracování dotazníků do 14 dnů od odeslání.
Účast ve výzkumu je zcela dobrovolná. V případě zájmu Vám ráda poskytnu zpracovaná získaná data.

Tímto bych Vás s dovolením ráda požádala o sdělení rozhodnutí. Děkuji Vám.

S pozdravem, Machová Karolína ZČU FZS Plzeň.

Vedoucí práce:
Ing. Jan Kordík
Manětín 338
331 62 Manětín
mobil: +420 720 516 261
e-mail: jan.kordik@zzspk.cz

Kontaktní údaje:
Karolína Machová
Náměstí Milady Horákové 17
326 00 Plzeň
mobil: +420 728 033 767
e-mail: carolinemach@seznam.cz

Vyjádření k žádosti: ŽÁDOST POVOLENA ŽÁDOST ZAMÍTNUTA

Odůvodnění:
.....
.....

Datum, podpis, razítko: 10.12.2021
.....
.....

Zdravotnická záchranná služba
Zlínského kraje, p.o.
Peroutkovo nábřeží 434
760 01 Zlín