



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

## Kardiopulmonální resuscitace dítěte a dospělého v přednemocniční péči na úrovni ALS

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: [Zdravotnické záchranářství](#)

**Autor:** Vendula Jarošová

**Vedoucí práce:** MUDr. Lenka Berková

České Budějovice 2024

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem, „*Kardiopulmonální resuscitace dítěte a dospělého v přednemocniční péči na úrovni ALS*“ jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Podpis \_\_\_\_\_

Jarošová Vendula

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce MUDr. Berkové za veškerý čas věnovaný mé bakalářské práci a za cenné rady. Další poděkování také patří mé rodině a v neposlední řadě mému partnerovi, za jejich podporu během celého mého studia.

# **Kardiopulmonální resuscitace dítěte a dospělého v přednemocniční péči na úrovni ALS**

## **Abstrakt**

Teoretická část práce se zabývá příčinami a rozdělením kardiopulmonální resuscitace (KPR) a její historií. Dále popisuje anatomii a poukazuje na základní rozdíly mezi anatomii dítěte a dospělého. Práce také zmiňuje nejnovější vědecké poznatky týkající se KPR.

Experimentální část byla provedena pomocí kvantitativního výzkumu, který byl proveden formou dotazníkového šetření. Dotazník byl distribuován mezi zdravotnické záchranáře Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje, přičemž celkový počet respondentů činil 58. V rámci výzkumného šetření byly stanoveny čtyři hypotézy, které analyzovaly rozdíly mezi těmito regiony na základě předem definovaných cílů.

Výsledky ukázaly, že teoretické znalosti algoritmu PALS a ALS jsou v obou krajích na srovnatelné úrovni. Přípravenost zdravotnických záchranářů zajistit cévní vstup u pediatrických pacientů byla hodnocena jako dostatečná, ačkoli byla zjištěna potřeba tréninku v této oblasti. Informovanost o kompetencích farmakoterapie během KPR byla dostatečná. Schopnost rozeznat defibrilovatelné a nedefibrilovatelné rytmy byla na srovnatelné úrovni v obou krajích.

Tato bakalářská práce může sloužit jako podklad pro zlepšení výcviku a přípravy zdravotnických pracovníků na resuscitace dospělých a dětských pacientů, což přispěje k celkovému zkvalitnění péče v akutních situacích.

## **Klíčová slova**

Resuscitace; intervence; vědecké poznatky

# **Cardiopulmonary resuscitation of the child and adult in pre-hospital care at the ALS level**

## **Abstract**

The theoretical part of the thesis deals with the causes and division of cardiopulmonary resuscitation (CPR) and its history. It also describes the anatomy and highlights the basic differences between the anatomy of a child and an adult. The work also mentions the latest scientific findings regarding CPR.

The experimental part was carried out with the help of quantitative research, which was conducted in the form of a questionnaire survey. The questionnaire was distributed among rescuers of the Vysočina Region and the South Moravian Region, with the total number of respondents amounting to 58. Four hypotheses were set within the research investigation to analyse the differences between these regions based on predefined objectives.

The results showed that the theoretical knowledge of the PALS and ALS algorithms is at a comparable level in both regions. The preparedness of paramedics to provide vascular access in pediatric patients was rated as adequate, although a need for training in this area was identified. Awareness of pharmacotherapy competencies during CPR was adequate. The ability to distinguish between defibrillatable and nondefibrillatable rhythms was at a comparable level in both regions.

This bachelor's thesis can serve as a basis for improving the training and preparation of health care workers for adult and pediatric CPR, which will contribute to the overall improvement of care in acute situations

## **Keywords**

Resuscitation; intervention; scientific knowledge

## Obsah

<b>1</b>	<b>Současný stav</b> .....	<b>9</b>
1.1.	Historie kardiopulmonální resuscitace .....	9
1.2	Anatomie srdce, krevního oběhu a dýchacího systému .....	11
1.3	Anatomické a fyziologické rozdíly u dětí .....	12
1.3.2	Dýchací systém .....	13
1.3.3	Termoregulace.....	13
1.4	Rozšířená resuscitace dětí PALS .....	14
1.4.1	Rozšířená resuscitace dětí dle doporučení 2021 .....	14
1.4.2	Nejnovější poznatky dětské resuscitace .....	15
1.5	Resuscitace dospělých ALS .....	18
1.5.1	Rozšířená resuscitace dospělých dle doporučení 2021 .....	18
1.5.2	Nejnovější poznatky a studie KPR.....	19
1.6	Postupy spojené s resuscitací .....	23
1.6.1	Pomůcky k zajištění dýchacích cest .....	23
1.6.2	Zajištění žilního vstupu .....	24
1.6.3	Farmakologie.....	25
1.6.4	Elektrokardiografie .....	26
1.6.5	Defibrilovatelné rytmy .....	26
1.6.6	Nedefibrilovatelné rytmy .....	26
<b>2</b>	<b>Cíle práce a výzkumné otázky</b> .....	<b>28</b>
2.1	Cíle a hypotézy.....	28
<b>3</b>	<b>Metodika</b> .....	<b>29</b>
3.1	Metodika výzkumné práce .....	29
3.2	Charakteristika výzkumného souboru .....	30
<b>4</b>	<b>Výsledky výzkumného šetření</b> .....	<b>31</b>
4.1	Grafické zpracování dotazníkového šetření .....	31
4.2	Statistické testování hypotéz .....	45
<b>5</b>	<b>Diskuze</b> .....	<b>51</b>
<b>6</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů</b> .....	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>Seznam příloh a obrázků</b> .....	<b>66</b>
<b>9</b>	<b>Seznam zkratk</b> .....	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>Operacionalizace pojmů</b> .....	<b>109</b>

## Úvod

Resuscitace je život zachraňující úkon, jehož cílem je odvrátit smrt tím, že se snažíme znovu navodit základní životní funkce, mezi které patří vědomí, dýchání a krevní oběh. Od prvních pokusů o záchranu života jsme se dostali k moderním metodám resuscitace, které se neustále vyvíjejí na základě nových vědeckých poznatků. Porucha jedné základní funkce má za následek, že dříve nebo později dojde k selhání ostatních funkcí, což z kardiopulmonální resuscitace (KPR) činí urgentní stav, kde čas zahájení zásadně ovlivňuje výsledek a případné následky. Proto je znalost přesných a aktuálních informací o postupech v těchto krizových situacích klíčová. Tyto informace vycházejí z nejnovějších vědeckých poznatků.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na resuscitaci dětí a dospělých v přednemocniční péči na úrovni ALS. První část se zabývá definicí resuscitace a její historií. Dále popisuje anatomii srdce, krevního oběhu a respiračního systému. Poukazuje na základní rozdíly mezi anatomii dítěte a dospělého. V práci jsou také zmíněny nejnovější studie související s vybraným tématem. Mezi tyto studie patří kontrolu pulsu pomocí Hands-free metody, mimotělní kardiopulmonální resuscitace v přednemocniční péči u dětských i dospělých pacientů, adekvátní interval pro podání adrenalinu a jeho vliv na neurologický deficit a další. Součástí teoretické části jsou také aktuální doporučení pro rozšířenou kardiopulmonální resuscitaci z roku 2021 jak dětí, tak dospělých.

V druhé část bakalářské práce byl proveden kvantitativní výzkum formou dotazníkového šetření. Cílem výzkumu je zjištění míry znalosti algoritmu PALS (pediatrická pokročilá podpora života) a ALS (pokročilá podpora života) zdravotnickým záchranářem, ověřuje, zda je jeho připravenost zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta stejná jako u dospělého pacienta a zjišťuje jeho znalost kompetencí týkající se farmakoterapie při KPR dítěte a dospělého. Další zkoumanou oblastí je zhodnocení dovednosti zdravotnického záchranáře vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus u KPR

Předpokladem této bakalářské práce je, že zdravotnický záchranář má znalosti jednotlivých algoritmů, že jeho připravenost zajistit vstup dětskému pacientovi je přinejmenším podobná jako u dospělého, a že zdravotnický záchranář si je vědom svých kompetencí, která léčiva může sám podat během resuscitace. Dále předpokládáme, že

zdravotníci záchranáři umí rozeznat defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus během resuscitace.



## 1 Současný stav

Kardiopulmonální resuscitace, je soubor na sebe navazujících úkolů při selhání základních životních funkcí. Cílem kardiopulmonální resuscitace je znovu obnovit a udržet základní životní funkce stabilní. Kardiopulmonální resuscitace může vzniknout z kardiální, respirační nebo traumatické příčiny. Mezi známky znovu obnoveného oběhu patří spontánní ventilace, pohyby, kašel či naměřené uspokojivé fyziologické funkce. Kardiopulmonální resuscitace (KPR) se dělí na dvě roviny BLS (Basic Life Support) a ALS (Advanced life support) (Šeblová, 2018).

BLS je resuscitace, při které nevyužíváme speciálních pomůcek. Měl by ji být schopný poskytnout proškolený laik, popřípadě při zavolání na zdravotní záchrannou službu je operátor tísňové linky školen k vedení TANR (telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace). Základní úlohou této úrovně je zprůchodnění dýchacích cest a komprese hrudníku, laici již nejsou povinni provádět dýchání z úst do úst. Prioritou stále zůstává bezpečnost zachránce a v případě nebezpečí se doporučuje do takové situace nezasahovat. Stále více se apeluje na využívání AED (automatický externí defibrilátor), jehož dostupnost se stále více rozšiřuje. Najdeme ho v místech, kde je větší kumulace lidí, jako jsou obchodní domy, polikliniky a nákupní centra (Šeblová, 2018).

ALS je úroveň resuscitace, kdy se již využívá zdravotnických pomůcek, léků a doporučených postupů. Využívá se algoritmu ABCDE, v případě traumatické zástavy s masivním krvácením se používá XABCDE, kdy je prioritou zástava masivního krvácení. Cílem ALS je kardiopulmonální stabilizace nemocného, vyloučení reverzibilních příčin zástavy (4T-tenzní pneumotorax, tamponáda, toxické látky, tromboembolická nemoc, 4H- hypoxie, hypo/hyperkalemie, hypovolemie, hypotermie), zajištění oběhu a dýchacích cest, podávání léčiv a transport (Kapounová, 2020).

### 1.1 Historie kardiopulmonální resuscitace

Resuscitace je relativně novým oborem lékařské vědy. Snaha o záchranu života má dlouhodobou historii. Z počátku byl brán život jako přežívání a smrt byla jeho neodlučitelnou součástí. Resuscitace byla brána jako hřích proti přírodě. Jednou z prvních zmínek o resuscitaci je popisována již ve Starém zákonu, v 2. knize Královské, kde je popisován postup připomínající umělé dýchání (Dvořáček, 2009).

*„Elizeus vešel do domu, mrtvé dítě leželo na jeho posteli. Vstoupil do domu, zavřel dveře od místnosti, v níž byla postel s mrtvým dítětem, aby byli sami, a modlil se k Hospodinu. Poté se zvedl z modlitby, položil se na dítě, vložil svá ústa na jeho, své oči na jeho a své dlaně na jeho dlaně, byl nad ním sklopen, dokud se tělo dítěte nezahřálo. Poté z dítěte slezl, obrátil se a prošel se po domě sem a tam bez důvodu. Vrátil se a sklonil se nad chlapcem, který sedmkrát kýchl a otevřel oči“ (Neznámý, © 2001).*

Mezi nejstarší používané postupy se řadilo zahřívání a stimulace těla, ve snaze dotyčného probudit ze spánku. Ve starověku a středověku bylo dokonce používáno bičování. Okolo roku 1500 se k ožívání začal používat dmýchací měch. Přelomová doba, kdy ožívání již nebylo bráno za černou magii, byla éra osvícení. První lékařská zpráva o úspěšném oživení je z roku 1744. Přestože údajná využitá technika vedla k oživení, neujala se a byla stále snaha vymyslet efektivnější metodu ožívání. Roku 1767 se objevila metoda, kdy pacienta zavěsili za nohy hlavou dolů, což se hojně využívalo pro léčbu utonulých v Holandsku (Gullo a Ristagno, 2013).

Anglickou královskou humánní společností se od roku 1774 začne brát na zřetel tepelný komfort pacienta a nastává potřeba zahřát a odstranit vodu z plic dotyčného. Vypuzení vody z plic se dělo mnoho způsoby jako například: otočení pacientovy hlavy dolů, tlačení na břicho, nebo se vyvolávalo zvracení pomocí peříčka, pacient se stimuloval pomocí vyfukování tabákového kouře do konečníku, nebo se používaly aromatické látky. Dále byla snaha obnovit dýchání pomocí dmýchacího měchu, či dokonce pustit pacientovi žilou (Gullo a Ristagno, 2013).

Roku 1775 se přišlo s dalším způsobem, jak utonulého oživovat. Utonulý se válel na sudu a při tom docházelo k jisté výměně vzduchu postiženého a vypuzování vody. V roce 1812 se sud vyměnil za natřásání na koni, kdy se nemocný přehodil přes hřbet koně a běhalo se v klusu dokolečka. Dále roku 1850 popsal doktor Silvestr metodu umělého dýchání, kdy zachraňující stál za hlavou pacienta a křížil a natahoval jeho ruce. Za tuto techniku mu byla udělena cena roku 1883 zlatá medaile Královské společnosti. Téhož roku byla popsána doktorem Hoferem a Ludwigem fibrilace komor u zvířat a až roku 1947 byla úspěšně provedena defibrilace i u člověka, bylo to také jedním z průlomových okamžiků v resuscitaci. Doktor Safar a Ruben roku 1950 popsali dýchání z plic do plic jako jedinou možnost umělého dýchání (Gullo a Ristagno, 2013).

Roku 1956 doktor Safar Baltimor znovu zahájil rozsáhlý výzkum účinnosti postupů umělého dýchání na dobrovolnících, jako optimální se přesto ukázalo dýchání z plic do plic. Novodobá resuscitace začíná v roce 1960, kdy doktor Kouwenhoven společně s doktorem Knickerbockerem objevili při pokusu na psech efektivnost nepřímé srdeční masáže, kterou následně roku 1961 publikovali. Rok 1961 je považován za milník kardiopulmonální resuscitace a roku 1966 byl vydán základ současných postupů neodkladné resuscitace a byla snaha o maximální šíření mezi veřejnost. Ministerstvo zdravotnictví vydalo roku 1974 první metodické opatření. Americká kardiologická asociace vydává všeobecné postupy kardiopulmonální resuscitace od roku 1985. Od tohoto roku vzniká mnoho společností, které se spojily do dnes již známé European Resuscitation Council. V roce 2000 byly společností ILCOR vydané první celosvětové doporučené postupy, ve kterých byly první poznatky o resuscitaci od roku 1986. (Kucmin et al., 2015)

## ***1.2 Anatomie srdce, krevního oběhu a dýchacího systému***

Srdce je dutý svalový orgán, který je uložen v hrudní dutině mezi levou a pravou plící. Srdce funguje jako pumpa, která pohání krev v oběhu díky rytmickému stahování. Má hmotnost okolo 230g až 340g. Srdce je tvořeno ochranným obalem osrdečníkem (perikardem) a svalovou vrstvou tvoří myokard. Srdce je tvořeno čtyřmi oddíly, pravou a levou síní, pravou a levou komorou (Čihák, 2016).

Mezi oddíly jsou chlopně, které zajišťují jednosměrné proudění krve. Mezi síněmi a komorami se nachází trojcípá chlopeň a dvojcípá (mitrální) chlopeň. A mezi plicnicí, aortou a komorami se nachází pulmonální chlopeň a aortální chlopeň (Hudák a Kachlík, 2021).

Rytmické stahování srdce zajišťuje převodní systém srdeční, který je tvořen ze šesti částí: sinusový uzel, síňokomorový uzel, Hisův svazek, pravé a levé Tawarovo raménko a Purkyňova vlákna (Bulava, 2017).

Krevní oběh se dělí na velký a malý krevní oběh. Oběhový systém je tvořen vysokotlakým řečištěm, které tvoří tepny, jejichž funkcí je rozvádět po celém těle okysličenou krev a nízkotlakým řečištěm, které tvoří žíly, které kopírující tepenný systém a jejich úkol je sbírat krev z celého těla a přivádět ji do srdce (Dylevský, 2019).

Zásobování mozku je zajištěno vnitřní krkavicí a páteřními tepnami. Páteřní tepny odstupují od pravé podklíčkové tepny (odstupuje z hlavopažního kmene) a levé podklíčkové tepny (odstupuje přímo z aortálního oblouku). Páteřní tepny se společně s vnitřní krkavicí spojují a v mozku tvoří Willisův okruh, který zásobuje mozek (Hudák a Kachlák, 2021).

Respirační systém je tvořen horními dýchacími cestami a dolními dýchacími cestami. Horní dýchací cesty jsou tvořeny dutinou nosní a nosohltanem. Dolní dýchací cesty tvoří hrtan, průdušnice, průdušinky a plíce (Čihák, 2013). Hlavním úkolem respiračního systému je ventilace, výměna plynů mezi vnějším prostředím a organismem, dostatečná oxygenace, zvlhčování a optimalizace teploty vdechovaného vzduchu (Dylevský, 2019).

### ***1.3 Anatomické a fyziologické rozdíly u dětí***

Děti se v průběhu vývoje mění a s nimi i jejich vnitřní organismus. Během péče o ně, musí záchranáři na tyto odlišnosti dětského věku myslet. Zde je uvedeno jen několik z mnoha rozdílů mezi dětským a dospělým organismem (Nováková, 2012).

#### ***1.3.1 Oběhový systém***

Oběhový systém dítěte projde největší změnou hned po narození, od té doby je anatomické uspořádání stejné jako u dospělého. Srdce není schopné se stahovat takovou silou jako u dospělého z důvodu daleko nižší kontraktility srdce dítěte. Tepový objem u dětí je pouhých 4 až 5 ml/min. S nižší schopností srdce se stahovat souvisí i nižší krevní tlak. U novorozenců se krevní tlak pohybuje okolo 80/50 mm Hg, u batolat okolo 90/80 mm Hg, u předškoláků 95/80 mm Hg, u školáků 100/80 mm Hg a u adolescentů okolo 110/85 mm Hg (Heinige et al., 2022).

Oběh u dítěte je trvale centralizován a v případě život ohrožujícího krvácení je tento mechanismus u dětí značně oslaben. Relativní minutový objem srdeční u malých dětí je 2x až 3x větší než u dospělého a dítě nedokáže minutový objem zvýšit jinak než zvýšením srdeční frekvence. U dítěte, u kterého vznikla bradykardie, ať už stimulací vágu, nebo hypoxickou příčinou, se tento stav považuje za velmi nebezpečný (Heinige et al., 2022).

### ***1.3.2 Dýchací systém***

Dýchací systém u dítěte se během jeho vývoje mění. Okolo 3. až 6. měsíce u dítěte převažuje abdominální dýchání, při kterém je hlavní pohyb dýchání soustředěný do břišní dutiny. Současně se žebra dítěte začínají sklánět kaudálně. Ve věku mezi 3. až 7. rokem nastává hrudní typ dýchání, stejně jako u dospělého člověka (Dylevský, 2017).

Dítě má relativně velký kořen jazyka, úzké nosní průduchy, volné měkké patro a vysoko postavenou příklopku hrtanovou, která komplikuje snahu udržet průchodné dýchací cesty. Anatomie hrtanu se jeví podobně jako u dospělého, je ale umístěn výše nad úrovní C3 až C4 a je alterován. Subglotický prostor je nejužším místem dýchacích cest dítěte a dýchací trubice je relativně úzká, oválného řezu. Sliznice dýchacích cest je poměrně vysoká, může tedy rychle dojít k omezení dýchání a každá retence sekrece vede k rychlému rozvoji obstrukce (Mixa et al., 2021). U dítěte je obrovský nárok na spotřebu kyslíku v důsledku rychlého a povrchového dýchání (Klíma, 2016). Dítě má relativně nízký dechový objem a alveolární ventilace je přibližně dvakrát vyšší než u dospělého (viz příloha č. 10) (Nováková, 2012).

Z důvodu malého dechového objemu a vyšší dechové frekvence se vždy musíme snažit minimalizovat nefyziologický mrtvý prostor (například u ventilačního okruhu). Může to velice rychle způsobit hypoxemii dítěte, která vede k bradykardii, a ta může být indikací ke kardiopulmonální resuscitaci (jestliže tepová frekvence klesne pod 60 tepů/min). Zatímco bronchy u dospělého jedince odstupují v tupém úhlu, u dítěte je to v 55°. V pubertě se stává nejužším místem hlasová štěrbina (Mixa et al., 2021). Dalším rozdílem mezi dítětem a dospělým je poddajnost plic, která může vést ke zúžení až splasknutí (atelektáza) plic (Klíma, 2016).

### ***1.3.3 Termoregulace***

Normální tělesná teplota dítěte se pohybuje okolo 36,6 °C až 37,3 °C. Pro úspěch během urgentní péče o dětského pacienta je třeba zachovat jeho normotermii. Ztráta tepla je u malých dětí, a především u novorozenců, daleko větší než u dospělého. Malé děti, zejména novorozenci, mají velký povrch těla v poměru k jejich hmotnosti. Tím je zapříčiněna nedokonalá izolace, neboť u dítěte teprve dochází k tvorbě podkožního tuku. Pro dítě je tvorba takzvaného hnědého tuku a fetální tukové tkáně energeticky a

také na spotřebu kyslíku velice náročná. Pozor musíme dávat u farmakodynamiky léků, kdy se mění jejich účinek, který se prodlužuje (Mixa et al., 2021)

#### ***1.4 Rozšířená resuscitace dětí PALS***

Kardiopulmonální zástava u dětí je vzácná, ovšem může být vyvolána širokou škálou stavů. Pro úspěšnou resuscitaci je důležité zahájit včasnou resuscitací (BLS) a následně navázat na pokročilou resuscitaci (PALS), která vede k dosažení spontánního oběhu a následné poresuscitační péči. Pro pokročilou resuscitaci Evropská resuscitační rada vypracovává pokyny, které mají za cíl zlepšit přežití pacientů po srdeční zástavě (Djakow, 2018).

##### ***1.4.1 Rozšířená resuscitace dětí dle doporučení 2021***

Algoritmus PALS (PaediatricAdvancedLife Support) (viz příloha č. 1) je určen pro děti od 0 do 18 let, výjimkou jsou právě narození novorozenci, pro které existuje samostatný algoritmus. Během resuscitace musíme myslet na to, že všechny úkony probíhají téměř současně (Voorde et al., 2021).

Dítětem se rozumí každý pacient od poporodní adaptace do 18 let. Pokud není věk dítěte jasný a dítě vypadá jako dospělý, postupuje se jako u dospělého (Voorde et al., 2021). Pro přibližný odhad věku a hmotnosti dítěte lze použít Broselowův pediatrický metr a PAWPER pásku (Paediatric Advanced Weight Prediction in theEmergencyRoom) (Silvagni et al., 2022). Při práci s dětmi je nutná empatie, trpělivost a schopnost komunikovat s jejich zákonnými zástupci (Nováková, 2012).

A (Airway) a B (Breathing) zajištění dýchacích cest a dýchání. Dítěti v bezvědomí zprůchodněte dýchací cesty mírným záklonem hlavy, nebo předsunutím čelisti. Jestliže dítě nedýchá, nebo nedýchá normálně, provádí se 5 úvodních vdechů. Pokud dítě zůstává v bezvědomí, co nejdříve se zahájí komprese hrudníku a zajistí se dýchací cesty (Voorde et al., 2021).

C (circulation). Nezbytné je, co nejrychleji nalepit defibrilační elektrody a vyhodnotit rytmus. Během lepení elektrod se snažíme minimalizovat přerušování kompresí hrudníku. Rytmy se dělí nadefibrilovatelné (bezpulzová komorová tachykardie, komorová tachykardie) a nedefibrilovatelné (PEA, asystolie a bradykardie pod 60/min) (Voorde et al., 2021).

Defibrilovatelný rytmus řešíme co nejdřívejším podáním výboje. Energie defibrilačního výboje je 4 J/kg. Po podání výboje následuje dvouminutový interval a poté opět vyhodnotíme rytmus a podáme výboj. Tento cyklus opakujeme až do 3. výboje (Voorde et al., 2021).

Po třetím výboji se podá amiodaron v dávce 5 mg/kg max. 300 mg nebo alternativně lidokain 1 mg/kg intravenózně (i.v) nebo intraoseálně (i.o). Spolu s tím adrenalin v dávce 10 µg /kg i.v. nebo i.o. max. 1mg každých 3 až 5 minut. Po podání zahájíme dvouminutový interval KPR a poté zkontrolujeme rytmus. V této smyčce pokračujeme až do 5. výboje. Po pátém výboji podáme amiodaron v dávce 5mg/kg max. 150mg. Pokud je rytmus refrakterní, je možné zvážit postupné zvyšování energie až na 8 J/kg max. do 360 J. KPR pokračuje do okamžiku ROSC (návrat spontánní cirkulace), nebo do splnění kritérií pro ukončení resuscitace. Během resuscitace řešíme reverzibilní příčiny 4T (tenzní pneumotorax, srdeční tamponáda, toxické látky, trombembolická nemoc), 4H (hypoxie, hypovolémie, hyperkalémie, hypotermie) (Voorde et al., 2021).

Nedefibrilovatelný rytmus léčíme co nejdřívejším podáním adrenalinu v dávce 10 µg/kg max. 1 mg, který podáváme každých 3 až 5 minut, pokračuje se v kompresích hrudníku s kontrolou rytmu každé dvě minuty. Resuscitace probíhá až do ROSC, nebo do splnění kritéria pro ukončení resuscitace (Voorde et al., 202, A).

Broselowův pediatrický pohotovostní metr, známý také jako Broselowa páska (viz příloha č. 2), kterou navrhl Dr. James Broselow a Dr. Bob Lutene. Broselowa páska je barevně odlišný systém fungující na principu metru. Tento nástroj byl navržen a vyvinut s cílem snížit pravděpodobnost chyb při podávání léčiv. Návrh vychází z dat Národního centra pro zdravotní statistiku o věku a hmotnosti, páska je určená přibližně pro děti do 12 let a 36 kg. Dle délky dítěte lze určit, do jaké z osmi barevných zón dítě spadá. Každá zóna poskytuje informace o váze dítěte, o dávce energetického výboje, dávce léků a velikosti zdravotnického materiálu, které odpovídá přibližnému stáří dítěte (Emergency Medical Services for Children, 2022)

#### ***1.4.2 Nejnovější poznatky dětské resuscitace***

Nejnovější poznatky v dětské resuscitaci zahrnují aktuální studie a nové objevy, které přináší pokroky v resuscitačních postupech. V uplynulém roce byly hlavními tématy výzkumu umístění a velikost defibrilačních elektrod, energie defibrilačních výbojů,

podání adenosinu při supraventrikulární tachyarytmii během resuscitace, adekvátní interval pro podání adrenalinu během resuscitace, frekvence aplikace adrenalinu, titrování FiO<sub>2</sub> (frakce kyslíku ve vdechované směsi) a mimotělní kardiopulmonální resuscitace (Berg et al., 2023).

#### ***1.4.2.1 Adekvátní interval pro podání adrenalinu***

Současná doporučení pro kardiopulmonální resuscitaci udávají podání adrenalinu každých 3 až 5 minut (Voorde et al., 2021). Studie zaměřená na délku intervalů mezi dávkami adrenalinu a jejich vliv na přežití u dětských pacientů byla provedena retrospektivně s využitím dat z American Heart Association Get With the Guidelines Resuscitation. (Hoyme et al., 2017).

Studie probíhala od roku 2000 až do roku 2014. Primárním cílem studie bylo zjistit přežití zástavy až do propuštění z nemocnice a sekundárním cílem bylo zjistit přežití nemocniční zástavy. Tato studie zahrnovala 1630 dětských pacientů do 18 let s nemocniční zástavou (Hoyme et al., 2017).

Průměrný interval podávání adrenalinu byl vypočítán jako podíl doby resuscitace po první dávce adrenalinu a celkového počtu podaných dávek. Studie zjistila, že průměrný interval mezi dávkami adrenalinu je delší než uváděných 3 až 5 minut, a že delší intervaly byly spojeny s vyšší mírou přežití do propuštění z nemocnice (Hoyme et al., 2017).

Další výzkum se zaměřil na optimální načasování první a následujících dávek adrenalinu. Studie PARAMEDIC2, zaměřená na dospělé pacienty, není aplikovatelná na děti, ale existují data naznačující, že správné načasování může ovlivnit přežití resuscitace s dobrým neurologickým výsledkem. American Heart Association doporučuje podání adrenalinu po druhém výboji u defibrilovatelného rytmu, zatímco Evropská resuscitační rada doporučuje podání adrenalinu až po třetím výboji. Ovšem obě instituce se shodují na podání adrenalinu u nedefibrilovatelného rytmu, a to co nejdříve. Interval adrenalinu uvádí každých 3 až 5 minut, bez ohledu na rytmus (Ohshimo et al., 2021).

Přehledová studie PROSPERO z roku 2019 zkoumala optimální načasování první a následující dávky adrenalinu u kojenců a dětí se srdeční zástavou v nemocnici i mimoni. Výsledky ukazují, že nejpříznivější načasování pro podání první dávky adrenalinu je do



3 minut. Pro následující dávky se ukazuje jako optimální interval 5 minut. Tyto časové intervaly jsou spojeny s vyšší příznivostí ROSC a lepším dlouhodobým přežitím. Nicméně to nelze říci s jistotou, zejména proto, že je omezený počet studií. Studie také poukázala na dávku adrenalinu podávanou během resuscitace, nyní je doporučena dávka 0,01 mg/kg. Ukázalo se ovšem, že dávka adrenalinu 0,05-0,20 mg/kg zvyšuje koronární a mozkovou perfuzi. Za optimální se tedy považuje použít nižší dávku adrenalinu, ovšem optimální interval u dětských pacientů zůstává neznámý (Ohshimo et al., 2021)

#### ***1.4.2.2 Mimotělní kardiopulmonální resuscitace u dětských pacientů***

Mimotělní kardiopulmonální resuscitace (E-KPR) je již dlouho diskutovaným tématem v oblasti resuscitační péče. Bohužel, vzhledem k omezené dostupnosti ECMO (extrakorporální membránová oxygence) a preferencím lékařů, dosud nebyly provedeny žádné randomizované nebo kontrolovatelné studie, které by jednoznačně prokázaly účinnost E-KPR. Doposud byly studie provedeny pouze na dospělých pacientech. Na základě výsledků studií u dospělých pacientů proběhla analýza, která měla za cíl zjistit, zda pediatričtí pacienti, u kterých došlo k prolongované resuscitaci (déle než 10 minut) v nemocničním prostředí mají při využití E-KPR, vyšší míru přežití s dobrým neurologickým výsledkem, než ti pacienti, u kterých nebyla E-KPR využita (Lasa et al., 2016).

Tato analýza zahrnovala data z období od 1. ledna 2000 až do 31. prosince 2011 z databáze Get With the Guidelines Resuscitation, která obsahovala 13 814 pediatrických pacientů. Byli vybráni pacienti mladší 18 let, u kterých probíhala KPR déle než 10 minut. KPR byla definována jako resuscitace bez použití mimotělní podpory, zatímco E-KPR jako resuscitace, během které byla využita mimotělní podpora. Primárním cílem bylo přežití pacientů do propuštění z nemocnice a sekundárním cílem hodnocení neurologického stavu při propuštění z nemocnice (Lasa et al., 2016).

Analýza zjistila, že u dětských pacientů s nemocniční zástavou oběhu, u kterých došlo k prolongované resuscitaci, má E-KPR lepší výsledky přežití do propuštění z nemocnice i lepší neurologický výsledek než klasická KPR. Tyto výsledky naznačují, že by se E-KPR mohlo být využíváno u pacientů, u kterých se nepodařilo pomocí KPR navodit ROSC do 10 minut (Lasa et al., 2016).

V současnosti se E-KPR provádí převážně v nemocničním prostředí, což značně ovlivňuje dobu, než jsou pacienti, u kterých došlo k zástavě oběhu v přednemocniční péči, napojeni na E-KPR, a tedy i konečný výsledek. V Nizozemí je zdravotnický personál letecké záchranné služby školen na provedení kanylace pro E-KPR v přednemocniční péči. Kritéria pro napojení na E-KPR zahrnují věk dítěte nad 7 let, přítomnost svědka zástavy, známky života, adekvátní BLS, hladinu CO<sub>2</sub> >1,3 kPa a přítomnost femorální žíly a tepny na ultrazvuku (Mommers et al., 2023).

Dva případy z Nizozemska demonstrují využití E-KPR v přednemocniční péči. Prvním případem byl 7letý chlapec s 5denními potížemi naznačující chřipkové onemocnění. Po komplikované resuscitaci byla provedena konzultace s pediatrickou jednotkou intenzivní péče, která souhlasila s napojením na E-KPR. Pacient byl napojen po 52 minutách od počátku kolapsu. Bohužel po příjezdu do nemocnice se u pacienta rozvinul distribuční šok a E-KPR byla ukončena. Ve druhém případě byla 15letá dívka trpící astmatem a špatnou léčbou napojena na E-KPR po 26 minutách od kolapsu. Po těžké bradykardii a následné asystolii, byla v nemocnici E-KPR ukončena (Mommers et al., 2023).

Závěrem lze konstatovat, že účinnost a bezpečnost E-KPR u dětských pacientů v přednemocniční péči vyžaduje další výzkum. Přesto tyto případy ukazují, že E-KPR může být prováděna v terénu, a mohla by se v budoucnu stát standardem péče u letecké záchranné služby (Mommers et al., 2023).

### ***1.5 Resuscitace dospělých ALS***

Náhlá zástava oběhu je kritickou neočekávanou situací, při které dochází k přerušení cirkulace krve z jakéhokoliv důvodu. V takových případech je klíčové včasné zahájení resuscitace, jejímž cílem je obnovení spontánního oběhu. Rozšířená resuscitace, která navazuje na základní resuscitaci, vyžaduje použití speciálních přístrojů (Franěk a Truhlář, 2017).

#### ***1.5.1 Rozšířená resuscitace dospělých dle doporučení 2021***

Algortimus ALS (Advanced Life Support) je určen pro resuscitaci dospělých, stanovené postupy vyplývají z doporučení roku 2021 (viz příloha č. 3) (Soar et al., 2021).

Zajištění dýchacích cest A (Airway) a dýchání B (Breathing) se provádí u dospělých pacientů, kteří nereagují na oslovení, ani algický podnět. V takovém případě se zahájí komprese hrudníku v poměru 30:2. Po definitivním zajištění dýchacích cest se již komprese hrudníku nepřerušují a dechová frekvence je 10 dechů/min (Soar et al., 2021).

Při zajištění oběhu (C-Circulation) se nalepí defibrilační elektrody a vyhodnotí se, zda je přítomen rytmus defibrilovatelný (pVT a VF) nebo nedefibrilovatelný (PEA, asystolie) (Voorde et al., 2021). Je nezbytné dbát na správné umístění elektrod, zejména u pacientů s kardioverter- defibrilátorem (ICD) je nutné elektrody umístit alespoň 8 cm od tohoto zařízení. Potřeba je také myslet na kyslík, který během podávání elektrického výboje musí být vzdálený minimálně 1 metr od hrudníku pacienta (Soar et al., 2021).

Postup u defibrilačního rytmu je stejný jako u dětských pacientů s výjimkou dávky léku a síly defibrilačních výbojů. Po třetím výboji podáváme amiodaron v dávce 300 mg i.v. nebo i.o. a adrenalin v dávce 1 mg i.v, nebo i.o každých 3 až 5 minut. Alternativně lze použít lidokain místo amiodaronu v dávce 100 mg. i.v., nebo i.o. Jestliže po 5. výboji stále přetrvává defibrilovatelný rytmus podáme amiodaron v dávce 150 mg i.v., nebo i.o. Energie defibrilačního výboje se nastavuje podle typu defibrilátoru. Během výboje se dospělého žádný ze záchranářů nedotýká (Soar et al., 2021).

V případě nedefibrilovatelného rytmu je postup obdobný jako u dětí, pouze se mění dávka adrenalinu. U dospělého pacienta podáváme 1 mg každých 3 až 5 minut (Soar et al., 2021).

### ***1.5.2 Nejnovější poznatky a studie KPR***

V průběhu celého roku jsou zveřejňovány nejnovější poznatky a výzkumy týkající se resuscitace. Poznatky uplynulého roku zahrnují 90 témat, která byla přezkoumána (Berg et al., 2023).

V kategorii ALS se aktuální výzkumy zaměřují na klíčová témata, jako je mimotělní KPR při zástavě, aplikace dvojité defibrilace u pacientů s defibrilovatelným rytmem, podávání vápníku u srdeční zástavy, prognóza neurologického výsledku po propuštění z nemocnice a Hands-free metodu (Berg et al., 2023).

### ***1.5.2.1 Kontrola pulsu pomocí Dopplerova ultrazvuku***

Kontrola pulsu během resuscitace je neustále diskutovaným tématem, přesto že se jedná o technicky nenáročnou a rychlou metodu, je pro poskytovatele zdravotní péče obtížná. Detekce pulzu je ovlivněna mnoha faktory jako je hypotenze nebo konstituce pacienta, což může vést k tzv. pseudo-PEA. Nedávná studie Cohena a spol. ukázala, že ultrazvukové vyšetření femorální tepny je přesnější a lze ho provádět bez přerušování KPR. Nicméně použití ultrazvuku v přednemocničním prostředí zůstává náročné. Pohyb mezi sondou a kůží způsobeny kompresemi hrudníku ztěžuje kontinuální měření průtoku krve během resuscitace (Zhao et al., 2023).

Z těchto důvodů se začala zkoumat možnost využití tzv. Hands-free ultrazvukové metody. Jedná se o Dopplerovu náplast'ovou sondu, která sleduje průtok krve v karotidách. Tato metoda byla zatím využita pouze na dvaceti prasatech, u kterých nastala srdeční zástava. Sonda sledovala průtok krve v karotidách před, během a po srdeční zástavě (Zhao et al., 2023).

Dopplerovská náplast'ová sonda umožňuje zobrazení pulzu na karotidách, automaticky vypočítává průtok krve, hodnotí účinnost KPR, určuje, zda došlo k ROSC (obnovení spontánní cirkulace) a umožňuje poskytnout další informace o hemodynamice pacienta. Tyto úkoly byly doposud prováděny pomocí POCUS (Point of Care Ultrasound-ultrazvukové vyšetření) (Sharp a Beiser, 2024).

Studie ukázala, že monitorování průtoku krve v karotidě poskytuje během KPR cenné informace nejen o arytmiích, ale také o kvalitě KPR. Identifikace ROSC pomocí této metody je účinnější a může poskytovat důležité informace o hemodynamickém stavu pacienta i po ROSC. Tato studie ukázala první použití Hands-free metody a její dopad může značně ovlivnit budoucnost resuscitace (Sharp a Beiser, 2024).

### ***1.5.2.2 Mimosrdce kardiopulmonální resuscitace v přednemocniční péči u dospělých pacientů***

Zástava oběhu mimo nemocniční prostředí má stále špatné výsledky přežití, mimosrdce kardiopulmonální resuscitace (E-KPR) se ukazuje jako možnost zvýšit přežití pacientů se srdeční zástavou (Berg et al., 2023).

V přednemocniční péči se jako jeden z hlavních problémů využití E-KPR ukazuje doba dojezdu do nemocnice, zejména protože hlavním prognostickým faktorem je doba

uplynulá mezi zahájením KPR a zahájením E-KPR. Aby bylo možné pacienta napojit na mimotělní oběh, je nutné to provést do 60 minut od zástavy oběhu, což ve velké většině případů není možné splnit. Nemožnost splnit tento limit ukázala studie EROCA a INCEPTION, která prokázala neproveditelnost včasného transportu do nemocnice, aby se zkrátila doba napojení na E-KPR. Bylo zjištěno, že optimální doba přechodu z konvenční KPR na ECPR, je 15 minut (Hutin a Lamhaut, 2023).

V České republice byla provedena studie, která zkoumala, zda je lepší pro neurologický výsledek převezení pacienta se srdeční zástavou do nemocničního zařízení a napojení pacienta na ECMO, nebo provádění prolongované resuscitace přímo na místě. Studie porovnávala pacienty, kteří byli převezeni do nemocnice a napojeni na E-KPR, s pacienty, kteří byli ošetřeni na místě. Celkem se účastnilo 256 pacientů od března roku 2013 až do října roku 2020. V rámci studie se pacienti primárně sledovali do úmrtí nebo do 180. dne po zástavě a sekundárně se sledovalo 30denní neurologické a kardiální zlepšení. Celkem 124 pacientů přivezených do kardiocentra bylo napojeno na E-KPR a 132 pacientů bylo ošetřeno na místě. Přežilo 39 pacientů, kteří byli napojeni na E-KPR, neurologicky se po 30 dnech zlepšilo 38 pacientů. Pacientů, kteří byli ošetřeni na místě přežilo 29, neurologicky se zlepšilo 24 pacientů. Ovšem i přes tyto výsledky, nelze zcela jasně říct, zda rychlejší transport má vliv na přežití pacienta a na jeho neurologické (Bělohávek et al., 2022).

Pro zjištění, zda je ECPR v přednemocniční péči přínosem, se roku 2024 publikoval vědecký článek, který shromáždil všechny doposud prováděné studie a analýzy na téma E-KPR v přednemocniční péči. Závěrem jde tedy říci, že ECPR má v přednemocniční péči své místo, především pro významné snížení mortality a také zlepšuje krátkodobé neurologické výsledky a 30denní přežití (Jer WeiLow et al., 2024).

### **1.5.2.3 Adrenalin vs. Placebo**

Obavy z použití adrenalinu při resuscitaci v přednemocniční péči vedly Mezinárodní styční výbor pro resuscitaci k provedení studie PARAMEDIC2. Primárním cílem této studie bylo zjistit míru přežití po 30 dnech a sekundární přežití až do propuštění z nemocnice. Do této studie bylo zapojeno 8014 dospělých pacientů z Velké Británie, s výjimkou těhotných žen a srdečních zástav způsobených anafylaxií nebo astmatem. Studie probíhala od roku 2014 do roku 2017 (Perkins et al., 2018).

Pacienti, u kterých byla defibrilace neúspěšná, byli náhodně rozděleni do skupin, kterým byl aplikován buď adrenalin (4015 pacientů), nebo fyziologický roztok jako placebo (3999 pacientů), a to v intervalech každých 3 až 5 minut.

Výsledky studie PARAMEDIC2 naznačují, že podání adrenalinu u dospělých pacientů se srdeční zástavou zvyšuje 30denní šanci na přežití. Nicméně, po propuštění z nemocnice se ukázalo, že skupina s adrenalinem vykazovala vyšší počet pacientů s neurologickými potíži ve srovnání s pacienty, kteří dostávali pouze placebo (Perkins et al., 2018).

#### **1.5.2.4 Dvojitá sekvenční defibrilace**

Minnesotské resuscitační konsorcium provedlo v letech 2013 až 2015 studii, jejímž cílem bylo zjistit, zda použití dvojitě sekvenční defibrilace (DSD) může zlepšit přežití do přijetí pacienta do nemocnice s refrakterní komorovou fibrilací (VF) nebo bezpulzovou komorovou tachykardií (pVT). Pro účely studie byly upraveny doporučené postupy defibrilace. Záchranáři měli zvážit podání DSD po třech neúspěšných defibrilačních výbojích o síle 200 J (Mapp et al., 2019).

Minnesotské resuscitační konsorcium přímo navrhlo i umístění defibrilačních elektrod (viz příloha č. 4). Cílem studie bylo zjistit počet přeživších pacientů do příjezdu do nemocnice. Kritéria, pro zapojení do studie, splňovalo pouze 205 pacientů. 64 případů identifikovalo přežití do příjezdu do nemocnice. Výsledky ukázaly, že DSD po třetím výboji v přednemocniční péči nebyla účinná, neboť nedošlo k prokázání lepších výsledků přežití příjezdu pacientů do nemocnice (Mapp et al., 2019).

Ukazuje se, že účinnost dvojitě sekvenční defibrilace může záviset i na intervalech mezi dvěma výboji. Další retrospektivní studie v Kanadě se primárně zaměřila na vztah mezi časovým intervalem DSD a ukončením fibrilace komor (VF) a sekundárně na vztah mezi DSD a ROSC, přežitím a přežitím s dobrým neurologickým výsledkem. Shromážděná data z roku 2015 až 2022 zahrnovala 106 pacientů starších 18 let s refrakterní VF, kteří obdrželi alespoň jeden dvojitý defibrilační výboj (Rahimi et al., 2023).

Výsledky ukázaly, že kratší časové intervaly (<75 ms) mezi defibrilačními výboji mohou být spojeny s úspěšným ukončením VF a nastolením ROSC. Nicméně, nebyl

zjištěn významný rozdíl v přežití nebo přežití s dobrým neurologickým výsledkem na základě intervalu DSD (Rahimi et al., 2023).

## ***1.6 Postupy spojené s resuscitací***

### ***1.6.1 Pomůcky k zajištění dýchacích cest***

Zajištění dýchacích cest je možné endotracheální intubací (ETI) nebo použitím supraglotických pomůcek. V přednemocniční péči se endotracheální intubace provádí orotracheální cestou. Cílem endotracheální intubace je zajištění dýchacích cest, dostatečné ventilace a oxygenace pacienta. Endotracheální tubus se zavádí přes hrtan, hlasivky až do průdušnice. Indikace pro zavedení endotracheálního tubusu zahrnují neschopnost pacienta udržet průchodné dýchací cesty, selhání ventilace a respirační selhání, Glasgow Coma Scale < 8 (Alvarado a Panakos, 2023).

Před intubací je nezbytné pečlivě zhodnotit dýchací cesty, pomocí jednoduchého Mallampatiho skórovacího systému, který hodnotí viditelnost měkkého patra, uvuly, hltanu a oblouku, nebo pomocí systému LEMON, který zahrnuje hodnocení známek traumatu, pravidlo 3-3-2, Mallampatiho skóre, obstrukci a mobilitu krku.

U pediatrických pacientů ve věku 8 až 9 let se dříve doporučovalo používat tubusy bez těsnicí manžety. Nově navržené pediatrické balónkové tracheální kanyly (Microcuff) jsou však bezpečné napříč celou pediatrickou populací a jejich implementace do klinické praxe nezvyšuje morbiditu spojenou se zajištěním dýchacích cest. Je tomu právě naopak, tyto kanyly snižují četnost reintubací (pro netěsnost) a snižují riziko aspirace. Nicméně je vhodné dodržovat doporučení a měřit tlak v obturační manžetě, který by neměl přesáhnout 20 cm H<sub>2</sub>O (Klučka et al., 2017). U dětí se velikost endotracheální kanyly počítá dle vzorce  $(\text{věk}/4) + 4 = \text{mm ECT}$  (Mixa et al., 2024). U žen je nejčastěji používaná velikost č. 7, a u mužů velikost č. 8 (Alvarado a Panakos, 2023).

Mezi supraglotické pomůcky patří laryngeální maska (LMA), laryngeální tubus a kombitubus, použití těchto pomůcek je snadné a relativně rychlé (Štětina a, 2014). V přednemocniční péči se převážně využívají laryngeální masky II. generace. Tyto masky mají vysokou úspěšnost zavedení. Jejich výhodou je gastrický kanál, umožňující zavedení nasogastrické sondy, možnost intubace přes masku a jednou z hlavních výhod této masky je možnost jejího zavedení v jakékoliv poloze hlavy. Velikost laryngeální

masky se určuje dle váhy pacienta. Pro děti je určená velikost 1 až 3, pro dospělé jsou vhodné velikosti 4 a 5 (Zemanová a Mezenská, 2021).

### **1.6.2 Zajištění žilního vstupu**

Během resuscitace je nutné podávat tekutiny a léky, což vyžaduje zajištění žilního řečiště. Pacienta lze zajistit intravenózním (i.v.) nebo intraoseálním vstupem (i.o.), přičemž preferovanou metodou je intravenózní vstup (Frelich, 2022).

Periferní žilní kanylace je rychlou a jednoduchou volbou pro zajištění žilního vstupu. Velikost kanyly se volí dle velikosti žíly pacienta. U větších dětí se běžně používá růžová kanyla, u menších dětí je vhodné použít žlutý nebo modrý katétr. U dospělých pacientů se periferní žilní vstup zajišťuje pomocí zeleného, bílého, šedého nebo oranžového katétru. Místa pro zavedení vstupu zahrnují žíly na hřbetu ruky nebo v loketní jamce, méně častá místa jsou na krku nebo dolních končetinách, kde je zvýšené riziko vzniku trombů. Vstup je vhodné zajišťovat mimo oblast kloubů. (Veverková et al., 2019). U malých dětí lze také punktovat žíly na hlavičce (Fendrychová, 2018).

Intraoseální vstup se využívá v případě selhání při zavedení periferního vstupu. Existují dva způsoby zavedení (viz příloha č. 5) (Remeš a Trnovská, 2013).

První z nich je nastřelovací systém BIG (bone injection gun). Jedná se o automatický systém pro nitrodřeňové zavedení jehly. U dětí je set červené barvy s jehlou o velikost 18 G. Pro správnou funkci je důležité správné nastavení hloubky, která se určuje podle místa aplikace (Remeš a Trnovská, 2013).

- Ve věku 0-3 let se hloubka jehly nastavuje do proximální tibie na 0,5-0,7 cm a při aplikaci do mediálního kotníku 0,75-1 cm (Remeš a Trnovská, 2013).
- Ve věku 3-6 let se hloubka jehly nastavuje do proximální tibie na 1-1,5 cm a při aplikaci do mediálního kotníku 0,75-1 cm (Remeš a Trnovská, 2013).
- Ve věku 6-12 let je hloubka vpichu jehly do proximální tibie 1,5 cm a do mediálního kotníku 1 cm (Remeš a Trnovská, 2013).

Systém BIG lze využít i u dospělých pacientů. Pro dospělé pacienty je určen set modré barvy s jehlou o velikosti 15 G. (Remeš a Trnovská, 2013).



Speciální vrtací set je druhým a nejrozšířenějším systémem pro zavedení i.o. vstupu. U dětí se používá růžová jehla o délce 15 mm. Pro dospělé je určena modrá jehla o délce 25 mm a u obézních dospělých žlutá jehla o délce 45 mm. Místa vpichu zahrnují proximální tibií, vnitřní kotník a hlavici humeru (Remeš a Trnovská, 2013). U malých dětí lze vstup aplikovat ještě na distální femur nad horním okrajem česky (Frelich, 2022).

### **1.6.3 Farmakologie**

Adrenalin (epinefrin) je vasopresor, jehož účinek je založen na podkladě schopnosti organismu reagovat na stresové podmínky. Při patologických stavech, jako je kardiopulmonální zástava, hraje sympatoadrenální aktivace klíčovou roli v přežití. Adrenalin působí na  $\alpha$  a  $\beta$  receptory (Johnson et al., 2023).

Po podání adrenalinu dojde k jeho navázání na receptory ve všech tkáních a dojde k excitaci buněk myokardu, ta vede ke zvýšené kontraktilitě myokardu a tachykardii. Současně působí na kůži, ledviny, sliznice a potní žlázy, dochází k inhibici buněk hladké svaloviny v dolních dýchacích cestách a střeva a spouští se glykolýza v játrech (Knor a Málek, 2019).

Cordarone, známý také jako amiodaron, patří mezi antiarytmika a je využíván během resuscitace u defibrilovatelných rytmů. Amiodaron působí na sodíkové a vápníkové kanálky, které blokuje, a také působí na  $\alpha$  a  $\beta$  receptory. Jeho výsledným účinkem je prodlužování akčního potencionálu. Podání tedy dochází ke zpomalení vzruchu, frekvence, automatické činnosti sinusového uzlu a atrioventrikulární junkci (Knor a Mládek, 2019).

Kyslík je nezbytný pro udržení života. Při akutně vzniklé dechové nedostatečnosti dochází k poruše perfuze orgánů, jejich selhávání a k rozvoji klinických příznaků. Pokud nedojde k obnově kyslíku, dochází k ireverzibilním změnám buněk až k smrti jedince. Hlavním cílem podávání kyslíku je zajistit perfuzi orgánů (Vymazal et al., 2021). Během resuscitace se kyslík podává pomocí pomůcek zajišťující dýchací cesty (Abeele, 2023).

#### ***1.6.4 Elektrokardiografie***

Elektrokardiografie (EKG) zaznamenává elektrickou aktivitu srdce a slouží k diagnostice arytmií. Diagnostika arytmií je zvláště důležitá u život ohrožujících stavů. (Peřan et al., 2020). Během resuscitace se rytmy dělí na defibrilovatelné a nefibrilovatelné. Defibrilovatelné rytmy zahrnují komorovou fibrilaci a bezpulsovou komorovou tachykardii. Mezi nefibrilovatelné rytmy patří bezpulsová elektrická aktivita (PEA) a asystolie (Frei et al., 2022).

#### ***1.6.5 Defibrilovatelné rytmy***

Komorová fibrilace je charakterizována chaotickými komorovými impulzy o frekvenci 300 až 450 tepů/min. Srdce přestává fungovat jako pumpa vlivem nekoordinovaných kmitů komor. Nejčastější příčiny komorové fibrilace jsou strukturální změny myokardu (ischemická choroba srdeční, infarkt myokardu, kardiomyopatie) (Blahút, 2021).

Na EKG se komorová fibrilace zobrazuje jako křivka s variabilní amplitudou a frekvencí 300 až 450 tepů/min, QRS komplexy jsou široké a vlny P a T jsou neidentifikovatelné. Přibližně dvě minuty od vzniku komorové fibrilace nastává asystolie (Blahút, 2021).

Bezpulsová komorová tachykardie (p-VT) je druhým defibrilovatelným rytmem. Elektrické impulzy vycházejí z komorového myokardu a šíří se ischemickým myokardem nebo zjizvenou tkání, což může způsobit retrogradní aktivaci síní nebo AV uzlu. Tento rytmus se objevuje, když se komory stahují příliš rychle, což vede k jejich neúplnému naplnění v diastolické fázi. (Foglesong a Mathew, 2023).

Nejčastější příčinou bezpulsové komorové tachykardie je srdeční ischemie, poruchy rytmu a elektrolytová nerovnováha (hypo/hyperkalemie, hypomagnezie, hypokalcémie) (Foglesong a Mathew, 2023).

#### ***1.6.6 Nefibrilovatelné rytmy***

Asystolie je stav, při kterém nedochází k elektrické aktivitě, ani mechanickým kontrakcím srdce. Je důsledkem selhání převodního systému srdečního. Asystolie nastává, pokud nenastane včasná korekce komorových arytmií, a lze jí také považovat za terminální rytmus srdeční zástavy. U pacientů se vstupním rytmem asystolie je

prognóza obvykle velmi špatná. Na EKG pozorujeme rovnou linii tzv. „rovná čára“, kdy není identifikovatelná vlna P, QRS komplex a vlna T (Jordan et al., 2023).

Bezpulzová elektrická aktivita (PEA) je definovaná jako disociace mezi elektrickou aktivitou a mechanickou činností srdce. Klinický stav je charakteristický nehmatným pulzem a přítomností elektrických výbojů srdce, které nejsou dostatečné pro komorovou kontrakci. PEA může zahrnovat řadu srdečních rytmů, které mohou být supraventrikulárního, sinusového, nebo komorového původu. Pro všechny rytmy platí, že pokud je pulz nehmatný, jedná se o bezpulzovou elektrickou aktivitu bez ohledu na arytmiu (Oliver et al., 2023)

Příčiny bezpulzové elektrické aktivity lze rozdělit na primární a sekundární. Primární příčiny zahrnují vyčerpání energetických rezerv myokardu. Za sekundární považujeme reverzibilní příčiny (Oliver et al., 2023)

## **2 Cíle práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíle a hypotézy**

**Cíl 1:**Zmapovat teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS

**Cíl 2:** Zmapovat, zda je připravenost zdravotnického záchranáře zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta stejná jako u dospělého pacienta

**Cíl 3:**Zmapovat, zda jsou zdravotničtí záchranáři seznámeni se svými kompetencemi farmakoterapie při KPR dítě a dospělého

**Cíl 4:**Zmapovat dovednost zdravotnického záchranáře vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus u KPR

**Hypotéza 1:** Teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS jsou v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji stejné

**Hypotéza 2:** Připravenost zdravotnického záchranáře zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta je stejná v Kraji Vysočina i v Jihomoravském kraji

**Hypotéza 3:** Informovanost zdravotnických záchranářů o svých kompetencích farmakoterapie při KPR je dostatečná

**Hypotéza 4:** Zdravotničtí záchranáři Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje umí vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus EKG

## 3 Metodika

### 3.1 Metodika výzkumné práce

Výzkumná část bakalářské práce na téma „*Kardiopulmonální resuscitace dítěte a dospělého v přednemocniční péči na úrovni ALS*“ byla zpracována kvantitativním šetřením formou dotazníku (viz příloha č. 6).

Dotazník byl směřován na záchranáře ve výjezdových skupinách v celém Kraji Vysočina a na záchranáře v celém Jihomoravském kraji. Celkem odpovědělo 58 respondentů (záchranářů). Z Kraje Vysočina odpovědělo 6 záchranářů a z Jihomoravského kraje 52 záchranářů. Vyplnění dotazníku bylo dobrovolné. Před zahájením dotazníkového šetření byla podána žádost (viz příloha č. 7 a 8) na obě instituce a po jejím schválení, a schválení dotazníkových otázek, byl dotazník v on-line formě rozeslán mezi záchranáře Jihomoravského kraje a Kraje Vysočina.

Dotazník byl vytvořen v portálu [www.forms.office.com](http://www.forms.office.com), který je určen pro tyto účely, obsahoval 42 otázek, které byly otevřené i uzavřené, vždy byla pouze jedna správná odpověď. Vyplnění dotazníku bylo zcela dobrovolné a respondenti byli informováni o tom, že je dotazník zcela anonymní a slouží k účelu zpracování bakalářské práce. Výzkum byl prováděn v roce 2024. Pro vyhodnocení dat z vyplněných dotazníků byl použit portál [www.forms.office.com](http://www.forms.office.com), který data ukládal do programu Microsoft Excel, kde následně došlo ke statistickému zpracování dat, vytvoření grafů.

Porovnání počtu bodů pro dvě skupiny záchranářů bylo provedeno pomocí Mann-Whitneyho testu. Hypotézy o relativní četnosti byly testovány pomocí intervalu spolehlivosti vypočteném pomocí Clopper-Pearsonovy metody. Závislost dvou nominálních proměnných byla testována pomocí Fisherova přesného testu. Výpočty byly provedeny pomocí programu TIBCO STATISTICA, hladina významnosti byla stanovena na 5.

### **3.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Dotazník výzkumného šetření byl určen k vyplnění zdravotnickými záchranáři Jihomoravského kraje a Kraje Vysočina. Výzkumný soubor tvoří 58 respondentů (zdravotníci záchranáři). Výzkumné šetření probíhalo v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji s povolením jednotlivých institucí. Výzkumný soubor byl charakterizován délkou praxe, krajem ve kterém zdravotnický záchranář působil, dosaženým vzděláním a výjezdovou skupinou zdravotnických záchranářů.

Výběr respondentů byl záměrný. Z celého Kraje Vysočina odpovědělo pouze 6 respondentů, zatímco z Jihomoravského 52, celkem tedy dotazník vyplnilo 58 respondentů. Rozsah respondentů nebyl stanoven a vyplnění dotazníku bylo zcela dobrovolné.

## **4 Výsledky výzkumného šetření**

### **4.1 Grafické zpracování dotazníkového šetření**

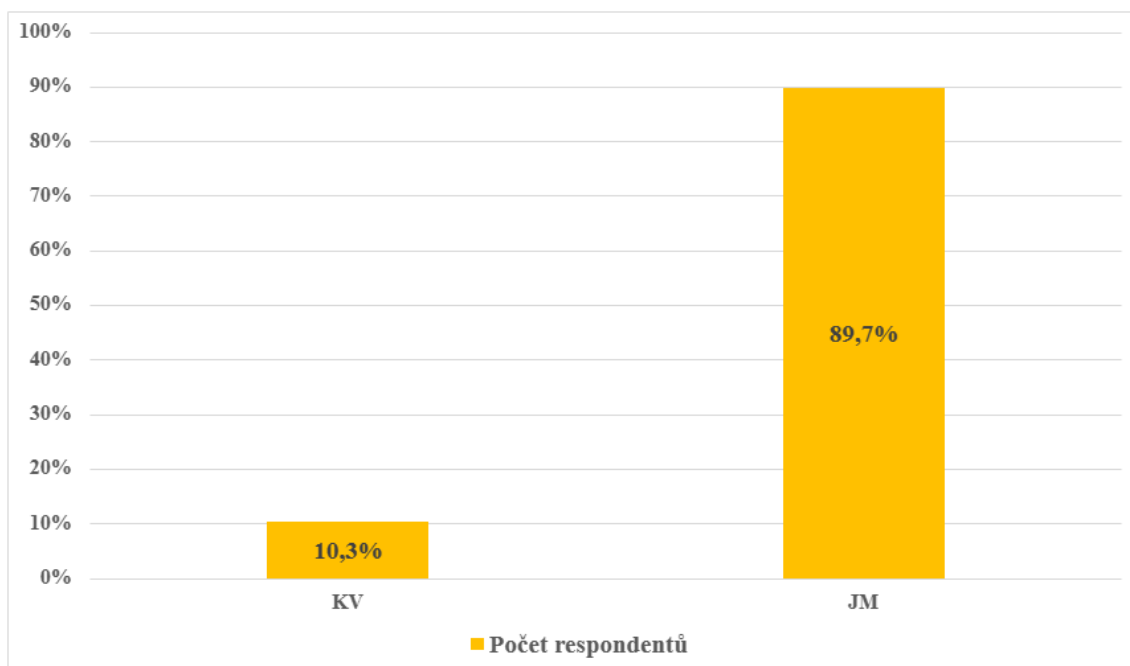
Z dotazníkového šetření je zde znázorněno jen několik grafů, které mapují klíčové charakteristiky našich respondentů. Prvních pět grafů nám představuje skupinu respondentů, s kterou v průběhu celého výzkumu pracujeme. Tyto grafy poskytují informace o rozdělení zdravotnických záchranářů dle jednotlivých krajů, jejich vzdělání, délku jejich působení u zdravotní záchranné služby a počtu provedených resuscitací během jejich profesní kariéry. Tyto data jsou zobrazena v grafu č. 1, 2, 3, 4 a 5.

Následující grafy se zaměřují na specifické otázky z dotazníku, na které jsme obdrželi významné odpovědi. Tyto grafy poskytují hlubší pohled na klíčové aspekty, které ovlivňují práci zdravotnických záchranářů. Zbylé otázky jsou také graficky zpracovány a je možné do nich nahlédnout v příloze č. 9

Tímto způsobem se snažím představit komplexní obraz výsledků mého výzkumu, který je základem pro další analýzy a závěry.

(pozn. Čísla grafů neodpovídají číslům otázek)

**Graf č. 1 - Počet účastníku v jednotlivých krajích**



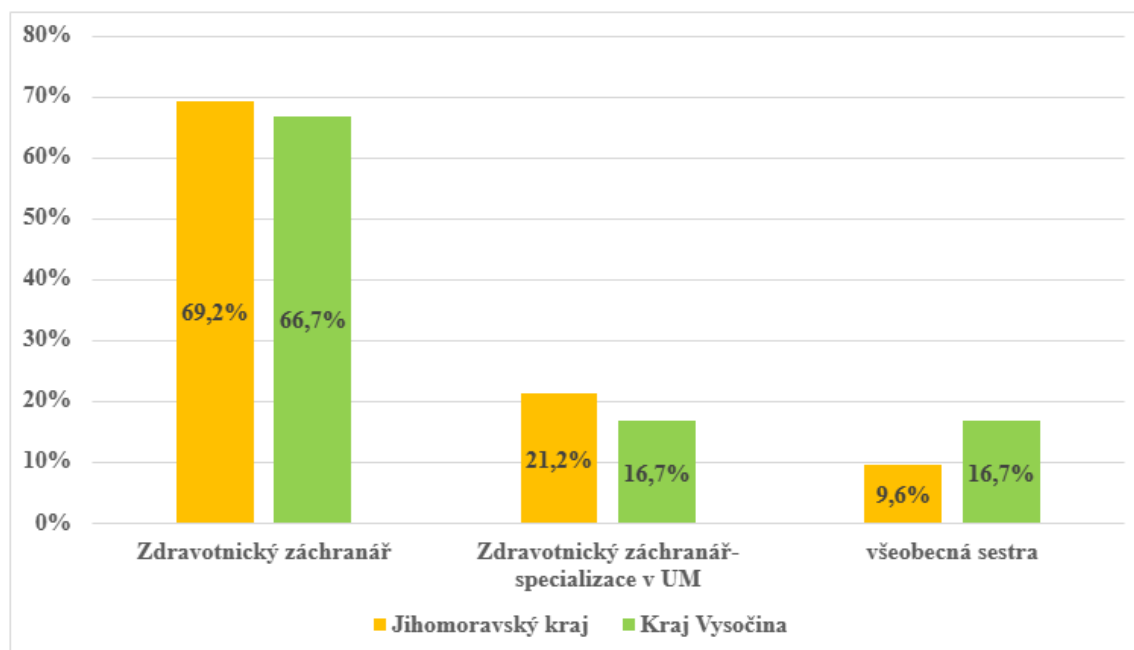
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Do výzkumného šetření byli zapojeni zdravotničtí záchranáři ze dvou krajů: Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje.

Celkem bylo zaznamenáno 58 respondentů (100 % záchranářů), z nichž pouze 6 pocházelo z Kraje Vysočina (což představuje 10,3% z celkového počtu respondentů), zatímco z Jihomoravského kraje odpovědělo 52 respondentů (což tvoří 89,6% z celkového počtu respondentů).



**Graf č. 2 - Dosažené vzdělání zdravotnických záchranářů jednotlivých krajů**



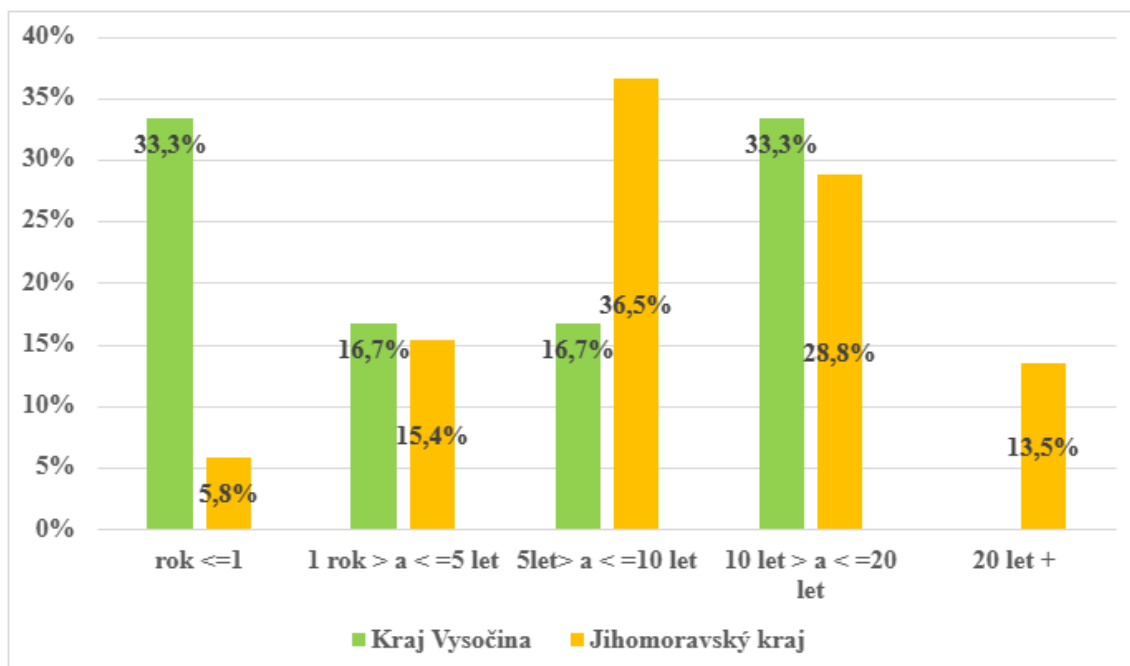
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Nejčastěji dosažené vzdělání zdravotnického personálu v Kraji Vysočina jsou zdravotničtí záchranáři, které představují 4 (66,7 %) respondenti. Dále jsou v Kraji Vysočina zdravotničtí záchranáři se specializací v urgentní medicíně, tuto specializaci získal 1 (16,7 %) respondent z celkového počtu 6, stejný počet představují i všeobecné sestry, v zastoupení 1 respondenta (16,7 %).

V Jihomoravském kraji bylo největší zastoupení také zdravotnickými záchranáři, kteří tvořili skupinu 36 (69,2 %) respondentů celkového počtu 52 odpovědí respondentů. Druhou nejpočetnější skupinou byli záchranáři se specializací v urgentní medicíně, které zastupovalo 11 (21,2%) respondentů. V nejmenším zastoupení byly v Jihomoravském kraji všeobecné sestry, jejichž počet byl 5 (9,6%).

V dotazníku byla jako další možnost vzdělání pediatrická sestra. Tuto možnost ovšem nikdo nezvolil, proto tato odpověď není v grafu zaznamenána, představovala by v každém kraji 0 zastoupení a tedy i 0 % z celkového počtu 58 respondentů.

**Graf č. 3 - Délka praxe respondentů u Záchraně zdravotní služby dle jednotlivých krajů**



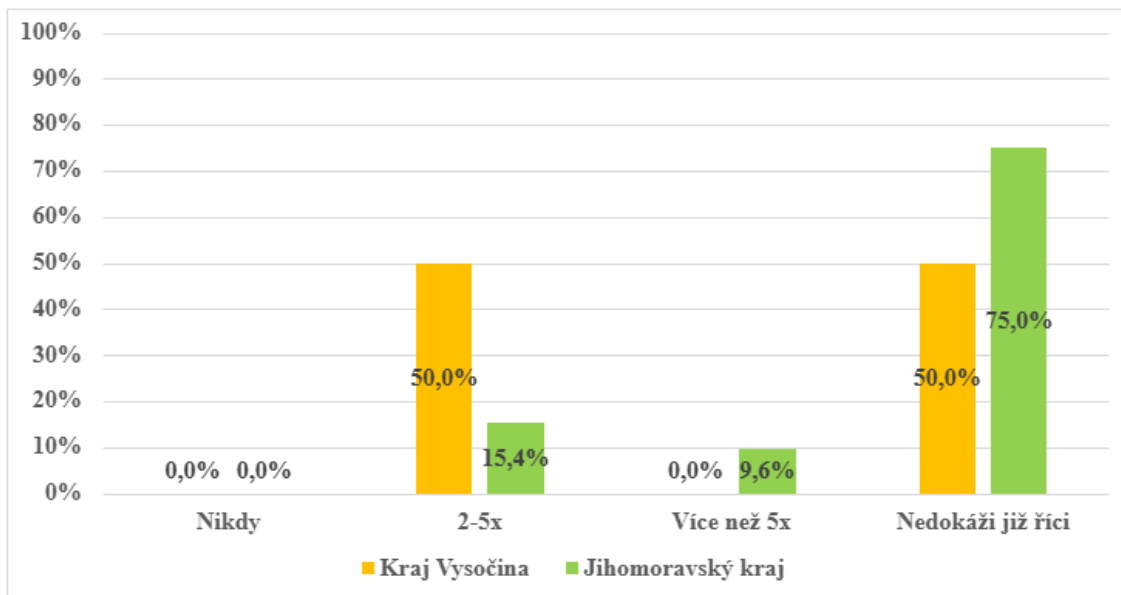
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V rámci průzkumu byla položena otázka na délku praxe u zdravotní záchraně služby v jednotlivých krajích.

Z grafu č. 3 lze vyčíst, že z Kraje Vysočina odpovědělo poměrově stejný počet respondentů na délku praxe méně než rok a na délku praxe v rozsahu více než 10 let až 20 lety včetně, na tyto kategorie celkově odpověděli 4 respondenti (33,3 %). Na délku praxe více jak rok až 5 let včetně a více jak 5 let až 10 let včetně odpovědělo stejný počet respondentů, vždy po 1 respondentovi (16,7 %).

V Jihomoravském kraji odpovídali zdravotníci s větší praxí než v Kraji Vysočina. Největší skupinu tvoří respondenti s praxí 5 a více let až 10 let včetně, sem patří 19 respondentů (36,5 %). Další početnou skupinou jsou zdravotníci s praxí více než 10 let až 20 let včetně, a to je 15 respondentů (28,8 %). Méně respondentů je s praxí delší 20 let, tuto skupinu zastupuje 7 respondentů (13,5 %). A mezi nejmenší skupinu respondentů patří zdravotníci s praxí pod jeden rok, do této skupiny spadají 3 respondenti (5,8 %). Zdravotníků s praxí více než jeden rok až 5 let včetně, je 8 respondentů z celkového počtu 52 respondentů (15,4 %).

**Graf č. 4 - Počet kardiopulmonálních resuscitací respondentů Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V rámci výzkumného šetření byli zdravotničtí záchranáři dotazováni na počet resuscitací během své praxe. Na výběr bylo z více odpovědí, jedna z nich zahrnovala vlastní rozpětí, které je v tomto grafu zaznamenáno jako třetí „více než 5x.“

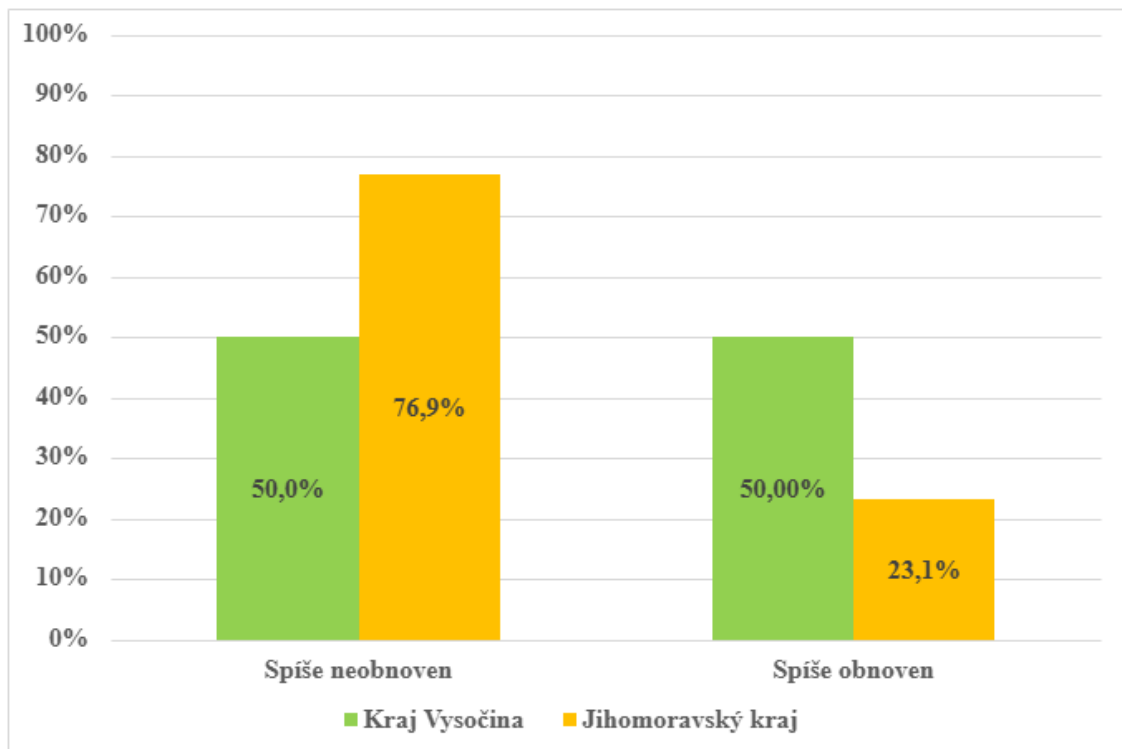
V obou krajích se každý z respondentů během své praxe setkal s kardiopulmonální resuscitací. Odpověď „Nikdy“ tedy neoznačil žádný respondent z obou krajů (0 %).

Z Kraje Vysočina se s dvěma až pěti resuscitacemi setkali 3 respondenti (50 %) a v Jihomoravském kraji 8 respondentů (15,4 %).

Více než 5x resuscitovalo 5 respondentů (9,6 %) v Jihomoravském kraji, z Kraje Vysočina žádný z respondentů nezadal rozpětí, tedy 0 %.

Nejvíce početnou skupinou v Jihomoravském kraji byla skupina respondentů, kteří již nedokáží říci kolik resuscitací během své praxe zažili, a tedy 39 respondentů (75 %). 3 respondenti (50 %) z Kraje Vysočina také označili, že počet resuscitací již nedokáží říci.

**Graf č. 5- Počet ROSC během praxe zdravotnických záchranářů v jednotlivých krajích**



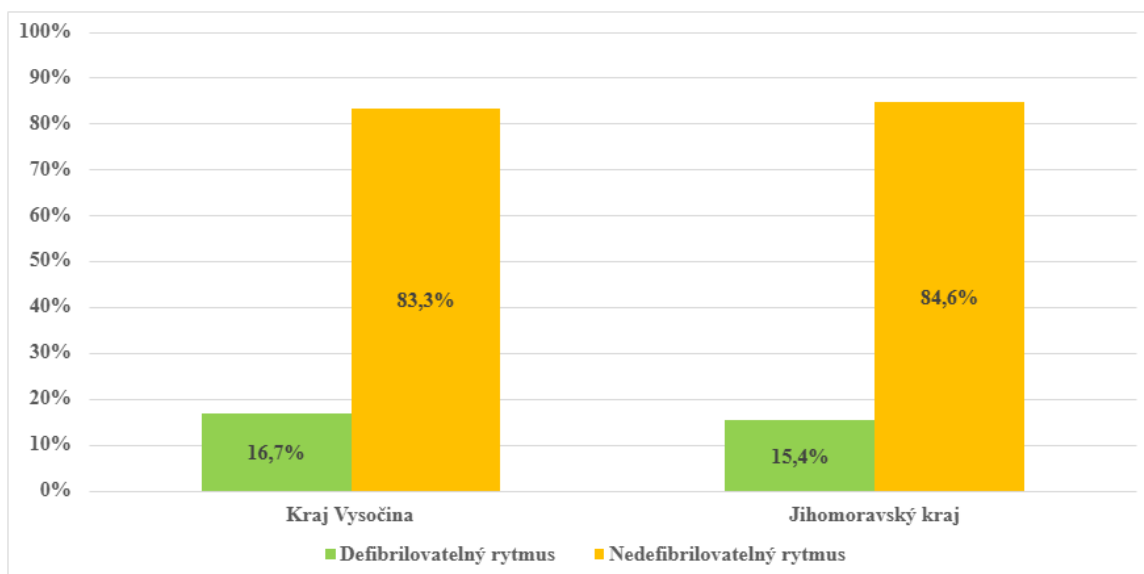
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Úmrtnost v přednemocniční péči během kardiopulmonální resuscitace je stále vysoká. V dotazníkovém šetření tedy byla položena otázka, zda se zdravotničtí záchranáři setkávají spíše s obnovením oběhu, či nikoliv.

Z dotazovaných 52 respondentů v Jihomoravském kraji 40 respondentů (76,9 %) uvádí, že oběh nebyl obnoven a pouze 12 respondentů (23,1 %) má zkušenosti s obnovením oběhu.

V Kraji Vysočina mají 3 respondenti (50 %) zkušenosti s úspěšnou obnovou oběhu po KPR, zatímco zbylí 3 respondenti (50 %) uvádí, že oběh po KPR spíše nebyl obnoven.

**Graf č. 6- Častěji se vyskytující rytmus u pacientů v přednemocniční péči**



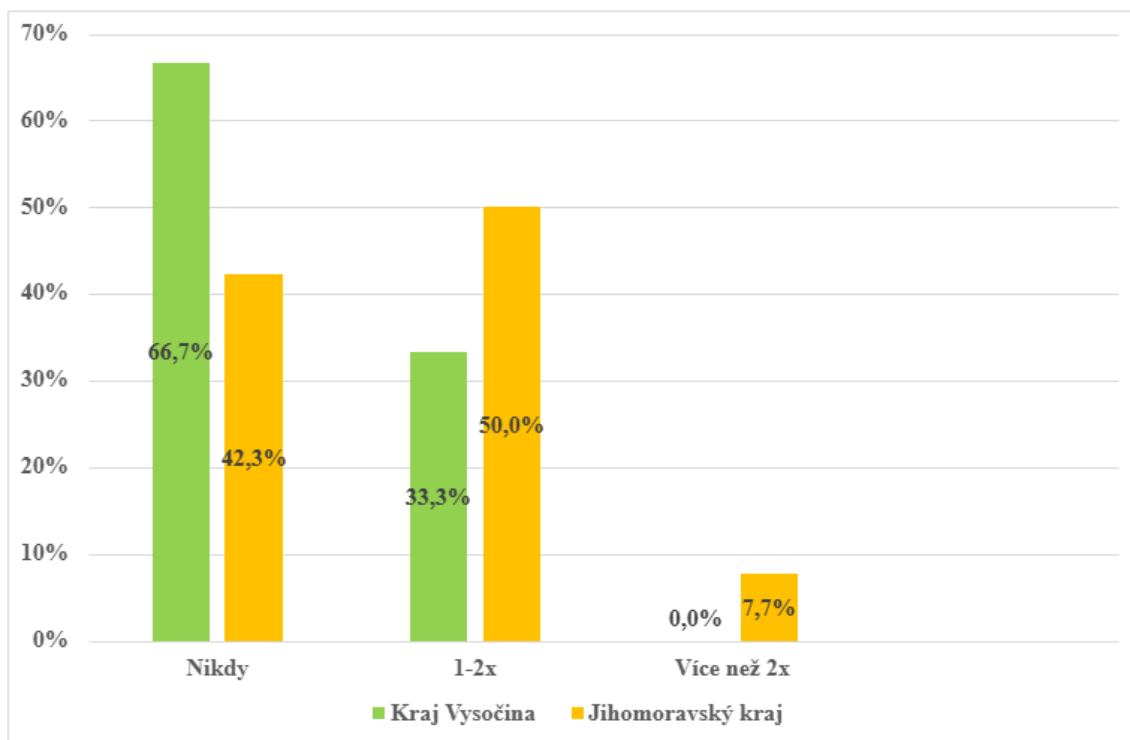
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Poněkud znepokojivá data jsou uvedeny v grafu č. 6, který představuje rytmus, s kterým se zdravotníci v přednemocniční péči setkávají.

V Kraji Vysočina odpověděl pouze 1 respondent (16,7 %), že se častěji setkal s defibrilovatelným rytmem u pacientů se zástavou oběhu v přednemocniční péči. Zbýlí respondenti, tedy 5 respondentů (83,3%), se častěji setkávají s pacienty s nedefibrilovatelným rytmem.

Podobná situace je také v Jihomoravském kraji, kde 44 respondentů (84,6%) uvedlo, že se také setkali častěji s nedefibrilovatelným rytmem. A pouze 8 respondentů (15,4%) se setkali s defibrilovatelným rytmem.

**Graf č. 7- Počet resuscitovaných dětí zdravotnickými záchranáři v jednotlivých krajích**



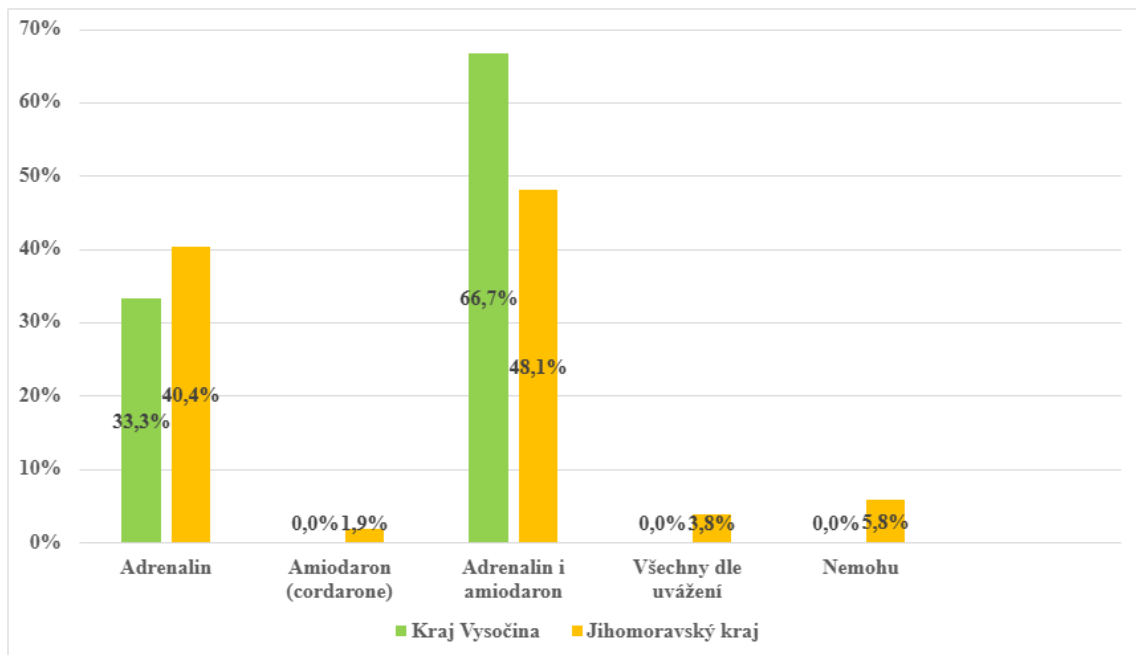
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Téměř každý z respondentů se během své praxe setkal s resuscitací pacienta, jak je patrné z grafu č. 4. Nicméně ne všichni respondenti mají zkušenost s resuscitací dětí.

V Kraji Vysočina se s resuscitací dítěte ještě nesetkali 4 respondenti (66,7 %). Z celkového počtu se pouze 2 respondenti setkali s resuscitací dítěte 1x až 2x (33,3 %) a žádný z respondentů neresuscitoval dítě více než 2x.

V Jihomoravském kraji je počet respondentů, kteří dítě ještě neresuscitovali obdobná, doposud neresuscitovalo 22 respondentů (42,3 %) z celkových 52 respondentů Jihomoravského kraje. 26 respondentů (50 %) má zkušenost s resuscitací dítěte 1x až 2x během své profese a více než 2x během své praxe resuscitovali dítě pouze 4 respondenti (7,7 %).

**Graf č. 8- Lék, které smí zdravotnický záchranář podat bez indikace, během resuscitace**



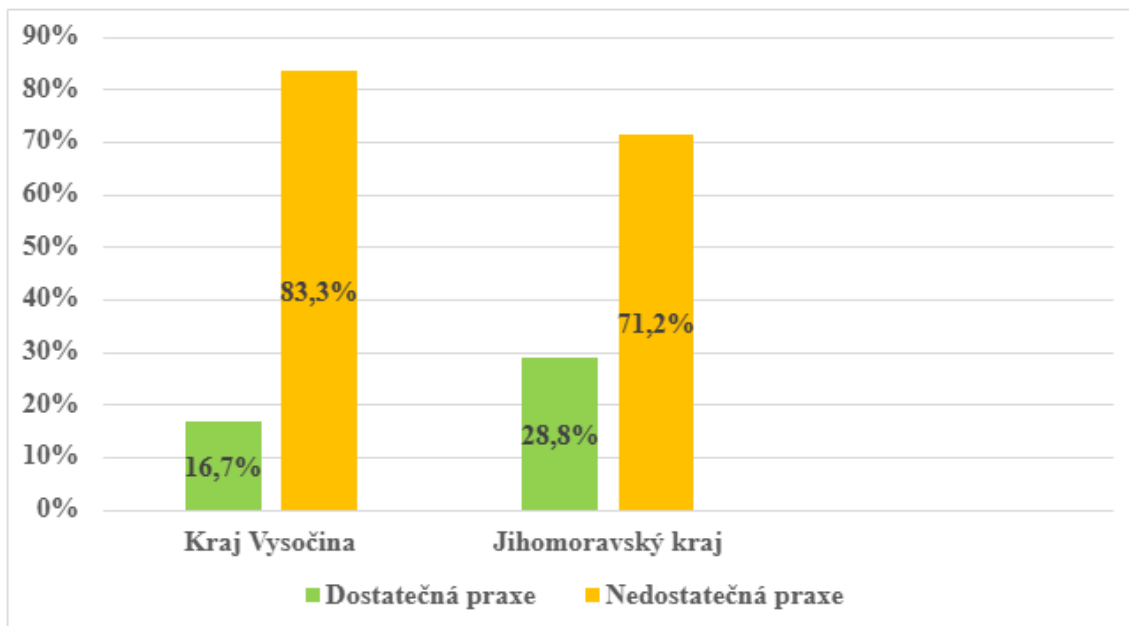
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Graf č. 8 se váže k hypotéze č. 3, která má otestovat zdravotnické záchranáře ze znalosti jejich kompetencí týkající se aplikace léků během resuscitace. Správná odpověď u této otázky je adrenalin i amiodaron.

V Jihomoravském kraji uvedlo 25 záchranářů (48,1 %), že mohou bez indikace lékaře během resuscitace podat adrenalin a amiodaron. Zbýlých 21 záchranářů (40,4 %) uvedlo, že smí podat pouze adrenalin, 1 záchranář (1,9 %) uvádí pouze amiodaron, 2 záchranáři (3,8 %) uvedli, že podávají léky dle svého uvážení a 3 (5,8 %) záchranáři uvedli, že léky nemohou podat vůbec.

V Kraji Vysočina odpověděli 4 záchranáři (66,7 %), že mohou bez indikace lékaře během resuscitace podat adrenalin a amiodaron a zbylí 2 záchranáři (33,3 %) uvedli, že mohou podat pouze adrenalin.

**Graf č. 9 – Praxe zdravotnických záchranářů se zajištěním intravenózního vstupu u dětských pacientů**



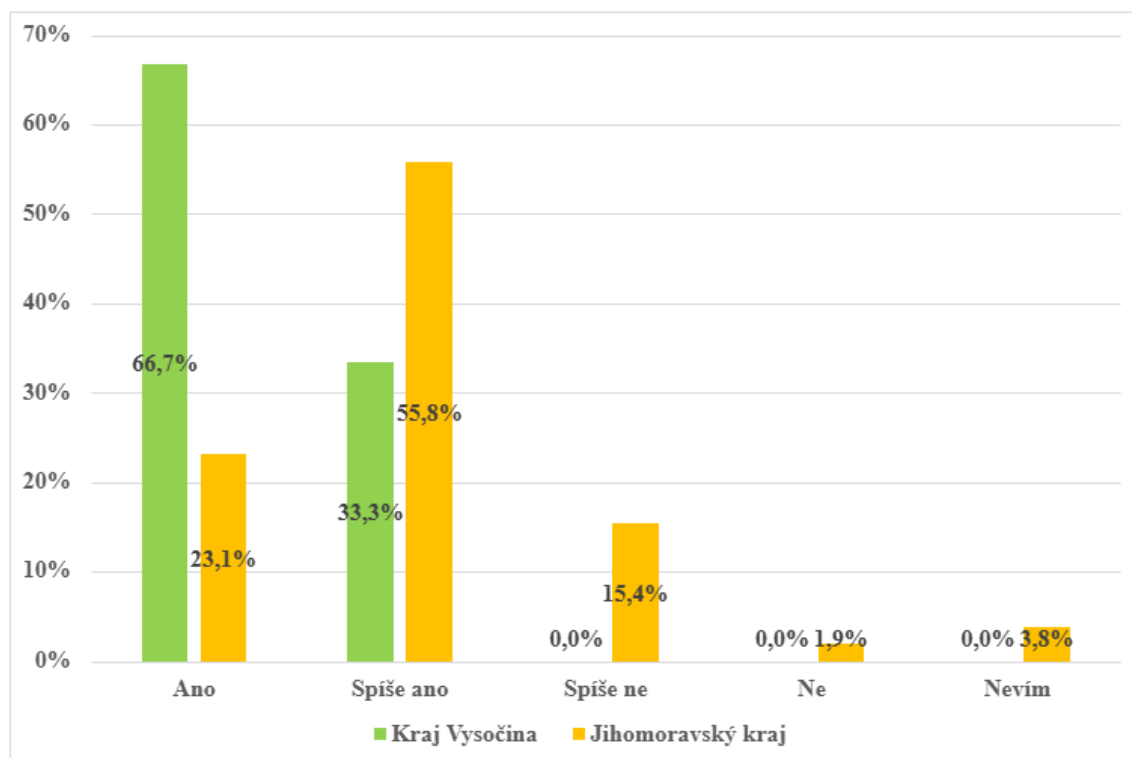
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Graf č. 9 poukazuje na rozmanitý rozdíl v zajišťování vstupu u dětských a dospělých pacientů. V Kraji Vysočina udává 5 respondentů (83,3 %), že jejich praxe se zajištěním vstupu u dětského pacienta je nedostatečná a pouze 1 respondent (16,7 %) udává, že jeho praxe je dostatečná.

Jinak tomu není ani v Jihomoravském kraji, kde 37 respondentů (71,2 %) udává, že jejich praxe je také nedostatečná, zatímco pouze 15 respondentů (28,8 %) z celkových 52 respondentů (100 %) Jihomoravského kraje uvádí, že jejich praxe je dostatečná.



**Graf č. 10- Obtížnost zajištění periferního žilního katétru u pediatrických pacientů**



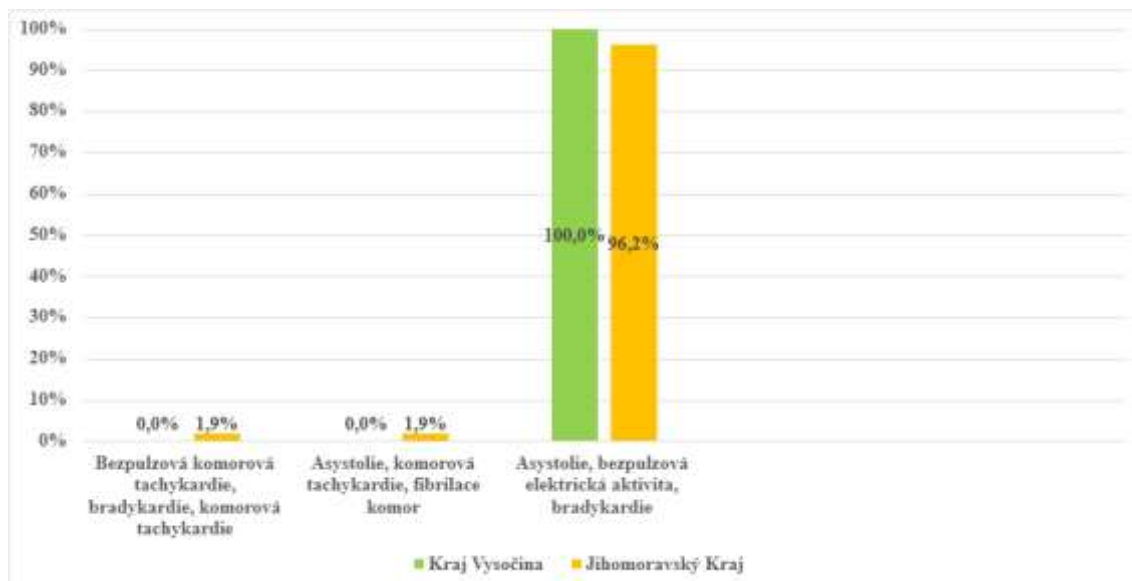
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Graf č. 10 poukazuje na to, zda záchranářům přijde zajištění vstupu u pediatrických pacientů obtížnější než u dospělých pacientů.

V případě Jihomoravského kraje odpovědělo 29 respondentů (55,8 %) že zajistit vstup dítěti je pro ně spíše obtížnější. Druhou nejpočetnější skupinou jsou záchranáři, pro které je zajistit vstup dítěti obtížnější než u dospělého pacienta, a to pro 12 (23,1 %) respondentů z celkového počtu 52 z Jihomoravského kraje. Zbýlý počet respondentů se rozděluje do skupin, pro které zajištění vstupu není obtížnější, to konkrétně pro 8 respondentů (15,4 %), a pro které to není obtížné vůbec (1,9 %), 1 respondent. Poslední skupinou jsou 2 respondenti (3,8 %), kteří nedokážou zhodnotit, zda pro ně je, či není zajištění vstupu u pediatrického pacienta obtížnější.

V Kraji Vysočina hodnotí zajištění vstupu u pediatrického pacienta za obtížnější 4 respondenti (66,7 %) a zbylí 2 respondenti (33,3 %) se přiklání k tomu, že zajištění vstupu je spíše složitější u dětských pacientů, než u těch dospělých. Zbylé odpovědi žádný z respondentů nevedl (0 %)

**Graf č. 11- Zdravotničtí záchranáři mají znalosti o tom, které srdeční rytmy u dětí nejsou defibrilovatelné**



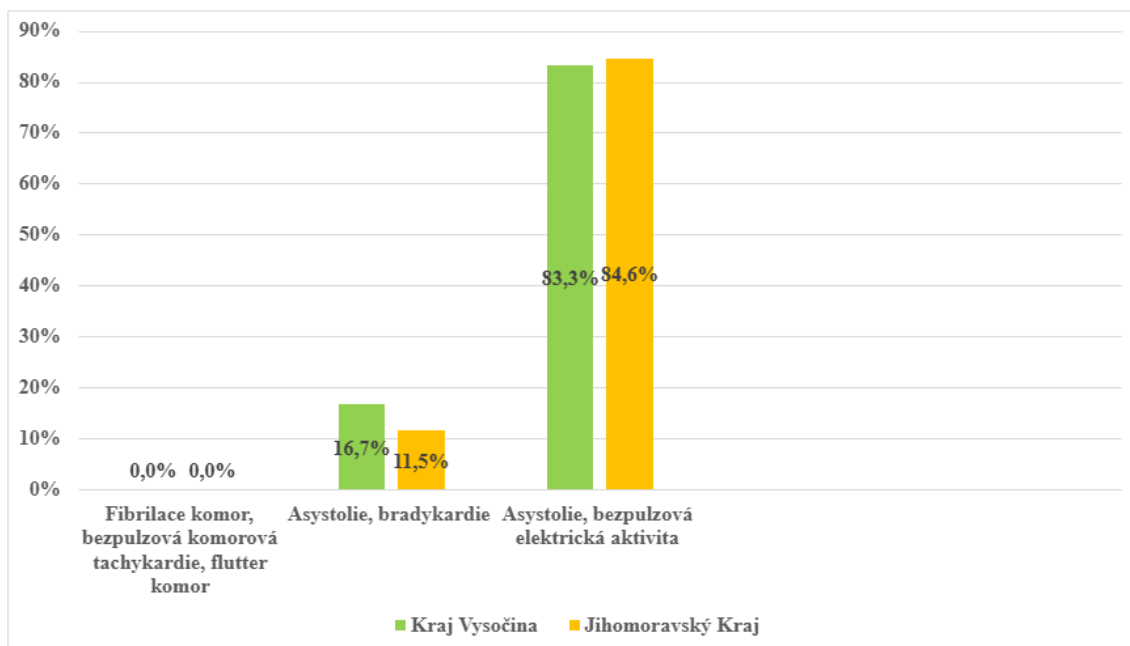
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V otázce č. 37 byla správná odpověď asystolie, bezpuľzová elektrická aktivita a bradykardie.

Z přiloženého grafu vyplývá, že v obou krajích jsou zdravotničtí záchranáři znalí, které rytmy jsou u dětí nedefibrilovatelné. V Kraji Vysočina odpovědělo všech 6 respondentů (100 %) správně.

V Jihomoravském kraji odpovědělo 50 respondentů (96,2 %) správně, což je velká většina. Další 2 respondenti označili špatné odpovědi, 1 z respondentů (1,9 %) uvedl jako odpověď asystolii, komorovou tachykardii a fibrilaci komor a druhý bezpuľzovou komorovou tachykardii, bradykardii a komorovou tachykardii.

**Graf č. 12- Zdravotničtí záchranáři mají znalosti o tom, které srdeční rytmy u dospělých nejsou defibrilovatelné**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

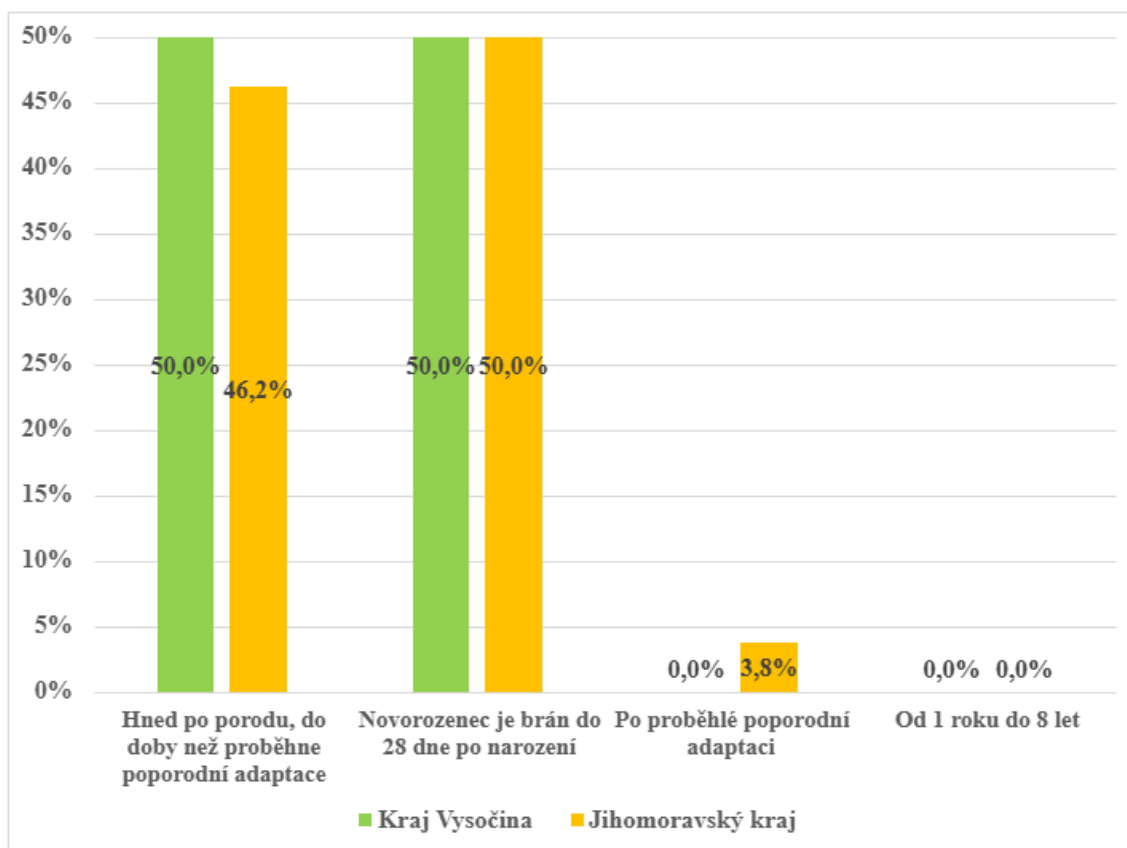
V otázce č. 38 byla správná odpověď asystolie a bezpulzová elektrická aktivita

Z grafu č. 12 vyplývá, že v obou krajích jsou zdravotničtí záchranáři vcelku znalí, které rytmy jsou u dospělých nedefibrilovatelné. V Kraji Vysočina odpovědělo 5 respondentů (83,3 %) správně. Zbylý 1 respondent (16,7 %) odpověděl špatně.

V Jihomoravském kraji odpovědělo 44 respondentů (84,6 %) správně, což je téměř většina. Dalších 6 respondentů (11,5 %) označilo jako svou odpověď asystolii a bradykardii.

Další možnou odpovědí byla fibrilace komor, bezpulzová komorová tachykardie, flutter komor, tuto odpověď nezvolil žádný respondent z obou krajů (0 %)

**Graf č. 13 – Věková hranice novorozence v rámci resuscitace**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Graf č. 13 zobrazuje povědomost záchranářů, do kdy lze brát v rámci resuscitace novorozence. Doporučení 2021 uvádí, že novorozenec je brán hned po porodu do doby, než proběhne poporodní adaptace.

Z grafu č. 13 je patrné, že v Kraji Vysočina jsou odpovědi respondentů rozděleny rovnoměrně. Polovina z nich (3 respondenti 50 %) se přiklání k tomu, že novorozenec je brán hned po porodu, do doby, než proběhne poporodní adaptace, zatímco druhá polovina (3 respondenti 50 %) bere novorozence do 28 dne po narození. Žádný z respondentů nezvolil jinou možnost odpovědi

V Jihomoravském kraji jsou odpovědi respondentů nevyrovnané. V tomto kraji převládá 26 odpovědí (respondentů 50 %), které tvrdí že novorozenec je brán do 28. dne po narození, tuto tvrzení zvolila větší část respondentů. 24 respondentů (46,2 %) bere novorozence v rámci resuscitace hned po porodu, do doby, než proběhne poporodní adaptace. Dva respondenti s 6letou a 16letou praxí (3,8 %) u záchranné služby ve svých

odpovědi uvedli, že novorozenec je v rámci resuscitace brán po proběhlé poporodní adaptaci.

#### 4.2 Statistické testování hypotéz

Na začátku výzkumného šetření byly stanoveny hypotézy. Každá hypotéza byla zpracována a otestována.

#### **Hypotéza 1: Teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS jsou v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji stejné**

Hypotéza č. 1 zahrnovala 11 otázek, které byly bodovány od 1 bodu do maximálně 3 bodů, a to konkrétně otázky č. 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 30, 31, a 32 (viz příloha č. 6), každý záchranář Kraje Vysočina i Jihomoravského kraje mohl dosáhnout maximálně 25 bodů za tyto otázky.

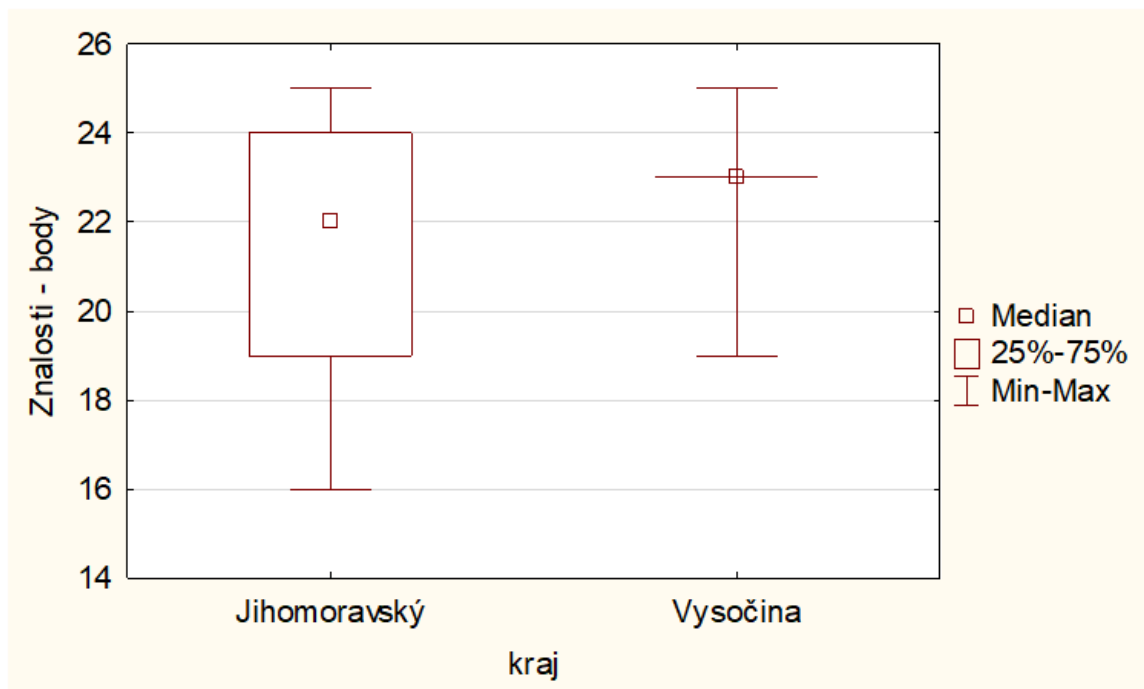
H<sub>0</sub>: Teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS jsou v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji stejné.

H<sub>A</sub>: Teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS se v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji liší.

Mann-Whitneyho test: p-hodnota a popisné statistiky

Kraj	počet	průměr	sm. odch.	medián	p-hodnota
Jihomoravský kraj	52	21,3	2,8	22,0	0,245
Kraj Vysočina	6	22,7	2,0	23,0	(nezamítáme H <sub>0</sub> )

Počet bodů získaných za teoretické znalosti činil pro respondenty z Jihomoravského kraje v mediánu 22 bodů a v průměru 21,3 bodů při směrodatné odchylce 2,8 bodů. Pro respondenty z kraje Vysočina v mediánu 23 bodů a v průměru 22,7 bodů při směrodatné odchylce 2,0 bodů. P-hodnota Mann-Whitneyho testu vyšla s ohledem na 3 desetinná místa 0,245, tj. vyšší než zvolená hladina významnosti 0,05. Nulová hypotéza nebyla zamítnuta. Na hladině významnosti 0,05 nebyl prokázán rozdíl v počtu získaných bodů za teoretické znalosti mezi záchranáři z Jihomoravského kraje a kraje Vysočina. Pořadové statistiky počtu získaných bodů byly pro obě skupiny zobrazeny pomocí kategorizovaného krabicového grafu.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

**Hypotéza 2: Přípravenost zdravotnického záchranáře zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta je stejná v Kraji Vysočina i Jihomoravském kraji**

Hypotéza č. 2 zahrnovala 1 otázku, a to konkrétně otázku č. 20 (viz příloha č. 6), ve které záchranáři Kraje Vysočina i Jihomoravského kraje označovali jako své odpovědi Ano/Ne.

H0: Mezi připraveností zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta není pro zdravotnické záchranáře z kraje Vysočina a Jihomoravského kraje rozdíl.

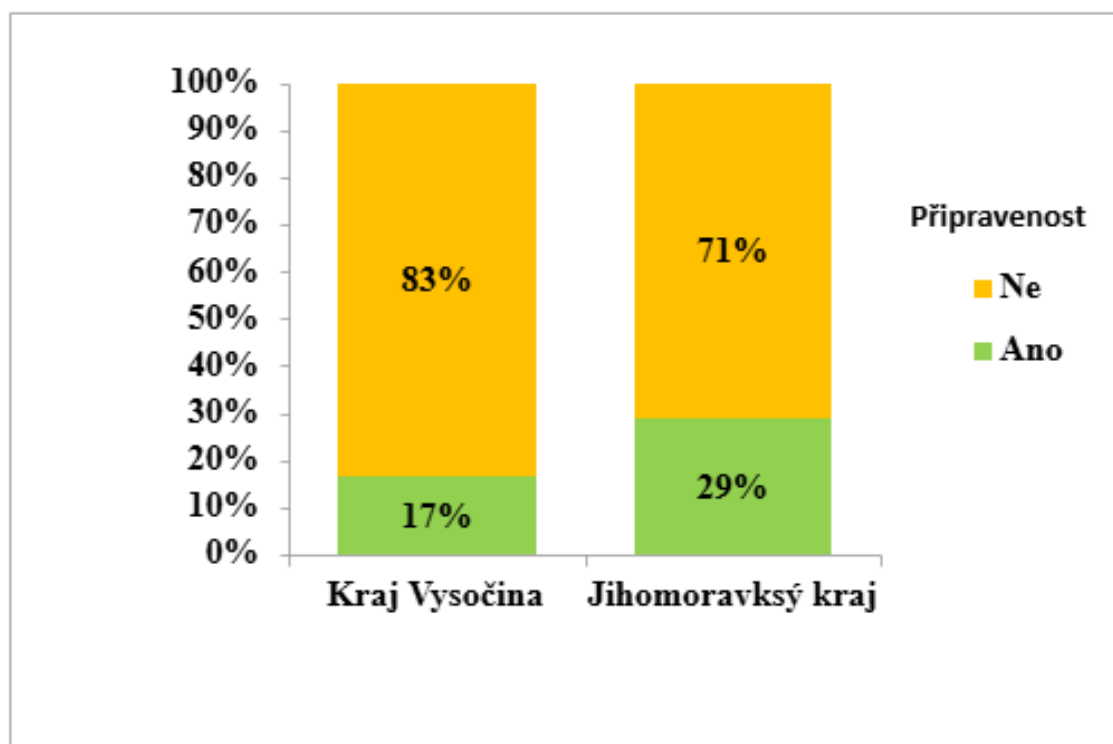
HA: Mezi připraveností zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta je pro zdravotnické záchranáře z kraje Vysočina a Jihomoravského kraje rozdíl.

### Kontingenční tabulka a Fisherův přesný test

Fisherův přesný test p-hodnota: 1,000	připravenost zajistit cévní vstup				celkem
	ano		ne		
	n	%	n	%	
Kraj Vysočina	1	17	5	83	6
Jihomoravský kraj	15	29	37	71	52
Celkem	16		42		58

Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Připravenost zajistit cévní vstup byla zjištěna u 17 % záchranářů Kraje Vysočina (1 z 6) a 29 % záchranářů Jihomoravského kraje. P-hodnota Fisherova přesného testu vyšla s ohledem na 3 desetinná místa 1,000, tj. vyšší než zvolená hladina významnosti 0,05. Nulová hypotéza nebyla zamítnuta. Na hladině významnosti 0,05 nebyl prokázán rozdíl mezi připraveností zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta pro zdravotnické záchranáře z Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

### **Hypotéza 3: Informovanost zdravotnických záchranářů o svých kompetencích farmakoterapie při KPR je dostatečná**

V hypotéze č. 3 byly testovány jednotlivé kraje samostatně. Dostatečná znalost zdravotnických záchranářů byla stanovena na 60 % v obou krajích.

$H_0$ : Podíl záchranářů, kteří jsou informováni o svých kompetencích farmakoterapie při KPR, je v kraji Vysočina nižší než 60 %.

$H_A$ : Podíl záchranářů, kteří jsou informováni o svých kompetencích farmakoterapie při KPR, je v kraji Vysočina vyšší než 60 %.

#### Testování relativní četnosti (podílu)

Celkový počet respondentů	6
Počet respondentů informovaných o svých kompetencích	4
Podíl firem s nedostatečnou kapacitou oddělení interní komunikace	0,667 (66,7 %)
Dolní hranice jednostranného 95 % intervalu spolehlivosti pro podíl	0,271 (27,1 %)
Rozhodnutí o nulové hypotéze	nezamítáme $H_0$

Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Testování této hypotézy má spíše formální charakter, protože počet respondentů byl velmi nízký.

Z celkem 6 respondentů byli informováni o svých kompetencích farmakoterapie při KPR 4 respondenti. Podíl těchto respondentů činil 0,667, tj. 66,7 %. Dle 95 % jednostranného intervalu spolehlivosti je podíl záchranářů informovaných o svých kompetencích vyšší než 0,271, tj. 27,1 %. Jelikož tento interval obsahuje testovaný podíl 60%, nebyla nulová hypotéza zamítnuta. Na hladině významnosti 0,05 nebylo prokázáno, že by podíl záchranářů v Kraji Vysočina informovaných o svých kompetencích byl vyšší než 60%.

$H_0$ : Podíl záchranářů, kteří jsou informováni o svých kompetencích farmakoterapie při KPR, je v Jihomoravském kraji nižší než 60 %.



HA: Podíl záchranářů, kteří jsou informováni o svých kompetencích farmakoterapie při KPR, je v Jihomoravském kraji vyšší než 60 %.

Testování relativní četnosti (podílu)

Celkový počet respondentů	52
Počet respondentů informovaných o svých kompetencích	25
Podíl firem s nedostatečnou kapacitou oddělení interní komunikace	0,481 (48,1 %)
Dolní hranice jednostranného 95 % intervalu spolehlivosti pro podíl	0,360 (36,0 %)
Rozhodnutí o nulové hypotéze	nezamítáme $H_0$

Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Z celkem 52 respondentů bylo informováno o svých kompetencích farmakoterapie při KPR 25 respondentů. Podíl těchto respondentů činil 0,481, tj. 48,1 %. Dle 95 % jednostranného intervalu spolehlivosti je podíl záchranářů informovaných o svých kompetencích vyšší než 0,360, tj. 36,0%. Jelikož tento interval obsahuje testovaný podíl 60%, nebyla nulová hypotéza zamítnuta. Na hladině významnosti 0,05 nebylo prokázáno, že by podíl záchranářů v Jihomoravském kraji informovaných o svých kompetencích byl vyšší než 60 %.

**Hypotéza 4: Zdravotníci záchranáři Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje umí vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus EKG**

Hypotéza č. 4 zahrnovala 6 otázek, které byly bodovány od 1 bodu do maximálně 3 bodů, a to konkrétně otázky č. 37, 38, 39, 40, 41 a 42 (viz příloha č. 6), každý záchranář Kraje Vysočina i Jihomoravského kraje mohl dosáhnout maximálně 6 bodů za tyto otázky.

$H_0$ : Schopnost vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus EKG je u zdravotnických záchranářů v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji stejná.

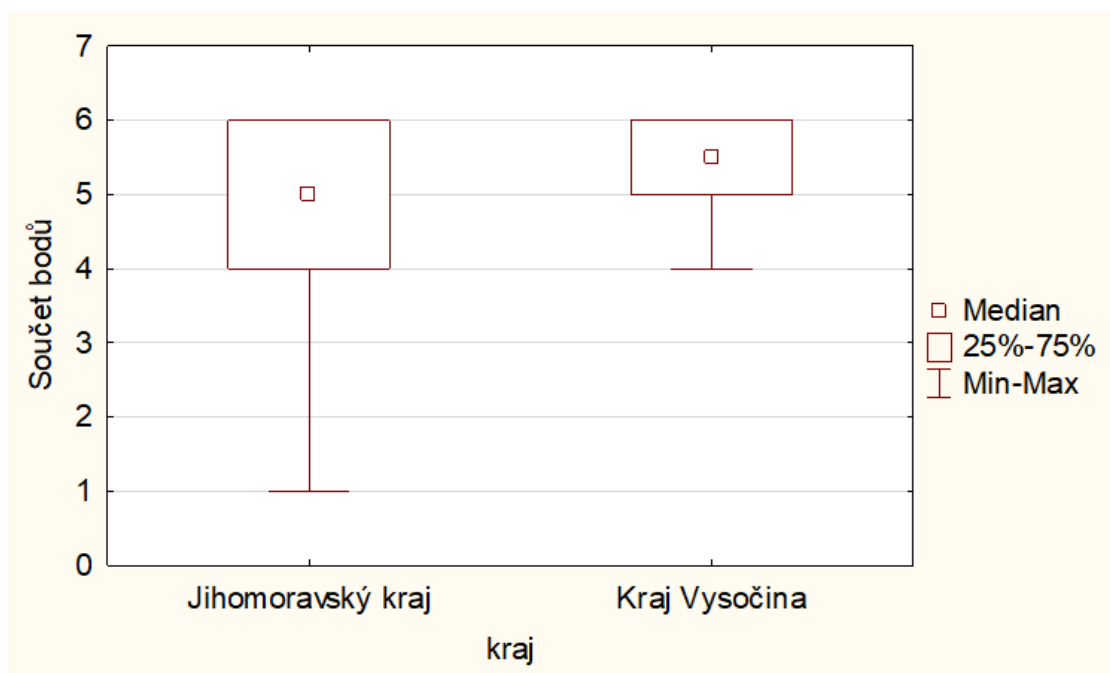
HA: Schopnost vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus EKG se u zdravotnických záchranářů v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji liší.

Mann-Whitneyho test: p-hodnota a popisné statistiky

Kraj	počet	průměr	sm. odch.	medián	p-hodnota
Jihomoravský kraj	52	4,9	1,2	5,0	0,467 (nezamítáme $H_0$ )
Kraj Vysočina	6	5,3	0,8	5,5	

Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Počet bodů získaných za schopnost vyhodnotit rytmus EKG činil pro respondenty z Jihomoravského kraje v mediánu 5,0 bodů a v průměru 4,9 bodů při směrodatné odchylce 1,2 bodů. Pro respondenty z Kraje Vysočina v mediánu 5,5 bodů a v průměru 5,3 bodů při směrodatné odchylce 0,8 bodů. P-hodnota Mann-Whitneyho testu vyšla s ohledem na 3 desetinná místa 0,467, tj. vyšší než zvolená hladina významnosti 0,05. Nulová hypotéza nebyla zamítnuta. Na hladině významnosti 0,05 nebyl prokázán rozdíl v počtu získaných bodů za schopnost vyhodnotit rytmus EKG mezi záchranáři z Jihomoravského kraje a Kraje Vysočina. Pořadové statistiky počtu získaných bodů byly pro obě skupiny zobrazeny pomocí kategorizovaného krabicového grafu.



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

## 5 Diskuze

Bakalářská práce se zabývala resuscitací dětí a dospělých v přednemocniční péči na úrovni ALS. Ve výzkumné části bakalářské práce byla snaha splnit stanovené cíle a potvrdit nebo vyvrátit stanovené hypotézy. Cílem bakalářské práce bylo zmapovat teoretické znalosti zdravotnických záchranářů algoritmu PALS a ALS, druhým cílem bylo zmapovat, zda je připravenost zdravotnických záchranářů zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta stejná jako u dospělého pacienta, třetím cílem bylo zmapovat, zda jsou zdravotničtí záchranáři seznámeni se svými kompetencemi farmakoterapie při KPR dítěte a dospělého a posledním cílem bylo zmapovat dovednost zdravotnického záchranáře vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus u KPR. Pro výzkum bakalářské práce byly zvoleny také hypotézy H1: Teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS jsou v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji stejné H2: Připravenost zdravotnického záchranáře zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta je stejná v Kraji Vysočina i Jihomoravském kraji; H3: Informovanost zdravotnických záchranářů o svých kompetencích farmakoterapie při KPR je dostatečná; H4: Zdravotničtí záchranáři Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje umí vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus EKG

Pro splnění cílů byl vytvořen dotazník v on-line podobě. První část výzkumného souboru byla zaměřena na všeobecné informace o záchranářích. Otázky byly zaměřené na délku praxe u zdravotní záchranné služby, vzdělání záchranářů, v jaké výjezdové skupině záchranáři působí, počet resuscitací během jejich praxe a kolik zdravotnických záchranářů podstoupilo kurz resuscitace dětí a dospělých. Druhá část dotazníku se již zaměřuje na odborné otázky a otázky vztahující se ke stanoveným hypotézám.

V obou krajích bylo prokázáno, že není rozdíl v teoretických znalostech algoritmu PALS (PediatricAdvancedLife Support) a ALS (AdvancedLife Support). Tento výsledek je podpořen provedeným Mann-Whitneyho testem. Dobrou znalost algoritmu, také prokázali záchranáři v Praze. Kde byl také provedený výzkum zaměřený na znalosti zdravotnických záchranářů o novinkách v resuscitaci (dle doporučení 2015). I v těchto výjezdových skupinách jsou výsledky uspokojivé, kdy znalost prokázalo 85 % záchranářů Pražské záchranné služby (Jebavý, 2018). Zjištění, že není rozdíl mezi znalostmi v postupech resuscitace mezi zkoumanými kraji a ani Pražskými záchranáři poukazuje na konzistenci poskytované péče v oblasti urgentní medicíny a naznačuje to,

že vzdělávání algoritmu PALS (PediatricAdvancedLife Support) i algoritmu ALS (AdvancedLife Support) je mezi záchranáři na podobné úrovni.

Jako nedostatečnou bych shledala resuscitaci dětí. Zdravotničtí záchranáři sice mají teoretický přehled o resuscitaci dětí (mají přehled o věkové hranici resuscitace dětí, vědí jakým způsobem zahájit resuscitaci dětí, doporučenou dávku adrenalinu, energetickou dávku defibrilace, vědí jaké jsou defibrilovatelné a nedefibrilovatelné rytmy dětí, znají nejčastější příčinu zástavy oběhu u dětí). Nicméně velká část respondentů udává, že resuscitaci dětí nezažila během své profesní kariéry vůbec (jedná se o záchranáře s různorodou délkou praxe), naopak někteří záchranáři resuscitovali děti víc než 2x během své praxe, těch je ovšem výrazně méně. Obecně je tedy výskyt resuscitací dětí malý a její nácvik je o to důležitější. Nedostatečné zkušenosti mohou ovlivnit schopnost efektivně reagovat v reálných situacích, což podtrhuje důležitost pravidelných a specializovaných školení zaměřených na pediatrickou resuscitaci. To je v souladu s doporučením výzkumu Jadidi a Jufaili, 2023, který zdůrazňuje význam pravidelného opakování školení, ideálně každých šest měsíců pro udržení a zlepšení dovedností.

V rámci výzkumného šetření byli zdravotničtí záchranáři dotazováni, zda absolvovali kurz se zaměřením na resuscitaci. Velká většina respondentů odpověděla, že ano. Bohužel otázky nebyly konkretizovány, zda se jednalo o kurz resuscitaci dětí, či dospělých. Ovšem i bez ohledu na to o jaký kurz se jedná, mě těší velký zájem o školení ze stran záchranářů.

Výsledky tohoto výzkumného šetření by mohly poskytnout směrnice pro vzdělávací programy, aby se zdravotničtí záchranáři zdokonalovali, a to by mohlo vést k lepším výsledkům při resuscitační péči.

Ve výzkumném šetření zaměřené na připravenost zdravotnických záchranářů zajistit periferní žilní vstup u dětských pacientů byly zjištěny zajímavé poznatky.

V dotazníkovém šetření byli zdravotničtí záchranáři dotazováni, zda mají dostatečnou praxi se zajišťováním periferního žilního vstupu u dětských pacientů. V obou krajích, Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji, záchranáři uvedli, že se zajištěním vstupu u dětských pacientů nemají dostatečnou zkušenost. Fisherův přesný test ukázal, že neexistuje statisticky významný rozdíl v jejich schopnosti zajistit periferní žilní vstup u pediatrických pacientů. Více než polovina respondentů z obou krajů uvedla, že se

s tímto úkonem setkávají zřídka a považují ho za náročnější než u dospělých pacientů. Tento výsledek podtrhuje, že problémy se zajištěním periferního žilního vstupu u dětí nejsou specifické pro jeden region, ale jsou obecně rozšířené mezi záchranáři.

Nedostatečná praxe a jistota v zajišťování periferního žilního vstupu u dětí by mohla pramenit z nedostatečné praxe s dětmi, délky praxe zdravotnických záchranářů v jednotlivých krajích a stresová situace, která přichází s prací s dětmi.

Výzkum ukázal, že respondenti obou krajů mají zájem o zlepšení svých dovedností v oblasti pediatrické urgentní péči. To naznačuje, že záchranáři jsou motivováni a ochotni zlepšovat se. Zvláštní důraz kladen na praktické dovednosti, by mohl výrazně přispět ke zvýšení jistoty a úspěšnosti u záchranářů při zajišťování vstupu u dětských pacientů. Samotná praxe by mohla probíhat například na dětských odděleních.

Důležité je zohlednit omezenost tohoto výzkumu, za kterou je považována subjektivnost záchranářů. Z dotazníkového šetření nelze zcela jasně říci, zda uvedené informace od záchranářů jsou zcela objektivní. Výsledky provedeného výzkumu alespoň poukazují na problematiku v této oblasti z pohledu záchranáře. Přínosný by mohl být výzkum zaměřit na objektivní pozorování záchranářů během zajišťování žilního vstupu u dětí, na jejich postup a úspěšnost. Poté by se objektivně i subjektivně dalo zhodnotit, zda je zajištění vstupu u dětí pro záchranáře náročnější než u dospělých.

Výzkum se také zaměřil na hodnocení informovanosti zdravotnických záchranářů o jejich kompetencích farmakoterapie při resuscitaci. Kompetence zdravotnických záchranářů jsou detailně definovány ve vyhlášce 55/2011 Sb., která vymezuje postupy, které mohou záchranáři provádět s indikací i bez indikace lékaře. Tato vyhláška specifikuje možnosti zajištění dýchacích cest, provádění KPR a podávání některých léků nezbytných k resuscitaci, což reflektuje potřebu vysoké úrovně připravenosti a odbornosti záchranářů. Zdravotničtí záchranáři z Kraje Vysočina a z Jihomoravského kraje byli testováni, zda jsou informovaní o svých kompetencích. Kraj Vysočina byl testován samostatně a dostatečná znalost byla stanovena na 60 %. Jinak tomu nebylo ani v případě Jihomoravského kraje, kdy získané data byly testovány samostatně a dostatečná informovanost byla opět stanovena na 60 %. V rámci výzkumného šetření byly získány interní postupy z obou institucí, aby bylo možné kraje porovnat. Interní postupy v Jihomoravském kraji a i Kraji Vysočina uvádí, že jestliže se jedná o

resuscitaci a zdravotničtí záchranáři jí zahájí bez lékaře na místě, jsou oprávněni podávat léky (adrenalin i amiodaron) jako rescue postup, což také potvrzují výsledky grafu č. 8.

Výsledky testování ukazují, že v obou krajích podíl záchranářů, kteří jsou informováni o svých kompetencích farmakoterapie při KPR, nebyl statisticky významně vyšší než 60 %. To může naznačovat, že ačkoliv záchranáři v obou krajích mají určitou úroveň povědomí o svých kompetencích, jejich znalosti nemusí být dostatečně vysoké, aby splnili stanovenou hranici 60 %.

Je důležité zdůraznit, že i přesto, že podíl informovaných záchranářů v krajích nedosahuje statisticky významného nadstandardu, neznamena to, že neexistují možnosti pro zlepšení. Výsledky naznačují, že školení a další vzdělávání v oblasti farmakoterapie a kompetencí během KPR by mohlo být užitečné pro zvýšení úrovně znalostí a schopností záchranářů.

Přístup v jednotlivých institucích poukazuje na důvěru ve zdravotnické záchranáře a může to mít i dopad na nižší mortalitu pacientů, což potvrzuje také studie PROSPERO, jejíž výsledky poukazují na důležitost včasného podání adrenalinu s vyšší mírou přežití. Také studie provedena na území České republiky zjistila, že podávání sufentanilu, při traumatu, je zdravotnickými záchranáři bez indikace lékaře bezpečné. Toto zjištění pouze potvrzuje znalosti a vědomosti záchranářů. Je tedy velice důležité, aby si záchranáři své kompetence dostatečně osvojili. Dotazovali jsme se i záchranářů, zda by měli zájem o rozšíření kompetencí, o to projevíli zájem převážně záchranáři z Jihomoravského kraje.

Celkově lze říci, že rozšíření kompetencí zdravotnických záchranářů může být přínosné, ale musí být pečlivě zvažováno a implementováno s ohledem na potřebu důkladného školení a vyhodnocení rizik. Je důležité zajistit, aby jakékoli změny v kompetencích byly podloženy solidními důkazy o jejich přínosu a bezpečnosti, a aby byly provedeny dostatečné přípravy pro jejich efektivní aplikaci v praxi.

Výzkum může přispět k diskusi o možnosti úpravy kompetencí zdravotnických záchranářů i mimo léky určené pro resuscitaci, což by mohlo vést k lepší poskytované péči v přednemocničním prostředí.

V posledním výzkumu zaměřeném na dovednosti zdravotnických záchranářů Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus, bylo zjištěno, že mezi těmito dvěma kraji nejsou statisticky významné rozdíly. Toto zjištění je podpořeno Mann-Whitneyho testem, z něhož vyplývá, že schopnost záchranářů vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný je stejná.

Získané výsledky naznačují, že záchranáři obou krajů jsou dobře informováni o defibrilovatelných a nedefibrilovatelných rytmech a vědí, jak tyto rytmy řešit. Přesto výsledky naznačují, že záchranáři z Jihomoravského kraje jsou si ve většině případů vyhodnocováním EKG jistější než kolegové z Kraje Vysočina. Tento rozdíl může být způsoben různými faktory, jako délka praxe, individuální zkušenosti a frekvence školení.

Pozitivní zjištění je, že záchranáři z obou krajů projeví zájem o další školení, což naznačuje ochotu k dalšímu vzdělávání a zlepšování svých dovedností. Tato skutečnost je důležitá pro udržování vysoké úrovně poskytované péče a zajištění, že záchranáři budou schopni rychle a přesně vyhodnocovat EKG rytmy, což je klíčové pro úspěšnou resuscitaci.

Další aspekt, který byl zjištěn, je, že někteří záchranáři, i když si nejsou jistí ve svých schopnostech vyhodnotit EKG, posílají výsledky ke konzultaci. Toto chování je pozitivní, protože ukazuje na opatrnost a snahu zajistit co nejlepší péči pro pacienty. Na druhou stranu, někteří záchranáři, kteří si nejsou jistí, EKG ke konzultaci neposílají. Pro tyto záchranáře by bylo přínosné získávat více zpětné vazby a účastnit se dalšího školení, aby si upevnili své dovednosti a zvýšili svou jistotu. Dotazníkového šetření, také zahrnovalo praktické vyhodnocení EKG křivek (viz příloha č. 6), a i zde záchranáři obou krajů prokázali dobrou úroveň ve vyhodnocování. Tento výsledek také prokázali záchranáři v Jihočeském kraji, jak ukázal provedený výzkum pro bakalářskou práci v roce 2023 (Grossmann 2023).

Studie poskytuje cenné informace o dovednostech záchranářů v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji. Přestože jsou výsledky pozitivní, naznačují také potřebu pokračujícího vzdělání, aby se zajistilo, že záchranáři budou mít vždy aktuální znalosti a dovednosti pro vyhodnocování EKG.

Výsledky studie také poukázali na velkou úmrtnost během resuscitace v přednemocniční péči, kterou potvrzuje i světová statistika. Záchranáři byli dotazováni, s jakými rytmy se v přednemocniční péči setkávají častěji a zda u pacientů častěji dochází k obnově spontánního oběhu, či nikoliv. Výsledky obou otázek jsou znepokojivé, protože většina záchranářů obou krajů uvedla, že se častěji setkávají s nedefibrilovatelným rytmem a se smrtí pacientů.

Výsledky mé studie korespondují také s výsledky velké mezinárodní studie, která se zaměřila na dopad přednemocniční a nemocniční péče na klinické výsledky při zástavě oběhu mimo nemocnici. Tato studie zdůraznila, že kvalitní přednemocniční péče, včetně správné identifikace rytmů a rychlého podání defibrinačního výboje nebo podání adrenalinu, je klíčové pro zlepšení přežití a neurologických výsledků pacientů.

Tyto výsledky poukazují na důležitost laické první pomoc a využití AED u náhlé zástavy oběhu. Nyní se u defibrilace zkoumá účinnost dvojité sekvenční defibrilace, zatím se sice neprokázal přínos přežití do příjezdu do nemocnice, ovšem prokázalo se, že kratší časové intervaly <75 ms dvojité sekvenční defibrilace, vedou k ukončení VF a nastolením ROSC.

Je tedy důležité, aby i laická veřejnost byla rádně proškolená o poskytování první pomoci, protože i jejich pomoc má zásluhu na výsledku přežití resuscitovaného.

Jeden z hlavních faktorů, který mohl ovlivnit výsledky celého výzkumu bakalářské práce je jednoznačně velikost získaného souboru. Kdy se nám podařilo získat 58 respondentů a téměř většina je z Jihomoravského kraje (52 respondentů). Nastala tedy situace, kdy se porovnával poměrně velký počet respondentů vůči malému souboru. Vyplnění dotazníku bylo zcela dobrovolné a přes veškerou moji snahu se mi z Kraje Vysočina vrátilo pouze 6 dotazníků a z Jihomoravského kraje 52 dotazníků. Při žádosti v Kraji Vysočina mě vrchní sestra upozornila na fakt, že nyní je velké množství dotazníků, které jsou zasílány mezi výjezdové základny a je tedy těžké získat jejich dostatečné množství. Další faktor, který mohl výzkum ovlivnit je délka praxe zdravotnických záchranářů v jednotlivých krajích, jak vyplývá z grafu č. 4, ze kterého vyplývá, že zdravotničtí záchranáři Kraje Vysočina jsou v praxi méně času než záchranáři z Jihomoravského kraje. Také je třeba vzít na vědomí, že v Jihomoravském kraji je více záchranářů, kteří během své profesní kariéry provedli větší počet resuscitací



než v Kraji Vysočina. Další faktory, které v této bakalářské práci nebyly zohledněny, a mohli ovlivnit výsledky, jsou například rozdílné vzdělávací přístupy krajů, či regionální rozdíly v praxi. Ovšem za kladné lze považovat, že každý z respondentů obou krajů zažil resuscitaci.

## 6 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala resuscitací dětí a dospělých v přednemocniční péči na úrovni ALS. V rámci teoretické části byla popsána rozšířená kardiopulmonální resuscitace dětí a dospělých, dle doporučení 2021. Postupy spojené s resuscitací, jak u dětských, tak dospělých pacientů. A zmíněné jsou také na nejnovější poznatky resuscitace dětí a dospělých, mezi které patří: adekvátní interval pro podání adrenalinu, mimotělní kardiopulmonální resuscitace u dětských i dospělých pacientů, kontrola pulsu pomocí Hands-free metody a podávání adrenalinu vs. placebo.

Praktická část byla zpracována pomocí kvantitativního výzkumu formou dotazníku v online podobě. Byly stanoveny čtyři cíle bakalářské práce a hypotézy. Prvním cílem bylo zmapovat teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS, druhým cílem bylo zmapovat, zda je připravenost zdravotnického záchranáře zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta stejná jako u dospělého pacienta, třetím cílem bylo zmapovat, zda jsou zdravotničtí záchranáři seznámeni se svými kompetencemi farmakoterapie při KPR dítě a dospělého a posledním cílem bylo zmapovat dovednost zdravotnického záchranáře vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus u KPR.

Výsledky ukázaly, že teoretické znalosti záchranářů algoritmu PALS a ALS jsou v Kraji Vysočina a Jihomoravském kraji srovnatelné, což naznačuje dobrou úroveň vzdělávání obou krajů. Připravenost zajistit cévní vstup u pediatrických pacientů se ukázalo jako dostatečná, ovšem výsledky také poukázaly nejistotu záchranářů v této intervenci, existuje tedy obecná potřeba zlepšit trénink a vzdělávání zaměřené na péči o dětské pacienty. Informovanost o kompetencích farmakoterapie při KPR byla nedostatečná, a schopnost rozeznat defibrilovatelné a nedefibrilovatelné rytmy byla na srovnatelné úrovni v obou krajích.

Doporučuje se pravidelné vzdělávání záchranářů včetně praktických nácviků resuscitace, zejména u dětí a zintenzivnění nácviku zajišťování vstupu u pediatrických pacientů, například na navrhovaném dětském oddělení. Dále by bylo vhodné rozšířit výzkum na další regiony a zohlednit i další faktory, které mohou ovlivnit připravenost zdravotnických záchranářů. Dále se doporučuje upevnění a osvojení kompetencí záchranářům v jednotlivých institucích. Mohlo by dojít ke zvážení rozšíření kompetencí

záchranářů farmakoterapie i na základní léky mimo resuscitaci (paralen, metamizol a jiné). Nadále by se měl podporovat zájem záchranářů o vzdělávání ve vyhodnocování EKG a podporovat jejich iniciativu nabízením školením v této oblasti.

Tato práce poskytla cenné informace o teoretických znalostech, praktických dovednostech a připravenosti zdravotnických záchranářů v oblasti resuscitace. Výsledky mohou sloužit jako základ pro zlepšení vzdělávacích programů a zvýšení kvality péče v přednemocniční urgentní medicíně

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. ABEELE, V.V. de, 2023. Kyslík medicínální plyný SOL 100 %: Souhrn údajů o přípravku[Pdf]. Státní ústav pro kontrolu léčiv.
2. ALVARADO, A.C., PANAKOS, P., 2023. Endotracheal Tube Intubation Techniques. StatPearls Publishing;. ISBN NBK560730.
3. BERG, K.M. et al., 2023. 2023 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. Resuscitation. 195(109992), 2-4.
4. BĚLOHLÁVEK, J. et al., 2022. Effect of Intra-arrest Transport, Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation, and Immediate Invasive Assessment and Treatment on Functional Neurologic Outcome in Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest. JAMA. 327(8), 737-747.
5. BLAHÚT, P., 2021. EKG a arytmiologie. PETER BALHÚT. [online]. TECHMED. [cit. 2024-1-31]. Dostupné z: <https://www.techmed.sk/komorova-fibrilacia/>
6. BULAVA, A., 2017. Kardiologie pro nelékařské zdravotnické obory. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-7104-680.
7. ČIHÁK, R., 2013. Anatomie 2. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4788-0.
8. ČIHÁK, R., 2016. Anatomie 3. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5636-3.
9. DJAKOW, PH.D, M.U.D.J., 2018. Neodkladná resuscitace u dětí. PEDIATRIE PRO PRAXI. 19(3), 159-165.
10. DVOŘÁČEK, D., 2009. Urgentní UM medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči [Časopis]. 3. vydání 2009. MEDIPRAX CB. s.r.o.

11. DYLEVSKÝ, I., 2017. Anatomie dítěte, Nipioanatomie. Druhé vydání. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN [978800106476](#).
12. DYLEVSKÝ, I., 2019. Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka. 3. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2111-3.
13. EMERGENCY MEDICAL SERVICES FOR CHILDREN, 2022. Study Packet for the Correct Use of the Broselow™ Pediatric Emergency Tape. Emergency Medical Services for Children.
14. FENDRYCHOVÁ PH.D, M.J., 2018. Adaptovaný klinický doporučený postup: zavádění a ošetřování periferních žilních vstupů u novorozenců a kojenc. PEDIATRIE PRO PRAXI. 19(2), 120-123.
15. FOGLESONG, A., MATHEW, D., 2023. Pulseless Ventricular Tachycardia [Článek]. NCBI Bookshelf. PMID 32119354
16. FRANĚK, O., TRUHLÁŘ, A., 2017. Neodkladná resuscitace: Doporučený postup Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP. Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof České lékařské společnosti J. E. Purkyně.
17. FRELICH, M., 2022. Dětské polytrauma. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-7125-616.
18. FREI PH.D.,MBA, PhDr. Jiří; SLOUKA PH.D., MBA, MUDR. David; HENRYCH LORENZOVÁ PH.D, Mgr. Eva; ČERNÁ, PH.D, MUDr. Monika; KROCOVÁ, PhDr. Jitka et al. Vybrané kapitoly pro nelékaře KPR 2021 a další témata intenzivní medicíny. Západočeská univerzita v Plzni: Západočeská univerzita v Plzni, 2022. ISBN 9788026110798.
19. GULLO, A., RISTAGNO, G., 2013. Resuscitation Science: From the Beginning to the Present *Day*. Itálie: Springer, Milano. ISBN 978-88-470-5506-3.
20. HEINIGE, Pavel., MIXA Vladímr., FABICHOVÁ Kateřina, 2022. ZÁKLADNÍ FYZIOLOGICKÉ A ANATOMICKÉ ODLIŠNOSTI DĚTSKÝCH PACIENTŮ. Urgentní medicína. 25(2), 16-20. ISSN 1212–1924.

21. HOYME, D.B., GAIES, M.G., TIA T. RAYMOND, NADKARNI, V.M., ATKINS, D.L., 2017. Epinephrine dosing interval and survival outcomes during pediatric in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 117(117), 18-23.
22. HUDÁK, R., KACHLÍK, D., 2021. *Memorix anatomie*. 5. vydání. Praha: Triton. ISBN 978-807-5538-734.
23. HUTIN, A., LAMHAUT, L., 2023. What if prehospital ECPR was part of the solution? *Resuscitation*. 189(109868), 1-2.
24. JADIDI, H.A., JUFAILI, M.A., 2023. Effectiveness of a Short Refresher Course on the Retention of Cardiopulmonary Resuscitation-Related Psychomotor Skills (REF-CPR). *Omal Medical Jounar*. 38(3), 1.
25. JER WEI LOW, C. et al., 2024. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation versus conventional CPR in cardiac arrest: an updated meta-analysis and trial sequential analysis. *Critical Care*. 28(57), 28-57.
26. JOHNSON DB, L.M.J., TAYLOR M, G.V., NAQVI A, G.V., MORRIS J, A.A.O., REEL B, M.C.V., 2023. Epinephrine. [online]. NCBI Bookshelf. [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482160/>
27. JORDAN M., LOPEZ, R., MORRISONPONCE, D., 2023. Asystole. [online]. National Library of Medicine. [cit. 2024-1-31]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430866/>
28. KACHLÍK, D., 2018. *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-802-4640-587.
29. KAPOUNOVÁ, G., 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. Sestra (Grada). ISBN 978-80-271-0130-6.
30. KLÍMA, J., a KOLEKTIV, 2016. *Pediatric pro nelékařské zdravotnické obory*. Grada Publishing. ISBN 9788027193646.
31. KLUČKA, J., ŤOUKÁLKOVÁ, M., KŘIKAVA, I., ŠTOUDEK, R., ŠTOURAC, P., 2017. *Současné trendy v zajištění dýchacích cest u dětí – tradice*

- a mýty versus evidence based medicine. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 28(2), 128-134.
32. KNOR, J., MÁLEK, J., [2019]. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-807-3455-958.
33. KUCMIN, T., NOGALSKI, A., PLOWAS-GORAL, M., 2015. *Polski MERKUTIUSZ LEKARSKI, POLISH MEDICAL JOURNAL: Krótka historia resuscytacji – wpływ doświadczeń z przeszłości na obecnie stosowane techniki i metody* [Časopis]. Únor 38(224). Aluna.
34. LASA, J.J. et al., 2016. Extracorporeal-Cardiopulmonary Resuscitation (E-CPR) During Pediatric In-Hospital Cardiopulmonary Arrest is Associated with Improved Survival to Discharge. *Circulation*. 133(2), 165-176.
35. MAPP, J.G. et al., 2019. Prehospital Double Sequential Defibrillation: A Matched Case–Control Study. *Academic Emergency Medicine a global journal of emergency care*. 26(9), 994-1001.
36. MIXA, V., HEINIGE, P., VOBRUBA, V., 2021. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. Druhé, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3088-7.
37. MIXA, V., HEINIGE, P., VOBRUBA, V., 2024. *Dětská přednemocniční a urgentní péče*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3838-8.
38. MOMMERS, L. et al., 2023. Feasibility of HEMS performed prehospital extracorporeal-cardiopulmonary resuscitation in paediatric cardiac arrests; two case reports. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 31(39), 1-6. ISSN 37726847.
39. NEZNÁMÝ, © 2001. 2. kniha Královská [online]. 2. vydání. Česká biblická společnost [cit. 2024-8-1]. DOI: <https://www.bibleserver.com/B21.BKR.CEP/2.%20Kr%C3%A1lovsk%C3%A1> 4,32. Dostupné z: <https://www.bibleserver.com/>

40. NOVÁKOVÁ, Z., 2012. Fyziologické zvláštnosti dětského věku. *Klinická fyziologie*. 8(6), 279-182.
41. OHSHIMO, S. et al., 2021. Pediatric timing of epinephrine doses: A systematic review. *Resuscitation*. 160(160), 106-117.
42. OLIVER TI, SADIQ U, GROSSMAN SA. Pulseless Electrical Activity. 2023 Apr 7. NCBI Bookshelf [online]. Treasure Island (FL): StatPearls. PMID: 30020721.
43. PERKINS, G.D. et al., 2018. A Randomized Trial of Epinephrine in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE*. Aug 23(379(8), 711-721.
44. PEŘAN, M.D., CMOREJ, P.C., NESVADBA, M., BULÍKOVÁ, T., PEKARA, J., 2020. EKG diagnostika v prvním kontaktu v osmi krocích. *Kardiologická revue interní medicína*. 1(22), 33-35.
45. RAHIMI, M.R., DRENNAN, I.R., TURNER, L., DORIAN, P., CHESKES, S., 2023. The impact of double sequential shock timing on outcomes during refractory out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 194(1), 1-8. ISSN 0300-9572/.
46. REMEŠ, R., TRNOVSKÁ, S., 2013. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4530-5.
47. RYU, A., MIN, J., 2018. Maternal anaphylactic shock in pregnancy: A case report. [online]. PubMed. [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30212990/>
48. SHARP, W.W., BEISER, D.G., 2024. Hands free pulse checks: The future of CPR. *Resuscitation*. 198(110121), 1-2.
49. SILVAGNI, D. et al., 2022. The PAWPER tape as a tool for rapid weight assessment in a Paediatric Emergency Department: Validation study and comparison with parents' estimation and Broselow tape. *Resuscitation Plus*. 12(první), 1-7. ISSN 100301.



50. SOAR, J. et al., 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 5(161), 115-151.
51. ŠEBLOVÁ, J., 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. 2., doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing a.s. ISBN 9788027121458
52. VEVERKOVÁ, E., KOZÁKOVÁ, E., MATEK, J., ZACHOVÁ, V., SVOBODA, P., 2019. Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře II. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2099-4.
53. VOORDE, P.V. de et al., 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. 5(161), 327-387. ISSN 0300-9572.
54. VYMAZAL, T., MICHÁLEK, P., KLEMENTOVÁ, O., 2021. Anesteziologie (nejen) k atestaci. Praha: Grada Publishing. ISBN [978-802-7112-302](#).
55. ZEMANOVÁ, J., MEZENSKÁ, M., 2021. Perioperační anesteziologická péče v kostce. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1740-6.
56. ZHAO, X., WANG, Š., YUAN, W., WU, J., LI, C., 2023. A new method to evaluate carotid blood flow by continuous Doppler monitoring during cardiopulmonary resuscitation in a porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation*. 195(110092), 1-7.

## **8 Seznam příloh a obrázků**

Příloha č. 1: Algoritmus PALS

Příloha č. 2: Broselowův pediatrický pohotovostní metr

Příloha č. 3: Advanced Life support

Příloha č. 4: Umístění elektrod u dvojité sekvenční defibrilace dle Minnesotského resuscitačního konsorcia

Příloha č. 5: Systém BIG (bone inectiongun) a navrtávací intraoseální set

Příloha č. 6: Dotazník k bakalářské práci

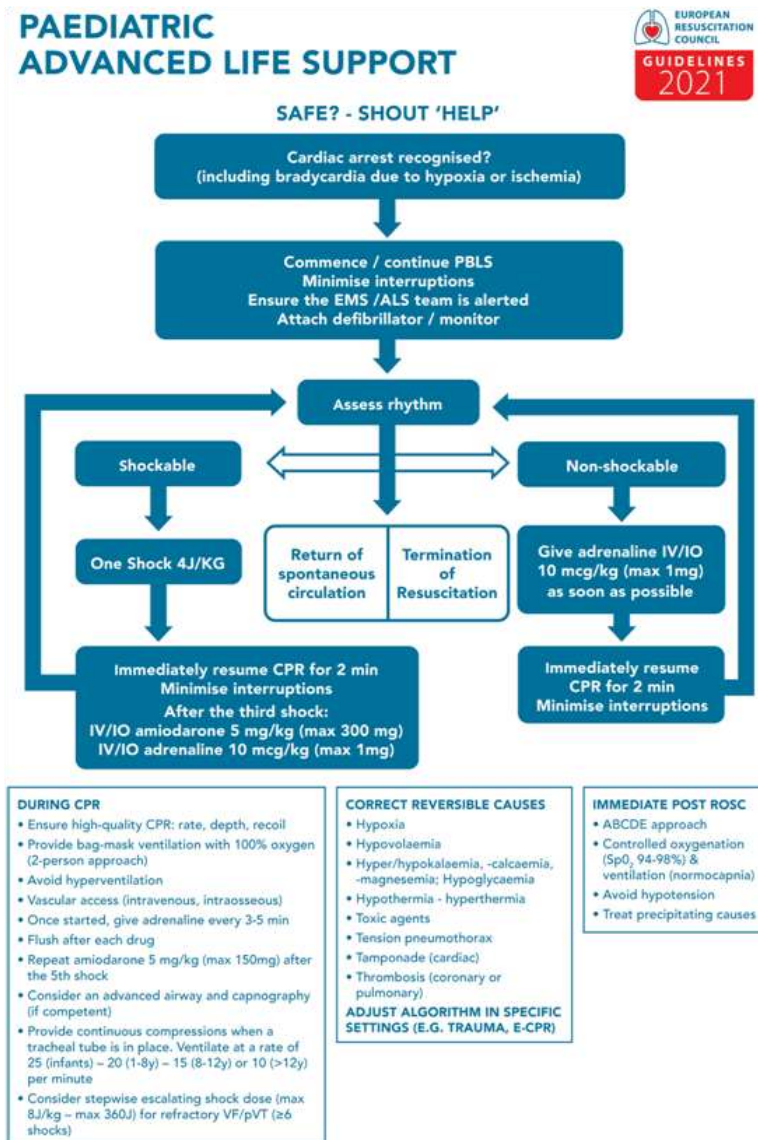
Příloha č. 7: Potvrzená žádost o provedení výzkumu pomocí dotazníku u zdravotní záchranné služby Jihomoravského kraje.

Příloha č. 8: Potvrzená žádost o provedení výzkumu pomocí dotazníku u zdravotní záchranné služby Kraje Vysočina.

Příloha č. 9: Grafické zpracování dotazníkového šetření

Příloha č. 10: Dechové frekvence a dechové objemy u dětí

# Příloha č. 1: Algoritmus PALS



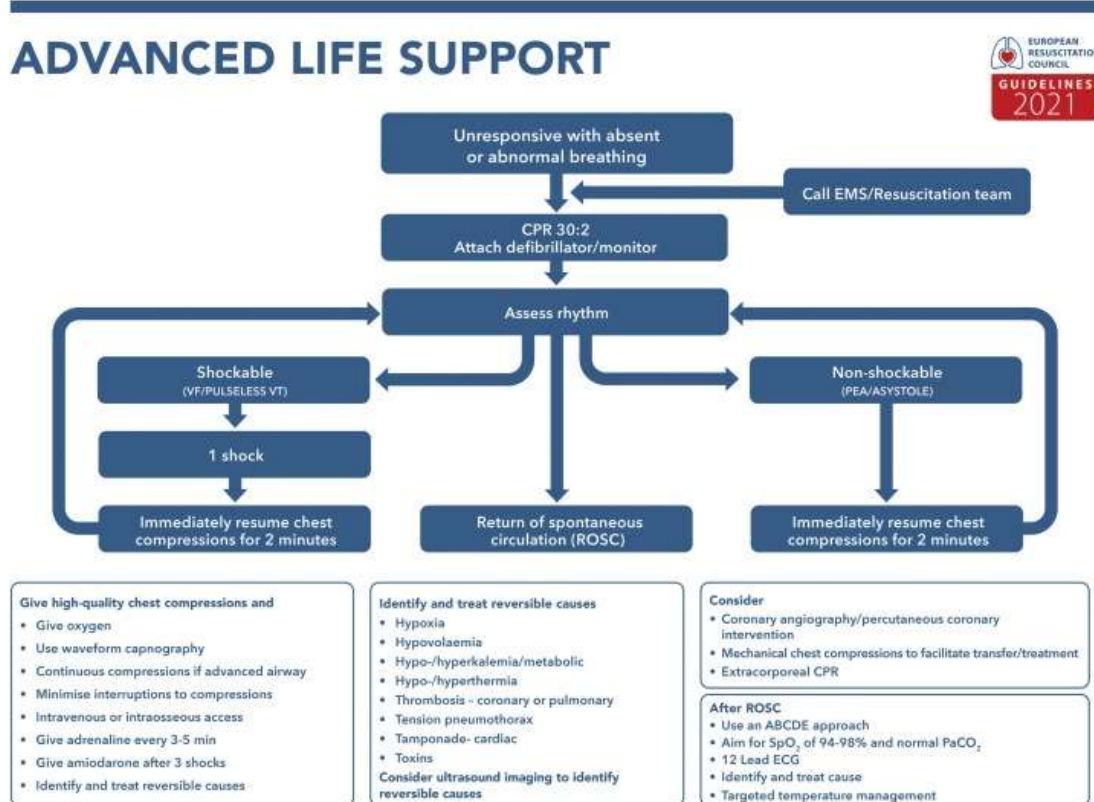
Zdroj: Voorde et al., 2021

## Příloha č. 2: Broselowův pediatrický pohotovostní metr



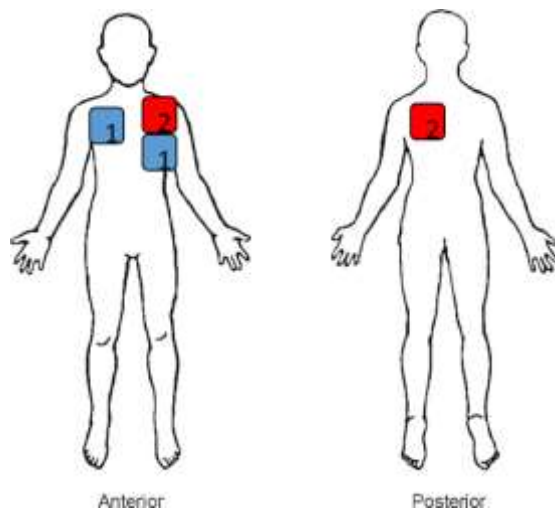
Zdroj: CareFusion, © 2021 - CAREFUSION, © 2021. Broselowův pediatrický pohotovostní metr. [online]. Bexamed. [cit. 2024-6-21]. Dostupné z: <https://www.bexamed.cz/p/broselowuv-pediatricky-pohotovostni-metr-en>

## Příloha č. 3: Advanced Life support



Zdroj: Soar, 2021

**Příloha č. 4: Umístění elektrod u dvojité sekvenční defibrilace dle Minnesotského resuscitačního konsorcia**



Zdroj: Mapp et al., 2019

**Příloha č. 5: Systém BIG (bone inectiongun) a navrtávací intraoseální set**



Zdroj: PennCare 2024 - PennCare, IO Needle, Bone InjectionGun. Penn Care, Inc [online]. Availableat: <https://www.penncare.net/product/io-needle-bone-injection-gun/>

Zdroj: (Teleflex, © 2024) - TELEFLEX, © 2024. Vascularaccesssheath. [online]. Teleflex. [cit. 2024-6-21]. Dostupné z: <https://www.medicalexpo.com/prod/truphatek-international/product-70379-1057168.html>.

## **Příloha č. 6: Dotazník bakalářské práce**

1. Délka Vaší praxe u Zdravotní záchranné služby je
2. Jezdíte ve výjezdové skupině pod krajem?
3. Vaše vzdělání (specializace) je?
4. V jaké výjezdové skupině jezdíte?
5. Kolikrát jste zažil/a kardiopulmonální resuscitaci během své praxe?
6. Podstoupil/a jste někdy nějaký vzdělávací kurz resuscitace dětí a dospělých?
7. Byl Vám kurz během Vaší praxe přínosem?
8. V rámci výjezdů jste více v kontaktu s dětskými nebo dospělými pacienty?
9. Byl u resuscitovaných pacientů během Vaší praxe znovu obnoven spontánní oběh?
10. Setkal/a jste se během Vaší praxe více s defibrilovatelným nebo nedefibrilovatelným rytmem?
11. Kolikrát jste resuscitoval/a dítě během své praxe?
12. Do jakého období života se v rámci resuscitace považuje novorozenec?
13. Nejčastější příčina zástavy oběhu je u dítěte?
14. Jakým způsobem zahájíme resuscitaci u dítěte?
15. Dávka adrenalinu je u dítěte?
16. Jaká je optimální energie defibrilačního výboje u dítěte?
17. Jaké jsou kritéria pro určení, zda je pacient považován za dospělého při resuscitaci?
18. U pacienta, u kterého jste vyhodnotil/a rytmus jako defibrilovatelný nejdříve podáte?

19. Adrenalin u resuscitace podáváme?
20. Máte dostatečnou praxi/zkušenost se zajišťováním periferního žilního katetru u dětských pacientů?
21. Přijde Vám zajištění periferního žilního katetru u dětských pacientů obtížnější než u dospělého pacienta?
22. Kolik pokusů se doporučuje při zajištění periferního žilního katetru během resuscitace, než se přejde k alternativnímu zajištění vstupu?
23. Ocenil/a byste kurz/praxi v zajišťování cévních vstupů u pediatrických pacientů?
24. Můžete v posádce RZP podat léky během resuscitace, když na místě ještě není lékař?
25. Jaké léky smíte podávat v rámci resuscitace, bez indikace lékaře?
26. Jaké léky smíte v rámci resuscitace podat, po telefonické domluvě s lékařem u defibrilovatelného rytmu?
27. Jaké léky smíte v rámci resuscitace podat, po telefonické domluvě s lékařem u nedefibrilovatelného rytmu?
28. V případě posádky RZP, kdy se lékař musí na místo události dovolávat, je dojezdová doba lékaře?
29. Ocenil/a byste rozšíření kompetencí podávání léků během resuscitace, bez indikace lékaře?
30. Jaký postup při výběru pomůcky pro zajištění dýchacích cest zvolíte?
31. V jaké frekvenci pokračujeme po zavedení tracheální rourky nebo supraglotické pomůcky?
32. Jakou intervenci provedeme u náhlého zhoršení stavu dítěte, které je ventilované?
33. Ve vyhodnocování EKG jste si jistý/á?

34. Natočené Ekg vyhodnocujete nejčastěji sami, nebo je raději posíláte ke konzultaci s odporníkem?

35. Jak často se účastníte školení zaměřené na zlepšení Vašich schopností vyhodnotit EKG?

36. Ocenil/a byste doškolení v hodnocení EKG?

37. Mezi nedefibrilovatelné rytmy u pediatrického pacienta patří?

38. Mezi nedefibrilovatelné rytmy u dospělého patří?

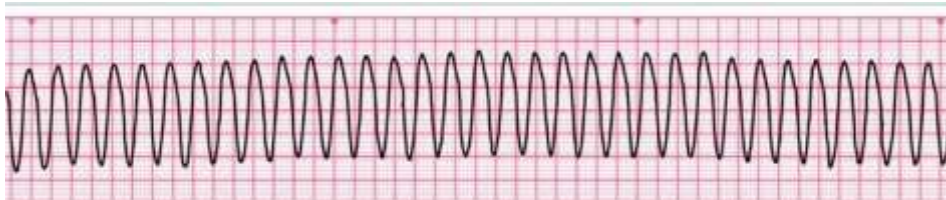
39. Vyhodnoťte rytmus na EKG



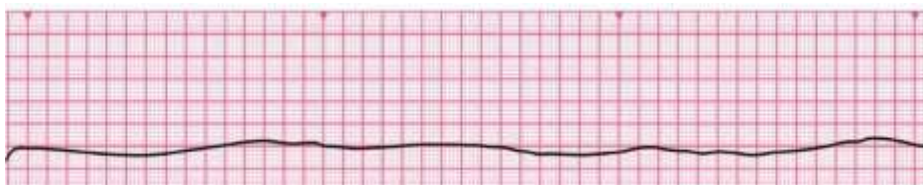
40. Vyhodnoťte rytmus na EKG



41. Vyhodnoťte rytmus na EKG



42. Vyhodnoťte rytmus na EKG





## Příloha č. 7: Potvrzená žádost o provedení výzkumu pomocí dotazníku u zdravotní záchrané služby Jihomoravského kraje



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

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

Příjmení a jméno studenta/tky	Vendula Jarošová
Vysoká škola, fakulta, katedra	Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta
Studijní obor/ročník	Zdravotnický záchranář, 3. ročník
Typ práce (bakalářská, magisterská)	Bakalářská práce
Téma	Resuscitace dětí a dospělých na úrovni ALS
Jméno vedoucí/ho práce, kontakt	MUDr. Lenka Berková, 777889450
Jméno vedoucí/ho ročníku	PhDr. Andrea Hudáčková
Soubor respondentů	Zdravotnický záchranář
Metodika výzkumu	Kvantitativní
Zahájení výzkumu	12.3.2024
Konec výzkumu	7.4.2024
Vyřázení studenta/tky týkající se zveřejňování osobních a citlivých údajů respondentů/organizace (ZZS JmK) a povinnosti mlčenlivosti studenta.	Zavazuji se, že ve své závěrečné práci a ani v publikacích vycházejících ze závěrečné práce nebudu uvádět osobní a citlivé údaje respondentů/organizace. Jsem si vědom/a, že jsem vázán/a povinnou mlčenlivostí o skutečnostech, se kterými jsem se setkal/a při výkonu své odborné praxe a při nahlížení do dokumentace pacientů/organizace. Podpis studenta/tky: 
Vyřázení studenta/tky týkající se zveřejňování informací o odborném zařízení (ZZS JmK), kde bude výzkum prováděn.	Zavazuji se, že ve své závěrečné práci a ani v publikacích vycházejících ze závěrečné práce nebudu uvádět název odborného zařízení, kde bude výzkum prováděn (ledaže souhlas se zveřejněním názvu zařízení jeho představitel vyjádří na tomto formuláři). Podpis studenta/tky: _____
Vyřázení odborného zařízení, kde bude výzkum prováděn (ZZS JmK)	Název: <b>Zdravotnická záchraná služba Jihomoravského kraje, p.o.</b> Provedení výzkumu <b>doporučuji/nedoporučuji</b> Navrhuje: vedoucí oddělení vzdělávání  Datum a podpis  S prováděním výzkumu <b>souhlasím/nesouhlasím</b> Se zveřejňováním názvu zařízení v závěrečné práci studenta/tky v publikacích vycházejících ze závěrečné práce studenta/tky <b>souhlasím/nesouhlasím</b>  Schvaluje náměstek ředitele pro ZP  Datum a podpis

## **Příloha č. 8: Potvrzená žádost o provedení výzkumu pomocí dotazníku u zdravotní záchranné služby Kraje Vysočina.**

### **Žádost o SBĚR DAT/POSKYTNUTÍ INFORMACÍ PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a příjmení žadatele Vendula Jarošová

Datum narození: 25.10.2001 Telefo: 777557177 E-mail: [venjarosova@seznam.cz](mailto:venjarosova@seznam.cz)

Název školy/fakulty: Zdravotně sociální fakulta, Jihočeská univerzita

Obor studia: Zdravotnický záchranář

Forma studia: prezenční kombinovaná

#### **Žadatel v ZZS KV,p.o. koná/konal odbornou praxi:**

ANO na základně Velká Bíteš v termínu od: 8.6.2023-16.6.2023

NE

#### **Žadatel je zaměstnancem/osobou blízkou zaměstnance ZZS KV,p.o.:**

ANOjméno zaměstnance ZZS KV,p.o.:

.....

NE

**Téma odborné práce:** Resuscitace dětí a dospělých na v přednemocniční péči úrovni ALS

#### **Cíloborné práce:**

1. Cíl zmapovat teoretické znalosti zdravotnického záchranáře algoritmu PALS a ALS
2. Cíl zmapovat, zda je připravenost zdravotnického záchranáře zajistit cévní vstup u pediatrického pacienta stejná jako u dospělého pacienta
3. Cíl zmapovat, zda jsou zdravotničtí záchranáři seznámeni se svými kompetencemi v rámci v rámci farmakoterapie při KPR dítě a dospělého
4. Cíl zmapovat dovednost zdravotnického záchranáře vyhodnotit defibrilovatelný a nedefibrilovatelný rytmus u KPR na Ekg

#### **Anotace:**

Resuscitace je život zachraňující úkon jejím cílem je odvrátit smrt. Od prvních pokusu záchrany života jsme se dostali až do podoby resuscitace, kterou známe dnes. Resuscitace se snaží znovu navodit základní životní funkce, mezi které patří vědomí, dýchání a oběh. Porucha jedné z funkce má za následek, že dřív nebo později dojde k selhání ostatních funkcí. Jedná se o urgentní stav, při které významnou roli hraje čas zahájení kardiopulmonální resuscitace, od kterého se odvíjí průběh i případné následky. V tomto stavu je důležité přesně vědět co v takové situaci dělat, proto byly sjednocené jednotlivé postupy a sepsány do doporučení, které jsou podloženy studiemi.

Tato bakalářská práce se zabývá resuscitací dětí a dospělých na úrovni ALS. První část se zabývá definicí resuscitace a její historii. Dále popisuje anatomii srdce, malého krevního oběhu, horních a dolních dýchacích cest. Poukazuje na základní rozdíly mezi prvními mezinárodními postupy z roku 2000 a posledními vydanými mezinárodními

postupy z roku 2021, optimální délku resuscitace, historii České resuscitační rady a možnostmi dozdělování zdravotnického personálu pro urgentní medicínu. Dále práce popisuje možnosti zajištění žilního vstupu a jednotlivé rozdělení periferní žilní kanyly a intraoseálního vstupu. Nezbytnou součástí resuscitace je i zajištění dýchacích cest, v rámci bakalářské práce je popsáno od nejjednoduššího až po nejsložitější. Obsahem je také farmakologie během resuscitace a elektrokardiografie, která je důležitá pro rozpoznání jednotlivých rytmů.

**Požadavek na (zaškrtněte):**

**Dotazníkové šetření** pro zaměstnance ZZS KV, p.o.

Počet respondentů není stanoven

Termín sběru dat: od 12.3.2024 do: 7.4.2024

Oblastní středisko, kde bude dotazníková akce probíhat: Výjezdové skupiny Kraje Vysočina

**Budete ZZS KV, p.o. uvádět jako „zdroj dat“ ve své práci?:** ANO NE

**Poučení:**

Žadatel souhlasí se zpracováním jeho osobních údajů v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, v platném znění pro účely této žádosti. Zavazuje se zachovat mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným průzkumem, výzkumem nebo sběrem dat/informací. V případě, že žadatel uvádí ZZS KV, p.o. jako „zdroj informací“, je jeho povinností předložit zpracované výsledky ke schválení zaměstnanci ZZS KV, p.o., který žádost o sběr dat/poskytnutí informací povolil. Prezentace výsledků s uvedením jména ZZS KV, p.o., je možná pouze s jeho souhlasem.

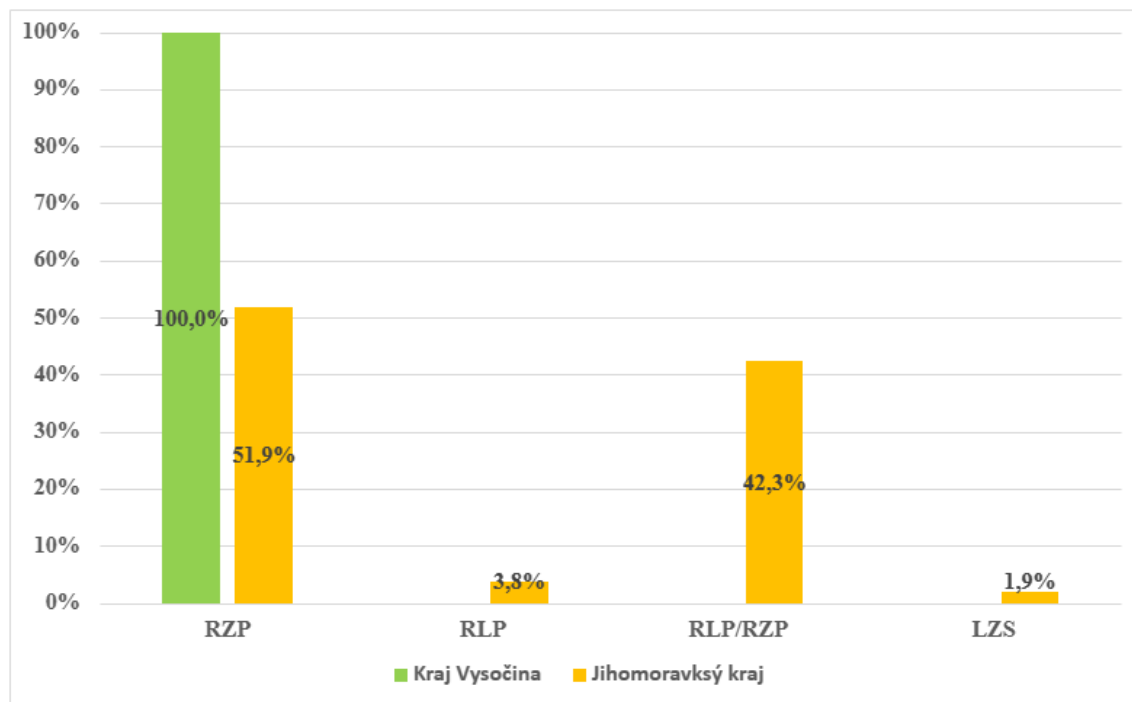
Datum: 11.3.2024

Jméno/Podpis: Vendula Jarošová

## Příloha č. 9: Grafické zpracování dotazníkového šetření

(Pozn.: čísla grafů neodpovídají číslům otázek)

**Graf č. 1- Rozdělení respondentů podle výjezdových skupin v jednotlivých krajích**

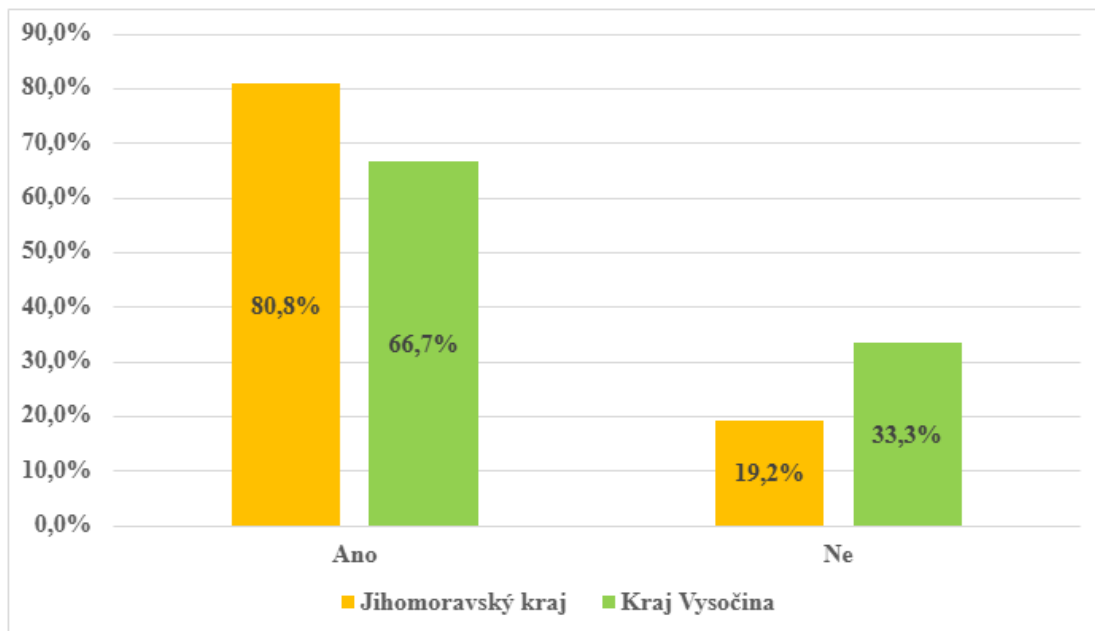


Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V grafu č. 1 je zaznamenáno v jakých výjezdových skupinách respondenti pracují. V Kraji Vysočina odpovědělo všech 6 respondentů (100 %), že jezdí v posádce RZP (rychlá zdravotnická pomoc).

V Jihomoravském kraji také nejčastěji záchranáři pracují v režimu RZP (rychlá zdravotnická pomoc), což představuje 27 respondentů (51,9 %). Druhou nejvíce početnou skupinou jsou záchranáři, kteří jezdí v posádce RLP (rychlá lékařská pomoc) i RZP (rychlá zdravotnická pomoc), a to 22 respondentů (42,3 %). Menší skupina z 52 respondentů jezdí pouze v RLP posádce (rychlá lékařská pomoc), a to 2 (3,8 %) respondenti, a pouze jeden z respondentů uvedl, že je součástí letecké záchranné služby LZS (1,9 %).

**Graf č. 2- Absolvované kurz se zaměřením na kardiopulmonální resuscitaci u respondentů z jednotlivých krajů**

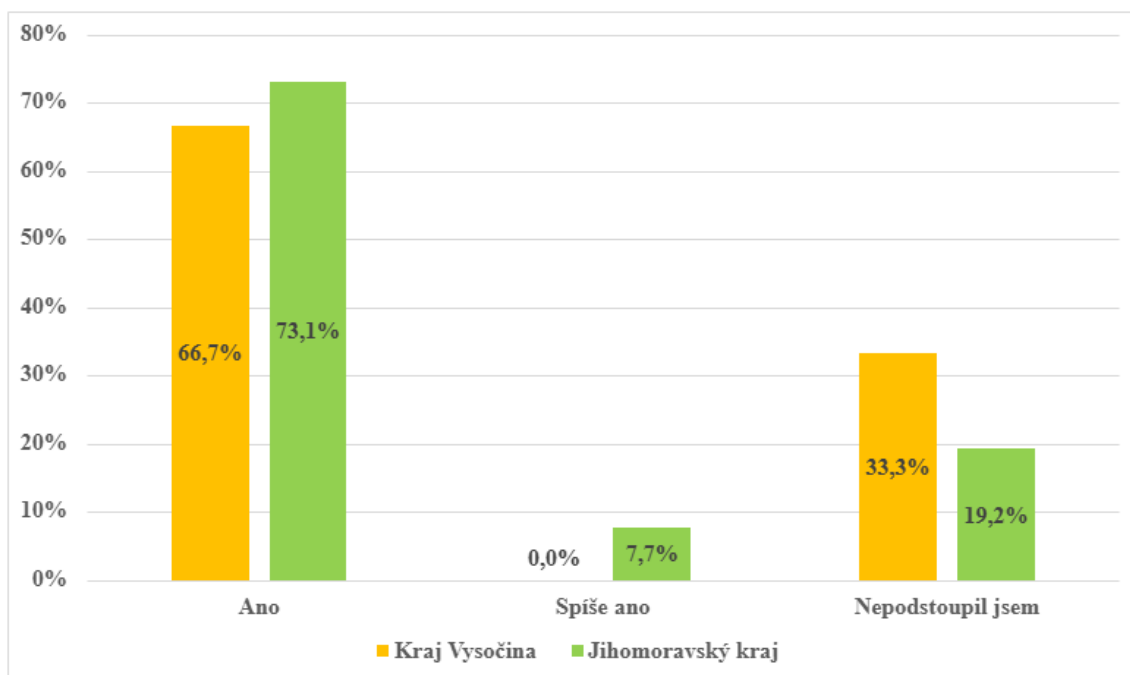


Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V grafu č. 2 můžeme vidět rozdíly mezi respondenty z Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje, kteří podstoupili kurz KPR. V Kraji Vysočina kurz se zaměřením na KPR podstoupili 4 respondenti (80,8 %), zatímco v Jihomoravském kraji 42 respondentů (66,7 %).

Zbylí 2 (19,2 %) respondenti z Kraje Vysočina a zbylých 10 (33,3 %) respondentů u Jihomoravského kraje nepodstoupili žádný kurz.

**Graf č. 3- Přínos absolvovaných kurzu pro respondenty v jednotlivých krajích**



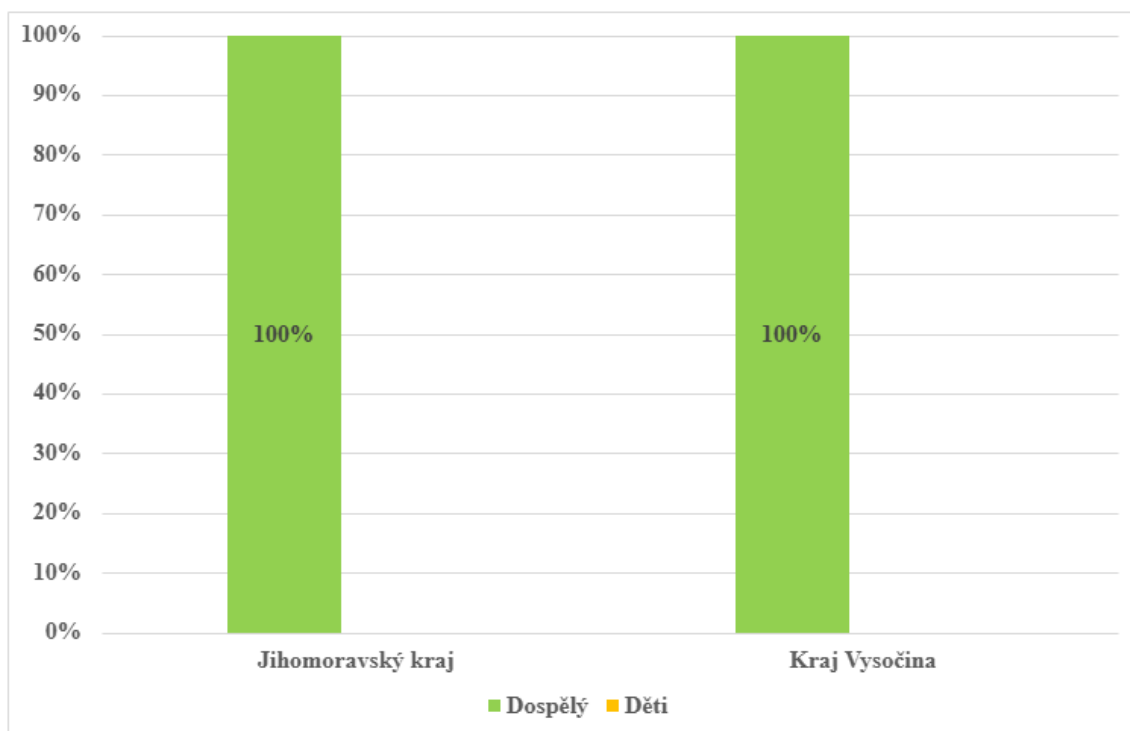
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Otázka č. 7 “ Byl Vám kurz během Vaší praxe přínosem?” navazuje na předchozí graf č. 2, který nás informuje o tom, kolik respondentů absolvovalo kurz KPR. Z grafu č. 3 je možné vidět, pro kolik respondentů podstoupení kurzu mělo přínos během jejich praxe.

V Kraji Vysočina absolvování kurzu mělo přínos pro 4 respondenty (66,7 %) během jejich praxe u záchranné zdravotní služby, zbylí 2 respondenti (33,3 %) nepodstoupili žádný kurz.

V Jihomoravském kraji měli kurzy s KPR přínos u 38 respondentů (73,1 %), spíše nějaký přínos byl i u dalších 4 (7,7 %) respondentů a zbylých 10 (19,2 %) respondentů nepodstoupili žádný kurz.

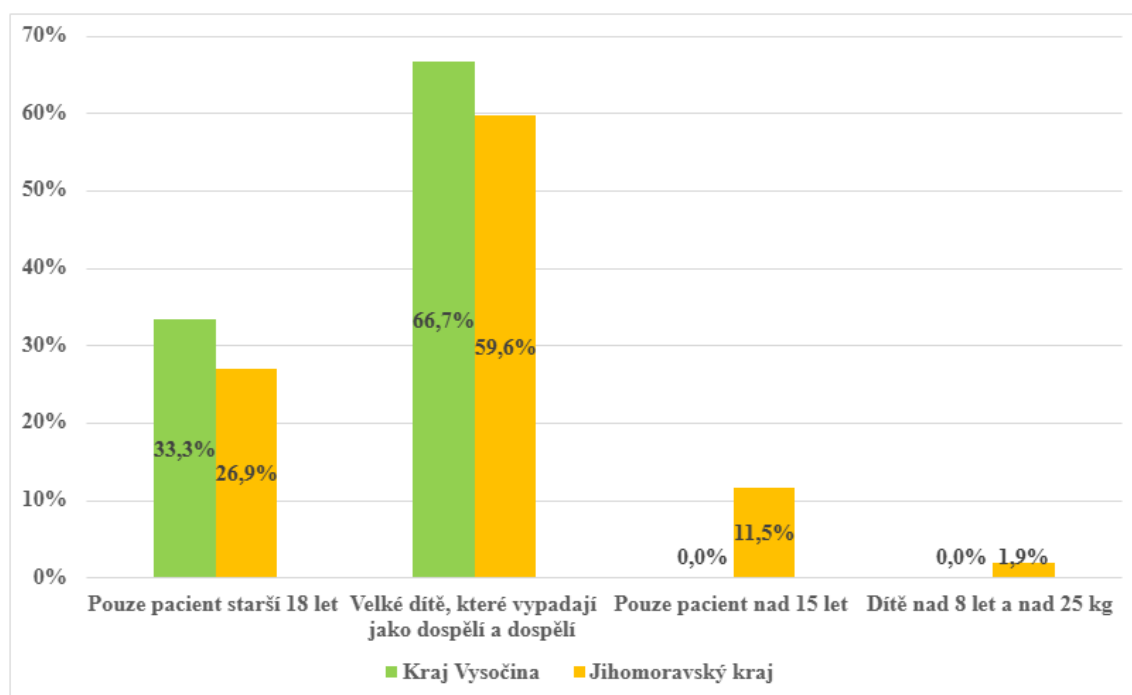
**Graf č. 4- Věková kategorie, se kterou se zdravotničtí záchranáři setkávají častěji**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Výjezdové skupiny se jednoznačně více setkávají během výjezdu s dospělými pacienty. Jak znázorňuje graf č. 4 v obou krajích na tuto otázku odpovědělo 100 % respondentů stejně, a to tedy že se během svých výjezdu setkávají více s dospělými pacienty. V Kraji Vysočina odpovídalo 6 respondentů (100 %) a Jihomoravské kraji odpovídalo 52 respondentů (100 %).

**Graf č. 5 – Kritéria pro resuscitaci dle ALS**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

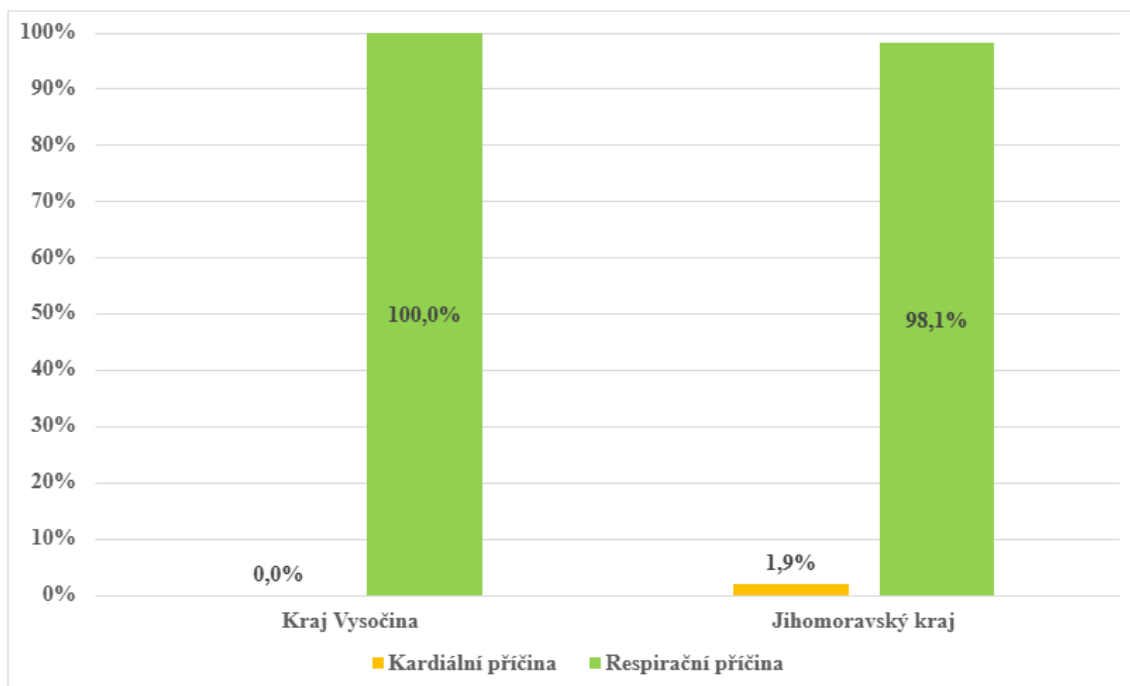
Aby bylo možné resuscitaci zahájit musí zdravotničtí záchranáři vědět, dle jakého algoritmu začít, nedílnou součástí toho je i hranice mezi dospělým a dětským pacientem. V rámci dotazníkového šetření jsme zkoumali, zda zdravotničtí záchranáři mají povědomí o hranici mezi dětským a dospělým pacientem.

V Kraji Vysočina odpověděli správně 4 respondenti (66,7 %), zatímco zbylí 2 respondenti (33,3 %) odpověděli, že dospělého pacienta bereme od 18 let, což již není aktuální.

V Jihomoravském kraji správně odpovědělo 31 respondentů (59,6 %), kteří uvedli, že za dospělého pacienta se počítá velké dítě, které vypadá jako dospělý a dospělí. Zbylí respondenti odpověděli špatně. 14 respondentů (36,9 %) označilo jako správnou odpověď, že pacient se bere za dospělého po dovršení 18 let, další skupina 6 respondentů (11,5 %) odpověděla, že za dospělého pacienta se považuje pacient starší 15 let. Pouze jeden respondent (1,9 %) uvedl, že za dospělého pacienta se bere dítě starší 8 let a těžší 25 kg.



**Graf č. 6 - Nejčastější příčina zástavy oběhu u pediatrických pacientů**



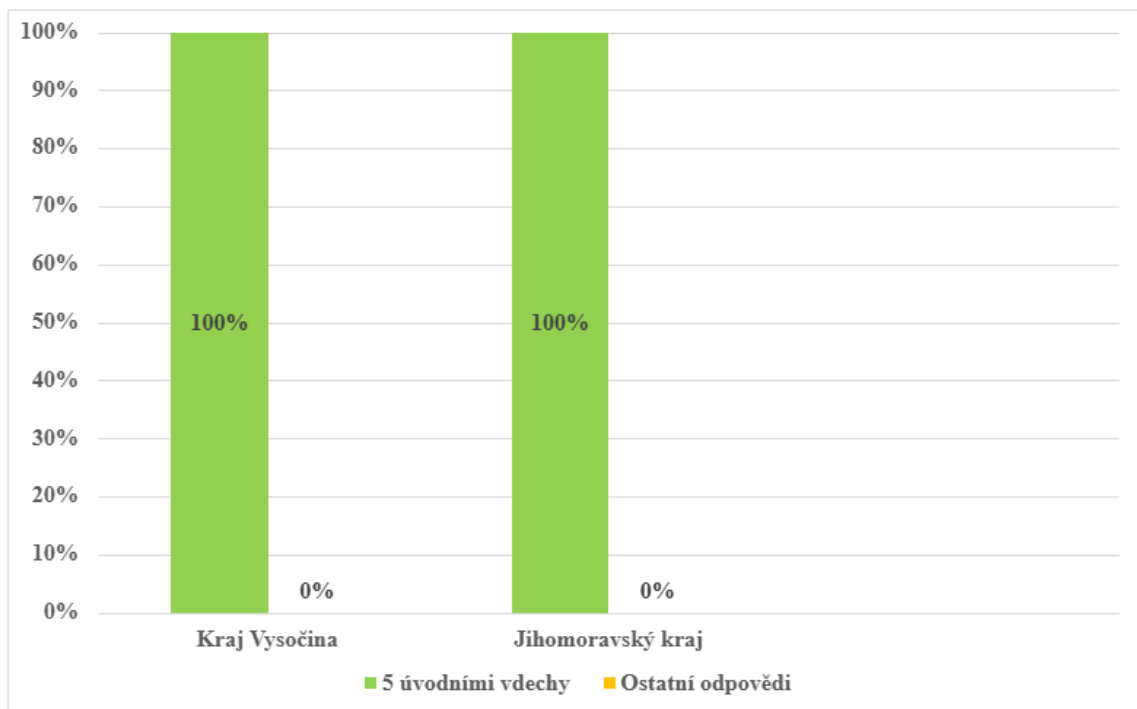
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Z grafu č. 6 lze vyčíst že nejčastější příčinou zástavy oběhu u dětských pacientů je v Kraji Vysočina se na tomto tvrzení shodlo 6 respondentů (100 %).

V Jihomoravském kraji odpovědělo správně 51 respondentů (98,1 %), pouze jeden respondent (1,9 %) uvedl jako správnou odpověď kardiální příčinu, jednalo se o respondenta s 23letou praxí u záchranné služby.

Tato data poukazují na vysokou úroveň povědomí o hlavní příčině zástavy oběhu u dětských pacientů mezi zdravotnickými záchranáři v jednotlivých krajích.

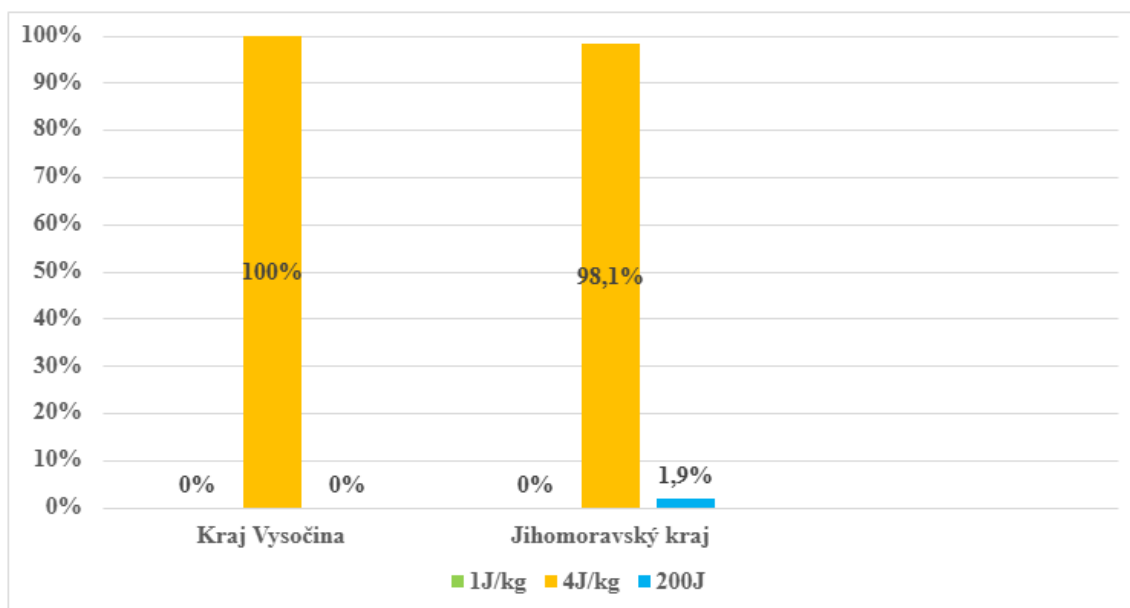
**Graf č. 7 - Zahájení resuscitace dětí**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Otázka č. 7 se také váže k hypotéze číslo jedna. Znalost záchranářů jednotlivých krajů, jak začít kardiopulmonální resuscitaci u dětských pacientů, je 100 % v obou krajích. Tedy všech 58 respondentů odpovědělo na tuto otázku správně.

**Graf č. 8 - Optimální energie defibrilačního výboje u dětí**

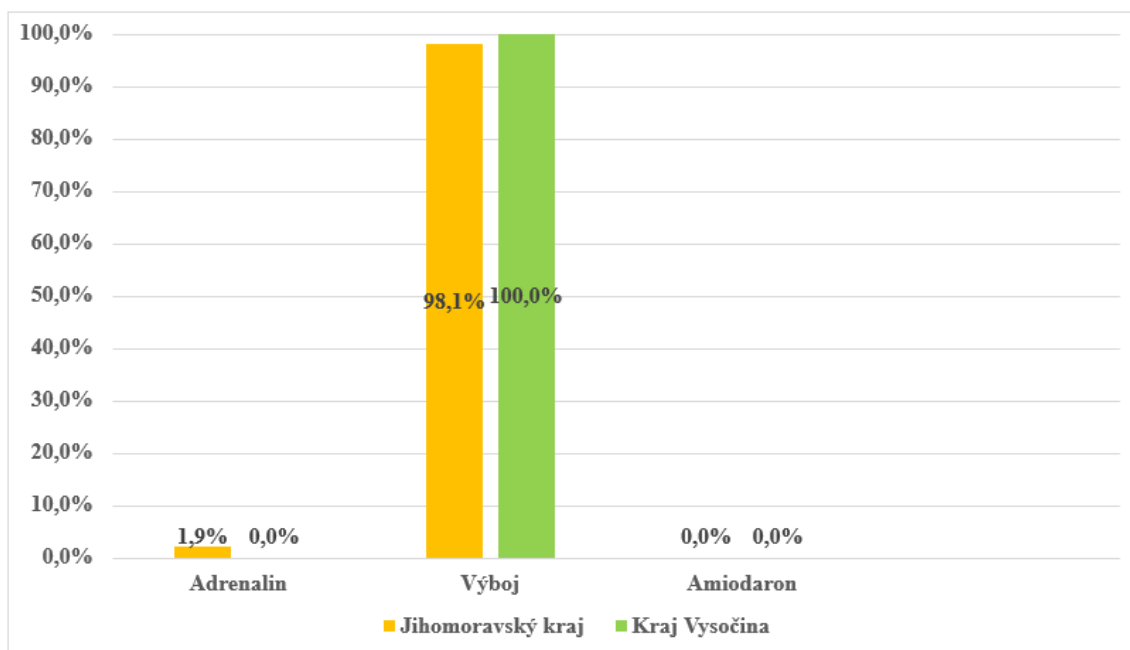


Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Graf č. 8 poukazuje na znalost zdravotnických záchranářů v obou krajích o energii defibrilačního výboje u dítěte.

V Kraji Vysočina odpovědělo 6 respondentů (100 %), že dávka defibrilačního výboje u dítěte je 4J/kg. 51 respondentů (98,1 %) v Jihomoravském kraji také uvedlo, že energie defibrilačního výboje u dítěte je 4J/kg. Pouze jeden respondent (1,9 %), který u záchranné služby pracuje 12 let uvádí, že síla defibrilačního výboje u dítěte je 200J.

**Graf č. 9- Léčba defibrilovatelného rytmu**



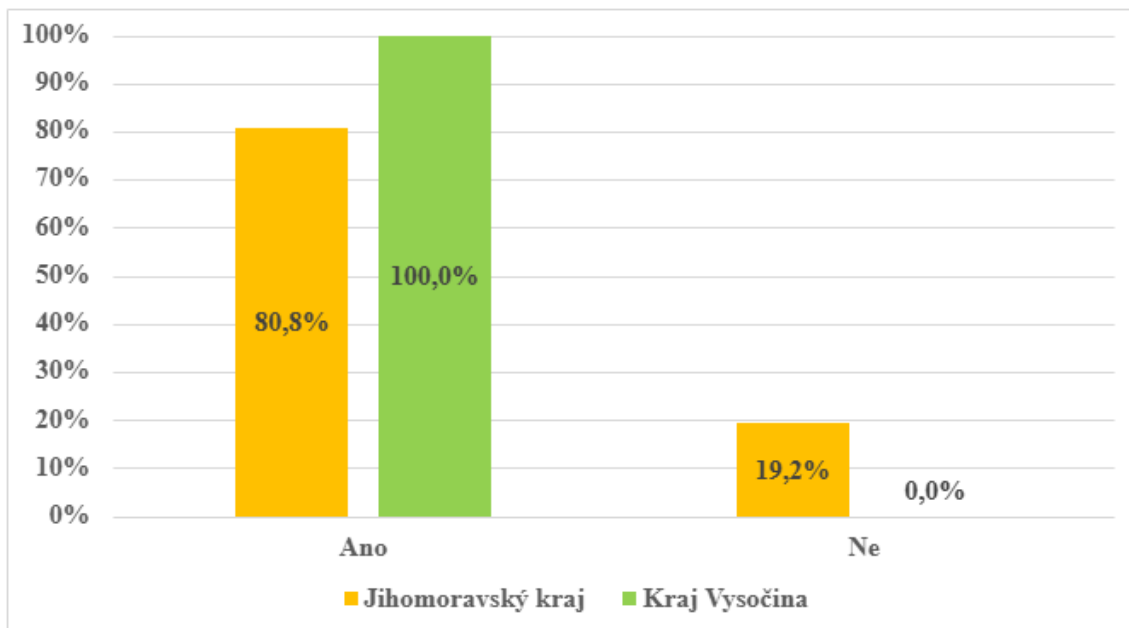
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Graf č. 9 prezentuje výsledky odpovědí respondentů v jednotlivých krajích o léčbě defibrilovatelného rytmu.

Správnou odpovědí otázky č. 18 je podání defibrilovatelného výboje, tuto odpověď z Kraje Vysočina zvolilo 6 respondentů (100,0 %). Žádný z respondentů neuvedl jako správnou odpověď podání nejdříve adrenalinu nebo amiodaronu (0,0 %).

V Jihomoravském kraji správně odpovědělo 51 respondentů (98,1 %), zbylý 1 respondent (1,9 %) označil jako správnou odpověď podání adrenalinu.

**Graf č. 10 – Zájem zdravotnických záchranářů kurz nebopraxi v zajišťování cévních vstupů u pediatrických pacientů**

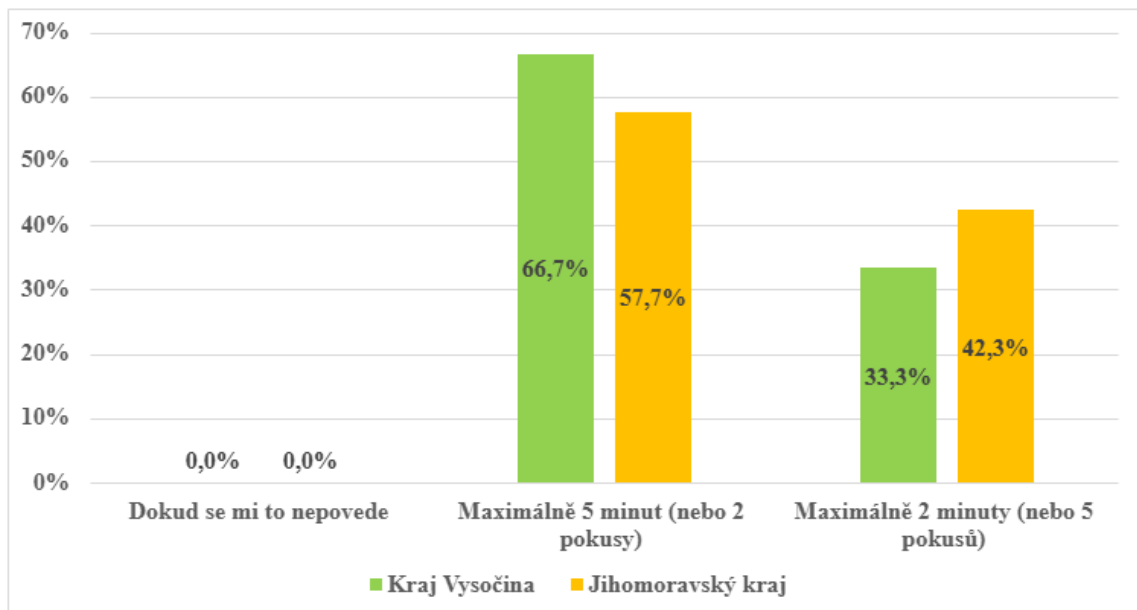


Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Z grafu č. 10 lze říci, že většina zdravotnického personálu by měla zájem o takový kurz, či praxi.

V Kraji Vysočina odpovědělo všech 6 respondentů (100 %), že by o tuto zkušenost měli zájem. V Jihomoravském kraji je počet zdravotnického personálu, který by měl zájem o tuto praxi také převládající. 42 respondentů (80,8 %) uvedlo, že by měli zájem a pouze 10 respondentů (19,2 %) z celkového počtu (52, 100 %), odpovědělo, že zájem by neměli.

**Graf č. 11- Počet pokusů, které má zdravotnický záchranář na zavedení intravenózní vstupu**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

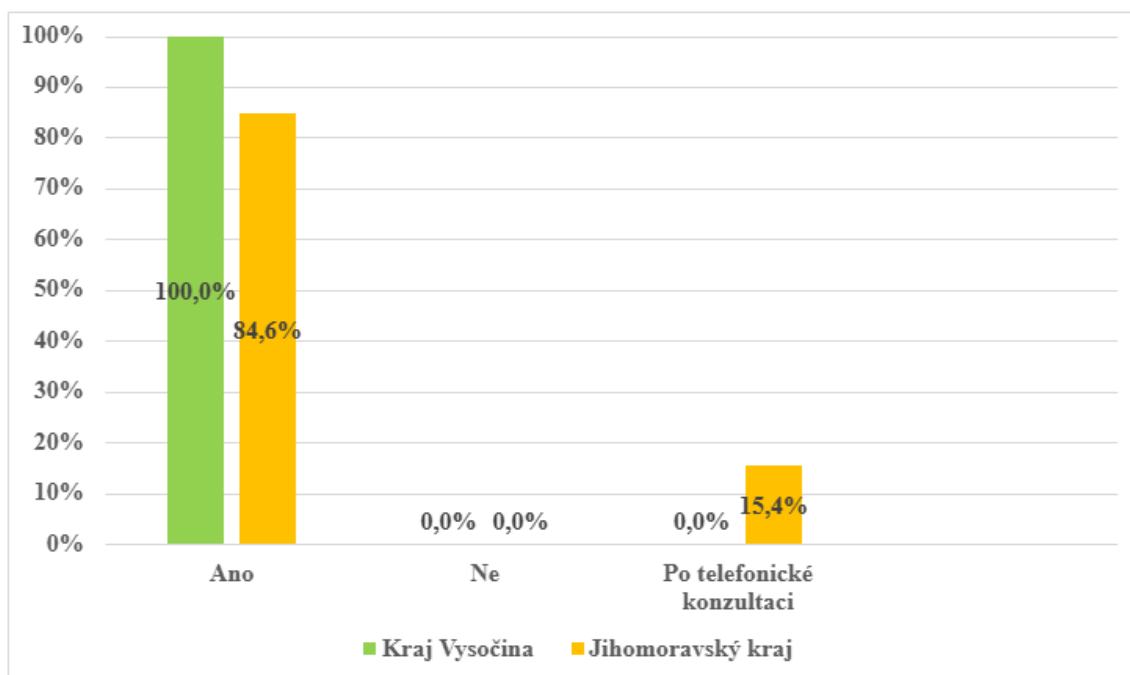
Součástí hypotézy č. 1 byla otázka, kolik pokusů má během resuscitace zdravotnický záchranář, nežli se přejde k intraoseálnímu zajištění pacienta.

Většina zdravotnických záchranářů z obou krajů odpovědělo správně z Jihomoravského kraje je to 30 respondentů (57,7 %) a z Kraje Vysočina 4 respondenti (66,7 %).

V Jihomoravském kraji špatně odpovědělo 22 respondentů (42,3 %), kteří jako správnou odpověď označili tvrzení, že maximální doba zavedení jsou 2 minuty, nebo 5 pokusů. Toto tvrzení měli za správné i 2 respondenti (33,3 %) z Kraje Vysočina.

Žádný z respondentů (0 %) obou krajů neuvedl jako odpověď třetí možnost, které tvrdí, že o zajištění vstupu se snažím, dokud se mi to nepovede.

**Graf č. 12- V posádce RZP lze aplikovat Adrenalin**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

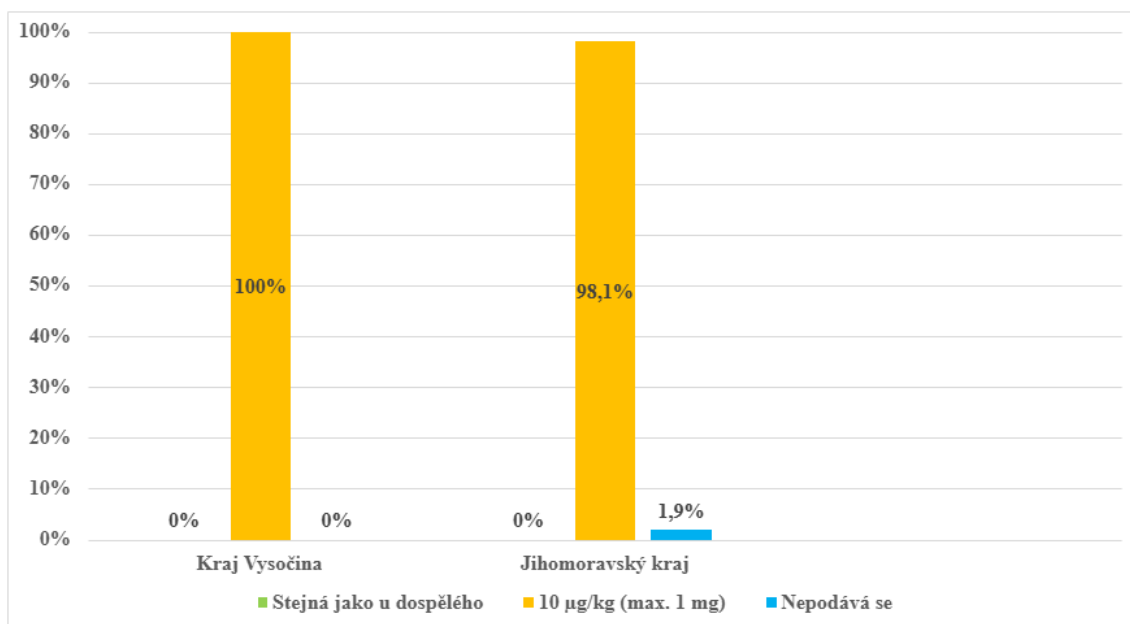
Z přiloženého grafu je na první pohled znatelné, že většina záchranářů z obou krajů, uvádí že v RZP posádce mohou podat adrenalin.

Z Jihomoravského kraje odpovědělo 44 záchranářů (84,6 %), že mohou v posádce RZP podat adrenalin. Zbýlých 8 záchranářů (15,4 %) uvedlo, že lék smí podat až po telefonické konzultaci.

V Kraji Vysočina odpověděli všech 6 záchranářů (100 %), že mohou v posádce RZP podat adrenalin.

Žádný z respondentů (0 %) obou krajů neuvedl jako odpověď ne.

**Graf č. 13 - Dávka adrenalinu u dětských pacientů**



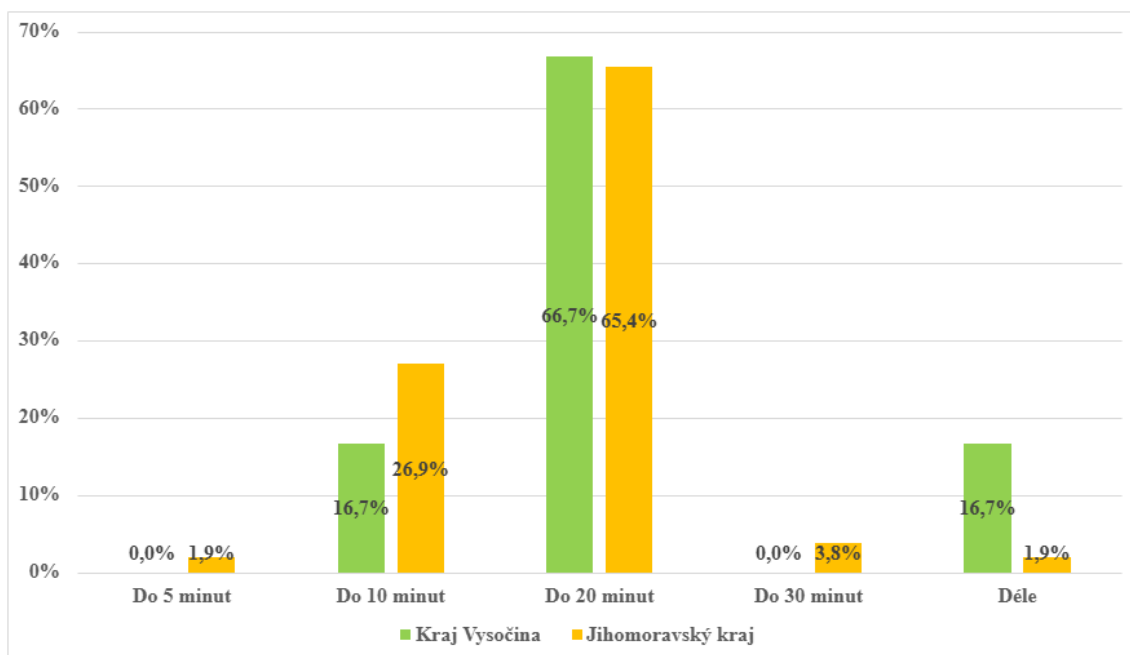
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Další otázka v dotazníkovém šetření měla zjistit, zda zdravotničtí záchranáři vědí, jaká je dávka adrenalinu u dětských pacientů. V Kraji Vysočina odpovědělo 6 respondentů (100 %), že se adrenalin podává v dávce 10 µg/kg (max. 1 mg), což odpovídá aktuálním doporučením z roku 2021.

V Jihomoravském kraji odpověděl pouze 1 respondent (1,9 %) špatně, a tedy že adrenalin se u dětských pacientů nepodává. Všech 51 respondentů (98,1 %) uvedlo, že adrenalin se podává v předepsané dávce 10 µg/kg (max. 1 mg).



**Graf č. 14- Dojezdová doba lékaře na místo události**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

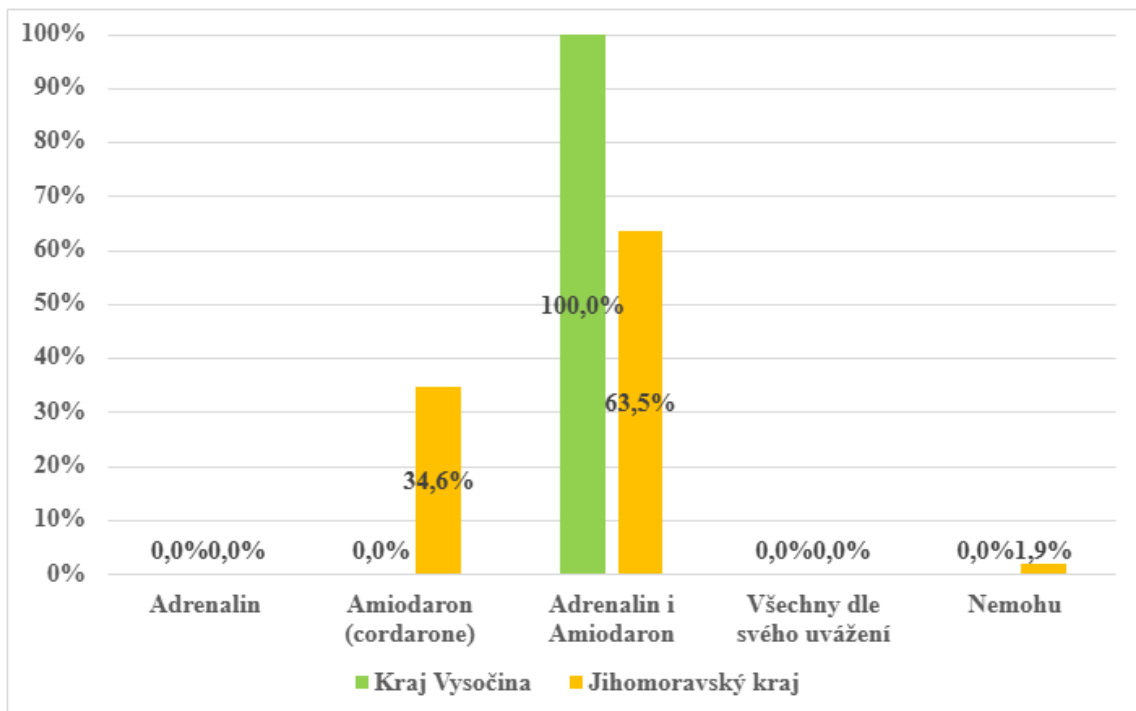
Výjezdové skupiny jsou různě rozmístěny, a ne na všech jsou lékaři. Dojezdová doba lékařů na místo události se proto může lišit. I to může být jeden z faktorů, který ovlivňuje resuscitační péči.

Z grafu č. 14 je patrné, že respondenti, kteří odpovídali, jsou v obou krajích nejčastěji vzdáleni od lékaře 20 minut v Kraji Vysočina jsou to 4 respondenti (66,7 %) a v Jihomoravském kraji 34 respondentů (65,4 %).

V Jihomoravském kraji je druhou nejvíce zastoupenou skupinou dojezdová doba do 10 minut, tento čas uvádí 14 respondentů (26,9 %). Méně početnou skupinou je dojezdová doba do 5 minut 1 respondent (1,9 %), dojezdová doba do 30 minut 2 respondenti (3,8 %) a dojezdovou dobu déle než 30 minut uvedl pouze 1 respondent (1,9 %)

V kraji Vysočina další dva respondenti uvedli že, dojezdová doba lékaře na místo události je do 10 minut, 1 respondent (16,7 %) a déle než 30 minut také 1 respondent (16,7 %)

**Graf č. 15- Léky, které může zdravotnický záchranář aplikovat po telefonické konzultaci při defibrilovatném rytmu**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

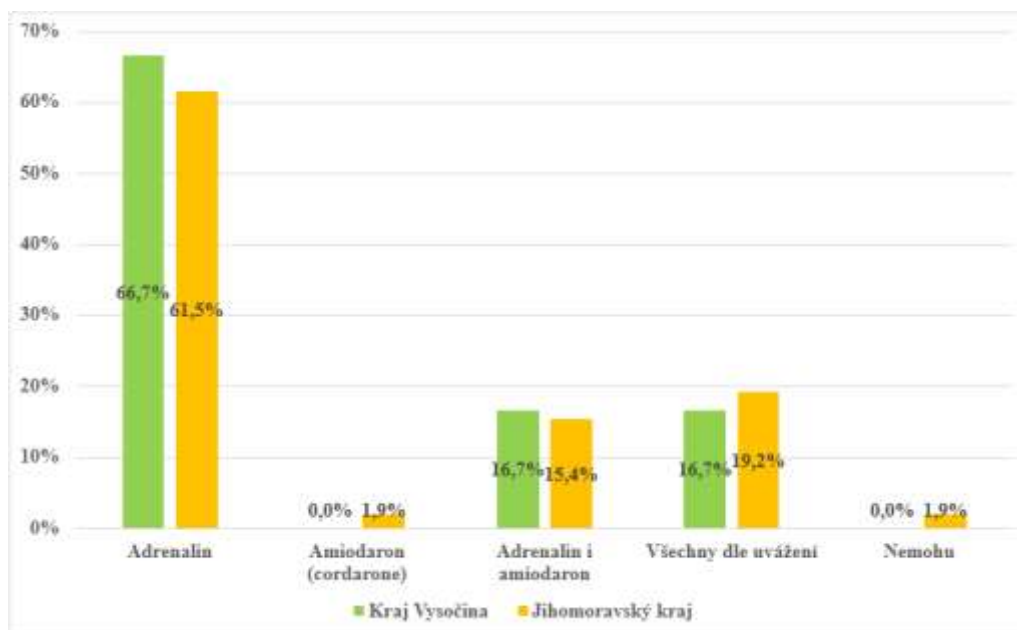
Správná odpověď v obou krajích je Adrenalin i Amiodaron. Z přiloženého grafu je na první pohled znatelné, že většina záchranářů z obou krajů, jsou seznámeni a vědí o svých kompetencích, které se dotýkají podaných léčiv, během KPR.

Správně odpovědělo z Jihomoravského kraje 39 záchranářů (63,5 %). Zbylí záchranáři odpověděli na uvedenou otázku špatně. 18 záchranářů (34,6 %) uvedlo, že smí podat pouze Amiodaron a 1 záchranář (1,9 %) uvedl, že léky nemůže podat vůbec.

V Kraji Vysočina správně na tuto otázku odpovědělo všech 6 záchranářů (100 %)

Žádný z respondentů (0 %) obou krajů nevedl jako odpověď všechny, dle svého uvážení a Adrenalin.

**Graf č. 16- Léky, které smí zdravotnický záchranář aplikovat po telefonické konzultaci při nedefibrilovatném rytmu**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

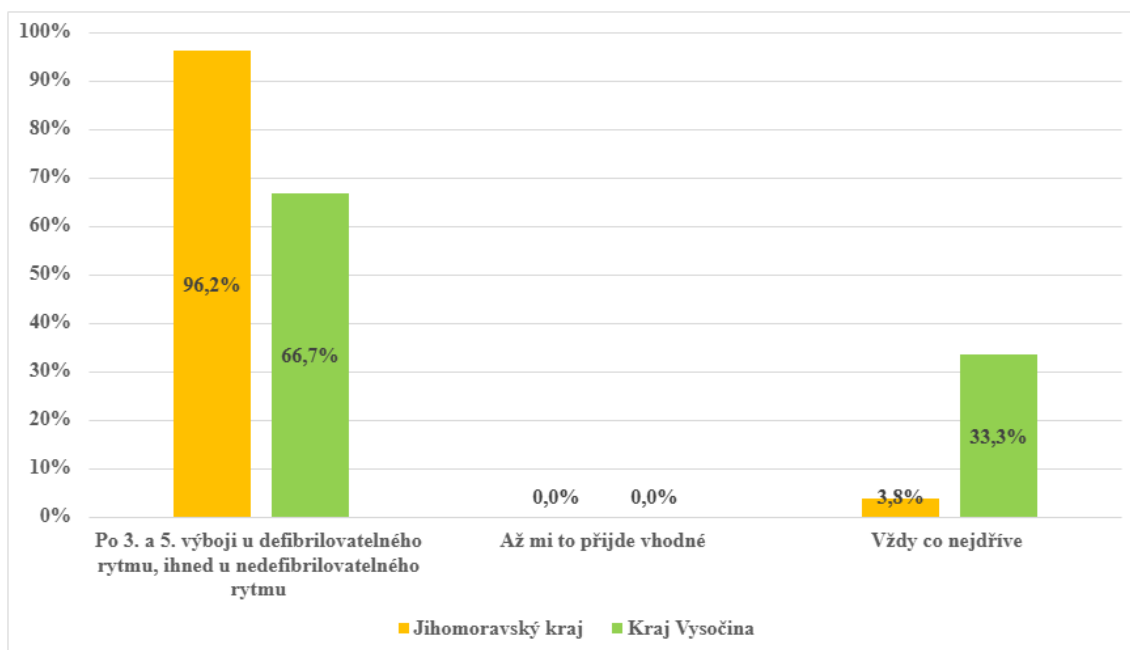
Správná odpověď v obou krajích je Adrenalin. Z přiloženého grafu je na první pohled znatelné, že většina záchranářů z obou krajů, jsou seznámeni a vědí o svých kompetencích, které se dotýkají podaných léčiv, během KPR.

Správně odpovědělo z Jihomoravského kraje 39 záchranářů (63,5 %). Zbylí záchranáři odpověděli na uvedenou otázku špatně. 18 záchranářů (34,6 %) uvedlo, že smí podat pouze amiodaron a 1 záchranář (1,9 %) uvedl, že léky nemůže podat vůbec.

V Kraji Vysočina odpověděli správně 4 záchranáři (66,7 %). 1 ze záchranářů (16,7 %), uvedl jako odpověď adrenalin i amiodaron a zbylý 1 záchranář (16,7 %), uvedl jako správnou odpověď všechny dle svého uvážení.

Žádný z respondentů (0 %) obou krajů neuvedl jako odpověď všechny, dle svého uvážení a Adrenalin.

**Graf č. 17- Podávání adrenalinu během resuscitace**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

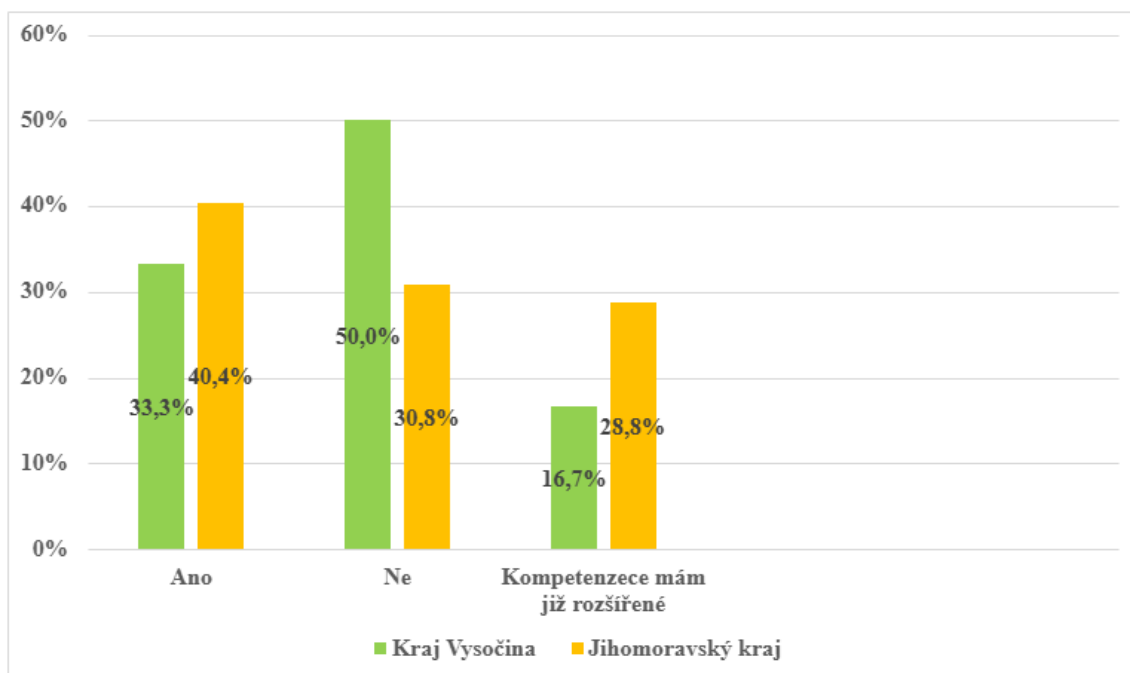
Graf č. 17 prezentuje data, zda zdravotničtí záchranáři vědí, kdy v rámci resuscitace podat adrenalin.

V grafu může vidět, že záchranáři v Jihomoravském kraji odpověděli ve většině správně, a tedy 50 respondentů (96,2 %), a pouze 2 respondenti (3,8 %) uvedli jako správnou odpověď co nejdříve.

I v Kraji Vysočina jsou výsledky uspokojivé, kdy na první pohled vidíme, že 4 respondenti (66,7 %) uvedli také správnou odpověď. A také pouze 2 respondenti uvedli že Adrenalin se aplikuje co nejdříve.

Jako možnou odpověď bylo až to záchranářům přijde vhodné, tuto odpověď ne zvolil žádný z respondentů obou krajů (0 %).

**Graf č. 18- Zájem záchranářů o rozšíření kompetencí podávat léky**



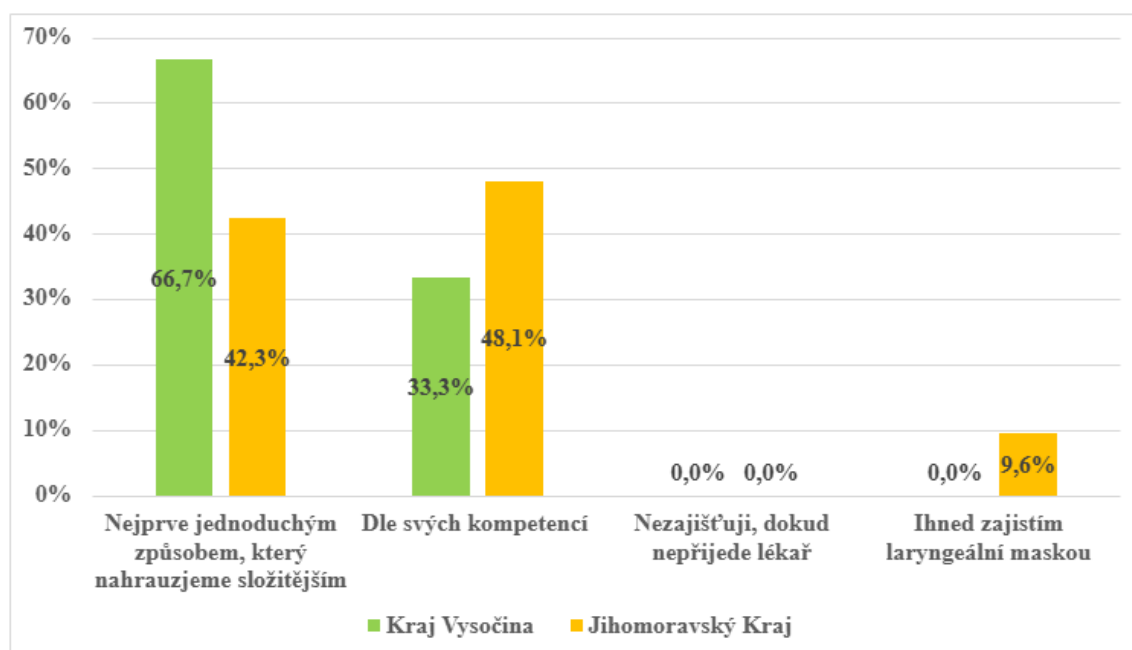
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V rámci dotazníkového šetření jsme také zjišťovali, zda by zdravotníci záchranáři chtěli rozšířit kompetence v rámci resuscitace.

Graf č. 18 prezentuje nasbíraná data, které v případě Jihomoravského kraje poukazují na zájem zdravotnických záchranářů o rozšíření kompetencí, a to tedy 21 respondentů (40,4 %). 16 respondentů (30,8 %) uvádí, že kompetence rozšířit nechce a 15 respondentů (28,8 %) z celkového počtu 52 respondentů (100 %) Jihomoravského kraje uvádí, že kompetence má již rozšířené.

V Kraji Vysočina spíše převládá nezájem o rozšíření kompetenci a to u 3 respondentů (50 %) 1 respondent (16,7 %) udává, že kompetence má již rozšířené. A zájem o rozšíření by měli 2 respondenti (33,3 %)

**Graf č. 19- Způsob výběru pomůcek k zajištění dýchacích cest**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

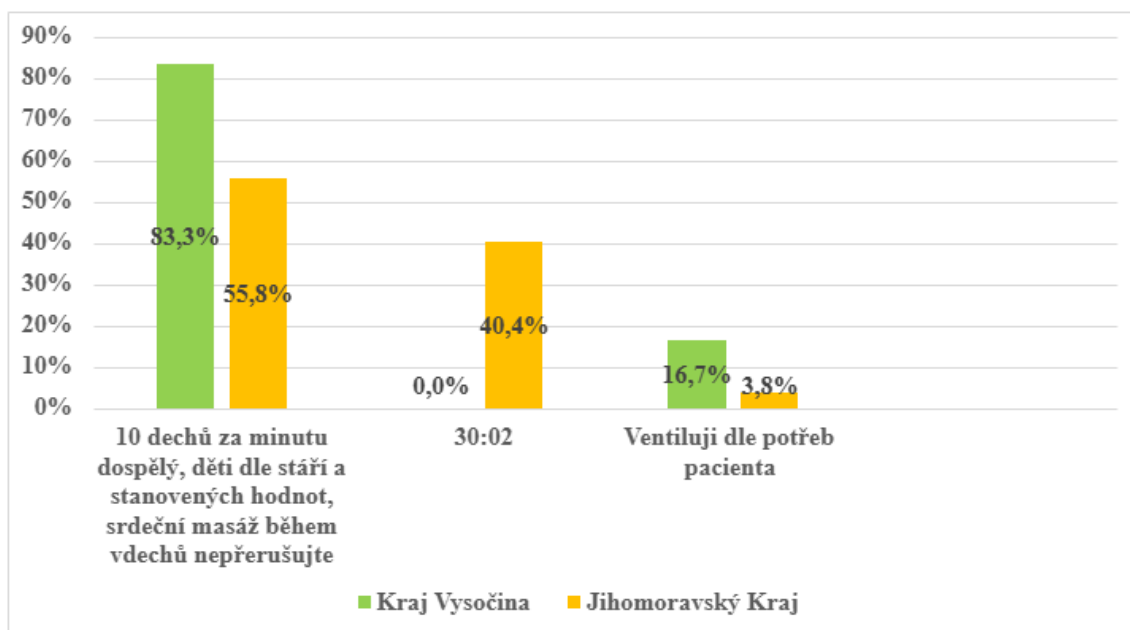
V následujícím grafu můžeme vidět odpovědi respondentů, jaký způsob volí při výběru pomůcky pro zajištění dýchacích cest.

Z grafu můžeme vidět, že v Jihomoravském kraji odpovědělo 22 respondentů (42,3 %) že začíná od nejjednoduššího způsobu, až po ten nejsložitější, další a zároveň nejčetnější odpovědí byla dle svých kompetencí, tuto odpověď zvolilo 25 respondentů (48,1 %). Zbýlých 5 respondentů (9,6 %) uvedlo, že dýchací cesty ihned zajišťují laryngeální maskou.

V Kraji Vysočina je nejpočetnější skupinou respondentů s odpovědí od nejjednodušších pomůcek, po ty složitější, a to 4 respondenti (66,7 %). Další dva respondenti (33,3 %) uvedli, že dýchací cesty volí dle svých kompetencí.

Čtvrtá možná odpověď byla, že zdravotnický záchranář nezajišťuje dýchací cesty do příjezdu lékaře, tuto možnost nezvolil žádný z respondentů (0 %) v obou krajích.

**Graf č. 20- Dechová frekvence po zavedení tracheální rourky.**



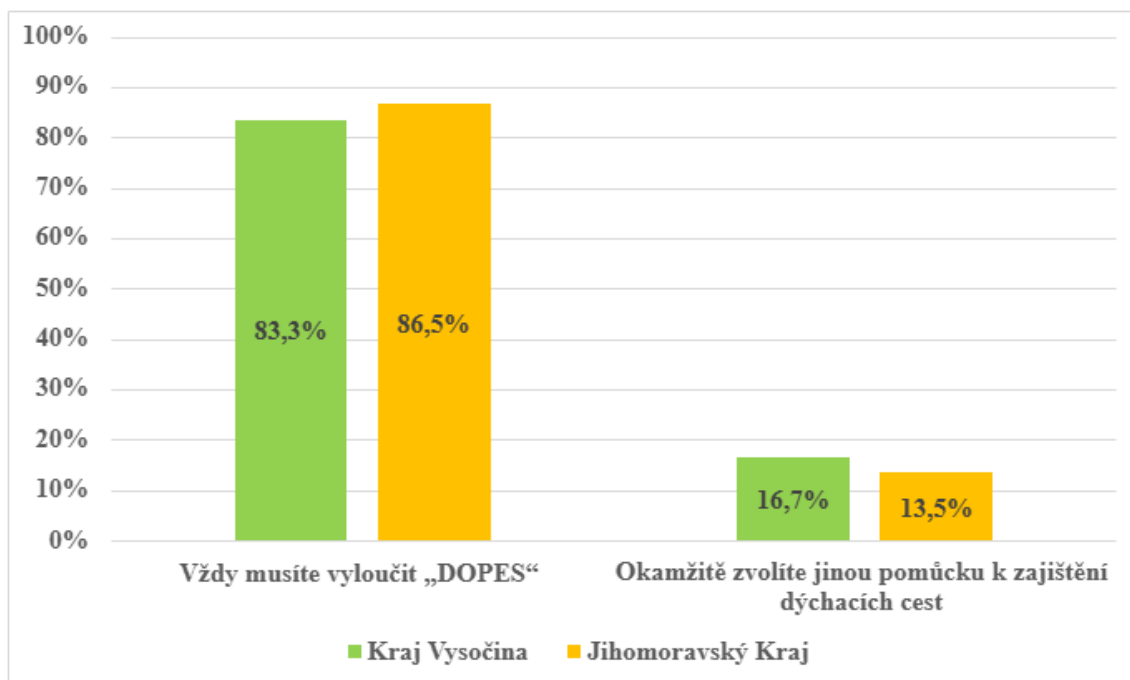
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Správnou odpovědí otázky č. 20 bylo 10 dechů za minutu, děti de staří a stanovených hodnot, srdeční masáž během vdechů nepřerušujeme.

V Jihomoravském kraji odpovědělo správně 29 respondentů (55,8 %). Poměrně velká část respondentů tj. 21 (40,4 %) jako správnou odpověď označilo poměr stlačení hrudníku a vdechů 30:2. A zbývající 2 respondenti (3,8 %) uvedli, že pacienta ventilují dle jeho vlastních potřeb.

V Kraji Vysočina označilo správnou odpověď 5 respondentů (83,3 %). Zbylí 1 respondent (16,7 %) uvedl jak správnou odpověď, že pacienta ventiluje dle jeho potřeb.

**Graf č. 21- Intervence, kterou zdravotnický záchranář provede ventilovaného dítěte, jehož stav se náhle zhoršil**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

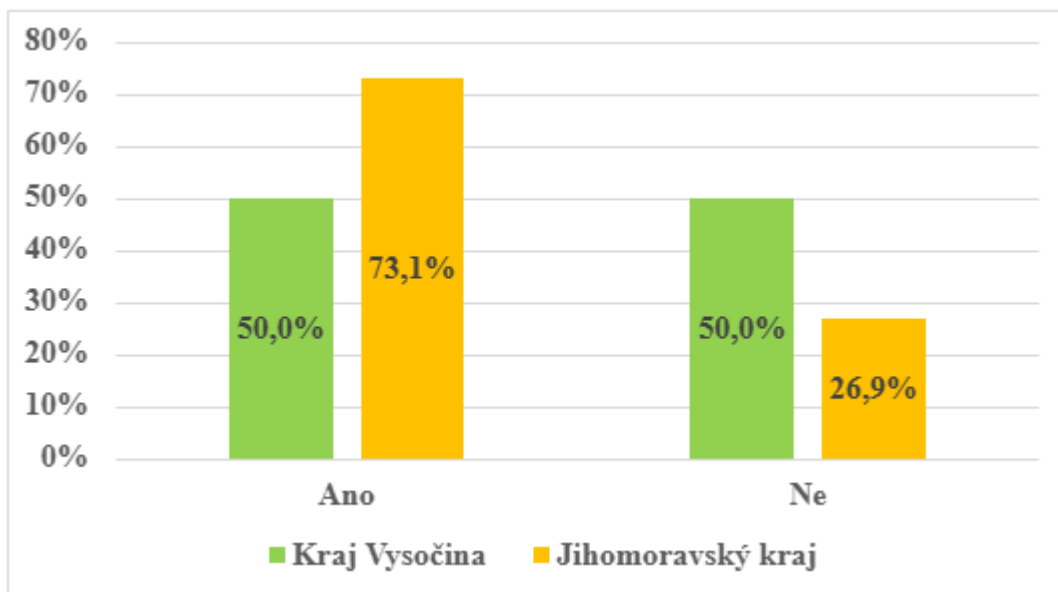
V přiloženém grafu může vidět, že správnou odpověď DOPES v obou krajích zvolila většina respondentů.

V Jihomoravském kraji zvolilo správnou odpověď 45 respondentů (86,5 %) a zbylých 7 respondentů (13,5 %) považovalo za správnou odpověď zvolení jiné pomůcky k zajištění dýchacích cest.

Respondenti v Kraji Vysočina také ve většině zvolili správnou odpověď, a to tedy 5 respondentů (83,3 %) a zbylý 1 respondent (16,7 %) považoval za správnou odpověď zvolení jiné pomůcky k zajištění dýchacích cest.



**Graf č. 22- Hodnocení EKG, dle záchranářů v jednotlivých krajích**



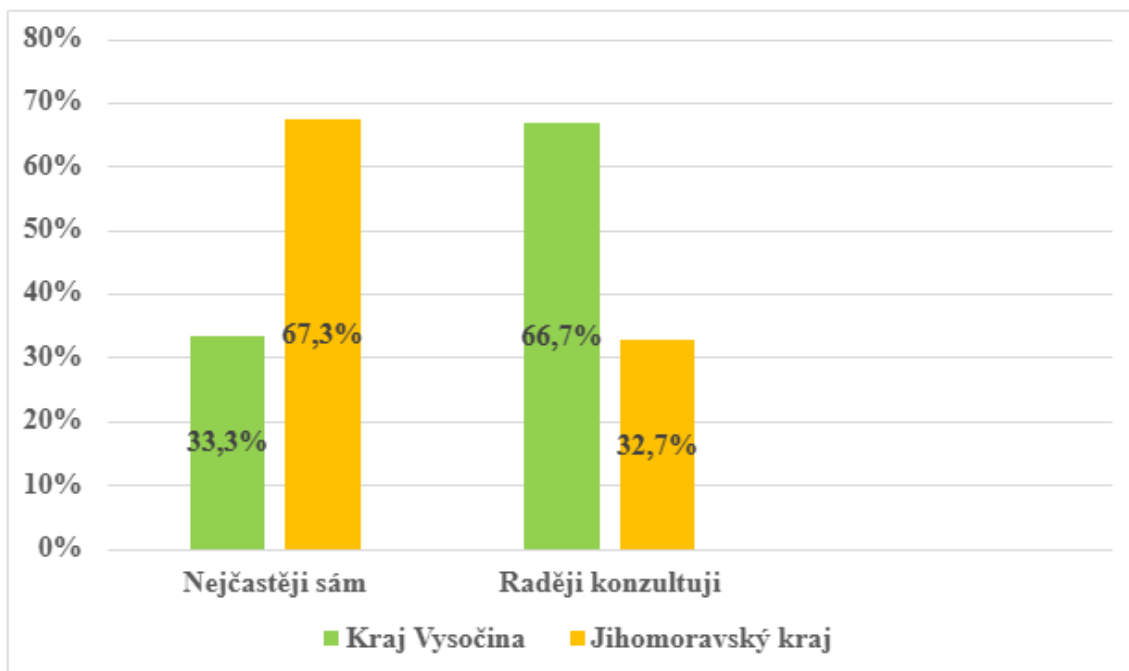
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V otázce č. 33 nás zajímalo, zda jsou si zdravotničtí záchranáři v hodnocení EKG jistí, či nikoliv.

V Jihomoravském kraji odpovědělo 38 respondentů (73,1 %) že vyhodnocováním EKG jsou si jistí. Zbýlých 14 respondentů (26,9 %) uvádí, že si vyhodnocováním EKG jistí nejsou.

V Kraji Vysočina jsou odpovědi rozdělené na poloviny. 3 respondenti (50 %) uvádí, že jsou si jistí a 3 respondenti (50 %) uvádí, že si nejsou jistí ve vyhodnocování EKG

**Graf č. 23- Hodnocení EKG zdravotnickými záchranáři**



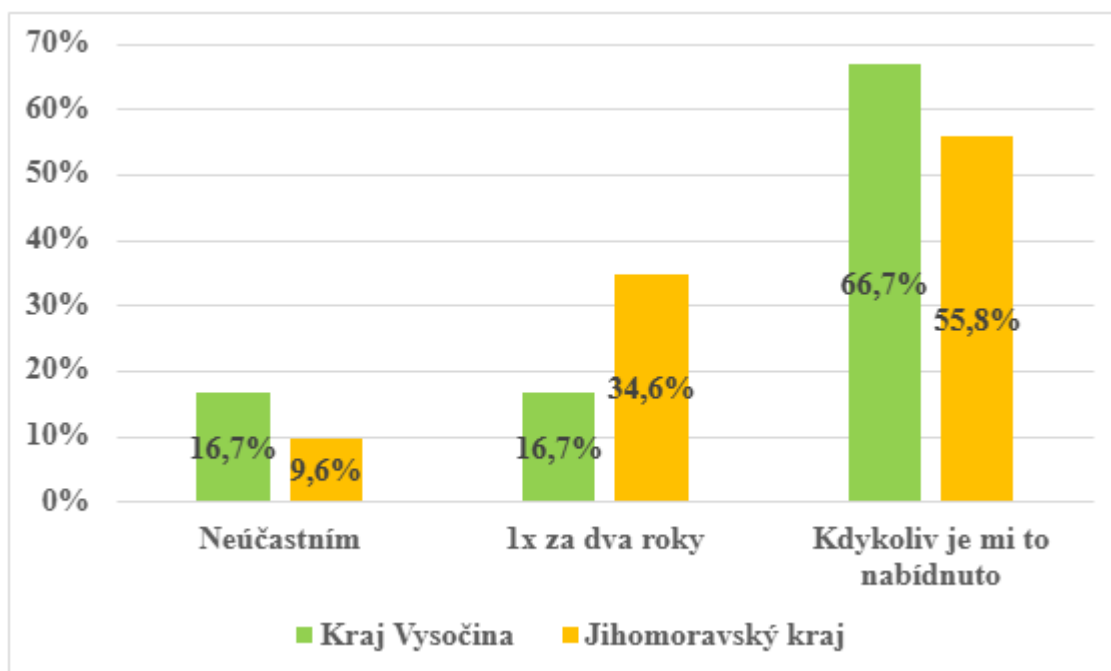
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

Otázka č. 34 zjišťovala, zda zdravotničtí záchranáři raději EKG hodnotí sami, anebo jej posílají na konzultaci s lékařem.

V Jihomoravském kraji odpovědělo 35 respondentů (67,3 %), že EKG nejčastěji vyhodnocují sami a pouze 17 respondentů (32,7 %) posílá EKG ke konzultaci s lékařem.

Zatímco v Kraji Vysočina EKG hodnotí pouze sami pouze 2 respondenti (33,3 %). Zbylí 4 respondenti (66,7 %) EKG posílají ke konzultaci.

**Graf č. 24- Frekvence školní, kterých se zdravotničtí záchranáři účastní**



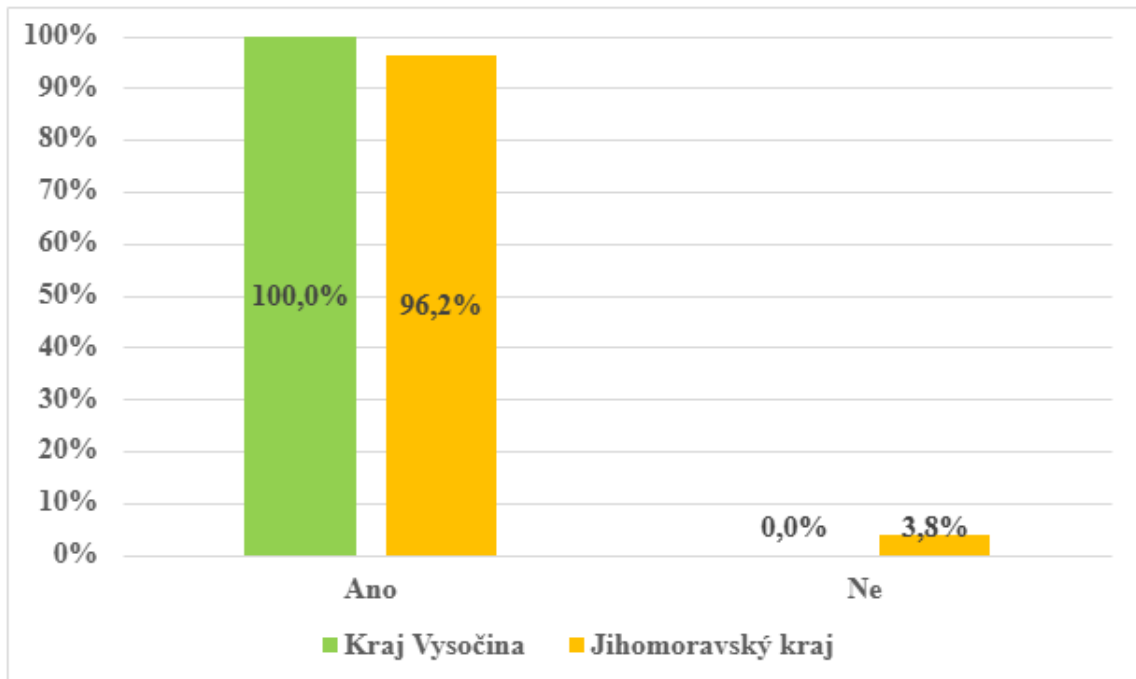
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V návaznosti na předchozí grafy jsme v dotazníkovém šetření také položili, jak často zdravotničtí záchranáři chodí na školení o vyhodnocování EKG.

Z grafu je vidět, že zdravotničtí záchranáři obou krajů mají vcelku velký zájem o proškolení v hodnocení EKG. V Jihomoravském kraji 29 záchranářů (55,8 %) se školení účastní kdykoliv jim je to nabídnuto. 18 záchranářů (34,6 %) se školení účastní 1x za rok a zbylých 6 záchranářů (9,6 %) se neúčastní vůbec.

V Kraji Vysočina se 4 záchranáři (66,7 %) školení účastní kdykoliv jim je to nabídnuto, 1 záchranář (16,7 %) se účastní 1x ročně a pouze 1 ze záchranářů (16,7 %) se neúčastňuje vůbec.

**Graf č. 25- Zájem zdravotnických záchranářů o školení ve vyhodnocování EKG**



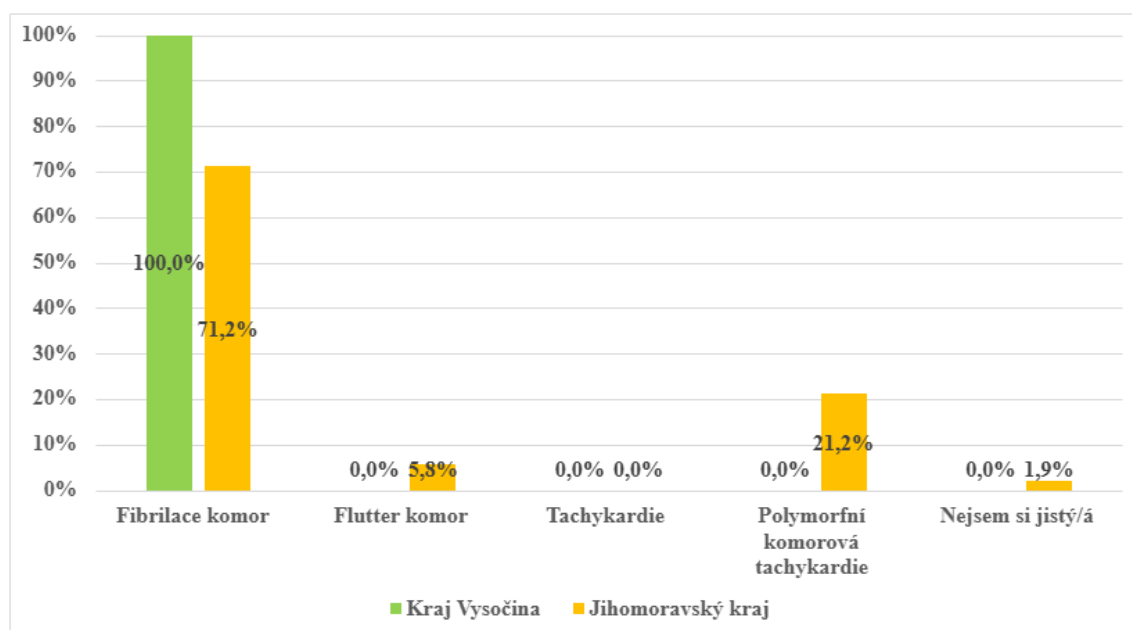
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V návaznosti na předchozí graf, jsme se doptali, zda by měli zdravotničtí záchranáři zájem o více doškolování.

Zde je překvapivé že v Jihomoravském kraji by o to mělo zájem 50 respondentů (97, 2 %) a pouze 2 respondenti (3,8 %) by zájem neměli. Přesto že v předchozím grafu je znatelné, že 6 respondentů se školení neúčastní, zájem o něj by byl.

V Kraji Vysočina by o doškolování mělo zájem všech 6 respondentů (100 %) i přes to, že se 1 ze záchranářů školení neúčastní.

**Graf č. 26- Vyhodnocení rytmu dle přiložené křivky**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

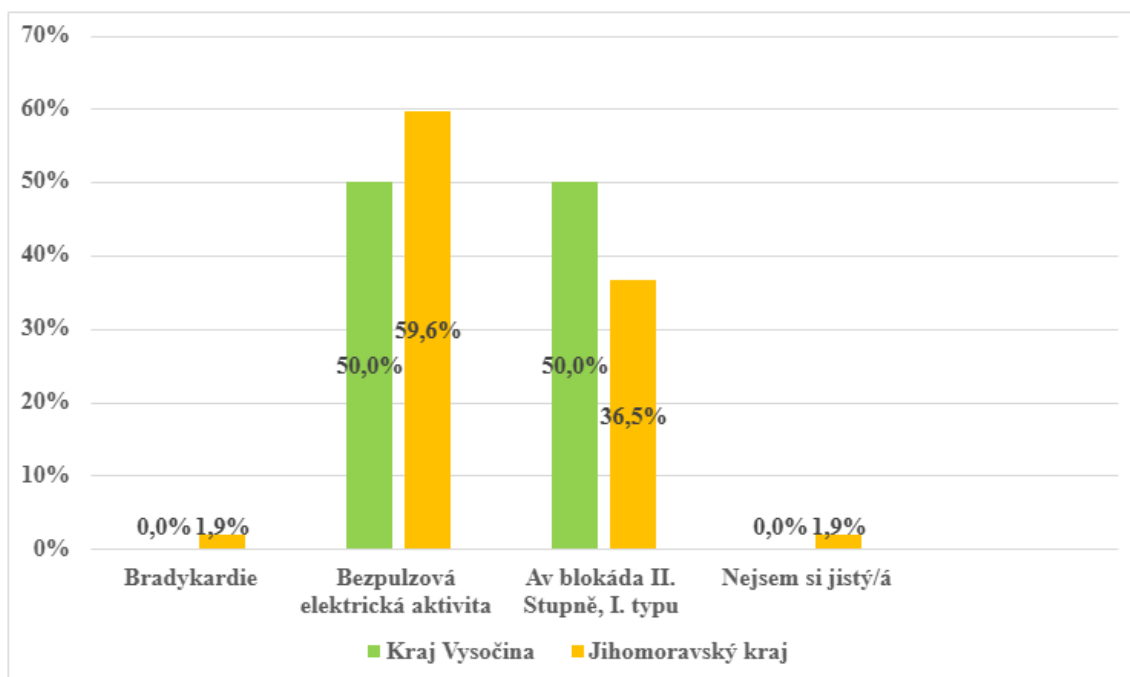
V otázce č. 39 měli zdravotničtí záchranáři vyhodnotit přiložené EKG (viz příloha 6). Správná odpověď byla fibrilace komor.

Z graf je možné vidět, že tuto odpověď opět zvolila většina zdravotnických záchranářů v obou krajích. V Jihomoravském kraji odpovědělo správně 37 respondentů (71,2 %). EKG vyhodnotilo špatně celkem 14 respondentů. 11 (21,2 %) z nich uvedlo, že se jedná o polymorfni komorovou tachykardii. 3 (5,8 %) z nich uvedli, že se jedná o Flutter komor (5,8 %) a 1 (1,9 %) uvedl, že si odpovědí není jistý.

V Kraji Vysočina odpovědělo všech 6 respondentů (100 %) správně.

Možnou odpovědí také bylo tachykardie, tuto možnost nezvolil žádný (0 %) zdravotnický záchranář obou krajů.

**Graf č. 27- Vyhodnocení rytmu dle přiložené křivky**



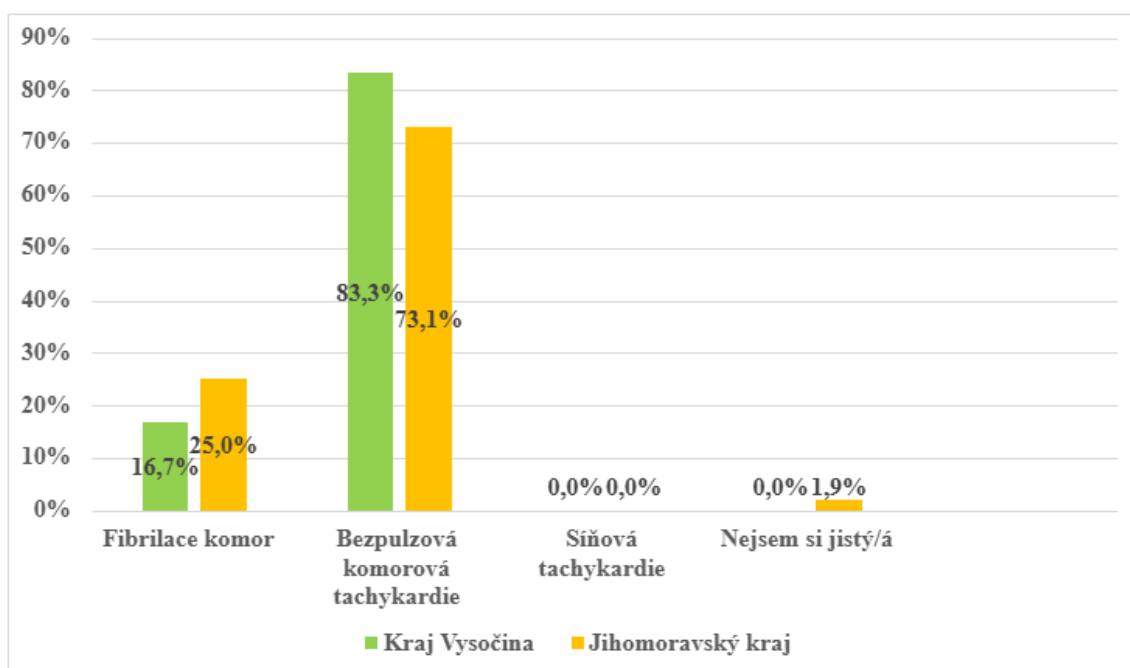
Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V otázce č. 40 měli zdravotničtí záchranáři vyhodnotit přiložené EKG (viz příloha 6). Správná odpověď byla bezpulzová elektrická aktivita, součástí otázky bylo uvedeno, že není hmatný pulz.

Z graf je možné vidět, že správnou odpověď zvolila většina zdravotnických záchranářů v Jihomoravském kraji 31 respondentů (59,6 %). EKG vyhodnotilo špatně celkem 20 respondentů. 19 (36,5 %) z nich uvedlo že se jedná o Av blokáda II. Stupně, I. typu. 1 (1,9 %) z nich uvedli, že se jedná o bradykardii (1,9 %) a 1 respondent (1,9 %) uvedl, že si odpovědí není jistý.

V Kraji Vysočina odpověděli 3 respondenti (50 %) správně a zbylí 3 respondenti (50 %) uvedli že se jedná o Av blokáda II. Stupně I. typu.

**Graf č. 28- Vyhodnocení rytmu dle přiložené křivky**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

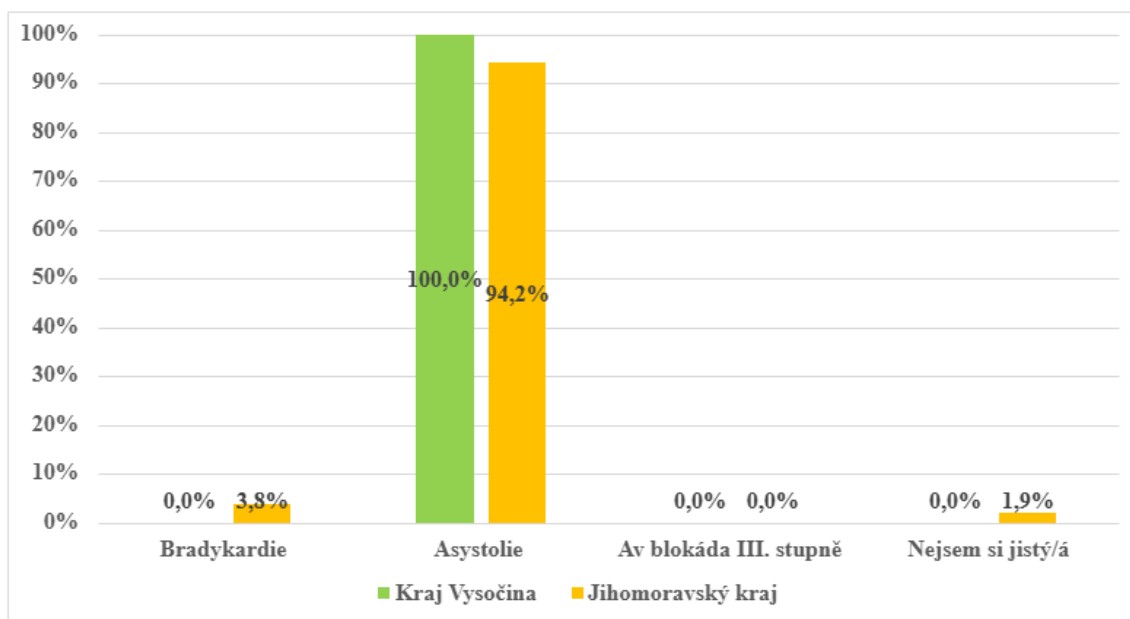
V otázce č. 41 měli zdravotničtí záchranáři vyhodnotit přiložené EKG (viz příloha 6). Správná odpověď byla bezpulzová komorová tachykardie, součástí otázky bylo uvedeno, že není hmatný pulz.

Z graf je možné vidět, že správnou odpověď zvolila většina zdravotnických záchranářů v Jihomoravském kraji i Kraji Vysočina. V Jihomoravském kraji správně odpovědělo 38 respondentů (73,1 %). EKG vyhodnotilo špatně celkem 13 respondentů (25 %) uvedlo že se jedná o fibrilaci komor. 1 z respondentů (1,9 %) uvedli, že si odpovědi není jistý.

V Kraji Vysočina odpovědělo 5 respondentů (83,3 %) správně a zbylý 1 respondent (16,7 %) uvedl že se jedná o fibrilaci komor

Další možnou odpovědí také bylo síňová tachykardie, tuto možnost ne zvolil žádný (0 %) zdravotnický záchranář obou krajů.

**Graf č. 29- Vyhodnocení rytmu dle přiložené křivky**



Zdroj: Vlastní výzkum, 2024

V otázce č. 42 měli zdravotníci záchranáři vyhodnotit přiložené EKG (viz příloha 6). Správná odpověď byla asystolie

Z grafu je možné vidět, že tuto odpověď opět zvolila většina zdravotnických záchranářů v obou krajích. V Jihomoravském kraji odpovědělo správně 49 respondentů (94,2 %). EKG vyhodnotilo špatně celkem 2 respondenti (3,8 %), kteří uvedli že se jedná o bradykarii. 1 respondent (1,9 %) uvedl, že si odpovědí není jistý.

V Kraji Vysočina odpovědělo všech 6 respondentů (100 %) správně.

Další možnou odpovědí byla AV blokáda III. stupně, tuto možnost nezvolil žádný (0 %) zdravotnický záchranář obou krajů.



**Příloha č. 10: Dechové frekvence a dechové objemy u dětí**

	Dechová frekvence	Dechový objem
Novorozenec	40-60 dechů/min	20 ml
Kojenec	23-35 dechů/min	50-100 ml
5 let	18-22 dechů/min	200-350 ml
12 let	19-29 dechů/min	350-450 ml
16 let a více	12-15 dechů/min	450-500 ml

Zdroj: Nováková 2012

## **9 Seznam zkratek**

AED- automatický externí defibrilátor

ALS- Advanced Life Support

AV - atrioventrikulární

BLS- Basic Life Support

DNR – do not resuscitate (neresuscitovat)

DSD - dvojitá sekvenční defibrilace

ECMO - extrakorporální membránová oxygence

E-KPR- mimotělní kardiopulmonální resuscitace

FiO<sub>2</sub> (frakce kyslíku ve vdechované směsi)

EKG- echokardiografie

ETI- endotracheální intubace

ICD – implantabilní kardioverter-defibrilátor

I.o.- intraoseálně

i.v - intravenózně

KPR- kardiopulmonální resuscitace

LMA- laryngeální maska

PEA- Bezpulzová elektrická aktivita

pVT- bezpulzová komorová tachykardie

ROSC- návrat spontánní cirkulace

TANR- telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace

VF- fibrilace komor

4H- hypovolemie, hypoxemie, hypo/perkalemie, hypotermie

4T- tenzní pneumotorax, trombembolická nemoc, tamponáda srdeční, toxické látky

## **10 Operacionalizace pojmů**

Algorytmus – návod, či postup

Antiarytmika- léky, které slouží k léčbě srdečních arytmíí

Bradykardie- tepová frekvence pod 60 úderů/min

Hypokalcemie- snížená hladina koncentrace ionizovaného kalcia

Hypokalemie- snížená hladina draslíku v krvi

Hyperkalemie- zvýšená hladina draslíku v krvi

Hypomagnezie- snížená hladina magnezia v krvi

Hypotermie- snížená tělesná teplota

Hypovolemie- pokles objemu tekutiny v organismu

Hypoxemie- nedostatečné okysličení tkání

Kradiomiopatie- onemocnění srdečního svalu

Kontraktilita- schopnost svalu se stahovat

Perfuze- průtok tekutiny určitým orgánem

Tachyarymie- porucha srdečního rytmu

Vasopresor- látka, která svým účinkem způsobí vazokonstrikci