

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023

Veronika Meczlová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Zdravotnické záchranářství B0913P360032

Veronika Meczlová

Studijní obor: Zdravotnické záchranářství B0913P360032

**ANALÝZA KVALITY POSKYTOVÁNÍ KPR STUDENTY
OBORU ZDRAVOTNICKÝ ZÁCHRANÁŘ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Eva Pfefferová

PLZEŇ 2023

Prohlášení

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

V Plzni dne 31.3.2023

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Veronika Meczlová

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Analýza kvality poskytování KPR studenty oboru Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Eva Pfefferová

Počet stran – číslované: 53

Počet stran – nečíslované: 23

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 52

Klíčová slova: náhlá zástava oběhu, kardiopulmonální resuscitace, simulační výuka

Souhrn:

Bakalářská práce se zabývá analýzou kvality poskytování KPR studenty oboru Zdravotnický záchranář. Práce se rozděluje na část teoretickou a praktickou. Teoretická část práce se věnuje náhlé zástavě oběhu, její patofyziologii a příčinám. Dále se pak zabývá základní a rozšířenou kardiopulmonální resuscitací, kde je vytyčený její správný postup a aspekty vysoce kvalitní resuscitace. Následně v závěrečné kapitole jsou stručně popsány možnosti simulačních metod ve výuce studentů a jejich přínos.

Praktická část prezentuje výsledky získané pomocí přímého pozorování resuscitace na modelu s možností okamžité zpětné vazby. Cílem práce bylo zmapovat kvalitu poskytování KPR u jednotlivých ročníků oboru Zdravotnický záchranář. Zároveň zhodnotit jejich nejsilnější a nejslabší místa s ní související. Poslední bod se zabývá zjištěním, zdali studenti závěrečného ročníku umí poskytovat KPR ze všech ročníků nejlépe. Výzkumný vzorek byl tvořen studenty oboru Zdravotnický záchranář na FZS ZČU.

Abstract

Surname and name: Veronika Meczlová

Department: Department of rescue, Diagnostics and Public Health

Title of thesis: Quality analysis of providing CPR by Paramedic students

Consultant: Mgr. Eva Pfefferová

Number of pages – numbered: 53

Number of pages – unnumbered: 23

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 52

Keywords: sudden cardiac arrest, cardiopulmonary resuscitation, simulation training

Summary:

The bachelor thesis deals with the analysis of the quality of CPR by Paramedic students. The thesis is divided into theoretical and a practical part. The theoretical part of the thesis is devoted to sudden cardiac arrest, its pathophysiology and causes. It then goes on to discuss basic and advanced CPR, outlining its correct procedure and aspects of high quality resuscitation. Subsequently, the final chapter briefly describes the potential of simulation methods in teaching students and their benefits.

The practical part presents the results obtained by direct observation of CPR on the model with the possibility of immediate feedback. The aim of the work was to map the quality of CPR in each year of Paramedic students. At the same time to evaluate their strongest and weakest points related do it. The last point deals with finding out whether final years students can provide CPR best among all the years. The research sample consisted of students of the Paramedic students of the FZS ZČU.

Poděkování:

Mé největší poděkování patří vedoucí práce Mgr. Evě Pfefferové za její odborné vedení bakalářské práce, za cenné rady, profesionální a milý přístup a věnovaný čas po celou dobu tvorby bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala všem respondentům, kteří ochotně věnovali svůj čas výzkumnému šetření.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	11
SEZNAM ZKRATEK	12
ÚVOD.....	14
1 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU	16
1.1 Patofyziologie náhlé zástavy oběhu	16
1.2 Příčiny náhlé zástavy oběhu	17
1.2.1 Kardiální příčiny náhlé zástavy oběhu	18
1.2.2 Nekardiální příčiny náhlé zástavy oběhu.....	18
1.2.3 Reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu.....	19
1.3 Aktivace záchranného řetězce	21
2 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE DOSPĚLÝCH	22
2.1 Doporučené postupy pro resuscitaci a jejich význam	22
2.2 Základní kardiopulmonální resuscitace	23
2.2.1 Specifika základní kardiopulmonální resuscitace.....	23
2.2.2 Automatizovaný externí defibrilátor	24
2.3 Rozšířená kardiopulmonální resuscitace	25
2.4 Lidské faktory ovlivňující kvalitu kardiopulmonální resuscitace	25
2.5 Postup a aspekty vysoce kvalitní kardiopulmonální resuscitace	26
2.5.1 Technika kompresí hrudníku	27
2.5.2 Zajištění průchodnosti dýchacích cest a ventilace.....	28
2.5.3 Analýza srdečního rytmu.....	31
2.5.4 Defibrilace	32
2.5.5 Přístupy do krevního oběhu.....	32
2.5.6 Základní farmakoterapie během rozšířené kardiopulmonální resuscitace	33
3 SIMULAČNÍ METODY VE VÝUCE STUDENTŮ.....	35
3.1 Význam simulační výuky	35
3.2 Simulační výuka zaměřená na kardiopulmonální resuscitaci.....	36
3.3 Průběh simulační výuky	37
3.4 Debriefing.....	38

4	FORMULACE VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU	40
4.1	Hlavní cíl	40
4.2	Dílčí cíle	40
4.3	Výzkumné otázky	41
5	METODIKA PRÁCE	42
5.1	Parametry pozorování.....	42
6	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	44
7	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	45
	DISKUZE	59
	ZÁVĚR.....	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	67
	SEZNAM PŘÍLOH	74
	Příloha A – Souhlas s realizací výzkumu	74
	Příloha B – Záznamový arch	76

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Správné umístění rukou na modelu.....	45
Graf 2: Správná frekvence kompresí hrudníku.....	46
Graf 3: Správná hloubka kompresí hrudníku	47
Graf 4: Úplná dekomprese hrudníku	48
Graf 5: Propnuté ruce v loktech při stlačování hrudníku.....	49
Graf 6: Nepřerušování kompresí hrudníku.....	50
Graf 7: Provedení záklonu hlavy při prodechování.....	51
Graf 8: Správná fixace obličejové masky.....	52
Graf 9: Správný poměr kompresí a umělých vdechů	53
Graf 10: Úspěšně podaný vdech.....	54
Graf 11: Komunikace	55
Graf 12: Celková úspěšnost kompresí hrudníku.....	56
Graf 13: Celková úspěšnost ventilace	57
Graf 14: Celková úspěšnost KPR.....	58

SEZNAM ZKRATEK

AED	Automatický externí defibrilátor
AIM	Akutní infarkt myokardu
AKS	Akutní koronární syndrom
ALS	Advanced Life Support (rozšířená nedokladná resuscitace)
BLS	Basic Life Support (základní neodkladná resuscitace)
cm	Centimetr
CMP	Cévní mozková příhoda
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation (kardiopulmonální resuscitace)
ČR	Česká republika
eCPR	Extrakorporální resuscitace
EKG	Elektrokardiogram
FZS	Fakulta zdravotnických studií
ICHS	Ischemická choroba srdeční
J	Joule (jednotka energie)
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
LMA	Laryngeální maska
mg	Miligram
ml	Mililitr
NZO	Náhlá zástava oběhu
PEA	Bezpulzová elektrická aktivita
PCAS	Post-Cardiac Arrest Syndrome (syndrom po srdeční zástavě)
pH	Potential of Hydrogen (chemická míra acidity či alkality vodného roztoku)

PNP	Přednemocniční neodkladná péče
ROSC	Restore of Spontaneous Circulation (obnovení spontánního krevního oběhu)
TANR	Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace
tzv.	Takzvaný
USG	Ultrasonografie
ZČU	Západočeská univerzita v Plzni
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
°C	Stupeň Celsia

ÚVOD

Bakalářská práce na téma „Analýza kvality poskytování KPR studenty oboru Zdravotnický záchranář“ se snaží zmapovat kvalitu, kterou jsou studenti FZS ZČU připraveni poskytovat. Důležitá je i úspěšnost jednotlivých úkonů nezbytně patřících k poskytování rozšířené kardiopulmonální resuscitace. Tuto problematiku jsem si vybrala z důvodu neustálého zdokonalování technologických možností v praktické výuce studentů. A protože i naše fakulta disponuje resuscitačním modelem se systémem zpětné vazby, který ve výuce využíváme, přišlo mi zajímavé tyto výsledky vyhodnotit a porovnat.

Náhlá zástava oběhu patří k jedním z nejzávažnějších stavů, se kterým se zdravotníci záchranáři při výkonu své práce mohou setkat. V České republice postihuje náhlá zástava oběhu ročně kolem osmi tisíc obyvatel. Proto je kardiopulmonální resuscitace jednou ze základních dovedností, kterou by každý budoucí Zdravotnický záchranář měl perfektně a bezchybně ovládat. Pro svoji náročnost vyžaduje její zvládnutí pravidelný a pečlivý nácvik. Základním předpokladem úspěchu je souhra mezi individuálními dovednostmi jednotlivců. To znamená, že každý člen týmu musí být připraven nejprve v jednotlivých krocích, a teprve potom se vše může spojit v týmovou činnost. Každé pochybení a neznalost jednotlivých úkonů může negativně ovlivnit prognózu pacienta. Nezbytnou součástí úspěchu celé záchranné akce je současně rychlá odezva záchranného systému.

Bakalářská práce zahrnuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část se rozděluje na tři hlavní kapitoly. První kapitola se zabývá problematikou náhlé zástavy oběhu. Rozebrána je zde její patofyziologie a příčiny. Druhá kapitola je věnována kardiopulmonální resuscitaci, kterou práce rozděluje na základní a rozšířenou. Zmíněny jsou zde Doporučené postupy pro resuscitaci a jejich význam. Kapitola je především zaměřena na aspekty a postupy vysoce kvalitní resuscitace. Zmíněny jsou zde i lidské faktory ovlivňující její kvalitu. Třetí kapitola se zabývá simulačními metodami ve výuce studentů. Zmiňuje jejich význam, přínos a optimální průběh simulační výuky včetně debriefingu. Praktická část práce si klade za cíl zmapovat kvalitu kardiopulmonální resuscitace u jednotlivých ročníků oboru Zdravotnický záchranář. Současně zhodnotit jejich nejsilnější a nejslabší místa s resuscitací související. Dalším cílem práce je zjistit, zdali studenti závěrečného ročníků umí poskytovat všechny úkony spojené s resuscitací nejlépe ze všech ročníků. Výzkum proběhne pomocí kvantitativní výzkumné metody, za pomoci zúčastněného přímého pozorování. Získaná data výzkumu budou vyhodnocena a názorně zpracována do podoby grafů v praktické části práce.

TEORETICKÁ ČÁST

1 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU

Červený a Pokorný (2018, s. 37) definují náhlou zástavu oběhu (NZO) jako stav, kdy „dojde k přerušení cirkulace krve v systémovém krevním oběhu“.

Srdeční zástava představuje pro organismus katastrofickou situaci, během které je okamžitě přerušena distribuce kyslíku do mozku a zbytku celého těla. Proto je NZO často považována za těžkou formu šokového stavu. Před zavedením jednotných postupů pro poskytování kardiopulmonální resuscitace (KPR) končila zástava oběhu zpravidla smrtí. Přesto pravděpodobnost přežití zástavy mimo nemocniční zařízení bez neurologického deficitu nebo pouze s minimálním poškozením je odhadem jen 6–10 %. Proto je stále největší důraz kladen na rychlost zahájení resuscitace svědky události, spolu s kvalitou provádění KPR. Účelem je tak dosáhnout alespoň bazálního okysličování mozku postiženého. (Šeblová a Knor, 2018; Málek a Knor, 2019)

1.1 Patofyziologie náhlé zástavy oběhu

Mezi základní životní funkce se řadí vědomí, dýchání a krevní oběh. Selhání jedné základní životní funkce vede k selhání ostatních životních funkcí. Patofyziologické změny organismu v průběhu zástavy oběhu a během poskytování KPR, která je náležitě prováděna mají svůj charakteristický průběh. (Šeblová a Knor, 2018)

Při NZO dochází během 10–15 sekund k bezvědomí a zástavě dýchání. Během prvních několika minut se vyskytuje až u 40 % postižených gasping, tzv. lapavé dýchání. Jedná se o fyziologickou odpověď organismu na nedostatek kyslíku ve tkáních. Pro gasping je charakteristický krátký usilovný nádech, následovaný výdechem a doprovázený delší pauzou. Dýchání je nepravidelné, mělké a dechová frekvence oproti normálnímu dýchání nízká. Avšak přítomnost lapavých dechů souvisí s lepší prognózou postiženého a zároveň zvyšuje šanci na přežití. (Šeblová a Knor, 2018; Klementa, Klementová a Marcián, 2014; Frei, 2021)

Zásoba kyslíku vázaného na hemoglobin během náhlé zástavy ventilace je v organismu zhruba 1000 ml spolu s alveolárním vzduchem asi 230 ml. Rezerva vystačuje přibližně na 4–5 minut při základní spotřebě kyslíku. Proto lze v prvních minutách KPR provádět pouze samotné komprese hrudníku bez použití adekvátní ventilace. (Ševčík, 2014)

Vzápětí krátce po vzniku NZO nastává rozvoj hypoxie, hyperkapnie a laktátové acidózy vlivem omezené nebo žádné perfuze krve orgány. Do 15 sekund je spotřebován kyslík v neuronech mozku a hodnota pH krve je snížena pod hodnotu 7,0. Vzhledem k redukci a nedostatku kyslíku ve tkáních je přeměněn aerobní metabolismus na anaerobní. Progreduje laktátová acidóza, hyperglykémie a současně vlivem změn na buněčných membránách dochází k hyperkalémii. Následně dochází k edému mozku, který snižuje mozkovou perfuzi. (Kasal, 2015; Šeblová a Knor, 2018)

Po zastavení perfuze mozku vlivem hypoxie dochází zhruba po 3–5 minutách k ireverzibilnímu poškození buněk mozkové kůry. (Frei, 2022) Klíčové je proto včasné obnovení aerobního metabolismu glukózy v neuronech centrální nervové soustavy nutné pro přežití zástavy oběhu bez nezvratných změn. (Šeblová a Knor, 2018)

Po úspěšném obnovení spontánního krevního oběhu (ROSC) se přesto následkem prodělané celotělové ischemie rozvíjí patofyziologický stav označovaný jako syndrom po srdeční zástavě (PCAS). Tento syndrom zahrnuje poresuscitační poškození mozku, poresuscitační dysfunkci myokardu a systémovou ischemicko-reperfuzní odpověď organismu. Multiorgánové postižení připomíná septický stav a jeho průběh ovlivňuje prognózu nemocného. Závažnost stavu závisí na době trvání a příčině zástavy oběhu. (Ševčík, 2014)

1.2 Příčiny náhlé zástavy oběhu

Mimonemocniční zástava oběhu se v Evropě týká zhruba 67–170 postižených na 100 000 obyvatel za rok. (Truhlář et al., 2021) Proto je NZO nejvýznamnější netraumatickou příčinou smrti dospělých a zároveň jedním z častých důvodů úmrtí v terénu. Mnoho z postižených ještě před vznikem srdeční zástavy trpí závažným onemocněním a zástava oběhu je pouze jeho vyvrcholením. (Šín, 2019; Holmgren et al., 2020) Na příčiny NZO je možno nahlížet z mnoha pohledů. Z hlediska základní patofyziologie se mohou jednoduše rozdělit na primárně srdeční a primárně hypoxické příčiny zástavy oběhu. Nejčastější příčina NZO je kardiálního původu, která dominuje u dospělých pacientů. (Kettner a Kautzner, 2021) V České republice (ČR) dle statistiky Asociace zdravotnických záchranných služeb ČR proběhlo za rok 2021 celkem 8742 zahájených resuscitací výjezdovými skupinami zdravotnické záchranné služby (ZZS). (AZZSČR, 2021)

1.2.1 Kardiální příčiny náhlé zástavy oběhu

Primárně kardiální zástava oběhu je způsobena poruchou funkce myokardu. Během několika málo vteřin v důsledku poruchy přítoku krve do mozku, vede k bezvědomí a následně k zástavě dýchání. Nejčastější příčinou NZO bývá maligní arytmie vznikající na podkladě akutního infarktu myokardu (AIM). Typicky probíhá pod obrazem komorové fibrilace nebo bezpulsové komorové tachykardie. Proto zde hraje nejdůležitější roli včasná defibrilace, která může obnovit správný srdeční rytmus.

K zástavě oběhu může dojít i u osoby, která nemá žádné známé onemocnění srdce. Ovšem častěji se život ohrožující arytmie vyvine už při existujícím kardiálním onemocněním, které ještě nemuselo být diagnostikováno. (Mayoclinic, 2021). Proto jsou další kardiální příčiny NZO tvořeny širokým spektrem chorob. Řadí se mezi ně ischemická choroba srdeční (ICHS), kardiomyopatie, embolizace plicního řečiště, cévní mozková příhoda (CMP), vrozené srdeční vady nebo extrémní hypokalémie a hyperkalémie. (Kettner a Kautzner, 2021)

NZO často souvisí s neprůchodností koronárních tepen, proto je důležité se vyvarovat jistým rizikovým faktorům, a tak aktivně předcházet zástavě oběhu. Mezi rizikové faktory se zejména řadí civilizační onemocnění v podobě hypertenze, obezity a vysoké hladiny cholesterolu nebo cukru v krvi. Vyhnout bychom se měli rovněž kouření a dodržovat co nejvíce zásad zdravého životního stylu. (Mayoclinic, 2021)

1.2.2 Nekardiální příčiny náhlé zástavy oběhu

Nekardiální příčiny zástavy oběhu nejčastěji souvisí s globální hypoxií. Ta vzniká na podkladě nedostatku kyslíku v organismu. Hypoxická zástava oběhu dominuje nejčastěji u dětských pacientů. Důvodem bývá obvykle obstrukce dýchacích cest, tonutí či intoxikace. Tyto stavy nejprve způsobí asfyxii a až sekundárně dochází k zástavě oběhu. Často se manifestují pod obrazem bradykardie a asystolie. (Kettner a Kautzner, 2021; Frei, 2022) Svým dílem se podílejí na nekardiálních příčinách NZO i vnější vlivy prostředí. Jedná se o zástavu oběhu způsobenou v důsledku traumatu nebo pokusu o sebevraždu. Ostatní příčiny souvisí většinou s onemocněním plic, pod které spadá například pneumonie či plicní embolie. Malou skupinu vytvářejí gastrointersticiální příhody v podobě masivního krvácení nebo zánětů. (Holmgren et al., 2020)

1.2.3 Reverzibilní příčiny náhlé zástavy oběhu

Specifickou skupinu představují reverzibilní příčiny zástavy oběhu. Rozšířená KPR vždy vyžaduje aktivní pátrání po jejich přítomnosti, a to především při detekci vstupně nedefibrilovatelného rytmu. Příčiny jsou často označovány jako 4H a 4T. Každá z těchto příčin má své typické symptomy a diagnostiku. Odhalení některé z těchto příčin vyžaduje její okamžitou léčbu. Bez odstranění potencionálně léčitelné příčiny NZO nemůže být KPR úspěšná. (Šín, 2019; Maláska et al., 2020)

Hypoxie vzniká při nedostatku kyslíku ve tkáních. Jedná se především o hlavní příčinu zástavy oběhu u dětských pacientů. Hypoxie se řeší s největší prioritou. Podle univerzálního algoritmu rozšířené KPR se klade důraz na provádění efektivní ventilace s nejvyšší možnou inspirační koncentrací kyslíku. Pokud NZO evidentně způsobila hypoxie KPR se zahajuje pěti úvodními vdechy. (Šín, 2019)

Hypovolémie je stav, kdy dochází k poruše perfúze orgánů a tkání z důvodu snížení intravaskulárního objemu. Zastavení vnějšího masivního krvácení má naprostou přednost před prováděním kompresí hrudníku. Hypovolémické stavy jsou často přidruženy k traumatické zástavě oběhu. (Piras, 2017) Přímý tlak na ránu, turniket nebo pánevní pás lze využít k jeho zastavení. Nikdy se totiž nestlačuje prázdné srdce. Diagnózu vnitřního krvácení lze prokázat za pomoci ultrasonografické (USG) vyšetřovací metody. Pokud je příčinou NZO hypovolémie zahajuje se v přednemocniční neodkladné péči (PNP) rychlá náhrada ztráty krve infuzními roztoky. (Truhlář et al., 2021)

Hypokalémie, hyperkalémie a další metabolické příčiny mohou vést k závažným poruchám srdečního rytmu s následnou zástavou oběhu. Elektrokardiogram (EKG) je pro poruchy hladiny draslíku v krvi a další elektrolytové poruchy nejdostupnějším diagnostickým nástrojem v PNP. Terapie metabolických příčin souvisí s včasným farmakologickým upravením vnitřního prostředí organismu. (Truhlář et al., 2021; Pudil, 2021) Další metabolickou příčinou může být hypoglykémie. Během KPR je třeba zhodnotit hladinu glukózy v krvi, protože glukóza má zásadní vliv na funkci organismu. (Wongtanasarasin, Ungrungesessopon a Phinyo, 2022). Častou příčinou u diabetiků bývá nepřiměřená dávka inzulínu. K hypoglykémii u nediabetiků může vést například intoxikace některými léky, jaterní selhání nebo sepse. Jednoznačným lékem volby u těžké hypoglykemie je podání roztoku 40% glukózy. (Maláska et al., 2020)

Hypotermie je stav, kdy poklesne teplota tělesná jádra pod hranici 35°C. Pro diagnostiku hypotermie se s výhodou využije tympanální nebo jícnový teploměr, který je schopný detekovat i velmi nízké teploty. Algoritmus hypotermické KPR má několik odlišností oproti standartnímu postupu resuscitace. V případě těžké hypotermie, kdy je tělesná teplota jádra nižší než 30°C je doporučeno podat maximální tři defibrilační výboje při přetrvávající fibrilaci komor. Pokud se srdeční rytmus nepodařilo navzdory defibrilaci obnovit, další výboje jsou odloženy, až do zaznamenání teploty nad 30°C. Současně není doporučeno pod tuto teplotní hranici aplikovat adrenalin. Až po ohřátí těla postiženého na 30°C a více má význam lék aplikovat. Adrenalin se poté podává v doporučených dávkách, ale ve dvojnásobně prodloužených intervalech. (Drábková et al., 2017; Truhlář et al., 2021)

Tenzní pneumotorax je stav, kdy vzduch vnikne do pleurální dutiny, bez možnosti následného úniku vzduchu ven. Důsledkem jeho hromadění uvnitř hrudní dutiny kolabuje postižená plic a zároveň vlivem zvýšeného nitrohrudního tlaku dochází ke stlačení nepostižené plic a útlaku mediastina a srdce. Pomýšlet na diagnózu tenzního pneumotoraxu by se nemělo zapomínat zejména v případě traumatického či střelného poranění v oblasti hrudníku. Charakteristickými příznaky jsou dušnost, kašel, bolesti na hrudi, podkožní emfyzém, deviace trachey, oslabené až neslyšitelné dýchání a zvýšená naplně krčních žil. Tenzní pneumotorax vyžaduje okamžité řešení v podobě dekomprese hrudníku. Ta se provede jehlou optimálně ve 2. mezižebří v medioklavikulární čáře. Na EKG typicky probíhá pod obrazem nejprve tachykardie s následným přechodem do bezpulzové elektrické aktivity. (Klementa, Klementová a Marcián, 2014; Maláska et al., 2020)

Tamponádu srdeční způsobuje přítomnost tekutiny v perikardu. Dochází k útlaku srdce, které není schopno plnit svoji funkci, což vede k hemodynamickému kolapsu. Vyskytují se typické příznaky, kterými jsou hypotenze, zvýšená naplně krčních žil a oslabené srdeční ozvy. Definitivně ji lze odhalit po provedení USG. Na srdeční tamponádu lze pomýšlet především při penetrujících poraněních hrudníku. Řešením srdeční tamponády je drenáž perikardu. (Šeblová a Knor, 2018)

Tromboembolie zahrnuje dva akutní stavy, kterými jsou plicní embolie a akutní koronární syndrom (AKS). Plicní embolie často probíhá pod obrazem bezpulzové elektrické aktivity a hodnota na kapnometru je navzdory kvalitní KPR nízká. Při podezření nebo po potvrzení diagnózy plicní embolie pomocí USG je nutné zvážit podání trombolýzy

a heparinu již v průběhu resuscitace. Po jejich aplikaci je nutné prodloužit resuscitaci nejméně na 60–90 minut. V případě selhání konvenční KPR se zváží možnost transportu pacienta za kontinuální resuscitace na specializované pracoviště disponující extrakorporální resuscitací (eCPR). AKS nevyžaduje v průběhu KPR žádnou intervenci. Až po dosažení ROSC se na základě registrace dvanáctisvodového EKG podávají specifická farmakoterapie s následným transportem pacienta na specializované pracoviště.

Toxické látky mohou vzácně způsobit zástavu oběhu. Vyslovit podezření na intoxikaci lze na základně anamnestického údaje od svědků události nebo po důkladném prohledání okolí. Nejčastěji se jedná o otravy drogami nebo léčivými přípravky. Vzhledem k tomu, že toxické látky v organismu jsou metabolizovány a vylučovány postupně, měla by KPR probíhat po delší dobu. Při podezření na otravu konkrétní látkou je možné podat antidotum, pokud je k dispozici. Zároveň by neměla být opomenuta možnost směřovat pacienta rovněž na pracoviště s dostupností eCPR. (Šín, 2019; Truhlář et al., 2021)

1.3 Aktivace záchranného řetězce

Řetězec přežití je symbolický pojem, který vyjadřuje soubor na sebe navazujících kroků, které musí nastat v rychlém sledu od vzniku zástavy oběhu až po přežití pacienta. Součástí algoritmu jsou 4 jednoduché kroky, které je nutné dodržet. Porušení, byť jednoho článku výrazně snižuje šanci postiženého na přežití. (Šeblová a Knor, 2018)

Prvním krokem záchranného řetězce je okamžité rozpoznání příznaků NZO a přivolání pomoci. Ideální situace nastane, pokud jsou varovné příznaky rozeznány ještě před tím, než dojde ke kolapsu postiženého a včas se aktivuje ZZS. Pokud již k zástavě oběhu došlo, přistoupí se k dalšímu kroku, kterým je pohotovému zahájení kompresí hrudníku svědky události. Okamžitě poskytnutá KPR zajistí průtok krve v životně důležitých orgánech. Časná defibrilace je součástí dalšího kroku záchranného řetězce. Tu je možné zajistit za pomoci nejbližšího dosažitelného automatického externího defibrilátoru (AED). Výboj z tohoto přístroje podaný do 3–5 minut od NZO může zvýšit šanci na úspěšné obnovení oběhu. Posledním článkem řetězce je časně poskytnutá rozšířená KPR s následnou poresuscitační péčí, jejímž úkolem je obnovit kvalitu života. (Truhlář et al., 2015)

2 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE DOSPĚLÝCH

Podle Fraňka (2023, s. 130) je resuscitace „*souborem na sebe navazujících léčebných postupů sloužících k neprodlenému obnovení oběhu okysličené krve u osoby postižené zástavou krevního oběhu s cílem uchránit před nezvratným poškozením zejména mozek a srdce.*“

Resuscitace se metodicky rozděluje na dvě části. První je základní resuscitace, rovněž označována Basic Life Support (BLS), kterou vzápětí střídá rozšířená resuscitace, neboli Advanced Life Support (ALS), zahrnující další specifické postupy. Obě tyto části se navzájem prolínají a musí na sebe v rychlém sledu plynule navazovat. Předpokladem k úspěšnému obnovení základních životních funkcí je splnění všech aspektů, které základní a posléze rozšířená resuscitace vyžaduje. (Šeblová a Knor, 2018)

2.1 Doporučené postupy pro resuscitaci a jejich význam

Postupy vedoucí k odvrácení zástavy oběhu jsou definovány v doporučených postupech pro resuscitaci a jsou pravidelně aktualizovány. Na území Evropy je garantem těchto doporučení Evropská resuscitační rada. Tyto algoritmy jsou často pro lepší přehlednost a pochopitelnost schematicky a graficky znázorněny. (Páral, 2020)

Doporučení mají za úkol především vytvářet normy k omezování rozdílných postupů u poskytování zdravotní péče. Sjednocení léčebných postupů u totožných skupin nemocných může pak zdravotníkům sloužit jako návod s jednoznačnými instrukcemi a ulehčit rozhodování v předem definovaných situacích. Postupy zařazují nové medicínské poznatky do resuscitační medicíny na podkladě dostatečné síly důkazů.

Myšlenka držet se jednoduchosti a minimalizovat jejich změny je pro doporučené postupy typická. Proto je v rámci resuscitace nejvíce kladen důraz na samotnou kvalitu prováděných kompresí hrudníku. Podle Evidence-Based Medicine jsou při poskytování KPR nejvíce účinné právě samotné komprese hrudníku a časná defibrilace. Naopak u farmakoterapie a umělé plicní ventilace nebyla prokázána jejich účinnost dostatečnou silou důkazů. Doporučené postupy se zároveň snaží reflektovat nejnovější odborná stanoviska ohledně diagnostiky, postupů a terapie. (Šeblová a Knor, 2018)

2.2 Základní kardiopulmonální resuscitace

Algoritmus základní KPR nejlépe vystihuje věta, že „*tyto postupy jsou jednoduché, snadno naučitelné a opakovatelné.*“ (Klementa, Klementová a Marcián, 2014, s. 21)

Základní resuscitaci může poskytovat kdokoliv. BLS postup je doporučen použit, jak pro svědky události, kteří nemají zdravotnickou kvalifikaci, tak i pro zdravotnické pracovníky, kteří v době poskytování KPR nedisponují žádným speciálním vybavením. Mezi nejdůležitější zásady základní resuscitace patří zprůchodnění dýchacích cest, následné zajištění funkce dýchání a krevního oběhu. To vše bez použití speciálních pomůcek, přístrojů a farmakoterapie. Pokud se v účinné vzdálenosti od místa události nachází AED je provedení časně defibrilace součástí základní resuscitace. (Kapounová, 2020; Klementa, Klementová a Špaňhel, 2015)

2.2.1 Specifika základní kardiopulmonální resuscitace

Prvním nezbytným krokem při poskytování jakékoliv pomoci je se nejprve zaměřit na vlastní bezpečnost. Zachránce by se měl vždy přesvědčit o bezpečnosti okolí místa zásahu a až poté k postiženému přistoupit. (Kettner a Kautzner, 2021)

Základem odvrácení srdeční zástavy je především její rozpoznání. Prvním jednoduše patrným příznakem zástavy oběhu je bezvědomí. Z bezpečné vzdálenosti je nejprve snaha postiženého hlasitě oslovit. Pokud neodpovídá, je možné přistoupit blíže a s postiženým zatřást v ramenu. Lepší a účinnější variantou je provedení algického podnětu v podobě stisku trapézového svalu. (Maláska, et al., 2020) Jestliže osoba na žádný podnět neodpovídá, porucha vědomí je velmi pravděpodobná a měla by být osobě co nejdříve poskytnutá adekvátní pomoc.

Pokud je zjištěno, že se postižený nachází v bezvědomí, zachránce ho ihned přetočí na záda. Následuje ověření přítomnosti spontánního dýchání. Kontrolu je vždy nutné provádět se zprůchodněnými dýchacími cestami. Pro zprůchodnění lze využít jednoduchý manévr, kterým je záklon hlavy. (Kapounová, 2020) Tento účinný manévr dýchací cesty rychle zprůchodní, protože bezvědomí zapříčiní jejich neprůchodnost vlivem obstrukce kořenu jazyka. Současně se záklonem hlavy se provádí již zmíněné hodnocení dýchání. Dýchání je možno hodnotit pohledem, kdy při pohledu na hrudník je vidět jeho pravidelné zvedání. Další možností je přiložení své tváře těsně nad obličej postiženého, kde je slyšet

a cítit proud vydechovaného vzduchu na své tváři. Palpační metoda spočívá v přiložení své ruky na hrudník postiženého, kdy se pohmatem registrují dýchací pohyby. Nejoptimálnější způsob pro hodnocení dýchání je kombinace všech již zmíněných metod současně. Dýchání se kontroluje 10 sekund. Za tuto dobu by se měl postižený minimálně 2krát nadechnout. (Frei, 2022; Knor a Málek, 2019)

V okamžiku zjištění, že se dotyčná osoba nachází v bezvědomí a nedýchá nebo nedýchá normálně se aktivuje ZZS. S výhodou se doporučuje zapnutí funkce hlasitého odposlechu. Takto aktivovaný telefon umožňuje mít volné ruce, jak pro provádění záchranných úkonů, tak i pro zahájení KPR. (Frei, 2022) Výhodou je také stálý kontakt se zdravotnickým operačním střediskem (ZOS) ZZS. Tímto krokem začne telefonicky asistovaná resuscitace (TANR), což je telefonická instruktáž a vedení zachránce na místě události k provádění KPR. K nejdůležitějším aspektům správně vedené TANR patří rozpoznání srdeční zástavy a inicializace resuscitace. Významná je také vlastní instruktáž k technice provádění KPR s odbornou podporou jejího postupu, která musí být poskytnuta co nejvíce kvalitně. Přínosem je jednoznačně motivace k aktivnímu jednání zachránce, odstranění psychologických překážek a v neposlední řadě zajištění optimálních podmínek na místě pro příjezd ZZS. (Franěk, 2023)

Klíčové pro laickou KPR je resuscitovat bez přestávek, až do příjezdu výjezdové skupiny ZZS nebo případně do doby, kdy se postižený začne probouzet a aktivně bránit. Zabránění postupnému snižování kvality kompresí hrudníku se docílí pravidelným střídáním zachránců. Důležité také je, aby hovor zachránce neukončoval jako první a setrval až do jeho ukončení od ZOS ZZS. (Truhlář et al., 2021)

2.2.2 Automatizovaný externí defibrilátor

AED je přístroj, který umožňuje provedení defibrilace ještě před příjezdem profesionální pomoci. Pokud se zařízení nachází v blízkosti místa události, může být jeden ze zachránců pro něj vyslán. Jedná se o bezpečný přístroj, který je nastavený tak, aby ihned po jeho otevření či zapnutí automaticky poskytoval jasné a stručné instrukce. AED je k nalezení na mnoha veřejně dostupných místech, zpravidla označených jednoduchým piktogramem. Typicky se nachází na místech s vysokou koncentrací lidí, jako jsou například sportovní stadiony a letiště.

Od okamžiku, kdy je AED k dispozici, neotálí se s jeho použitím. Ihned po jeho otevření nebo zapnutí se zachránci řídí jeho hlasovými a vizuálními pokyny. (Kapounová, 2020; Málek a Knor, 2019) Prvně se vyjmou a umístí nalepovací defibrilační elektrody na hrudník postiženého. Během krátké doby po jejich nalepení přístroj sám zahájí analýzu srdečního rytmu. V průběhu analýzy je důležité, aby se nikdo postiženého nedotýkal. V případě, že je rytmus defibrilovatelný a výboj doporučen, zachránce na základě hlasového pokynu provede stisknutím tlačítka výboj. Po podání výboje je třeba ihned pokračovat v kompresích hrudníku, až do další analýzy srdečního rytmu. Pokud výboj není doporučeno podat, přístroj navede zachránce v pokračování kompresí hrudníku bez podání defibrilačního výboje. (Šín, 2019)

2.3 Rozšířená kardiopulmonální resuscitace

Rozšířená resuscitace se zahajuje co nejdříve. Úkolem týmu je ideálně navázat na základní KPR poskytovanou svědky události. Prováděna je vyškolenými zdravotnickými týmy s plnou výbavou pro podmínky PNP. Hlavní principy rozšířené KPR jsou do jisté míry shodné se základní resuscitací. Postupy, které ALS obsahuje mají za cíl stabilizovat krevní oběh a normalizovat kyslík ve tkáních. Nejvýznamnější rozdíly jsou dány použitím pomůcek pro zajištění dýchacích cest a následnou ventilaci. Dále obsahuje aplikaci léčivých přípravků a zhodnocení a vyloučení specifických reverzibilních příčin NZO. V případě úspěšného obnovení základních životních funkcí následuje transport pacienta na specializované pracoviště. (Kettner a Kautzner, 2021; Šeblová a Knor, 2018)

2.4 Lidské faktory ovlivňující kvalitu kardiopulmonální resuscitace

Kompresie hrudníku, schopnost rozpoznat srdeční rytmus a umět zajistit periferní žilní vstup jsou technické dovednosti, které jsou v rámci poskytování KPR považovány za ty nejdůležitější. (Peltonen et al., 2020) Přesto přes důležitost těchto všech vlastností existuje další skupina dovedností, která vytváří nedílnou součást resuscitace a je v medicíně stále více uznávána. Jsou jimi **netechnické dovednosti**, jinak řečeno lidský faktor, který lze definovat jako soubor kognitivních, sociálních a interpersonálních dovedností jedince, které jsou základem pro efektivní týmovou spolupráci. Doplnují technické dovednosti a přispívají k bezpečnému a efektivnímu plnění úkolů. Selhání lidského faktoru

způsobuje až 70–80 % všech chyb ve zdravotnictví. Mezi významné netechnické dovednosti se zejména řadí vedení týmu, týmová spolupráce, rozhodování, rozdělování úkolů a situační povědomí. Všechny tyto oblasti navzájem propojuje komunikace, která je jejich nezbytným článkem. (Veselá, 2018; Peřan a Kubalová, 2017)

Individuální výkonnost je soubor dovedností a zkušeností každého jedince, které jsou nezbytnou podmínkou pro fungování týmu jako celku. Tato výkonnost nezávisí jen na individuálních vlastnostech jedince, ale i na okolnostech, které na něj působí. (Castelao, 2015) V rámci resuscitačního týmu jde především o to, aby každý člen týmu znal svou roli a chápal své povinnosti. Znalost algoritmů a dobře nacvičené dovednosti související s KPR jsou její nezbytnou součástí. To vše v souladu s jejich kompetencemi. Mezi nepostradatelné individuální dovednosti patří schopnost soustředit se na práci, udržovat si přehled a porozumět situaci. Současně pozitivní přístup jedince a odhodlání k úspěchu. Důležité také je, aby každý člen týmu znal svá klinická omezení a během KPR použil své již předem získané dovednosti a vyvaroval se experimentování. (ProCPR, 2022)

Každý tým by měl mít vždy svého vedoucího. Jedině tak může být jednotlivým členům týmu umožněno zcela se soustředit na plnění dílčích úkolů. KPR bývá stresující událostí pro všechny zúčastněné osoby. Proto je důležité, aby vedoucí týmu zachoval klidný, sebevědomý tón hlasu a řeč těla. Zároveň rozdával členům týmu jasné pokyny. To vyžaduje, aby vedoucí minimalizoval své zapojení rukou do práce a delegoval úkoly na ostatní členy týmu. (Gabr, 2019)

2.5 Postup a aspekty vysoce kvalitní kardiopulmonální resuscitace

Vysoce kvalitní KPR je jedním z nejdůležitějších faktorů pro přežití pacienta, který prodělal srdeční zástavu. (Krage et al., 2017) Kvalitní resuscitace zachraňuje více životů tím, že zvyšuje potenciál pro pozitivní prognózu po prodělané NZO. Proto je důležité, aby všichni zdravotničtí pracovníci byli ochotni se stále v resuscitaci zdokonalovat a vzdělávat a být tak schopni ji efektivně poskytovat. Navzdory její koncepční jednoduchosti ji ne každý provádí správně. Nejnovější doporučené postupy z roku 2021 vytyčují několik zásadních aspektů, které určují kvalitu KPR. (Truhlář et al., 2021) Důležitým předpokladem účinné resuscitace je zejména správné provádění kompresí hrudníku, jejich dostatečná hloubka, optimální frekvence, dekomprese a správný poměr stlačení a umělých vdechů. (Dobiáš et al., 2021)

2.5.1 Technika kompresí hrudníku

Rozšířenou KPR je důležité zahájit co nejdříve kompresemi hrudníku a umělými vdechy v poměru 30:2. Správné místo pro komprese hrudníku není nutné složitě vyhledávat. Místem by měl být **střed hrudníku**, tedy průsečík spojnice prsních bradavek a hrudní kosti. Následně jsou ruce umístěny na střed hrudníku tak, že se položí hrana jedné dlaně na hrudní kost a poté se její hřbet překryje dlaní druhé ruky. Pro lepší stabilitu rukou je možné si proplést prsty mezi sebou. Správná poloha rukou snižuje riziko poranění žeber postiženého.

Hrudník se stlačuje v kleče kolmo dolů do hloubky minimálně **5 cm**, ne však více jak **6 cm** směrem k páteři. Kompresie hrudníku musí být u dospělého člověka prováděny důrazně oběma rukama. Důležité je dbát na to, aby komprese byly prováděny nataženými rukama propnutými v loktech. Pro snížení námahy při KPR se využije hmotnosti celé horní poloviny těla. Ke stlačování se využívá kývavý pohyb, který vychází z kyčlí. Pokud nejsou komprese prováděny adekvátně, uměle vytvořený krevní oběh nemusí být účinný. (Málek a Knor, 2019) Pokud je to možné, KPR by vždy měla probíhat na **pevné podložce**, respektive na zemi, aby bylo možné efektivně provádět komprese hrudníku. (Frei, 2021) Postižená osoba, která leží na měkké podložce může ztratit až 45 % síly kompresí. Zároveň jejich provádění může vyžadovat sílu, které není průměrný člověk schopný. (Klementa, Klementová a Marcián, 2014)

Frekvenci stlačování hrudníku během KPR je doporučeno udržovat v optimálním rozmezí **100 až 120 kompresí za minutu**. To je zhruba dvě zmáčknutí za vteřinu. Příliš rychlá frekvence je spojena především s klesající hloubkou kompresí. (Truhlář et al., 2015; Truhlář et al., 2021) Po každém stlačení musí vždy následovat **dekomprese** hrudníku. Tedy fáze, kdy se zcela uvolní hrudní kost, aby se srdce opět mohlo naplnit krví. I malý tlak na hrudník během uměle vytvořené diastoly snižuje účinnost KPR. Proto bychom se měli vyvarovat jakémukoliv opírání se o hrudník postiženého. Důležité ovšem je, aby spodní ruka při uvolnění hrudníku neztratila kontakt s tělem postiženého. Doba dekomprese a doba stlačení má být stejně dlouhá v poměru 1:1. (Šín, 2019; Málek a Knor, 2019)

Provádění kompresí hrudníku během KPR je vysoce fyzicky náročné. Záchránci se brzy vyčerpají a na podkladě únavy klesá frekvence zároveň s hloubkou kompresí. (Klementa, Klementová a Marcián, 2014) Proto je podstatné **pravidelné střídání** záchránců, optimálně každé 2 minuty. Důležité je nevytvářet při střídání prodlevy a ihned po výměně pokračovat ve stlačování hrudníku. (Truhlář et al., 2021)

Důležitým aspektem je rovněž snaha minimalizovat přerušování kompresí hrudníku. Přerušování by mělo být určeno pouze pro defibrilaci, provedení umělých vdechů a pro tracheální intubaci lékařem. I přesto bychom se měli vyvarovat dlouhým pauzám, které by neměly přesáhnout 5 sekund. (Truhlář et al., 2021) Každé přerušování i na poměrně krátkou dobu vede ke ztrátě již vytvořeného tlaku v uměle vytvořeném oběhu, což významně snižuje perfuzi v organismu. A to nejen po dobu přerušování kompresí, ale i následně po významný čas po znovuzahájení resuscitace. K obnovení předchozího tlaku je pak nezbytné provést několik dalších stlačení. (Maláska, et al., 2020)

2.5.2 Zajištění průchodnosti dýchacích cest a ventilace

Pokud nejsou dýchací cesty průchodné, nemůže probíhat dostatečná ventilace. Proto se jejich průchodnost řadí mezi hlavní priority. K zprůchodnění dýchacích cest se využívají jednoduché, rychlé a efektivní manévry. Nejjednodušším z nich je dvojitý manévr neboli prostý záklon hlavy s předsunutím brady. Správné provedení manévru spočívá v položení dlaně ruky na čelo postiženého a přiložení dvou prstů druhé ruky pod bradu. Následně souběžným pohybem rukou se hlava zaklání dozadu a vytahuje bradu vzhůru. Další možností je trojitý manévr neboli Esmarchův hmat. Manévr spočívá v položení rukou na líce postiženého a umístění palců na bradu. Hlava se zakloní dozadu za současného předsunutí dolní čelisti a otevření úst. V případě podezření na poranění krční páteře by nikdy neměla být hlava zakloněna. Pouze se využije předsunutí dolní čelisti a otevření úst.

Zajištění ventilace v prvních krocích probíhá pomocí samorozpínacího dýchacího vaku a obličejové masky s nejvyšší možnou frakcí kyslíku. Tento krok vypadá na první pohled jednoduše, avšak vyžaduje dostatečný trénink, který není radno podceňovat. Základem úspěšného prodechnutí je udržení otevřených dýchacích cest, za souběžné těsnosti obličejové masky. Těsnost obličejové masky se zajistí jejím správným uchopením palcem a ukazovákem jedné ruky do tzv. C-hmatu. Takto vytvořeným hmatem je možné snadno měnit sklon, úhel a tlak masky na obličej, tak aby na něj ideálně přiléhala. Masku se ideálně přikládá na obličej od nosu dolů. Zbylé tři prsty se umístí na dolní čelist. Celý tento úchop umožňuje efektivně zaklánět hlavu při prodechování tak, aby mohla probíhat ventilace s adekvátním dechovým objemem a s přiměřenou frekvencí. Druhá volná ruka provádí komprese dýchacího vaku. (Maláska et al., 2020)

Doporučený dechový objem jednoho umělého vdechu je 6–8 ml na 1 kilogram tělesné hmotnosti postiženého, což je zhruba 500–600 ml vzduchu. Účinnost podaného vdechu se potvrdí viditelným zvednutím hrudníku. Doba trvání jednoho umělého vdechu je 1 sekunda. Zároveň před podáním dalšího vdechu je nutné počkat, dokud se hrudník zcela neuvolní. (Šín, 2019; Truhlář et al., 2021)

Během probíhající KPR se dýchací cesty zajišťují nejprve základními technikami. V případě, že postižený nejde prodechnout i přes správný úchop obličejové masky a provedení záklonu hlavy může záchránce přistoupit k použití některé z pomůcek. Záchránce může využít jednoduché nebo složitější pomůcky v závislosti na podmínkách a jeho možnostech a zkušenostech tak, aby bylo dosaženo efektivní ventilace. (Truhlář et al., 2021; Maláska et al., 2020)

Vzduchovody jsou jednoduchou a efektivní pomůckou, která udrží lepší průchodnost dýchací cest. Po jejich zavedení ventilace nadále pokračuje přes obličejovou masku a samorozpínacím dýchací vak. Zpravidla pomůžou při obstrukci dýchacích cest způsobené měkkým patrem či kořenem jazyka. (Klementa, Klementová a Marcián, 2014) Ústní vzduchovod se zavádí jeho vnitřní stranou ústy tak, aby ohyb směřoval nahoru. Po zavedení ke kořeni jazyka se pomůcka otáčí o 180 stupňů a umístí do konečné pozice. Příslušná velikost se zvolí po přiložení pomůcky od ušního lalůčku k ústnímu koutku postiženého. Rizikem ovšem může být vyvolání zvracení příliš dlouhým vzduchovodem, a naopak příliš krátký může uzavřít vchod do hrtanu. Nosní vzduchovod je oproti ústnímu delší a měkčí. Správná velikost se odhaduje po jeho přiložení od ušního lalůčku ke středu nosu. Zároveň se volí vzduchovod s největším možným průměrem, který projde nosní dírkou. Délka pomůcky by měla sahát nejdále do orofaryngu. Častou komplikací nosního vzduchovodu je epistaxe. Také by se mělo zvážit jeho zavedení v případě fraktury baze lebny. Obě pomůcky je vhodné dobře nalubrikovat, což usnadní jejich zavedení. (Maláska, et al., 2020)

Laryngeální masku (LMA) lze využít při KPR k dočasnému zajištění dýchacích cest. V urgentní medicíně má své nezastupitelné místo. Dostupná je v několika velikostech. Správná velikost se zvolí podle odhadu hmotnosti pacienta. Pro snadnější zavedení se použije lubrikační gel, kterým se dostatečně potře konec masky. Pomůcka se zavádí prakticky naslepo v neutrální poloze hlavy nebo v jejím mírném záklonu. Po zavedení se těsnící manžeta naplní vzduchem a maska tak obemkne vchod do hrtanu. Ihned poté je nutné

pomůcku zafixovat. Poslechem plic a použitím kapnometrie se potvrdí správnost zavedení masky. Na LMA se poté nasadí samorozpínacím dýchací vak nebo dýchací okruh s předem nastaveným ventilátorem. LMA není účinnou ochranou proti aspiraci, a tudíž při zvracení hrozí riziko zatečení žaludečního obsahu do plic. (Šín, 2019; Maláska et al., 2020)

Tracheální intubace je spolehlivým a bezpečným způsobem zajištění dýchacích cest. Tracheální rourka se zavádí ústy až do trachey laryngoskopicky za přímé zrakové kontroly. V případě KPR není nutné podávat celková anestetika. Ovšem samotná intubace je v PNP i pro zkušeného lékaře obtížnější nežli v nemocničních podmínkách. Proto je potřeba mít perfektně zvládnutý postup pro obtížné zajištění dýchacích cest. Před samotnou intubací je nutné provést kontrolu vybavení a jeho funkčnost. Lékaři se podává zpravidla do levé ruky již předem sestavený laryngoskop. Asistující v případě potřeby pomáhá s nastavením viditelnosti vchodu do hrtanu. (Šín, 2019) Využit se může backward, upward, rightward pressure tzv. BURP manévr, který zlepšuje intubační podmínky změnou polohy hrtanu. Provádí se uchopením štítné chrupavky palcem a ukazovákem. Následuje pohyb ve třech již zmíněných směrech. Další hmat, který se může použít je Sellicův hmat, který slouží jako prevence aspirace kyselého žaludečního obsahu a má tak své místo u bleskové intubace. Provádí se tlakem na prstencovou chrupavku, což uzavře vchod do jícnu. (Maláska et al., 2020) Pokračuje se podáním tracheální rourky intubujícímu lékaři, v urgentní medicíně často již se zavedeným zavaděčem. Standardně se využívají rourky velikosti 7,0 pro ženy a velikosti 8,0 pro muže. Po zavedení rourky za hlasivkové vazy se zavaděč vytáhne a následuje okamžité nafouknutí těsnícího balonku na manžetě. Na rourku se napojí samorozpínací dýchací vak nebo ventilátor. Stejně jako u LMA se ověřuje správná poloha zavedené rourky, protože častou komplikací bývá její umístění do jícnu. Rourka se fixuje na straně jednoho z ústních koutků a zaznamená se hloubka jejího zavedení v centimetrech. Po celou dobu intubace je připravena odsávačka v pohotovosti. (Šín, 2019)

Jakmile jsou dýchací cesty zajištěny některou ze supraglotických pomůcek nebo tracheální intubací umožňující kontinuální ventilaci, provádí se KPR nepřerušovaně nezávisle na probíhající řízené ventilaci. Parametry kontinuální ventilace jsou dány typickou dechovou frekvencí pro daný věk pacienta. Doporučená ventilační strategie pro dospělého je 10 dechů za minutu. Nepřerušovanou ventilaci není vždy možné provádět, a to v případech, pokud by přílišné unikání vzduchu bránilo její efektivitě. V tomto případě nadále probíhá KPR v poměru 30:2 s přerušením kompresí pro podání dvou umělých vdechů. (Truhlář et al., 2021)

2.5.3 Analýza srdečního rytmu

Analýza srdečního rytmu se provádí za pomoci nalepovacích defibrilačních elektrod, které se nejčastěji umisťují na hrudník v antero-laterální pozici. To znamená, že jedna elektroda se nalepí parasternálně vpravo těsně pod klíční kost a druhá elektroda se umístí z boku na hrudník do střední axilární čáry pod levé podpaží. O dalším specifickém postupu se rozhodne až po vyhodnocení srdečního rytmu, který je buď defibrilovatelný nebo nedefibrilovatelný. (Šín, 2019)

Komorová fibrilace je nejčastěji se vyskytující defibrilovatelný rytmus, který lze zvrátit defibrilačním výbojem. Při fibrilaci komor se nekoordinovaně stahují jednotlivé části myokardu. Stahy jsou hemodynamicky neúčinné a krev se tak nemůže účinně čerpat. Dochází tak k rychlému a chaotickému šíření elektrických impulsů namísto pravidelné aktivace svaloviny komor. Toto kmitání komor se na EKG projevuje jako nepravidelné kmity připomínající zuby pily. Komorová fibrilace je typicky způsobena nejčastěji na podkladě AIM, dále pak některými formami ICHS nebo při úrazu elektrickým proudem. (Drábková et al., 2017; Kasal, 2015; Plevová a Zoubková, 2021)

Bezpulzová komorová tachykardie je defibrilovatelný rytmus bez hmatného pulzu na krčních tepnách. V důsledku příliš rychlých komorových kontrakcí se nemohou komory dostatečně naplnit krví, což vede ke snížení srdečního výdeje a zástavě oběhu. Bezpulzová komorová tachykardie často souvisí s kardiálním onemocněním nebo vzniká v důsledku elektrolytové nerovnováhy. (Plevová a Zoubková, 2021)

Bezpulzová elektrická aktivita (PEA) je nedefibrilovatelný rytmus, charakteristický přítomností koordinovaných elektrických impulsů, kterým chybí svalová kontrakce. Postižený nemá hmatný pulz, ale na EKG je stále zachovalá křivka organizované elektrické aktivity. Často jsou komplexy QRS rozšířeny a srdeční frekvence pomalá. Mezi hlavní příčiny se řadí akutní respirační selhání, velká krevní ztráta, pneumotorax nebo srdeční tamponáda. (Saarinen, 2018)

Asystolie je nedefibrilovatelný rytmus, kdy myokard nevykazuje žádnou elektrickou ani mechanickou aktivitu. Na EKG se projevuje izoelektrickou linií ve všech svodech. V případě asystolie je třeba pozorně vyhodnotit EKG křivku, zdali nejsou přítomny vlny P a nejedná se tak o atrioventrikulární blok. Asystolii často předchází dlouhotrvající fibrilace komor, která bez adekvátní léčby přechází do tohoto rytmu. Další příčinou může být závažná hyperkalémie nebo stav po tonutí. (Drábková et al., 2017, Kasal, 2015)

2.5.4 Defibrilace

Pro defibrilaci platí, že „každá minuta prodlení snižuje pravděpodobnost přežití postiženého o 10 %.“ (Kettner a Kautzner, 2021, s. 7)

Defibrilace je život zachraňující výkon indikovaný v případě registrace komorové fibrilace nebo bezpulsové komorové tachykardie. Cílem je zvrátit maligní arytmii depolarizací, co největšího množství srdečních myocytů. (Klementa, Klementová a Marcián, 2014) Pokud je výboj indikován, je snaha provést defibrilaci co nejdříve. Hodnota prvního defibrilačního výboje je v případě bifázického přístroje minimálně 150 J. Pokud nedojde k obnovení oběhu, další energie výbojů se postupně zvyšuje na 200 až 360 J. Defibrilační výboje se vždy během probíhající KPR podávají jednotlivě. Po každém defibrilačním výboji následuje cyklus dvou minutové KPR. Úspěšnost podaného výboje se hodnotí až po dokončení každého cyklu. O použití sekvence tří po sobě jdoucích výbojů lze uvažovat v případě spatřené a monitorované NZO, přičemž je srdeční rytmus vstupně defibrilovatelný. Pokud jsou takto podané výboje neúspěšné, zahajuje se standardní algoritmus rozšířené KPR, který platí pro defibrilovatelný rytmus. Sekvence výbojů se považuje pro účely dalšího léčebného postupu za jeden provedený výboj. (Frei, 2022; Šín, 2019)

Pokud je doporučeno podat výboj, je potřeba zkrátit dobu přerušování kompresí hrudníku v průběhu nabíjení defibrilátoru a během samotné defibrilace na maximální možné minimum. Dosáhnout toho lze tak, že ve stlačování bude pokračovat i v průběhu nabíjení přístroje. Po aplikaci výboje se opět okamžitě pokračuje v kompresích, neboť prodlevy delší než 5 sekund zhoršují metabolický stav myokardu. (Dobiáš et al., 2021)

2.5.5 Přístupy do krevního oběhu

Intravenózní přístup do krevního řečiště bývá v urgentních situacích často obtížně zajištělný. Proto se zajištění žilního vstupu řadí mezi základní dovednosti urgentní medicíny a je třeba ho při poskytování KPR umět zajistit. Vstup pak následně slouží k neodkladnému podávání léčiv nebo k doplnění krevního objemu. (Šín, 2019) Jednoznačně se jedná o nejlepší způsob aplikace léčiv. Preferují se povrchové žíly na horních končetinách. Nejvhodnější místo pro zavedení katétru je buď předloktí horní končetiny nebo hřbet ruky. V akutních situacích pro rychlé zajištění velké žíly se přednostně využívají žíly v loketní jamce. Velikost kanyly se zvolí s ohledem na stav periferního cévního řečiště pacienta.

Podávání farmak touto cestou zajišťuje jejich účinek do několika sekund. (Kapounová, 2020) Pokud je pacient hypovolemický nebo personál není dostatečně zkušený, může pokus o zavedení katétru selhat. Poté je nutné se buď znovu pokusit o jeho zavedení nebo zvážit jiné metody přístupu do krevního řečiště. (Klementa, Klementová a Marcián, 2014)

Intraoseální přístup představuje jednu z možností rychlého přístupu do krevního oběhu. Díky řečišti kostní dřeně, které nikdy nekolabuje má tento přístup své místo hlavně v PNP. Často je využíván u život ohrožujících stavů, kdy je obtížné nebo nemožné zajistit intravenózní vstup. Metoda umožňuje podávání léků nebo tekutin do prostoru dřevné dutiny, která má bohaté cévní zásobení. Hlavními výhodami tohoto přístupu je snadné osvojení techniky, rychlost a vysoká úspěšnost zavedení. Jakékoliv roztoky nebo léčivo co lze podat intravenózně, lze podat bezpečně i intraoseálně. A to ve stejné dávce či množství. Rychlost, jakou se léčiva dostávají do oběhu je srovnatelná s periferním žilním vstupem. (Astasio-Picado et al., 2022) Preferovaným anatomickým místem, kam intraoseální vstup během probíhající KPR inzerovat je buď oblast tuberositas tibie nebo hlavice humeru. Mezi kontraindikace tohoto vstupu se řadí například zlomenina nad místem předpokládané inzerce nebo obtížná identifikace anatomických bodů. (Šín, 2019)

2.5.6 Základní farmakoterapie během rozšířené kardiopulmonální resuscitace

Kyslík je neoddelitelnou součástí rozšířené KPR. Biogenní prvek v plynné formě, nezbytný pro pokrytí energetických pochodů a přežití buněk v organismu. Během KPR se podává inhalačně ve 100% koncentraci ve vdechované směsi. Po ROSC se koncentrace kyslíku postupně snižuje, tak aby bylo dosaženo normosaturace. (Knor a Málek, 2019)

Adrenalin zvyšuje krevní tlak spolu s cerebrální a koronární perfuzí. Tonizuje myokard a tím zajišťuje vyšší pravděpodobnost ROSC. Zejména u komorové fibrilace může adrenalin zvýšit úspěšnost podaného elektrického výboje. Adrenalin u dospělých pacientů je doporučen podat v úvodní dávce 1 mg intravenózně nebo alternativně intraoseálně. V případě registrace nedefibrilovatelného rytmu se adrenalin podává co nejdříve, bezprostředně po zajištění vstupu do cévního řečiště. Pokud je srdeční rytmus defibrilovatelný, první dávka adrenalinu se aplikuje až po 3. neúspěšném defibrilačním výboji. V průběhu celé resuscitace se stejná dávka adrenalinu 1 mg opakuje každých 3–5 minut do dosažení ROSC nebo ukončení resuscitace. (Knor a Málek, 2019; Frei, 2021)

Amiodaron je preferované antiarytmikum, které je indikováno pouze u defibrilovatelných rytmů během probíhající KPR. Dospělým pacientům se srdeční zástavou se aplikuje co nejdříve po 3. neúspěšném defibrilačním výboji v dávce 300 mg intravenózně nebo intraoseálně. Pokud ani po 5. defibrilačním výboji nedošlo k obnově oběhu opakuje se podání amiodaronu v poloviční dávce 150 mg při přetrvávání fibrilace komor nebo komorové tachykardie s nehmatným pulzem. Jeho náhradou může být lidokain, který se používá jako antiarytmikum druhé volby, pokud není amiodaron k dispozici nebo je upřednostněn na základě místních zvyklostí. Bolus 100 mg se aplikuje rovněž po 3. neúspěšném defibrilačním výboji. A další bolus lze podat po pěti neúspěšných pokusech o defibrilaci v polovičním množství 50 mg. (Knor a Málek, 2019; Truhlář et al., 2021)

Každá aplikace bolusového podání léku by měla následovat záplachem nejméně 20 ml tekutiny. Urychlí se tak transport účinné látky z periferie do centrálního řečiště. Ostatní použití tekutin je indikováno pouze v případě, že srdeční zástavu s velkou pravděpodobností způsobila hypovolémie, například následkem krvácení. Doporučeno je zejména podávání tekutin ve formě krystaloidů. Aplikaci ostatních léčivých přípravků a roztoků jako jsou například trombolytika nebo bikarbonát, lze zvážit za specifických okolností příčin NZO. (Truhlář et al., 2021; Kettner a Kautzner, 2021)

3 SIMULAČNÍ METODY VE VÝUCE STUDENTŮ

„Výuka technických dovedností k provádění resuscitace je velmi důležitá na každé úrovni poskytování péče.“ (Truhlář et al., 2021, s. 67)

Nácvik založený na simulaci je výuková metoda, která spočívá v ponoření všech účastníků do prostředí realistických vizuálních, sluchových a hmatových podnětů. Cílem této metody je vyvolat stejné reakce, jaké by byly vyvolány skutečnou situací. Simulace vyžadují vzájemnou interakci dovedností (Halamek, Cady a Sterling, 2019), což je potřeba v akutní, intenzivní, a především urgentní medicíně. Náročné pracovní prostředí, které všechny tyto obory představují kladou vysoké nároky na přesné a zároveň rychlé uvažování, rozhodování a týmovou spolupráci. Proto nácvik jak technických, tak i netechnických dovedností neodmyslitelně patří do náplně výuky odborných předmětů, kde se studenti s jejich nácvikem mohou setkat. Simulace a další nástroje moderní výuky v porovnání s tradičními metodami přináší značné zlepšení naučených dovedností. (Harazim et al., 2015)

3.1 Význam simulační výuky

Zařazení simulační výuky do vzdělávání přináší své benefity. Simulace nabízí možnost, jak aplikovat teoretické znalosti do praxe. Kromě technické stránky provedení výkonu se lze naučit činit správná rozhodnutí, zejména v případě komplikací. Výuka založená na simulaci poskytuje studentům způsob, jak procvičovat každodenní úkony praxe, tak, aby přitom neohrožovali sebe ani ostatní. Použití tréninkové figuríny nebo modelu totiž nemá nepříznivý vliv na skutečného pacienta a umožňuje pokusy bezpečně opakovat bez rizika jeho poškození. Častým opakováním různých výkonů a dovedností se studentům zvýší manuální schopnosti a sníží jejich obavy. Simulace nabízí možnost procvičování algoritmů krizových situací, ke kterým dochází v reálném světě jen zřídka. Odpadá tak strach z čekání, až se situace skutečně stane. Výhodou také je, že postupy u modelových situací je možné kontrolovat. V mnoha profesích platí, že se začíná od jednoduchých úkolů a až poté přicházejí ty náročnější. To ovšem ve zdravotnictví není vždy možné. Nácvik v rámci simulace pomůže studentům si vybudovat sebevědomí při náročných výkonech dříve, než je budou muset činit samostatně v reálném životě. (So et al., 2019) Zároveň je učení aktivní proces, a tak se lze učit a získávat zkušenosti i během pozorování ostatních. To vše simulace umožňuje a dává tak příležitost učit se od ostatních. (Meyers, 2017)

3.2 Simulační výuka zaměřená na kardiopulmonální resuscitaci

Simulace v rámci nácviku KPR propojuje technické a netechnické dovednosti. Proto je praktický nácvik nejdůležitější součástí výuky KPR. U zdravotnických profesionálů, ale i u laických záchránců zlepšuje simulační trénink úspěšnost prováděné resuscitace. (Truhlář et al., 2021; Klementa, Klementová a Marcián, 2014)

V rámci tréninku manuálních dovedností při KPR je možné využívat různé pomůcky. Mohou to být buď jednotlivé části lidského těla nebo celé figuríny. Pro samostatný nácvik základních propedeutických výkonů jako je kanylace periferní žíly jsou vhodné jednoduché modely. Celé figuríny nebo torza v reálném měřítku jsou vhodné pro nácvik resuscitace. Nejeefektivnější jsou ty, které mají zabudovaný systém okamžité zpětné vazby. Model vzápětí vyhodnotí úspěšnost celé KPR a poskytne tak okamžitou zpětnou vazbu. Další možnostmi jsou pokročilé pacientské simulátory, které napodobují skutečného pacienta. Tato výuka by měla probíhat ve vyhrazeném prostoru, které by mělo odpovídat reálnému klinickému prostředí, čímž může být například jednotka intenzivní péče. Vedení a obsluha pacientských simulátorů by měla být svěřena výhradně do rukou školených instruktorů. (Harazim et al., 2015)

Podle toho, jak blízko se modelové situace podobají realistické události se mohou rozdělit v rámci úrovně věrnosti na dvě velké skupiny. Jsou to simulace s nízkou mírou věrnosti, které napodobují skutečnou situaci, ale poměrně zjednodušeně. Méně realistická situace napodobuje pouze nějaké rysy skutečného pacienta. Účelem této simulace je především trénink jednotlivých technických dovedností. Výhodou simulace s nízkou věrností je, že studenta nezahltí jinými rušivými faktory. Naopak simulace s vysokou věrností nabízí větší příležitost k učení. Následuje obvykle až po zvládnutí jednoduchých simulací. Tato metoda se snaží zabezpečit, aby simulace byla co nejrealističtější. Figuríny napodobují skutečné fyzikální nálezy a ty nejlepší modely kopírují anatomické a fyziologické vlastnosti skutečného pacienta. Mnoho z těchto figurín má schopnost mluvit. Prostředí, ve kterém se modelová situace odehrává obsahuje rušivé elementy, které zpravidla bývají součástí reálného zásahu. Zároveň realistický vzhled resuscitačního modelu a prostředí posiluje motivaci všech účastníků. Modelová situace se stává více uvěřitelnou a studenti se mohou lépe vcítit do odpovědnosti za poskytovanou péči během situace. (Munshi, Lababidi a Alyousef, 2015; Shaaban, et al., 2021)

3.3 Průběh simulační výuky

Výkon v rámci modelové situace není nikdy stejný jako realita. Proto by simulace měla mít svou předem danou strukturu, kterou je třeba dodržet. (Stern, 2016) Důležité je vždy vytvořit pozitivní a přívětivou atmosféru. Prostředí, ve kterém modelové situace probíhají by mělo být bezpečné a důvěrné. Nikdy by žádné informace neměli opustit zdi místnosti. (Stern, 2016; Solli et al., 2020) Výuka založená na simulaci je obvykle strukturována do tří částí, kterými jsou briefing, samotný průběh modelové situace a debriefing. Tyto kroky jsou na sebe poskládány tak, aby fungovali jako celek. Zároveň předem daná struktura zajistí opakovatelnost scénářů. (Solli et al., 2020)

V úvodu se začíná briefingem, který slouží k seznámení účastníků se svým týmem, modelovou situací a rozdělení rolí uvnitř týmu. Důležitou součástí briefingu je obeznámení se samotným simulátorem, na kterém se situace bude odehrávat. Účastníci se dozví, jak simulátor používat, jaké má přístroj vlastnosti a možnosti. Zároveň se seznámí s pomůckami, které mohou během zásahu využít. (Peřan a Kubalová, 2017; Hughes a Hughesová, 2022) Před odehráním samotného scénáře by měla proběhnout krátká instruktáž týkající se samotného průběhu modelové situace. Zaznít by měl aktuální problém pacienta a informace, co problému předcházelo. Nastíněné by mělo být i místo a časový údaj, kde a kdy se situace odehrává. Poskytnuta by měla být informace, jaké pomůcky jsou pro danou situaci k dispozici. Po úvodní instruktáži by měl být vyhrazený prostor pro případné otázky účastníků, týkající se pochopitelnosti zadaného scénáře. Tato fáze je velmi důležitá, protože pomáhá účastníkům vstoupit do reality modelové situace. (Solli et al., 2020) Zároveň instruktáž před simulací snižuje strach a úzkost účastníků, tím že poskytuje adekvátní orientaci v prostředí. Snaží se vytvořit psychologicky bezpečné prostředí tak, aby se všichni cítili pohodlně. Minimalizují se tak nežádoucí emocionální projevy jako je vztek, pláč a deprese. (Hughes a Hughesová, 2022)

V další fázi simulace se odehraje již samotný scénář. S výhodou se doporučuje pořídit videozáznam celé modelové situace pro následné zlepšení zpětné vazby. Vzápětí po ukončení zásahu by měl vždy proběhnout debriefing, který by měl ideálně zabrat dvakrát více času než samotná modelová situace. (Stern, 2016)

3.4 Debriefing

Podle Truhláře (2021, s. 68) „*k největšímu efektu učení dochází během fáze reflektování při rozboru simulované resuscitace.*“

Debriefing neboli rozbor modelové situace je důležitý nástroj zpětné vazby. V tomto procesu probíhá analýza výkonu, která se snaží minimalizovat riziko budoucích nepříznivých výsledků. Základní myšlenkou poskytnuté reflexe je zlepšení každého dalšího počínu týmu. Proto je mnohdy označován jako srdce a duše celé simulace. Následovat by měl bezprostředně nebo jen s minimálním odstupem po skončení modelové situace a měla by mu být věnována maximální pozornost. Každý může a měl by v rámci simulační medicíny udělat chyby. V případě, že jsou vhodně reflektovány, mohou chyby pomoci v učení. Díky debriefingu se mohou účastníci naučit sebereflexi, což je schopnost přemýšlet o svém jednání a adekvátně ho posoudit, včetně uvědomování si svých chyb. (Stern, 2016)

Debriefing může být veden s jednotlivcem nebo s celou skupinou. Častěji ovšem probíhá ve skupině, jehož nezastupitelnou výhodou je, že účastníci mohou těžit z reflexí, zpětné vazby a příspěvků od svých kolegů. Na rozdíl od poskytování zpětné vazby je při debriefingu tok informací vícesměrný, to znamená, že může probíhat mezi vedoucím a těmi, kteří jsou debriefováni nebo mezi všemi účastníky modelové situace. Zároveň zúčastněné osoby mohou sami hodnotit svůj odvedený výkon. (Halamek, 2019)

V rámci poskytování zpětné vazby by mělo být zmíněno několik náležitých prvků, které by neměli být opomenuty. Debriefing by měl začít poděkováním všem účastníkům, za jejich odvedené výkony. Následuje diskuze, která by měla obsahovat zamyšlení, zda všichni účastníci postupovali v souladu s pravidly a doporučeními. Vytyčeno by zde mělo být co bylo uděláno dobře, co se během simulace povedlo a proč. Zároveň by mělo zaznít i to, co se zapomělo udělat a co by příště šlo udělat jinak a lépe. V závěru by měl být vyhrazen prostor na případné kladení dotazů účastníků týkající se průběhu zásahu, na které potřebují znát odpověď. (Peřan a Kubalová, 2017)

PRAKTICKÁ ČÁST

4 FORMULACE VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU

KPR je jednou ze základních dovedností, kterou by každý budoucí Zdravotnický záchranář měl perfektně a bezchybně ovládat. Schopnost umět kvalitně provádět KPR je nezbytná pro zlepšení výsledků během srdeční zástavy. Každé pochybení a neznalost jednotlivých úkonů může negativně ovlivnit prognózu pacienta. Pro svoji náročnost vyžaduje KPR pravidelný nácvik jednotlivých technik již během studia tohoto oboru. V PNP je velmi náročné udržet kvalitu těchto úkonů na vysoké úrovni. Proto se praktická část této práce zabývá jejich analýzou.

4.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce je zmapovat kvalitu KPR u jednotlivých ročníků oboru Zdravotnický záchranář. Pro dosažení hlavního cíle bylo navrženo celkem 7 dílčích cílů, které mají podrobněji prozkoumat kvalitu KPR. Pro splnění všech cílů byly následně stanoveny výzkumné otázky.

4.2 Dílčí cíle

- C1:** Zjistit úkon, který studenti 1. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR provádění nejméně kvalitně.
- C2:** Zjistit úkon, který studenti 2. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR provádění nejméně kvalitně.
- C3:** Zjistit úkon, který studenti 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR provádění nejméně kvalitně.
- C4:** Zjistit úkon, který studenti 1. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR provádění nejvíce kvalitně.
- C5:** Zjistit úkon, který studenti 2. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR provádění nejvíce kvalitně.
- C6:** Zjistit úkon, který studenti 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR provádění nejvíce kvalitně.

C7: Zjistit, zdali studenti 3. ročníku provádějí všechny úkony při provádění KPR nejlépe ze všech ročníků.

4.3 Výzkumné otázky

HVO: Jaká je celková úspěšnost jednotlivých ročníků studentů oboru Zdravotnický záchranář při poskytování KPR?

VO1: Jaký úkon provádí studenti 1. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejméně kvalitně?

VO2: Jaký úkon provádí studenti 2. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejméně kvalitně?

VO3: Jaký úkon provádí studenti 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejméně kvalitně?

VO4: Jaký úkon provádí studenti 1. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejvíce kvalitně?

VO5: Jaký úkon provádí studenti 2. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejvíce kvalitně?

VO6: Jaký úkon provádí studenti 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejvíce kvalitně?

VO7: Umí studenti 3. ročníku provést všechny úkony spojené s rozšířenou KPR nejlépe ze všech ročníků oboru Zdravotnický záchranář?

5 METODIKA PRÁCE

Pro získání dat a zjištění cílů v praktické části bakalářské práce byla použita kvantitativní metoda výzkumu. Metodika práce proběhla formou strukturovaného přímého pozorování. Celý výzkum byl realizován na FZS ZČU v Plzni. Souhlas fakulty s výzkumným šetřením byl schválen a je součástí příloh (Příloha A) této práce. Průzkumné šetření probíhalo od listopadu roku 2022, až do konce února 2023.

Pozorována byla resuscitace ve formě modelové situace, která byla zaměřená na kvalitu technických dovedností a zjištění nedostatků v rámci poskytování KPR. Pro výzkum byl použit resuscitační model **Little Anne QCPR** se zabudovaným systémem zpětné vazby. Pro všechny respondenty byla navržena a pozorována totožná modelová situace.

Respondenti byli následně náhodně rozděleni do dvoučlenných týmů, ve kterých modelovou situaci plnili. Každá dvojice absolvovala 2 minutovou KPR, kdy jeden člen z týmu měl vždy na starosti zajištění kvality kompresí hrudníku a druhý člen týmu zajišťoval adekvátní ventilaci s pomocí samorozpínacího dýchacího přístroje. Po skončení 2 minut se role v týmu otočily. Přestože modelová situace probíhala ve dvojicích, výkon se vždy hodnotil individuálně pro objektivní zhodnocení kvality KPR u jednotlivých studentů. Po absolvování kompletní modelové situace každého z týmů následoval krátký debriefing s vyhodnocením kvality jednotlivých úkonů během KPR, kterých studenti dosáhli. Zároveň bylo ověřeno, že každý ročník již pracoval se samotným resuscitačním modelem a samorozpínacím dýchacím přístrojem, který byl pro modelovou situaci dostupný.

5.1 Parametry pozorování

Pro vyhodnocení praktické části bakalářské práce bylo potřeba stanovit hodnotící kritéria, která budou určovat kvalitu KPR. Všechny níže zmíněné parametry jsou v souladu s nejnovějšími Doporučenými postupy pro resuscitaci z roku 2021. Pro pozorování bylo celkem stanoveno **14 hodnotících kritérií**. Z toho celkem 9 parametrů, které byl schopný vyhodnotit samotný resuscitační model za pomoci mobilní aplikace **QCPR training**. Zbýlých 5 parametrů bylo vyhodnoceno za pomoci přímého zúčastněného pozorování. Pro lepší zpracování dat byl vytvořen záznamový list (Příloha B), který přímo sloužil pro potřeby bakalářské práce. Celý výzkum byl do nich kompletně zaznamenán.

Vybraná hodnotící kritéria:

1. Správné umístění rukou na modelu,
2. správná frekvence kompresí hrudníku,
3. správná hloubka kompresí hrudníku,
4. úplná dekomprese hrudníku,
5. propnuté ruce v loktech při stlačování hrudníku,
6. nepřerušování kompresí hrudníku,
7. správný poměr kompresí a umělých vdechů,
8. provedení záklonu hlavy při prodechování,
9. správná fixace obličejové masky při prodechování,
10. úspěšné prodechnutí figuríny,
11. komunikační dovednosti,
12. celková úspěšnost kompresí hrudníku,
13. celková úspěšnost ventilace,
14. celková úspěšnost KPR.

Následně byla získaná výzkumná data zpracována do podoby grafů v programech Microsoft Excel a Microsoft Word a jsou prezentována v následující části bakalářské práce.

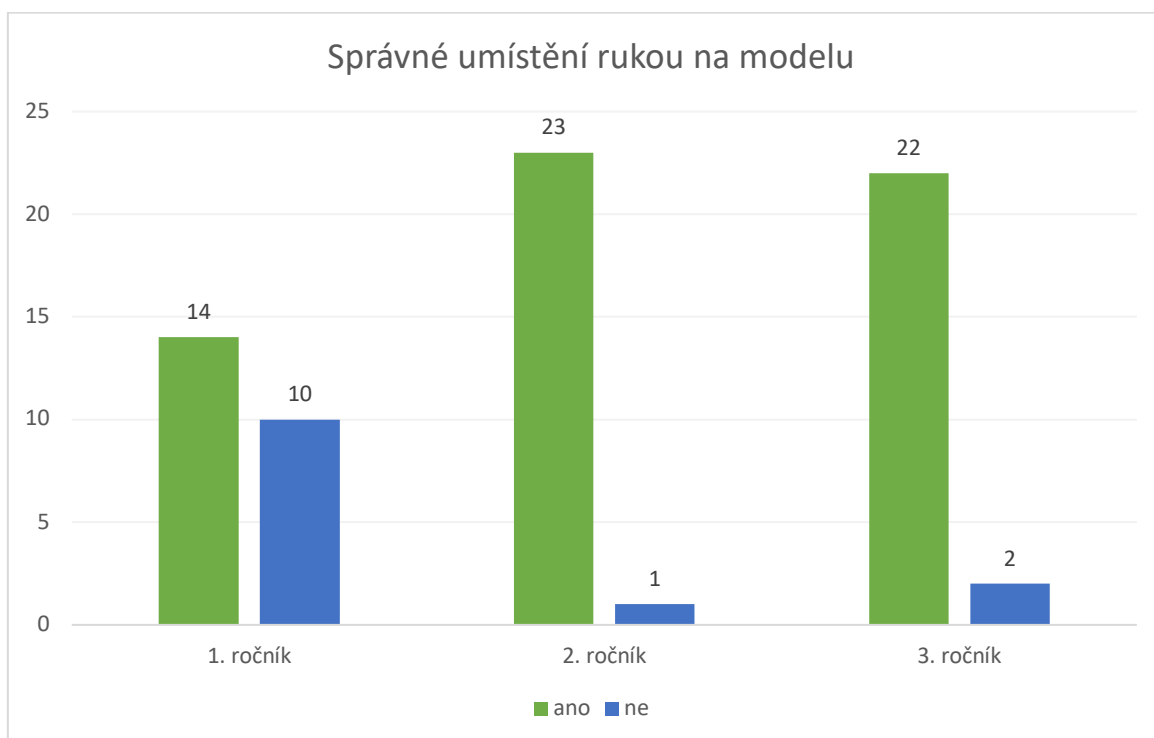
6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Výzkumný vzorek se skládá ze studentů 1., 2. a 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář. Všichni respondenti v době výzkumného šetření byly řádnými studenty FZS ZČU v Plzni. Celkem bylo do výzkumného šetření zapojeno **72 respondentů**. Současně pro lepší zpracování dat byl náhodně vybrán z každé ročníku stejný počet respondentů. Množství vybraných studentů z každého ročníku bylo stanoveno na základně nejvyššího dosažitelného počtu respondentů ze 3. ročníku, kterých je nejméně a činí 24 studentů. Výzkumný soubor je tvořen jak muži, tak i ženami. Pro zachování jejich anonymity byli studenti během pozorování vždy označeni číslem a příslušným ročníkem.

7 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Tato kapitola praktické části práce interpretuje výsledky získané na základě přímého pozorování modelové situace a za pomoci vyhodnocení samotného resuscitačního modelu. Kapitola zahrnuje analýzu, popis a zpracování výsledků každého ročníku oboru Zdravotnický záchranář na FZS ZČU do podoby grafů.

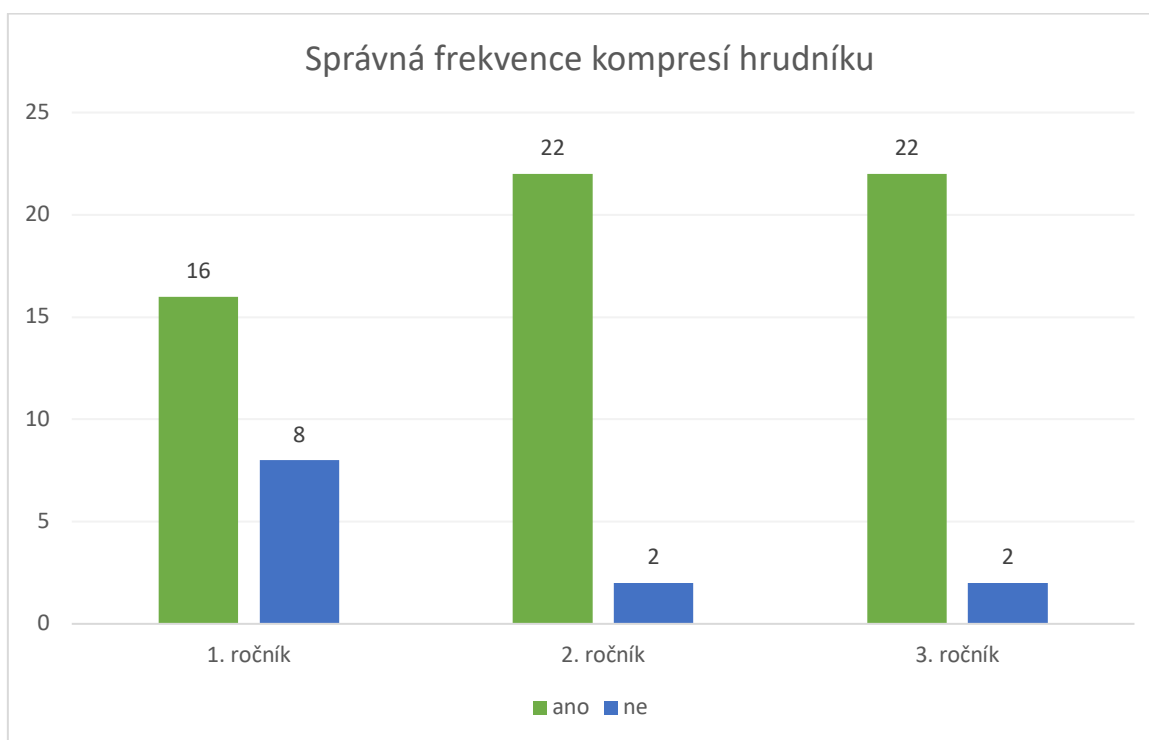
Graf 1: Správné umístění rukou na modelu



Zdroj: vlastní

Prvním sledovaným parametrem bylo **správné umístění rukou na resuscitačním modelu**. Za správné místo pro provádění kompresí byla považována oblast ve středu hrudníku. Toto místo **správně** dokázalo stlačovat celkem **59 respondentů (82 %)**. Zbýlých **13 respondentů (18 %)** střed hrudníku **nestlačovalo**. Nejlépe toto kritérium splnili studenti 2. ročníku, kde pouze 1 respondent nestlačoval střed hrudníku a následně studenti 3. ročníku, kde neuspěli 2 respondenti. Nejvíce chybovali studenti 1. ročníku, kde celkem 10 respondentů nestlačovalo správné místo. Všichni respondenti, kteří toto kritérium nespĺnili umísťovali své ruce zpravidla níž, než je doporučeno.

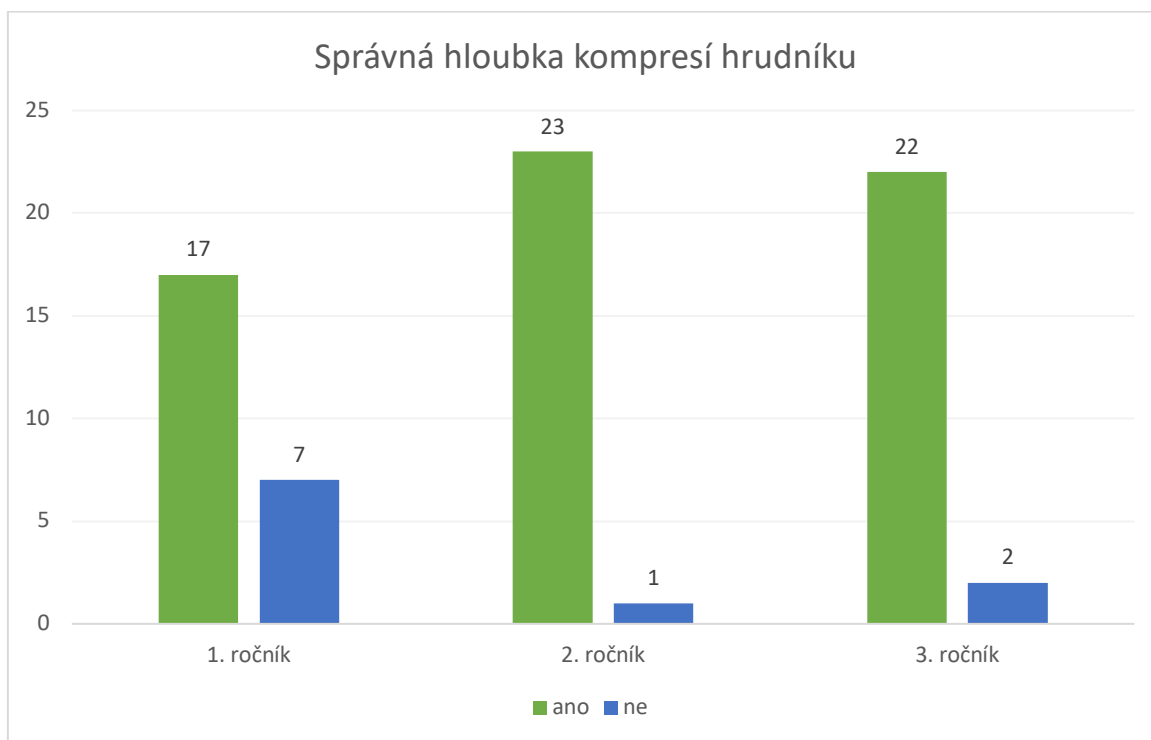
Graf 2: Správná frekvence kompresí hrudníku



Zdroj: vlastní

Druhé hodnotící kritérium mělo za cíl zhodnotit **správnou frekvenci kompresí hrudníku** během KPR. Za správný poměr splňující toto kritérium byla považovaná frekvence mezi 100–120 komprese za minutu. Toto kritérium **splnilo** celkem **60 respondentů (83 %)**. V optimální frekvenci hrudník **nestlačovalo 12 respondentů (17%)**. Celkem 10 z neúspěšných respondentů stlačovalo hrudník frekvencí rychlejší, než je doporučena. Naopak pouze 2 respondenti se dostali pod hranici 100 kompresí za minutu. Nejlépe si vedli studenti 2. a 3. ročníku, kde celkem 22 respondentů dodrželo správnou rychlost. Nejhůře si vedli studenti 1. ročníku, kde optimální frekvenci nedodrželo celkem 8 respondentů.

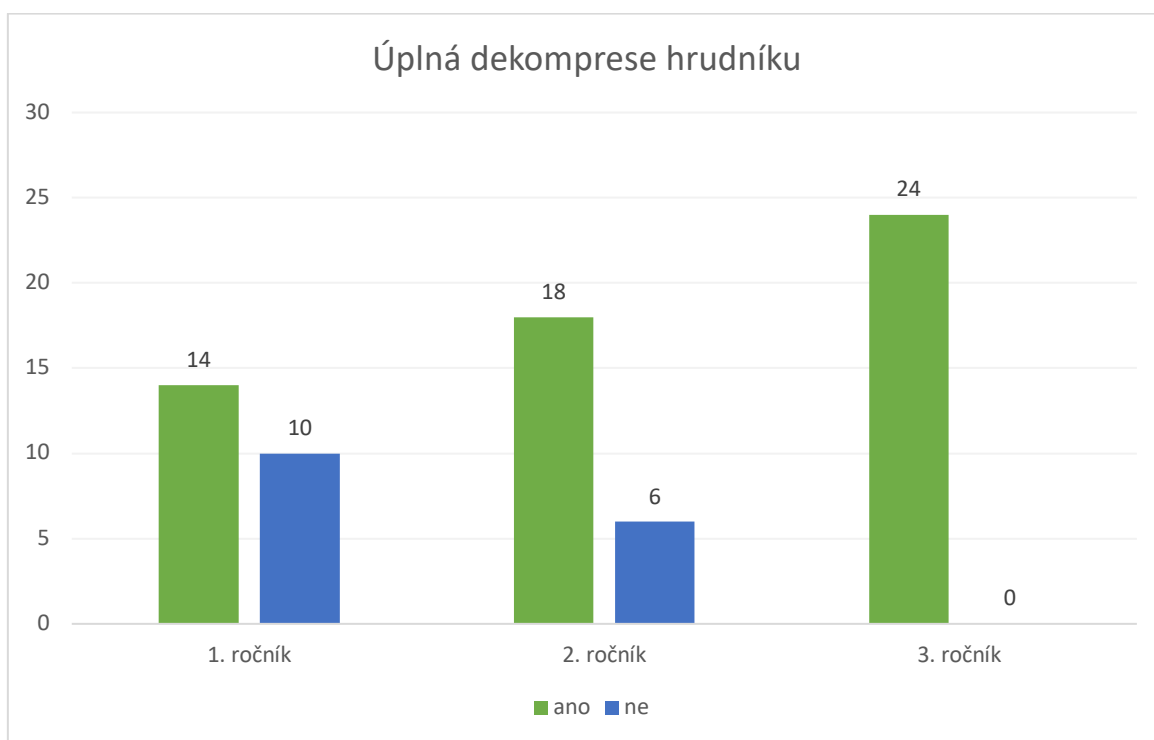
Graf 3: Správná hloubka kompresí hrudníku



Zdroj: vlastní

Třetí hodnotící kritérium zkoumalo **správnou hloubku kompresí hrudníku**. Za dostatečnou hloubku komprese bylo považováno stlačení v rozmezí 5–6 cm hluboko. Požadovanou hloubku dle vyhodnocení samotného resuscitačního modelu **splnilo** celkem **62 respondentů (86 %)**. Toto kritérium **nesplnilo** celkem **10 respondentů (14 %)**. Jediný ročník, který měl větší problémy udržet dostatečnou hloubkou kompresí, byli studenti 1. ročníku, kde celkem 7 respondentů požadovanou hloubku nedodrželo. Jejich hloubka kompresí se v průměru pohybovala pouze kolem 4 cm. Naopak více než 6 cm nestlačoval nikdo z respondentů.

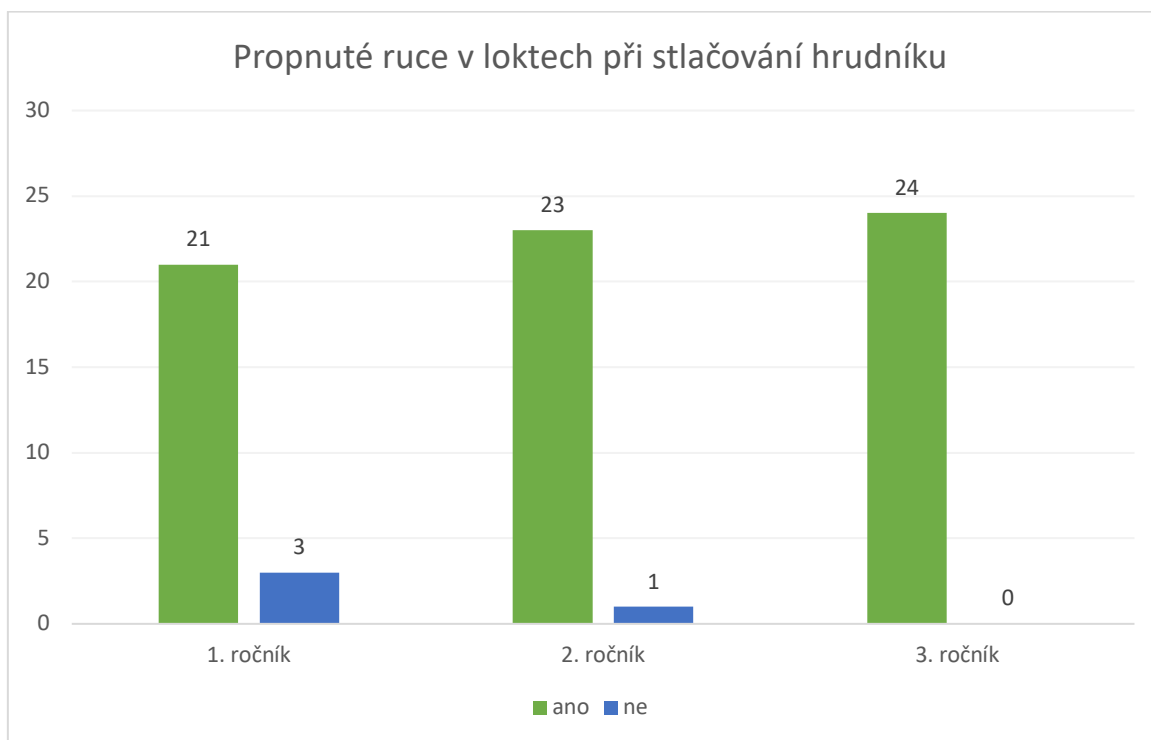
Graf 4: Úplná dekomprese hrudníku



Zdroj: vlastní

Čtvrté hodnotící kritérium zkoumalo, zdali respondenti prování **úplnou dekompresí hrudníku**. Bylo zjištěno, že celkem **56 respondentů (78 %)** toto kritérium **dodrželo**. U zbylých **16 respondentů (22 %)** úplná dekomprese **neprobíhala** a na hrudník byl stále vytvářen nějaký tlak. Největší problém s tímto parametrem měli studenti 1. ročníku, kde celkem 10 studentů neprovádělo úplnou dekompresi. Následně studenti 2. ročníku, kde celkem 6 respondentů tento parametr nedodrželo. Naopak všichni studenti 3. ročníku provedli adekvátní uvolnění hrudníku.

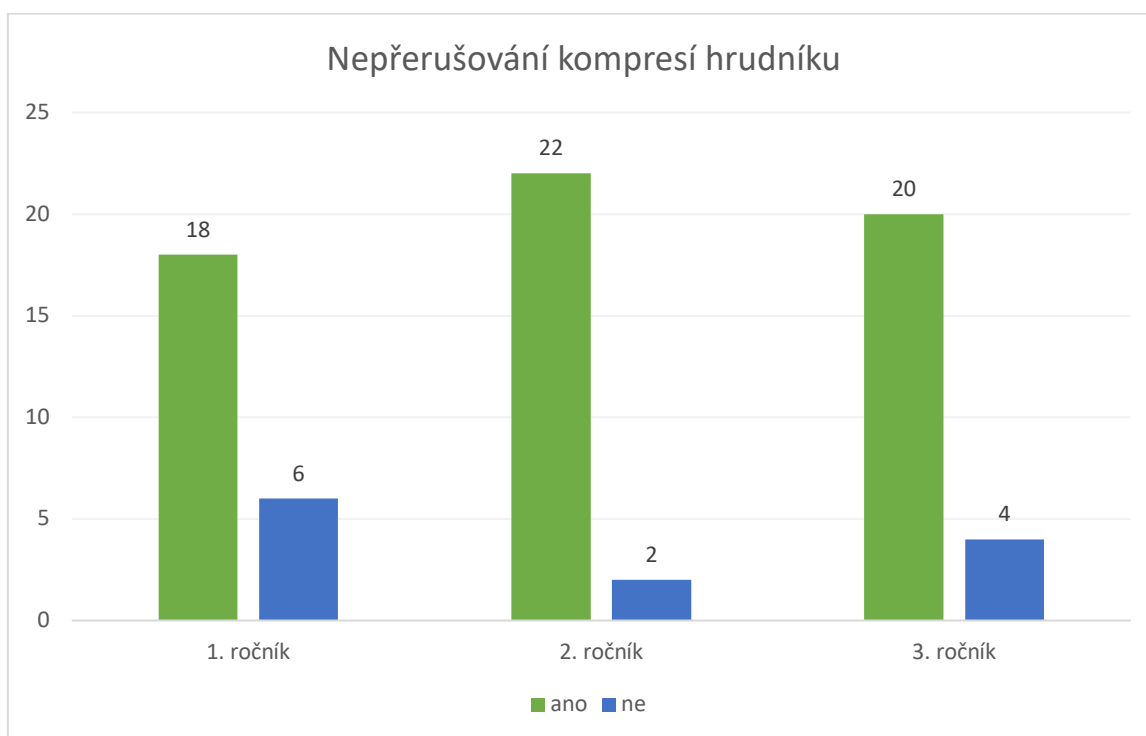
Graf 5: Propnuté ruce v loktech při stlačování hrudníku



Zdroj: vlastní

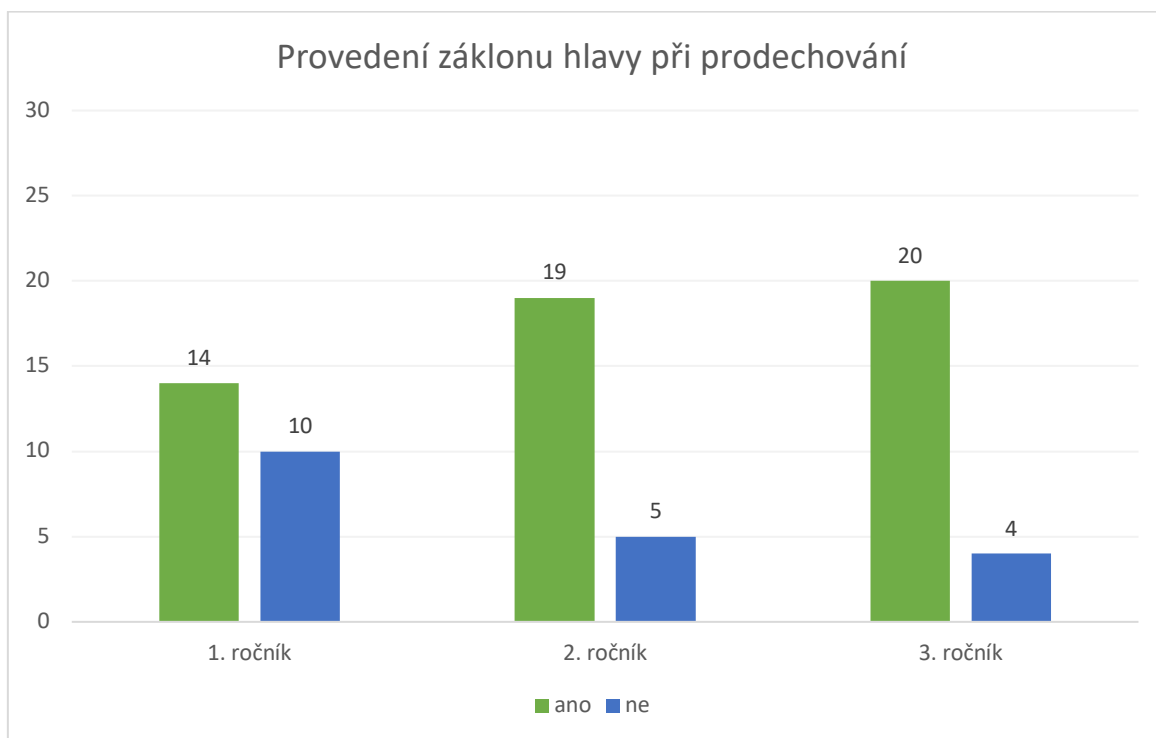
Páté hodnotící kritérium zkoumalo, zdali respondenti mají **propnuté ruce v loktech** během stlačování hrudníku. Tento parametr správně **splnilo** celkem **63 respondentů (88 %)**. Pouze **9 respondentů (12 %) mělo problém** mít během probíhající KPR propnuté ruce v loktech. Nejlépe si vedli studenti 3. ročníku, kde všichni respondenti dodrželi tento parametr. Z 2. ročníku neměl propnuté ruce pouze 1 respondent a z 1. ročníku to byli 3 respondenti. Zároveň ze všech zkoumaných parametrů týkající se kvality kompresí hrudníku bylo toto kritérium nejúspěšnější a nejméně respondentů zde chybovalo.

Graf 6: Nepřerušování kompresí hrudníku



Šesté hodnotící kritérium zkoumalo **nepřerušování kompresí hrudníku** během KPR. Tento pozorovaný parametr, který vyhodnocoval sám resuscitační model byl splněn, pokud úspěšnost respondentů v tomto bodě byla vyšší než 75 %, kterou uvádí samotný návod k modelu jako adekvátní. Hodnota značí nepřerušování kompresí hrudníku a v rámci naší modelové situace bylo přerušování možné pouze pro podání 2 umělých vdechů, které by nemělo přesáhnout 5 sekund. Celkem parametr správně **splnilo 60 respondentů (83 %)** a zbylých **12 respondentů (17 %)** vytvářelo delší **prodlevy** během KPR. Nejlépe si vedli studenti 2. ročníku, kde pouze 2 respondenti chybovali, poté studenti 3. ročníku, kde neuspěli 4 respondenti a následně studenti 1. ročníku, kde celkem 6 respondentů nedodrželo tento parametr.

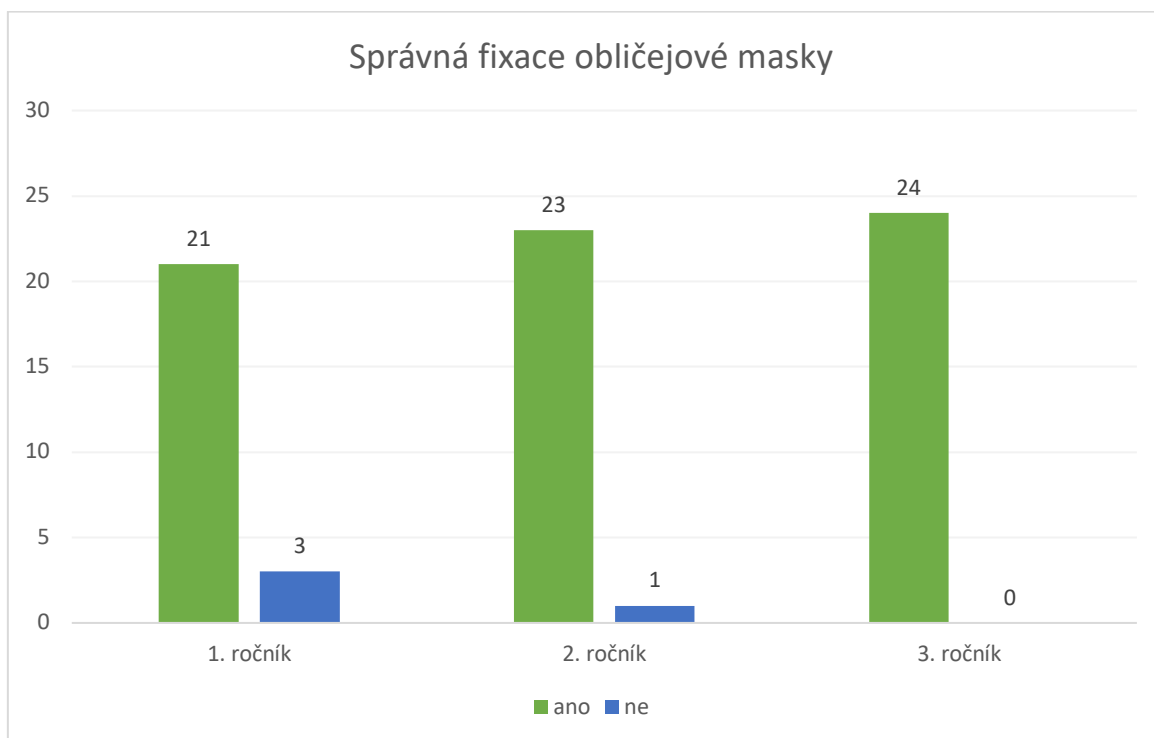
Graf 7: Provedení záklonu hlavy při prodechování



Zdroj: vlastní

V sedmém pozorovaném parametru bylo vyhodnocováno **provedení záklonu hlavy při prodechování** samorozpínacím dýchacím vakem. Toto kritérium správně **splnilo** celkem **53 respondentů (74 %)**. Zbýlých **19 respondentů (26 %)** záklon hlavy při prodechování **nedělalo**. Největší potíže s provedením záklonu hlavy měli studenti 1. ročníku, kde celkem 10 respondentů hlavu nezaklánělo. Ve 2. ročníku tento parametr nesplnilo celkem 5 respondentů a ve 3. ročníku to byli 4 respondenti. Většina respondentů, kteří záklon hlavy během prodechování neprovedlo mělo problém podat účinný vdech a následně tak nemohla probíhat adekvátní ventilace. Zpravidla žádný student, který neprovedl dostatečný záklon hlavy nepodat více než 2 adekvátní vdechy.

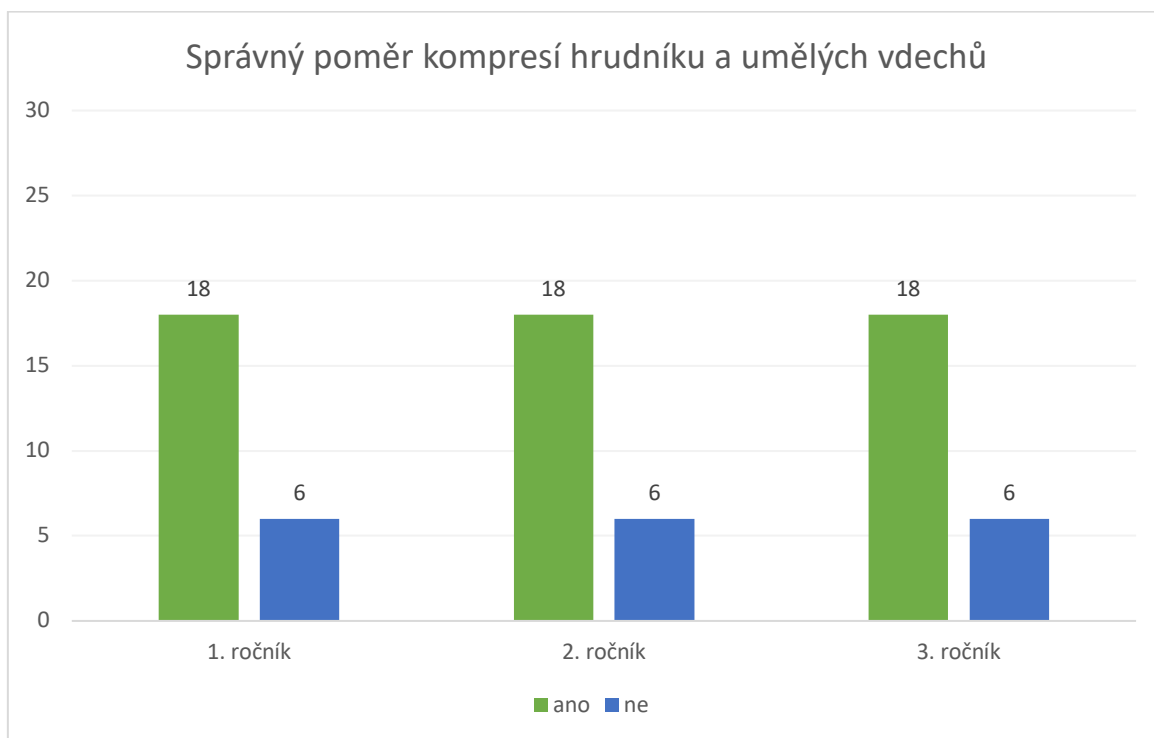
Graf 8: Správná fixace obličejové masky



Zdroj: vlastní

Osmý sledovaný parametr hodnotil, zda respondenti **správně fixovali obličejovou masku** při prodechování samorozpínacím dýchacím vakem. Za správnou fixaci masky byl považovaný vytvořený tzv. C-hmat. Celkem **68 respondentů (95 %)** toto kritérium **splnilo**. K fixaci masky pomocí C-hmatu **nedošlo** pouze u **4 respondentů (5 %)**. Nejlépe si vedli studenti 3. ročníku, kde každý z respondentů držel obličejovou masku pomocí C-hmatu. Hned za nimi byli studenti 2. ročníku, kde pouze 1 respondent nedodržel tento parametr a následně studenti 1. ročníku, kde celkem 3 respondenti drželi obličejovou masku jiným způsobem. Všichni studenti, kteří masku drželi jinak mělo problém vytvořit záklon hlavy během prodechování.

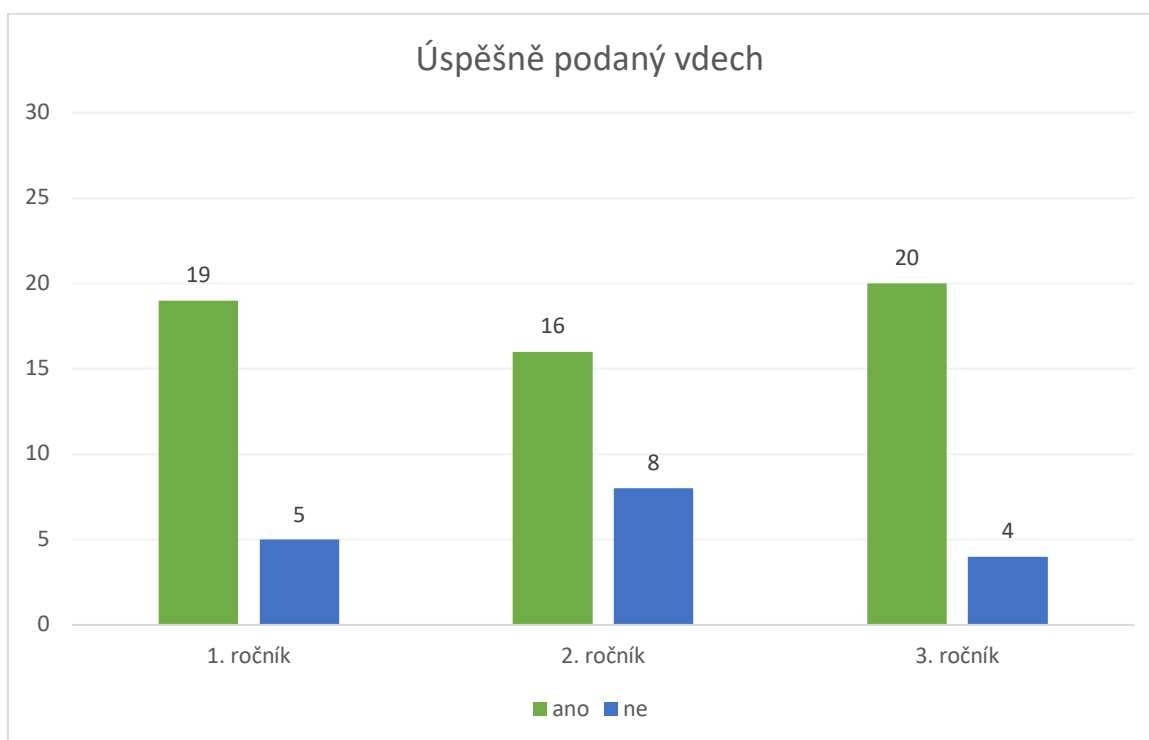
Graf 9: Správný poměr kompresí a umělých vdechů



Zdroj: vlastní

Devátý hodnotící parametr sledoval **správný poměr kompresí hrudníku a umělých vdechů**. Toto kritérium bylo bráno jako splněné, pokud respondenti provedli 30 kompresí hrudníku následované 2 umělými vdechy. Celkem **54 respondentů (75 %)** nemělo tento parametr problém **dodržet**. Zbýlých **18 respondentů (25 %)** resuscitační poměr 30:2 **nedodržovalo**. Z každého ročníku neuspělo v tomto bodě 6 respondentů. Problémem prvního ročníku bylo především dodržet správný počet umělých vdechů, který byl u většiny respondentů vyšší. Dalším ročníkům spíše činilo problém dodržet správný počet kompresí hrudníku.

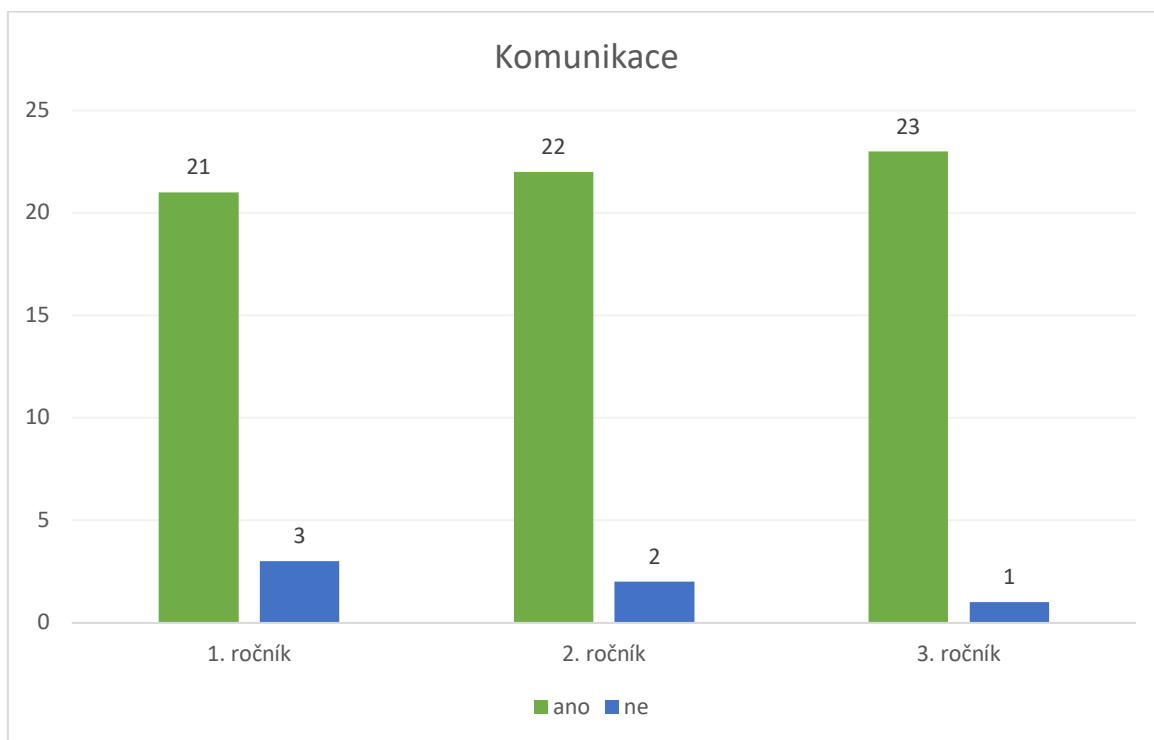
Graf 10: Úspěšně podaný vdech



Zdroj: vlastní

Desáté hodnotící kritérium bylo zaměřeno na celkový **počet úspěšně podaných vdechů** bez chyby. Hodnotící kritérium bylo splněné, pokud se respondentovi povedlo podat alespoň 1 účinný vdech s dostatečným objemu vzduchu. Během 2 minutové KPR bylo možné stihnout 6 až 12 vdechů. Celkem **45 respondentům (63 %)** se povedlo resuscitační model **prodechnout**. Oproti tomu se figurínu **nepodařilo** prodechnout **17 respondentům (37 %)**. Nejvíce úspěšných vdechů se podařilo podat studentům 3. ročníku, kde celkově u 20 respondentů probíhala ventilace. Nejmenší úspěšnost měli studenti 2. ročníku, kde pouze 16 respondentům se povedlo figurínu prodechnout. Zároveň pouze 9 respondentů napříč všemi ročníky se povedlo podat maximálně možný počet adekvátních vdechů s odpovídajícím objemem vzduchu.

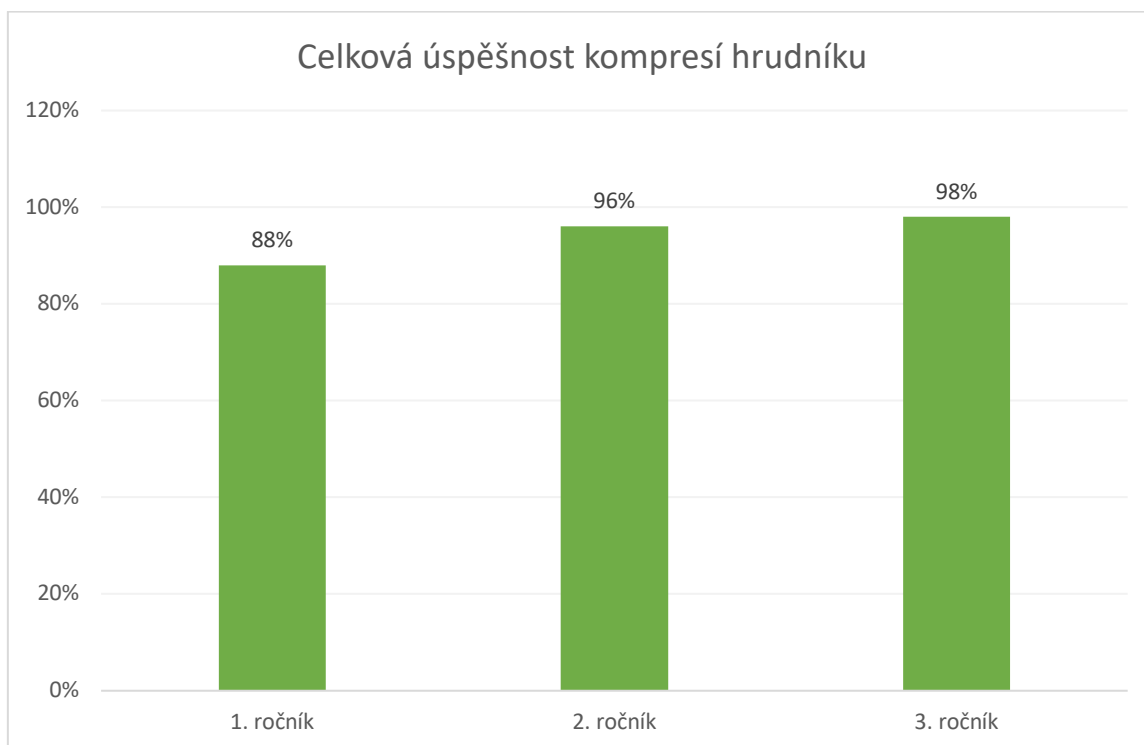
Graf 11: Komunikace



Zdroj: vlastní

Jedenácté sledované kritérium bylo zaměřeno na **komunikační dovednosti** studentů. Tento bod byl splněný, pokud během KPR proběhlo upozornění na blížící se provedení umělých vdechů např. odpočet. Toto kritérium **splnilo celkem 66 respondentů (92 %)**. **Pouze 6 respondenti (8 %) na blížící se přerušení neupozornilo.**

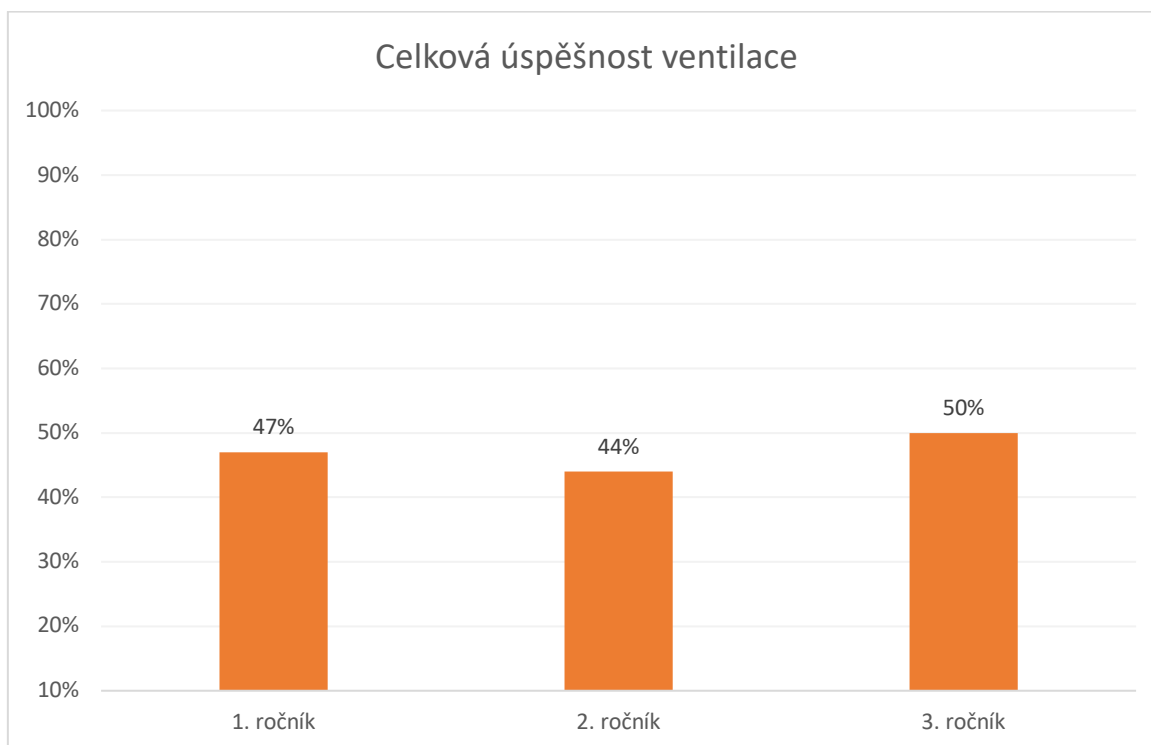
Graf 12: Celková úspěšnost kompresí hrudníku



Zdroj: vlastní

Dvanáctý hodnotící parametr vyhodnocoval **celkovou úspěšnost kvality kompresí hrudníku**. Celková kvalita kompresí byla hodnocena pomocí samotného resuscitačního modelu na základě dosahování optimální hloubky kompresí, provádění adekvátní dekomprese hrudníku, dodržování správné frekvence stlačování a nepřerušování kompresí hrudníku. Nejvyšší procentuální úspěšnosti **98 %** dosáhli respondenti ze 3. ročníku, hned za nimi byly respondenti 2. ročníku s úspěšností **96 %**. Nejméně úspěšní byly studenti 1. ročníku, jejichž úspěšnost činila **88 %**. Nejméně úspěšná kvalita kompresí byla zaznamenána u respondenta z 1. ročníku, jehož úspěšnost byla pouze 18 %. Ve 2. ročníku nebyla úspěšnost u žádného respondenta horší než 79 %. A ve třetím ročníku byl nejhorší procentuální výsledek 89 %. Zároveň 100% úspěšnost byla zaznamenána pouze u 7 respondentů napříč všemi ročníky

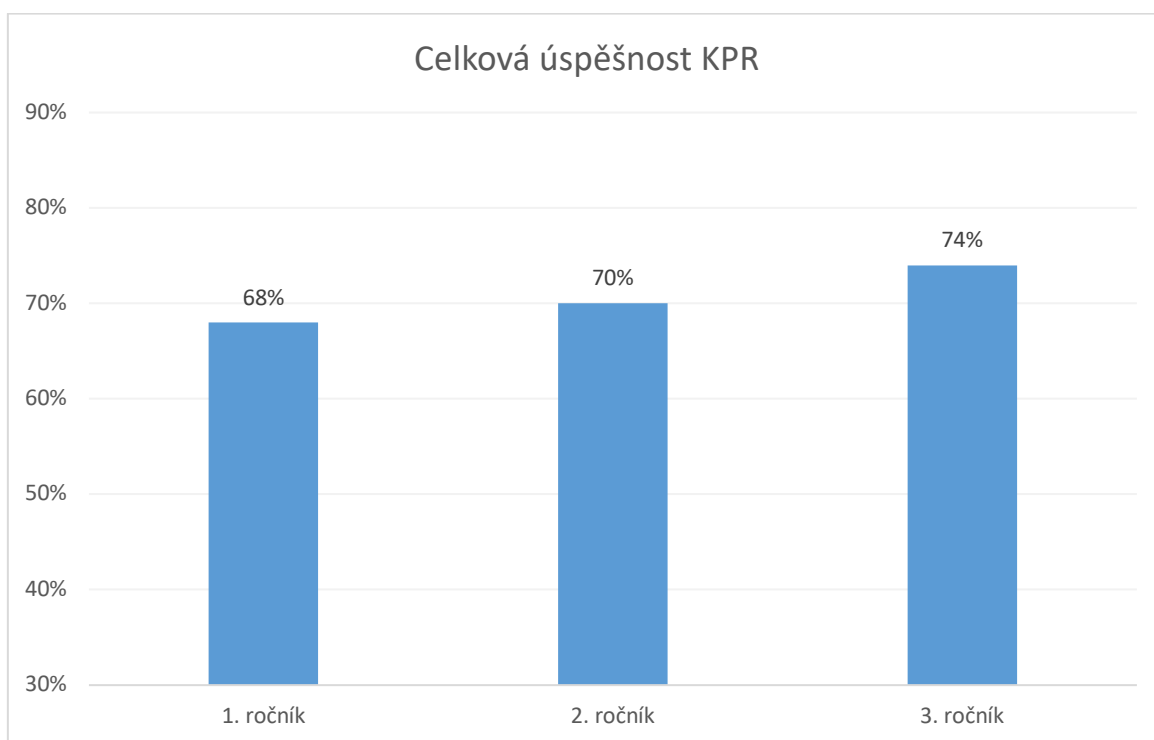
Graf 13: Celková úspěšnost ventilace



Zdroj: vlastní

Třináctý zkoumaný parametr ověřoval **celkovou úspěšnost ventilace** během KPR. Tento bod, který hodnotil sám resuscitační model zahrnoval počet úspěšně podaných vdechů s optimálním dechovým objemem. Nejúspěšnější zde byly respondenti 3. ročníku, jejichž procentuální úspěšnost činila **50 %**. Hned za nimi jsou respondenti 1. ročníku se **47 %**. A následně studenti 2. ročníku, kteří zaznamenali výsledek **44 %**. Úspěšné ventilace, která činila 100 % dosáhlo pouze 8 respondentů, konkrétně to byly 4 respondenti ze 3. ročníku, 2 respondenti ze 2. ročníku a 2 respondenti z 1. ročníku. Oproti tomu úspěšnost ventilaci 0 % zaznamenalo celkem 18 respondentů, z toho 5 respondentů z 3. ročníku, 8 respondentů z 2. ročníku a 5 respondentů z 1. ročníku. Všichni respondenti, kteří zaznamenali 0% úspěšnost zpravidla nefixovali správně masku na obličej nebo neprováděli adekvátní záklon hlavy při prodechování. V porovnání s celkovou úspěšností kompresí hrudníku, která se blížila u všech ročníků téměř ke 100 %, ventilace u žádného ročníku nepřesahuje 50% úspěšnost.

Graf 14: Celková úspěšnost KPR



Zdroj: vlastní

Čtrnáctý hodnotící parametr zkoumal **celkovou úspěšnost KPR**, která zahrnovala jak kvalitu kompresí hrudníku, tak i adekvátnost ventilace. Výsledky jsou zde poměrně vyrovnané a ročníky se od sebe liší jen v rozmezí několika málo procent. Studenti 3. ročníku přece jen dosáhli nejlepšího výsledku, který činí **74 %**, následovali studenti 2. ročníku s výsledkem **70 %** a hned za nimi studenti 1. ročníku s výsledkem **68 %**. Nejhorší výsledek, který byl během výzkumu zaznamenán byla celková úspěšnost KPR pouze 28 %, který patří respondentovi z 1. ročníku. U respondentů ze 2. ročníku byla nejhorší úspěšnost 69 % a u závěrečného ročníku 68 %. Nejčastěji se ovšem u všech ročníků celková úspěšnost pohybovala v rozmezí 79–97 %. Jak už naznačují předešlé 2 grafy, snížení celkové kvality KPR zapříčinila především snížená úspěšnost ventilace u všech ročníků.

DISKUZE

V praktické části této bakalářské práce na téma „Analýza kvality poskytování KPR studenty oboru Zdravotnický záchranář“ bylo hlavním cílem zmapovat kvalitu KPR jednotlivých ročníků studijního oboru Zdravotnický záchranář FZS ZČU. V práci bylo vytyčeno celkem 7 dílčích výzkumných cílů, kterých má tato kvalifikační práce dosáhnout. Následně pro každý cíl práce byla stanovena výzkumná otázka, která koreluje s daným cílem. Jejich úkolem bylo zjistit nejslabší a nejsilnější místa při KPR u jednotlivých ročníků. Zároveň jedním z cílů bylo zjištění, zdali studenti 3. ročníku provádí všechny úkony během probíhající KPR nejlépe ze všech ročníků. K dosažení těchto cílů a pro zodpovězení výzkumných otázek bylo stanoveno celkem 14 hodnotících kritérií, které byly během výzkumu pozorovány. A to buď za pomoci přímého zúčastněného pozorování nebo pomocí samotného resuscitačního modelu.

Výzkumná otázka č. 1: „*Jaký úkon provádí studenti 1. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejméně kvalitně?*“ Z výzkumného šetření bylo zjištěno, že studenti 1. ročníku mají největší potíže se **správným umístěním rukou** na resuscitačním modelu spolu s **dekompresí** hrudníku a následně s provedením **záklonu hlavy** při prodechování. Úspěšnost každého z těchto kritérií byla **54 %**, což značí skoro poloviční neúspěšnost. Jedním, z již výše zmíněných problémových míst bylo u studentů 1. ročníku nesprávné umístění rukou na resuscitačním modelu, které zpravidla neumísťovali na střed hrudníku. Podle Doporučených postupů 2021 je součástí vysoce kvalitní KPR vyhledání správného místa pro provádění komprese, kterým je střed hrudníku. (Truhlář et al., 2021) Všichni z respondentů, kteří toto kritérium nedodrželo umíst'ovali své ruce níže, než je doporučeno. Bartscherer et al. (2019) ve svém článku uvádí, že nesprávná poloha rukou může mít za následek zvýšení rizika poranění žebor nebo jiné nitrohruční či nitrobřišní poranění. Zároveň zmiňuje, že účinné konvenční komprese hrudníku jsou spojeny se zlomeninami žebor a v některých případech i se zlomeninou sternu. Dále Rudinská et al. (2017) ve svém výzkumu popisuje výskyt zlomenin žebor u více než 70 % případů po KPR. Zlomeniny byly obvykle mnohočetné a vycházelo na osobu průměrně 7–8 zlomených žebor. Vzácně mohou tyto zlomeniny vést i ke smrtelným zranění jako je srdeční tamponáda. Proto je nutné vyhledat správné místo pro komprese hrudníku a minimalizovat tak riziko jeho poranění na co nejnižší možnou mez. Dalším málo úspěšným parametrem bylo provádění úplné dekomprese hrudníku. Dekomprese podle Woloszyna, Baumberga a Bakera (2021) znamená odstranění veškeré váhy z hrudníku mezi jeho každým stlačením. Jedině tak se může hrudník

plně roztáhnout, což vytváří podtlak, který přitahuje krev zpět do srdce. Což je jediný způsob, kterým dochází k perfuzi tkání, která zlepšuje hemodynamiku během KPR. Podle Truhláře et al. (2021) je dekomprese v Doporučených postupech pro resuscitaci 2021 uvedena jako parametr definující vysoce kvalitní KPR. Každé stlačení hrudníku by mělo následovat jeho úplné uvolnění, včetně vyvarování se o jeho opírání. Dalším málo úspěšným parametrem bylo provedení záklonu hlavy během prodechování. Pokud nejsou dýchací cesty průchodné, nemůže probíhat efektivní ventilace. (Maláska et al., 2020) Přičemž správný úchop obličejové masky pomocí C-hmatu patřil k těm nejvíce úspěšným parametrům a správně ho splnilo 88 % respondentů. Ale vzhledem k tomu, že nedocházelo, k již zmiňovanému záklonu hlavy, výsledky praktické části ukázali, že úspěšnost celkové ventilace u respondentů z 1. ročníku byla nižší než 50 %.

Výzkumná otázka č. 2: „*Jaký úkon provádí studenti 2. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejméně kvalitně?*“ Z výzkumného šetření bylo zjištěno, že studenti 2. ročníku mají největší potíže s úspěšností **podávání umělých vdechů**, kde byla jejich celková úspěšnost **67 %**. Umět provádět adekvátní ventilace za pomoci samorozpínacího dýchacího vaku je jednou z důležitých technik, kterou je třeba ovládat. Problém s počtem úspěšně podaných vdechů se projevil na kvalitě celkové ventilace, kterou měli studenti 2. ročníku nejhorší ze všech ročníků a nedosahovala ani k 50 %. Podle Maláska et al. (2020) je dostatečná ventilace základní složkou nezbytně patřící k rozšířené KPR. Zajišťuje dodávku kyslík a omezuje hypoxické poškození pacienta což zvyšuje jeho šanci na přežití. Úspěšné manuální prodechnutí pacienta zajistí udržování otevřených dýchacích cest záklonem hlavy, těsnost obličejové masky a adekvátní dechový objem. Přesto z výzkumu vyplynulo, že studenti 2. ročníku neměli větší obtíže se správnou fixací obličejové masky a provedením záklonu hlavy. Proto se lze domnívat, že tento neúspěch může souviset s nesprávnou těsností masky na obličej, a tak se nabízí následující možnosti. Respondenti by si měli zkontrolovat její správnou polohu, kde je zejména důležité, aby spodní ret byl uvnitř masky a současně maska nepřesahovala přes konec brady. Následně se záchránce může pokusit poupravit polohu své ruky na masce nebo ji více na obličej přitlačit. Nesmí být opomenuto, že i samotný samorozpínací vak může svojí vahou změnit náklon masky. Dále je vhodné si překontrolovat správné nafouknutí masky. Pokud by i poté byl problém postiženého prodechnout mělo by dojít podle Schuppena et al. (2021) k časnému zajištění dýchacích cest některou ze supraglotických pomůcek nebo za pomoci tracheální intubace.

Výzkumná otázka č. 3: „*Jaký úkon provádí studenti 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejméně kvalitně?*“ Z výzkumného šetření bylo zjištěno, že studenti 3. ročníku mají největší potíže dodržet správný **resuscitační poměr 30:2**. Úspěšnost tohoto parametru činila **75 %**. Domníváme se, že nedodržení správného poměru bylo zapříčiněno nedostatečnou koncentrací studentů a zároveň jejich nesouhrou v týmu z důvodu náhodného poskládání dvojic. Ovšem týmová práce je podle Peřana a Kubalové (2017) při provádění KPR velice důležitá a řadí se mezi základní netechnické dovednosti a vyžaduje plné soustředění všech členů týmu. Dodržet správný resuscitační poměr měli problém i respondenti v bakalářské práci Zapadalové (2021), jejíž výzkumný vzorek se skládal ze studentů 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář. Celkem 8 z 10 respondentů Zapadalové tento resuscitační poměr nedodrželo. Negativně také hodnotíme, že náš výzkum zkoumal izolovaně buď samostatnou techniku kompresí hrudníku nebo provádění adekvátní ventilace. Přesto docházelo k nedodržování správného resuscitačního poměru. Posléze během KPR v podmínkách PNP budou Zdravotničtí záchranář čelit většímu množství úkonů, na které se budou muset soustředit včetně rušivých jevů z vnějšího okolí, které na ně svým dílem budou působit.

Výzkumná otázka č. 4: „*Jaký úkon provádí studenti 1. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejvíce kvalitně?*“ Z výzkumného šetření vyplynulo, že studenti 1. ročníku nejlépe umí mít během stlačování hrudníku **propnuté ruce v loktech** a správně **fixovat obličejovou masku** při prodechování. Úspěšnost těchto kritérií byla **88 %**. Propnuté ruce v loktech během KPR podle Knora a Málka (2019) zajistí lepší dosahování hloubky kompresí hrudníku, se kterou studenti 1. ročníku neměli větší problémy. Dalším významným přínosem natažených rukou v loktech je pak snížení námahy při provádění kompresí hrudníku, kdy se tak lépe využije hmotnost celé horní poloviny těla, což oddálí únavu paží. Dalším úspěšným parametrem byla správná fixace obličejové masky pomocí C-hmatu během prodechování, se kterou studenti 1. ročníku neměli problém. Ovšem k jejich nejméně kvalitnímu úkonu patřil záklon hlavy, který je součástí úspěšného prodechnutí pacienta. Vzhledem k tomu, že zhruba polovina studentů neprováděla tyto dva úkony současně, nedocházelo k adekvátní ventilaci i přes správný úchop masky. Během modelové situace se také stávalo, že pokud některému z respondentů nešla figurína prodechnout pokoušel se umělý vdech opakovat, čímž nebyl dodržěn správný resuscitační poměr 30:2 a současně přerušení kompresí trvalo delší dobu než 5 sekund, které Doporučené postupy pro resuscitaci 2021 zdůrazňují. Podle Mathewa et al. (2022) má přerušení kompresí hrudníku na delší dobu

než 5 sekund škodlivý dopad na mozkovou a koronární perfuzi během KPR. Cílem by tedy mělo být snížit přerušování kompresí hrudníku na co nejkratší dobu a zvýšit tak kvalitu KPR.

Výzkumná otázka č. 5: „*Jaký úkon provádí studenti 2. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejvíce kvalitně?*“ Z výzkumného šetření vyplynulo, že studenti 2. ročníku nejlépe dovedou mít během KPR **propnuté ruce v loktech**, správně **fixovat obličejovou masku** při prodechování a stlačovat hrudník v dostatečné **hloubce**. Úspěšnost těchto sledovaných parametrů byla **96 %**. Průzkumné šetření ukázalo, že umět správně fixovat obličejovou masku a mít propnuté ruce v loktech během stlačování hrudníku ovládá nejvíce respondentů z 2. ročníků, stejně jako tomu bylo u respondentů z 1. ročníku. Při porovnání obou ročníků, u respondentů z vyššího ročníku nastalo v těchto zkoumaných parametrech mírné zlepšení o 8 %. Adekvátní hloubka kompresí hrudníku byla dalším kvalitně splněným parametrem u respondentů z 2. ročníku. Doporučené postupy pro resuscitaci 2021 zmiňují, že stlačování hrudníku do hloubky 5–6 cm vytyčuje vysoce kvalitní KPR. (Truhlář et al., 2021) To spolu s adekvátní frekvencí a úplnou dekompresí hrudníku zajistí dostatečný průtok krve do mozku a dalších životně důležitých orgánů k oddálení buněčné smrti. (Rescue One, 2022) Správná frekvence kompresí hrudníku také patřila k úspěšně zkoumaným parametrům a u studentů 2. ročníku činila 92 %. Ovšem provádění adekvátní dekomprese, jakou součástí kvalitní KPR měla horší výsledky a její procentuální úspěšnost činila pouze 75 %.

Výzkumná otázka č. 6: „*Jaký úkon provádí studenti 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář při KPR nejvíce kvalitně?*“ Z výzkumného šetření vyplynulo, že studenti 3. ročníku stejně jako nižší ročníky umí nejlépe mít během KPR **propnuté ruce v loktech** a správně **fixovat obličejovou masku**. Navíc současně umí provádět adekvátní **dekompresi** hrudníku. Úspěšnost těchto kritérií byla **100 %**. Propnuté ruce v loktech byly i zkoumaným parametrem v bakalářské práci Strnadové (2019), jejíž výzkumný vzorek byl tvořen studenty studijního oboru Všeobecná sestra na Technické univerzitě v Liberci. Výzkum ukázal, že u respondentů Strnadové mělo propnuté ruce v loktech 100 % studentů. Zároveň tento zkoumaný parametr patřil i u studentů 3. ročníku Všeobecná sestra k jedním z nejuspěšnějších. Z toho je možné předpokládat, že studenti rozdílných univerzit i rozdílných studijních zdravotnických oborů nemají potíže mít propnuté ruce v loktech během probíhající KPR, a tak lépe mohou vyvíjet dostatečný tlak na hrudník. V naší práci byl tento parametr nejuspěšnější u všech ročníků oboru Zdravotnický záchranář. Dalším úspěšným parametrem byla správná fixace obličejové masky, stejně tak jako u ostatních

ročníků. Ovšem jasným nedostatkem rovněž byla neadekvátní ventilace a studenti by se tak měli pokusit o různé manévry usnadňující správné prodechnutí figuríny, které jsou již výše zmíněny. Další příčinou by mohl být nedostatečný trénink této techniky, kterou zdůrazňuje v své knize Málek et al. (2020). Úkon, který vypadá na první pohled jednoduše může u záchránců nedisponujícím dostatečným tréninkem vyvolat stres. Podle Pařízkové et al. (2020) v případě dostatku záchránců může být užita technika dvou rukou na masce, kdy jedna osoba drží masku, zatímco druhá stlačuje samorozpínací vak. Tato technika zajistí lepší těsnost dýchacího okruhu a může zlepšit úspěšnost prodechnutí postiženého. Úplná dekomprese hrudníku je posledním 100 % splněným parametrem, kde všichni respondenti 3. ročníku provedli adekvátní dekompresi. Ve srovnání s výsledky 1. ročníku je zde vidět značné zlepšení. U nejnižšího ročníku totiž patřil tento zkoumaný parametr k těm nejméně kvalitním a jeho úspěšnost byla pouze 54 %. Domníváme se, že toto zlepšení by mohlo být především zapříčiněno právě neustálým tréninkem KPR v rámci odborných předmětů na FZS ZČU. Zároveň může souviset již s vlastními zkušenostmi reálné KPR na odborných praxích, které studenti 1. ročníku ještě nemají.

Výzkumná otázka č. 7: „*Umi studenti 3. ročníku provést všechny úkony spojené s rozšířenou KPR nejlépe ze všech ročníků oboru Zdravotnický záchranář?*“ Studenti 3. ročníku prokázali, že celkem v **9 ze 14 zkoumaných parametrů** uspěli lépe než nižší ročníky. Konkrétně umí závěrečný ročník nejlépe provádět úplnou dekompresi hrudníku, mít propnuté ruce v loktech během KPR, současně provádět záklon hlavy při prodechování se správnou fixací obličejové masky. Lépe také umí úspěšně prodechnout resuscitační figurínu s adekvátním dechovým objemem a rovněž byli nejuspěšnější v oblasti komunikace. Spolu s tím se jim povedlo být nejuspěšnějšími v celkové kvalitě kompresí hrudníku i v celkové kvalitě ventilace z toho vyplývající, že i celková úspěšnost KPR byla u studentů 3. ročníku nejlepší. Stejně dobře jako některý jiný z ročníků si vedli celkem ve 2 zkoumaných parametrech, kterými jsou správná frekvence kompresí hrudníku a dodržení správného resuscitačního poměru 30:2. Ostatní ročníky zaznamenali lepší úspěšnost celkem ve 3 zkoumaných parametrech. Byly jimi správné umístění rukou do středu hrudníku, adekvátní hloubka kompresí a jejich nepřerušování během KPR. Z výzkumu tedy vyplynulo, že **studenti 3. ročníku neumí provést všechny úkony spojené s KPR nejlépe ze všech ročníků oboru Zdravotnický záchranář**. Ale i tak jejich procentuální součet úspěšnosti v jednotlivých úkonech ukázal, že jejich celková úspěšnost KPR dosahuje nejlepších výsledků. Ve srovnání s bakalářskou prací Strnadové (2019)

ani její respondenti z řad studentů 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář na Technické univerzitě v Liberci nedosahovali ve všech zkoumaných parametrech 100% úspěšnosti. Například jejich úspěšnost ve správné hloubce stlačování hrudníku byla 80 % a střed hrudníku správně stlačovalo pouze 60 % studentů.

Hlavní výzkumná otázka: „*Jaká je celková úspěšnost jednotlivých ročníků studentů oboru Zdravotnický záchranář při poskytování KPR?*“ Výsledky výzkumu ukázaly, že celková úspěšnost kompresí hrudníku byla u studentů 1. ročníku **88 %**, u studentů 2. ročníku na **96 %** a u studentů 3. ročníku na **98 %**. Následně byla hodnocena celková úspěšnost ventilace, která byla u studentů 1. ročníku **47 %**, u studentů 2. ročníku **44 %** a u studentů 3. ročníku **50 %**. Poslední kritérium, které mapovalo celkovou úspěšnost KPR dosáhli studenti 1. ročníku úspěšnosti **68 %**, studenti 2. ročníku **70 %** a studenti 3. ročníku **74 %**. Pokud se zaměříme na jednotlivé výsledky, je na první pohled zřejmé, že kvalita kompresí hrudníku dosáhla všeobecně lepších výsledků než kvalita ventilace, a to u všech sledovaných ročníků. Zároveň tyto výsledky ovlivnily celkovou kvalitu KPR, která vinou neadekvátní ventilace byla snížena.

Dále provedený výzkum naznačuje, že jednotlivé ročníky poskytují KPR na podobné úrovni a jejich kvalita se od sebe liší jen o několik málo procent. V celkové kvalitě kompresí hrudníku se od sebe jednotlivé ročníky liší v rozmezí 8 %, u celkové kvality ventilace je to 6 % a u celkové kvality KPR je to rovněž 6 %. Ovšem silná a slabá místa během KPR se podle výše zjištěných a analyzovaných výsledků liší u každého ročníku.

Pro Doporučené postupy pro resuscitaci 2021 jsou nejvíce podstatné již mnohokrát v práci zmiňované parametry, kterými jsou zahájení kompresí hrudníku co nejdříve, vyhledání správného místa pro komprese hrudníku spolu s adekvátní frekvencí, hloubkou stlačování a úplnou dekompresí hrudníku. Doporučeno je rovněž provádět KPR na tvrdé podložce a minimalizovat přerušování kompresí hrudníku. (Truhlář et al., 2021) Náš výzkum hodnotil 5 z 7 parametrů, které jsou součástí celkové kvality kompresí hrudníku a vytyčující vysoce kvalitní KPR. Jejich úspěšnost u jednotlivých ročníků se pohybuje v rozmezí 88–98 %. Nakonec, pokud se podíváme na celkovou úspěšnost KPR závěrečného ročníku, která dosahuje 74 % s přihlédnutím, že úspěšnost kvality kompresí hrudníku dosáhla 98 %, lze konstatovat, že tato úspěšnost je jistě dostatečným základem pro přechod studentů po ukončení studia do praxe a k následnému výkonu své profese na ZZS, kde se s KPR budou setkávat.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala analýzou kvality poskytování KPR studenty oboru Zdravotnický záchranář. Úkolem práce bylo analyzovat jejich připravenost pro poskytování KPR v praxi. Zároveň zhodnotit nejsilnější a nejslabší místa u jednotlivých ročníků. V teoretické části bakalářské práce je stručně popsána náhlá zástava oběhu, její patofyziologie a příčiny. Značná část práce je především věnována samotné KPR, jejímu rozdělení a s důrazem na aspekty a postupy vysoce kvalitní KPR. Práci doplňují simulační metody ve výuce studentů, jejich význam a optimální průběh samotné simulační výuky včetně debriefingu, jako nutné součásti zpětné vazby.

Včasná a kvalitně prováděná KPR ovlivňuje přežití postiženého se zástavou oběhu. V PNP je velmi náročné udržet kvalitu těchto úkonů na vysoké úrovni. Proto je důležitý jejich nácvik již během studia tohoto oboru. Jedná se o velmi aktuální téma. KPR a její postup se neustále zdokonaluje a mění, v závislosti na Doporučených postupech pro resuscitaci každých 5 let. Zároveň pomocí nácviku na resuscitačních modelech s možností okamžité zpětné vazby je možné co nejvíce eliminovat případné chyby a provádět resuscitaci kvalitněji. Jedině tak budoucí zdravotníci záchranáři mohou zvýšit předpoklad na záchranu lidského života, který mají ve svých rukou.

Praktická část práce se na základě modelové situace snažila zmapovat kvalitu KPR u jednotlivých ročníků oboru Zdravotnický záchranář na FZS ZČU. Analýzou získaných dat za pomoci přímého pozorování a s vyhodnocením samotného resuscitačního modelu bylo zjištěno, že všichni studenti oboru Zdravotnický záchranář jsou celkově úspěšnější v provádění kompresí hrudníku oproti provádění adekvátní ventilace. Nejslabším zjištěným místem bylo jednoznačně provedení záklonu hlavy během prodechování, který dělal problém největšímu počtu respondentů. Dalším zjištěním bylo, že studenti 3. ročníků neprovádí všechny zkoumané parametry nejlépe ze všech ročníků, ale v převážné většině úspěšnější jsou. Zbylé výsledky výzkumu jsou podrobněji zobrazeny a prezentovány v praktické části práce za pomoci grafů a následně vyhodnoceny v diskuzi.

Výsledky z výzkumného šetření není možné zobecňovat a paušalizovat na stejné ročníky každý akademický rok. Ale data mohou být zajímavou zpětnou vazbou o kvalitě praktické výuky pro vyučující tohoto oboru na FZS ZČU. Zároveň na základě získaných výsledků mohou věnovat více pozornosti právě těm úkonům, které praktická část práce vyhodnotila jako ty nejslabší. Práce může rovněž sloužit samotným studentům jako přehled

jejich úspěšnosti ve zkoumaných parametrech s možným návodem, jak jejich praktické dovednosti vylepšit a jaké důsledky může mít neznalost jednotlivých parametrů vysoce kvalitní KPR. Zajímavé by také bylo srovnání výsledků stejného výzkumu s jinou univerzitou v ČR a porovnat tak připravenost jejich studentů na provádění KPR.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ASTASIO-PICADO, Álvaro, Paula COBOS-MORENO, Beatriz GÓMEZ-MARTÍN, María del Carmen ZABALA-BAÑOS a Claudia ARANDA-MARTÍN. *Clinical Management of Intraosseous Access in Adults in Critical Situations for Health Professionals* [online]. 2022 [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/healthcare10020367>
2. AZZČR. *Statistika výjezdové činnosti ZZS ČR 2021* [online]. © 2021 [cit. 2022-11-08]. Dostupné z: <https://www.azzs.cz/dokumenty/zdravotnicke-zachranne-sluzby-v-cr-v-cislech/statistika-vyjezdove-cinnosti-zzs-cr>
3. BARTSCHERER, Ashley, Claire MILLER, Matthew JOHNSON, Alan STOLARSKI, Marco VITTO, Tatiana KAZAKOVA, Christina LEE a Marcel TAFEN. Closed chest compressions after rib plating. *Journal of thoracic disease* [online]. 2019, roč. 11, č. 8, s. 1096–1099 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.09.03>
4. CASTELO, Ezequie Fernandez, Margarete BOOS, Christiane RINGER, Christoph EICH, Sabastian RUSSO. Effect of CRM team leader training on team performance and leadership behaviour in simulated cardiac arrest scenarios: a prospective, randomized, controlled study. *BCM Medical Education* [online]. 2015, roč. 15, č. 116 [cit. 2022-11-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12909-015-0289-z>
5. ČERNÁ PAŽÍZKOVÁ, Renata, Jana DJAKOW, Martina KOSINOVÁ, Roman ŠKULEC, Pavel ŠŤOURAČ a Anatolij TRUHLÁŘ. Kardiopulmonální resuscitace pacientů se suspektním nebo potvrzeným COVID-19. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2020, roč. 31, č. 1, s. 53–56 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://aimjournal.cz/pdfs/aim/2020/01/17.pdf>
6. ČERVENÝ, Rudolf a Jiří POKORNÝ. Lékařská první pomoc a kardiopulmonální resuscitace. *Practicus: Odborný časopis Společnosti všeobecného lékařství ČLS JEP* [online]. 2018, roč. 17, č. 1, s. 37 [cit. 2022-11-16]. ISSN 1213–8711. Dostupné z: <https://www.practicus.eu/file/0cc1fc108fd67d22bffc05965c1583/31/Practicus-01-2018.pdf>

7. DOBIÁŠ, Viliam et al. *Urgentná medicína: prednemocničná, nemocničná, pre dospelých a deti*. 3., doplněné a přepracované vydání. Martin: Osveta, 2021, s. 74. ISBN 978-80-8063-499-5.
8. DRÁBKOVÁ, Jarmila, Jaromír CHENÍČEK, Jaroslav NEKOLA a Jiří POKORNÝ. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, 2017, s. 28; 120–121. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7492-322-7.
9. FRANĚK, Ondřej. *Manuál operátora zdravotnického operačního střediska*. Praha: MUDr. Ondřej Franěk, 2023, s. 130–131. ISBN 978-80-908057-3-6
10. FREI, Jiří. *Vybrané znalosti pro nelékaře: KPR 2021 a další témata intenzivní péče*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2022, s. 20–39. ISBN 978-80-261-0604-3.
11. GABR, Ahmed Khaled. The importance of nontechnical skills in leading cardiopulmonary resuscitation Teams. *The journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh* [online]. 2019, roč. 49, č. 2, s. 112–116 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://doi.org/10.4997/JRCPE.2019.205>
12. HALAMEK, Louis P., Robert A. H. CADY a Michael R. STERLING. *Using briefing, simulation and debriefing to improve human and system performance* [online]. 2019 [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2019.08.007>
13. HARAZIM, Hana, Petr ŠTOURÁČ, Martina KOSINOVÁ, Olga SMÉKALOVÁ, Roman ŠTOUDEK, Daniel SCHWARZ, Vít RUSŇÁK a Martin LIŠKA. Zapojení interaktivní výuky do pregraduálního studia akutní medicíny: virtuální pacient, pokročilé simulace a přenosy z operačních sálů. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2015, roč. 26, č. 4, s. 203; 208 [cit. 2022-09-16]. Dostupné z: <https://aimjournal.cz/pdfs/aim/2015/04/05.pdf>
14. HOLMGREN Christina, NJ. ABDON, L. BERGFELDT, N. EDVARDSSON, J. HERLITZ, T. KARLSSON, B. NYSTRÖM, B. ASTRAND. *Out-of-hospital cardiac arrest: Causes according to autopsy and electrocardiography – Analysis of 781 patients with neither hospital care nor prescribed medication during the preceding*

- two years* [online]. 2020 [cit. 2022-10-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.02.040>
15. HUGHES, Patric G. and Kate E. HUGHES. *Briefing Prior to Simulation Activity*. In: StatPearls [online]. 2022, poslední aktualizace 25.7.2022 [cit. 2022-11-20]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31424818/>
 16. KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2020, s. 27–29; 32–33. ISBN 978-80-271-0130-6.
 17. KASAL, Eduard. *Kardiopulmonální resuscitace*. In: Výukový portál Lékařské fakulty v Plzni [online]. 2015, poslední aktualizace 5.9.2018 [cit. 2022-03-07], s. 5–6. ISBN 1804-4409. Dostupné z: <https://mefanet.lfp.cuni.cz/clanky.php?aid=231>
 18. KETTNER, Jiří a Josef KAUTZNER. *Akutní kardiologie*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2021, s. 6–19. ISBN 978-80-271-3096-2.
 19. KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ a Pavel MARCIÁN. *Resuscitace*. 2., rozšířené vydání Olomouc: Epava, 2014, s. 16; 28; 63–64; 79; 97; 106; 142. ISBN 978-80-86297-47-7.
 20. KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ a Jiří ŠPAŇHEL. *Zásady neodkladné první pomoci pro ambulantní lékaře – doporučené postupy a vybavení*. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2015, roč. 17, č. 2, s. 96–101 [cit. 2022-09-11]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2015/02/11.pdf>
 21. KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. doplněné a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2019, s. 147–150. ISBN 978-80-7345-595-8.
 22. KRAGE, Ralf, Laura ZWANN, Lian Tjon Soei LEN, et al. Relationship between non-technical skills and technical performance during cardiopulmonary resuscitation: does stress have an influence? *Emergency medicine journal* [online]. 2017, roč. 34, č. 11, s. 728–733 [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/emmermed-2016-205754>

23. MÁLEK, Jiří a Jiří KNOR. *Lékařská první pomoc v urgentních stavech*. Praha: Grada, 2019, s. 27–35. ISBN 978-80-271-0590-8.
24. MALÁSKA, Jan, Jan STAŠEK, Milan KRATOCHVÍL a Václav ZVONÍČEK. *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, 2020, s. 92–107; 115–116; 192–193; 198–201. ISBN 978-80-7345-675-7.
25. MATTHEW, Deo, Vimal KRISHNAN, Siju ABRAHAM, Salish VARGHESE, Minu Rose THOMAS a Babu Urumese PALATTY. Chest Compression Fraction and Factors influencing it. *Journal of emergencies, trauma, and shock* [online]. 2022, roč. 15, č. 1, s. 41–46 [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: https://doi.org/10.4103/JETS.JETS_36_21
26. MEYERS, Melissa. *Applying learning theory to EMS simulation practice* [online]. © 2017 [cit. 2022-09-29]. Dostupné z: <https://www.ems1.com/paramedic-chief/articles/applying-learning-theory-to-ems-simulation-practice-P3rISp1wf8rg9nlS/>
27. MUNSHI, Fadi, Hani LABABIDI a Sawsan ALYOUSEF. Low versus high-fidelity simulations in teaching and assessing clinical skills. *Journal of Taibah University Medical Sciences* [online]. 2015, roč. 10, č. 1, s. 12–15 [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2015.01.008>
28. MYOCLINIC. *Sudden cardiac arrest*. [online]. Arizona, © 2021 [cit. 20.9.2022]. Dostupné z: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/sudden-cardiac-arrest/symptoms-causes/syc-20350634>
29. PÁRAL, Jiří. *Chirurgická propedeutika: základy chirurgie pro studenty lékařských fakult*. Praha: Grada, 2020, s. 161–162. ISBN 978-80-271-1235-7.
30. PELTONEN, Ville, Laura-Maria PELTONEN, Sanna SALANTERA, et al. *An observational study of technical and non-technical skills in advanced life support in the clinical setting* [online]. 2020, s. 162–168 [cit. 2022-10-23]. ISSN 0300-9572. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.010>

31. PEŘAN, David a Jana KUBALOVÁ. Sledování netechnických dovedností při resuscitaci. *Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči* [online]. 2017, roč. 20, č. 4, s. 26–28 [cit. 2022-10-11]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: https://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2017_4.pdf
32. PIRAS, Claudio. Hypovolemic shock. *International Physical Medicine and Rehabilitation Journal* [online]. 2017, roč. 2, č. 3 [cit. 2023-01-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.15406/ipmrj.2017.02.00053>
33. PLEVOVÁ, Ilona a Renáta ZOUBKOVÁ. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada, 2021, s. 145; 482. ISBN 978-80-271-0890-9.
34. PUDIL, Radek. Optimální hladina kaliumu u pacientu se srdečním selháním. *Vnitřní lékařství* [online]. 2021, roč. 67, č. 8, s. 459–461 [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://doi.org/10.36290/vnl.2021.120>
35. PROCPR. *Resuscitation Team Dynamics: Team Roles and Responsibilities | ACLS Training Video*, YouTube video [online]. 2022 [cit. 2022-10-20]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=dhyi2iNhe1Y>
36. RESCUE ONE. *High Quality CPR - Why Is It important?* [online]. © 2022 [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://rescue-one.com/high-quality-cpr-why-is-it-important/>
37. RUDINSKÁ IHNÁT, Lucia, Petr HEJNA, Margita SMATANOVÁ, Petr IHNÁT a Igor DVOŘÁČEK. Poranenia vznikajúce v súvislosti s kardiopulmonálnou resuscitáciou pre náhlu zástavu srdca v teréne. *Soudní lékařství* [online]. 2017, roč. 62, č. 2, str. 18–21 [cit. 2023-02-20]. ISSN 1805-4498. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28597665/>
38. SAARINEN, Sini. Pulseless electrical activity: Treatment during and after cardiopulmonary resuscitation and patient survival [online]. Helsinki, 2018 [cit. 2022-10-22]. ISBN 978-951-51-4667-0. Dostupné z: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/252761/PULSELES.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

39. SCHUPPEN, Hans, Kamil WOJCIECHOWICZ, Markus HOLLMANN a Benedikt PRECKEL. Tracheal Intubation during Advanced Life Support Using Direct Laryngoscopy versus Glidescope. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 2022, roč. 11, č. 21, s. 6291 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jcm11216291>
40. SO, Hing Yo, Phoon Ping CHEN, George Kwok Chu WONG a Tony Tung Ning CHAN. Simulation in medical education. *The Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh* [online]. 2019, roč. 49, č. 1, s. 52–57 [cit. 2022-09-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.4997/JRCPE.2019.112>
41. SOLLI, Hilde, Thor Arne HAUKEDAL, Sissel Eikeland HUSEBØ and Inger Ase REIERSON. The art of balancing: the facilitator's role in briefing in simulation-based learning from the perspective of nursing students – a qualitative study. *BMC Nursing* [online]. 2020, roč. 19, č. 99 [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12912-020-00493-z>
42. STERN, Michael. Úloha simulační medicíny v rozvoji anestezie a intenzivní medicíny. *Anesteziologie a intenzivní medicína* [online]. 2016, roč. 27, č. 3, s. 187–190 [cit. 2022-10-30]. Dostupné z: <https://aimjournal.cz/pdfs/aim/2016/03/08.pdf>
43. STRNADOVÁ, Iveta. *Využití simulačních metod ve výuce studentů oboru Všeobecná sestra* [online]. Liberec, 2019 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/152649/BP_Iveta_Strnadova.pdf.
Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta zdravotnických studií.
44. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2.*, doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada, 2018, s. 48–49; 117–120; 127–128; 135–136. ISBN 978-80-271-0596-0.
45. ŠEVČÍK, Pavel a Martin MATĚJOVIČ. *Intenzivní medicína. 3.*, přepracované a rozšířené vyd. Praha: Galén, 2014, s. 1018; 1027. ISBN 978-80-7492-066-0.
46. ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURÁČ, Jana VIDUNOVÁ a Václav ZVONÍČEK. *Lékařská první pomoc*. Praha: Galén, 2019, s. 24; 31–40; 332–225; 347. ISBN 978-80-7492-433-0.

47. TRUHLÁŘ, Anatolij, Renáta ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, José Mauricio DIZON, Jana DJAKOW, Jarmila DRÁBKOVÁ a Ondřej FRANĚK. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. Solen, 2021; roč. 32, s. 15; 18–29; 67. ISBN 970-80-7471-358-3.
48. TRUHLÁŘ, Anatolij, Vladimír ČERNÝ, Renata ČERNÁ PAŘÍZKOVÁ, Ondřej FRANĚK, Roman GŘEGOŘ, Eduard KASAL, Radek MATHAUSER, David PEŘAN, Pavel ROZSÍVAL, Zbyněk STRAŇÁK, Roman ŠKULEC a Karel ŠTĚPÁNEK. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015: Souhrn doporučení. *Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči*. Mediprax CB, 2015, roč. 18, s. 7; 16; 22. ISSN 1212–1924.
49. VESELÁ, Katarína. Využití simulační medicíny ve vzdělávání v přednemocniční neodkladné péči. *Urgentní medicína: časopis pro neodkladnou lékařskou péči* [online]. Urgentní medicína: Mediprax CB, 2018, roč. 21, č. 3, s. 6–8 [cit. 2022-10-28]. ISSN 1212–1924. Dostupné z: https://urgentnimediceina.cz/casopisy/UM_2018_3.pdf
50. WOLOSZYN, Przemyslaw, Ignacy BAUMBERG a David BAKER. The high impulse, palm lift technique for chest compression: Prospective, experimental, pilot study. *The American journal of emergency medicine* [online]. 2021, roč. 50, s. 345–351 [cit. 2023-02-22]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.08.030>
51. WONGTANASARASIN, Wachira, Nat UNGRUNGSEESOPON a Pchichayut PHINYO. Association between Intra-Arrest Blood Glucose Level and Outcomes of Resuscitation at the Emergency Department. *Journal of Clinical Medicine* [online]. 2022, roč. 11 č. 3067 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jcm11113067>
52. ZAPADALOVÁ, Aneta. *Simulační výuka studentů v kardiopulmonální resuscitaci* [online]. Liberec, 2021 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/160243/Bakalarska_prace_Zapadlova.pdf?sequence=1. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta zdravotnických studií.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A – Souhlas s realizací výzkumu



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY
V PLZNI

Jméno a příjmení studenta: Veronika Meczlová
Studijní program/ročník: zdravotnické záchranářství, 3. ročník
Akademický rok: 2022/2023

Věc: Žádost o povolení výzkumného šetření na Fakultě zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni

Odůvodnění žádosti:

Souhlas s výzkumným šetřením je požadován aktuálně platnou Metodikou zpracování kvalifikačních prací I Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Metodika ukládá studentům povinnost přiložit do své kvalifikační práce souhlas s výzkumným šetřením, realizovaným v rámci instituce.

¹ BERÁNEK, V., MARTINEK, L., PFEFFEROVÁ, E., KROCOVÁ, J., FIRÝTOVÁ, R. Metodika zpracování kvalifikačních prací I. 2. vyd. Plzeň : Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, 2019, 113 s. ISBN: 978-80-261-0760-6

Vyjádření vedoucího práce k žádosti pro oslovenou instituci:

Souhlasím

Nesouhlasím

Datum: 13. 2. 2023.....

Mgr. Eva PFEFFEROVÁ
Podpis: [Signature].....



Žádost pro oslovenou instituci

Vážená paní proděkanko,

Dovolujeme si Vás požádat o povolení výzkumného šetření na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, jež je součástí závěrečné bakalářské práce studentky Veroniky Meczlové, posluchačky bakalářského studijního programu zdravotnické záchranářství, Fakulty zdravotnických studií, Západočeské univerzity v Plzni.

Hlavním cílem této práce je zmapovat kvalitu kardiopulmonální resuscitace u jednotlivých ročníků oboru Zdravotnický záchranář.

Vedlejším cílem práce je zjistit úkony, které studenti jednotlivých ročníků provádí při KPR nejvíce a nejméně kvalitně. Zároveň zjistit zda-li studenti 3. ročníků provádí všechny úkony spojené s KPR nejlépe ze všech ročníků.

Sledovaný soubor tvoří studenti 1., 2. a 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář na FZS ZČU v Plzni.

Sběr dat bude proveden formou přímého pozorování resuscitace na figuríně.

Výzkumné šetření bude provedeno s použitím postupů **anonymizace dat**, plně v souladu s etickými zásadami, aktuálně platnou *Metodikou zpracování kvalifikačních prací* fakulty a standardy akademického psaní.

Závěrečná práce je zpracována pod odborným vedením Mgr. Evy Pfefferové.

Výsledky šetření Vám po dokončení práce rádi poskytneme.

Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí:

Souhlasím

Nesouhlasím

V dne 2023

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta zdravotnických studií
proděkan pro pedagogickou činnost

.....
Razítko a podpis zástupce instituce

Příloha B – Záznamový arch

ZÁZNAMOVÝ ARCH – HODNOTÍCÍ KRITÉRIA

respondent:

ročník studia:

hodnotící kritérium:	provedl	neprovedl
správné umístění rukou na modelu	provedl	neprovedl
správná frekvence kompresí hrudníku	provedl	neprovedl
správná hloubka kompresí hrudníku	provedl	neprovedl
úplná dekomprese hrudníku	provedl	neprovedl
propnuté ruce v loktech při stlačování hrudníku	provedl	neprovedl
nepřerušování kompresí hrudníku	provedl	neprovedl
správný poměr kompresí a umělých vdechů	provedl	neprovedl
provedení záklonu hlavy při prodechování	provedl	neprovedl
správná fixace obličejové masky při prodechování	provedl	neprovedl
úspěšně podaný vdech	provedl	neprovedl
komunikační dovednosti	provedl	neprovedl
celková úspěšnost kompresí hrudníku		
celková úspěšnost ventilace		
celková úspěšnost KPR		