

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Boldižarová Irena**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Irena Boldižarová

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

# RESUSCITACE PACIENTA S VYUŽITÍM SYSTÉMU LUCAS

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Lenka Čechurová

Plzeň 2022

**2 prázdné stránky pro vložení zadání**



**Čestné prohlášení:**

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

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

# **ABSTRAKT**

Příjmení a jméno: Boldižarová Irena

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Resuscitace pacienta s využitím systému LUCAS

Vedoucí práce: MUDr. Lenka Čechurová

Počet stran - číslované: 53

Počet stran - nečíslované (tabulky, grafy): 28

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 30

Klíčová slova: náhlá zástava oběhu, resuscitace, mechanické resuscitační přístroje, systém LUCAS

## **Souhrn:**

Tématem této bakalářské práce je resuscitace pacienta s využitím systému LUCAS. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou.

Teoretická část je zaměřena na popsání zdravotnické záchranné služby, problematiky náhlé zástavy oběhu a na ní navazující neodkladné kardiopulmonální resuscitace dle doporučených postupů pro KPR 2021. V neposlední řadě se tato část věnuje mechanizované srdeční masáži a přístroji LUCAS.

Praktická část je zaměřena na názor zdravotnických záchranářů a lékařů zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje na manipulaci s přístrojem, jeho benefity a potenciální komplikace a na četnost a kvalitu proškolení v jeho používání.

# **ABSTRACT**

Surname and name: Boldižarová Irena

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Resuscitation of the patient with the LUCAS system

Consultant: MUDr. Lenka Čechurová

Number of pages - numbered: 53

Number of pages - unnumbered (tables, graphs): 28

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 30

Keywords: sudden cardiac arrest, resuscitation, mechanical devices for resuscitation, LUCAS system

## **Summary:**

The topic of this bachelor thesis is resuscitation of the patient with the LUCAS system. The work is divided into theoretical and practical part.

The theoretical part is focused on the description of the emergency medical service, the issue of sudden cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation according to the recommended procedures for CPR 2021. Last but not least, this part deals with mechanized heart massage and LUCAS device.

The practical part is focused on the opinion of paramedics and emergency doctors of the Pilsen region on the handling of the device, its benefits and potential complications, and on the frequency and quality of training in its use.

## **PŘEDMLUVA**

Tato bakalářská práce popisuje přístroj pro mechanizovanou srdeční masáž zvaný LUCAS a jeho zařazení do průběhu resuscitace. Cílem práce je zpracovat teoretické poznatky o náhlé zástavě oběhu a na ní navazující neodkladné resuscitaci společně s pomůckami pro mechanizovanou srdeční masáž. Dalším cílem je zjistit připravenost lékařů a zdravotnických záchranářů na manipulaci s přístrojem LUCAS v přednemocniční neodkladné péči.

### **Poděkování:**

Děkuji své vedoucí práce MUDr. Lence Čechurové za její odborné vedení bakalářské práce a za věnovaný čas. Dále děkuji všem, co mi během psaní bakalářské práce poskytli další cenné a odborné rady a zkušenosti.



# OBSAH

SEZNAM TABULEK.....	11
SEZNAM GRAFŮ .....	12
SEZNAM ZKRATEK.....	13
ÚVOD 15	
TEORETICKÁ ČÁST .....	16
1 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA .....	17
2 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU .....	19
2.1 Patofyziologie syndromu po náhlé srdeční zástavě (PCAS) .....	20
2.1.1 Poškození mozku po zástavě oběhu.....	21
2.1.2 Poresuscitační myokardiální dysfunkce .....	21
2.2 Epidemiologie .....	21
2.3 Příčiny.....	22
2.4 Řetězec přežití .....	24
2.5 Rizikové faktory .....	25
2.6 Poresuscitační péče.....	25
2.6.1 Neodkladná léčba.....	25
2.6.2 Diagnostika.....	26
2.6.3 Optimalizace zotavení.....	26
3 NEODKLADNÁ RESUSCITACE .....	27
3.1 BLS.....	27
3.1.1 Způsob použití AED .....	28
3.2 ALS.....	28
3.2.1 Defibrilovatelný rytmus .....	29
3.2.2 Nedefibrilovatelný rytmus.....	30
3.3 Nezahájení a ukončení KPR.....	30
4 MECHANICKÁ KPR .....	32
4.1 LUCAS .....	33
4.2 Kardiopumpa.....	33
4.3 AutoPulse.....	33
4.4 Benefity.....	34
5 KPR S VYUŽITÍM SYSTÉMU LUCAS .....	35
5.1 Historie využití .....	35
5.2 Technická specifika .....	35
5.2.1 Součásti přístroje.....	35
5.2.1.1 Ovládací panel .....	36

5.3	Použití.....	37
5.3.1	Indikace použití .....	39
5.3.2	Kontraindikace použití.....	39
5.4	Vedlejší účinky a komplikace .....	40
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	41
6	CÍL A ÚKOLY PRÁCE .....	42
7	VÝZKUMNÉ OTÁZKY, VÝZKUMNÉ PROBLÉMY.....	43
8	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU .....	44
9	METODIKA PRÁCE.....	45
10	PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ .....	46
11	DISKUSE .....	61
	ZÁVĚR .....	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	72

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b> - Pozice na ZZS.....	46
<b>Tabulka 2</b> - Použití systému LUCAS na výjezdech .....	47
<b>Tabulka 3</b> - Četnost využití přístroje LUCAS.....	48
<b>Tabulka 4</b> - Poslední využití systému LUCAS .....	49
<b>Tabulka 5</b> - Praktické dovednosti při práci se systémem LUCAS .....	50
<b>Tabulka 6</b> - Náročnost systému LUCAS .....	51
<b>Tabulka 7</b> - Důvod náročného využití systému LUCAS .....	52
<b>Tabulka 8</b> - Četnost proškolení v použití systému LUCAS.....	53
<b>Tabulka 9</b> - Dostatečnost proškolení .....	54
<b>Tabulka 10</b> - Co by se mohlo změnit.....	55
<b>Tabulka 11</b> - Úspěšnost resuscitace s využitím systému LUCAS.....	56
<b>Tabulka 12</b> - Četnost potenciálních poranění.....	57
<b>Tabulka 13</b> - Nejčastější potenciální poranění .....	58
<b>Tabulka 14</b> - Příčiny potenciálních poranění .....	59
<b>Tabulka 15</b> - Porovnání benefitů a komplikací .....	60

## SEZNAM GRAFŮ

<b>Graf 1</b> - Pozice na ZZS.....	46
<b>Graf 2</b> - Použití systému LUCAS na výjezdech .....	47
<b>Graf 3</b> - Četnost využití přístroje LUCAS.....	48
<b>Graf 4</b> - Poslední využití systému LUCAS .....	49
<b>Graf 5</b> - Praktické dovednosti při práci se systémem LUCAS .....	50
<b>Graf 6</b> - Náročnost systému LUCAS .....	51
<b>Graf 7</b> - Důvod náročného využití systému LUCAS .....	52
<b>Graf 8</b> - Četnost proškolení v použití systému LUCAS.....	53
<b>Graf 9</b> - Dostatečnost proškolení .....	54
<b>Graf 10</b> - Co by se mohlo změnit.....	55
<b>Graf 11</b> - Úspěšnost resuscitace s využitím systému LUCAS.....	56
<b>Graf 12</b> - Četnost potenciálních poranění.....	57
<b>Graf 13</b> - Nejčastější potenciální poranění .....	58
<b>Graf 14</b> - Příčiny potenciálních poranění .....	59
<b>Graf 15</b> - Porovnání benefitů a komplikací .....	60

## SEZNAM ZKRATEK

AED	automatizovaný externí defibrilátor
AHA	american heart association
ALS	pokročilá podpora života (advanced life support)
BLS	základní podpora života (basic life support)
CT	počítačová tomografie (computer-aided tomography)
ERC	evropská rada pro resuscitaci (european resuscitation council)
et al.	a kolektiv
HPO	hromadné postižení osob
ILCOR	mezinárodní součinnostní výbor pro resuscitaci (international liaison committee on resuscitation)
i.o.	intraoseálně
i.v.	intravenózně, nitrožilně
IZS	integrovaný záchranný systém
JIP	jednotka intenzivní péče
KPR	kardiopulmonální resuscitace
MODS	syndrom multiorgánové dysfunkce (multiple organ dysfunction syndrom)
MU	mimořádná událost
NLZP	nelékařský zdravotnický pracovník
NZO	náhlá zástava oběhu
PCAS	syndrom po náhlé srdeční zástavě (post cardiac arrest syndrom)
PCI	perkutánní koronární intervence (percutaneous coronary <b>intervention</b> )
PEA	bezpulzová elektrická aktivita (pulseless electrical activity)

PNP	přednemocniční neodkladná péče
RLP	rychlá lékařská pomoc
ROSC	obnovení spontánního krevního oběhu (return of spontaneous circulation)
RV	rendez-vous
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
SIRS	syndrom systémové zánětlivé odpovědi (systemic inflammatory response syndrome)
TTM	cílená regulace tělesné teploty (target temperature management)
ÚSL	ústav soudního lékařství
ZOS	zdravotnické operační středisko
ZZS	zdravotnická záchranná služba
ZŽF	základní životní funkce

## ÚVOD

Při náhlé zástavě oběhu je hlavním a klíčovým prvkem kardiopulmonální resuscitace, která zvyšuje šanci pacienta na přežití. Jejím základem jsou kvalitně prováděné komprese hrudníku, kterými se snažíme o neprodlené obnovení dodávky okysličené krve s hlavním cílem uchránit životně důležité orgány, zejména mozek a srdce, před nevratným poškozením. Kardiopulmonální resuscitace se řadí bezesporu k základním znalostem, které musí ovládat každý vyškolený zdravotník bez ohledu na specializaci.

Manuální komprese hrudníku jsou velmi náročným výkonem a dříve či později při nich dochází k úbytku sil i u vyškolených záchránců. Při fyzickém vyčerpání záchránců se tak mohou komprese hrudníku stát neúčinnými.

Z tohoto a dalších důvodů byly vynalezeny mechanické resuscitační přístroje. Tyto přístroje zajišťují komprese hrudníku se stále stejnou frekvencí i hloubkou stlačení. Na rozdíl od záchránců nepodléhají únavě a jejich účinnost je konstantní. Umožňují záchráncům provádět současně i další výkony, protože není nutné vyčleňovat vždy jednoho záchránce pouze na manuální komprese.

Tato bakalářská práce se zabývá právě takovým mechanickým přístrojem, přístrojem LUCAS, kterým je jedním z nejvyužívanějších mechanických přístrojů pro kardiopulmonální resuscitaci v dnešní době. Je využíván v přednemocniční i nemocniční neodkladné péči, v generaci LUCAS 2 a LUCAS 3. Právě tyto 2 generace jsou souhrnně popsány níže. Celý přístroj je dopodrobna popsán v poslední kapitole této bakalářské práce. Předcházející kapitoly popisují problém náhlé zástavy oběhu a na ní nutně navazující neodkladné kardiopulmonální resuscitace. Tyto kapitoly jsou nutné pro uvedení do problematiky mechanických resuscitačních přístrojů.

Problematiku resuscitace a přístroje LUCAS v tématu „Resuscitace pacienta s využitím systému LUCAS“ jsem si vybrala z důvodu stále většího využívání přístroje jak v přednemocniční, tak v nemocniční neodkladné péči a z tohoto důvodu pro potřeby dozvědět se o tomto tématu více v širších souvislostech, protože bude nedílnou součástí mé budoucí profese.

## TEORETICKÁ ČÁST



# 1 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA

Zdravotnická záchranná služba je dle zákona č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě (dále jen ZZS) definována jako zdravotní služba v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, není-li stanoveno jinak, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče (PNP) osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života. ZZS je jednou ze tří základních složek integrovaného záchranného systému (IZS) dle zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.

Závažným postižením zdraví se rozumí: „*náhle vzniklé onemocnění, úraz nebo jiné zhoršení zdravotního stavu, které působí prohlubování chorobných změn, jež mohou vést bez neprodleného poskytnutí zdravotnické záchranné služby ke vzniku dlouhodobých nebo trvalých následků, případně až k náhlé smrti, nebo náhle vzniklá intenzivní bolest nebo náhle vzniklé změny chování a jednání postiženého ohrožující zdraví nebo život jeho samého nebo jiných osob*“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 3).

Přímým ohrožením života se dále dle zákona rozumí: „*náhle vzniklé onemocnění, úraz nebo jiné zhoršení zdravotního stavu, které vede nebo bez neprodleného poskytnutí zdravotnické záchranné služby by mohlo vést k náhlému selhání některé ze základních životních funkcí lidského organismu*“ (Zákon č. 374/2011 Sb., § 3).

Přednemocniční neodkladná péče je péče, která je pacientovi poskytována na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života a během přepravy pacienta k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče. (Zákon č. 374/2011 Sb., § 3)

Zdravotnické operační středisko (ZOS) stanoví na základě tísňové výzvy stupeň naléhavosti podle prováděcí vyhlášky č. 240/2012 Sb., kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě. Dle této vyhlášky jsou rozděleny čtyři stupně naléhavosti, kdy první stupeň se vyhláší, došlo-li u pacienta k selhání nebo bezprostředně hrozí selhání základních životních funkcí (ZŽF) nebo při mimořádné události (MU) s hromadným postižením osob (HPO). Druhý stupeň je přiřazen pacientovi, u kterého nedošlo, ale pravděpodobně hrozí, selhání ZŽF. Ve třetím stupni pacient není ohrožen bezprostředním selháním ZŽF, ale jeho stav vyžaduje poskytnutí ZZS. Čtvrtý stupeň se vyhláší, nejedná-li se o žádný z výše uvedených stavů, ale i přesto operátor ZOS rozhodne o vyslání výjezdové skupiny (Prováděcí vyhláška č. 240/2012, §2)

Dle § 13 zákona č. 374/2011 se výjezdové skupiny člení podle složení a povahy činnosti na výjezdové skupiny rychlé lékařské pomoci (RLP), jejichž členem je lékař, a výjezdové skupiny rychlé zdravotnické pomoci (RZP), jejichž členy jsou nelékařští zdravotničtí pracovníci (NLZP). Typem pozemní RLP je setkávací systém (RV systém), který umožňuje rychlejší uvolnění lékaře pro poskytování PNP dalšímu pacientovi. Součástí vybavení pozemní RV výjezdové skupiny a letecké skupiny v Plzeňském kraji je přístroj LUCAS, který je předmětem této bakalářské práce. Další členění výjezdových skupin je podle typu využitého dopravního prostředku na pozemní, letecké a vodní. (Zákon č. 374/2011 Sb., § 13)

## 2 NÁHLÁ ZÁSTAVA OBĚHU

Náhlá zástava oběhu (NZO) je spojena s náhlým neočekávaným přerušením cirkulace krve v krevním oběhu. *„Jde o přerušení krevního oběhu u osoby, jejíž stav do vzniku příhody nebudil obavy z náhlé smrti.“* (Klementa, 2014, str. 18)

Dochází tedy k hemodynamickému kolapsu, kdy srdce přestává pumpovat krev. *„Srdeční zástavu lze vnímat jako nejtěžší formu šokového stavu, během níž je náhle zastavena dodávka kyslíku a metabolických substrátů tkáním.“* (Šeblová et al., 2018, str. 48)

Postižený je v bezvědomí a není u něj přítomno dýchání. Mohou se ale, asi ve 40 %, objevit terminální lapavé dechy, zvané gasping. *„Tento typ dýchání je často laicky chybně vyhodnocen jako normální dýchání a následně není laickými záchránci zahájena nepřímá masáž srdce, což významně snižuje i tak nízké přežívání postižených osob.“* (Klementa, 2014, str. 18) Gasping přetrvává u člověka 60-90 vteřin a je-li při kvalitní neodkladné resuscitaci dosaženo alespoň bazálního okysličení mozku, zejména mozkového kmene, tento časový interval se prodlužuje a má velký klinický význam. (Klementa, 2014; Šeblová et al., 2018)

NZO vyžaduje neodkladné řešení a zahájení neodkladné kardiopulmonální resuscitace (KPR). Je-li KPR správně prováděna, lze patofyziologii tohoto stavu rozdělit do tří fází. První fáze je tzv. ischemicko-anoxická, během této fáze dochází k úplné zástavě cirkulace krve, jejímž následkem je úplné vyčerpání kyslíku v neuronech mozkové tkáně do 15 vteřin, pokles pH pod hodnoty 7,0 během 5 minut a tedy vznik metabolické acidózy. Dále v této fázi dochází k poklesu koncentrace ATP a fosfokreatininu na nulovou hodnotu během 5 minut za podmínek normotermie. Ve druhé fázi, hypoxické, dochází k hypoperfuzi během KPR, přičemž je dosahováno maximálně 25-30 % bazálního srdečního výdeje. V poslední fázi, reperfuční, nastane-li obnovení spontánní cirkulace (ROSC), dochází během několika hodin k rozvoji celotělové ischemicko-reperfuční reakce organismu. (Šeblová et al., 2018)

## 2.1 Patofyziologie syndromu po náhlé srdeční zástavě (PCAS)

*„Syndrom po náhlé srdeční zástavě je definován jako stav organismu po resuscitaci z důvodu déletrvajících srdečních zástav, který je vyvolaný celotělovou ischemií a reperfuzí a je charakterizovaný syndromem multiorgánové dysfunkce (MODS) včetně neurologického poškození.“ (Šeblová et al., 2018, str. 49)*

Komponenta, která nejvíce ovlivňuje následnou dlouhodobou kvalitu života, je neurologické postižení neboli posthypoxická encefalopatie. Ta je ovlivněna trváním všech fází zástavy oběhu a intenzitou ischemicko-reperfuzní reakce. (Šeblová et al., 2018)

Intenzita ischemicko-reperfuzní reakce je ovlivněna faktory jako je rozvoj systémové zánětlivé odpovědi (SIRS), která má za následek vzestup hladin prozánětlivých cytokinů a následnou aktivaci komplementu a leukocytů, rozvoj endotelové dysfunkce, poruchu koagulačních faktorů a následně dochází ke vzniku mikrovaskulární trombózy. Dalším faktorem ovlivňujícím intenzitu této reakce je hypoperfuze centrálního nervového systému, která vede k poresuscitační systolicko-diastolické myokardiální dysfunkci. Intenzita je dále ovlivněna také poruchou hematoencefalické bariéry a rozvojem relativní adrenální dysfunkce. (Šeblová et al., 2018)

Pochody, které se podílejí na vzniku PCAS, probíhají analogicky v různých tkáních a s různou intenzitou, závisící na citlivosti a odolnosti jednotlivých tkání a orgánů. Nejvýznamnější z těchto je poškození mozku, dále dysfunkce myokardu, již zmíněná ischemicko-reperfuzní reakce a perzistující základní onemocnění. (Šeblová et al., 2018)

*„Zcela rozhodující je pro další prognózu zabránit opakování zástavy oběhu a tedy ofenzivně terapeuticky ovlivnit základní onemocnění - příčinu zástavy, stabilizovat oběhovou soustavu, zajistit dostatečnou oxygenaci organismu, normalizovat vnitřní prostředí a zahájit časnou neuroprotektci.“ (Šeblová et al., 2018, str. 50)*

### 2.1.1 Poškození mozku po zástavě oběhu

Na poškození mozku se podílí řada patofyziologických mechanismů, z nichž největší význam má uvolnění volných kyslíkových radikálů a narušená homeostáza iontů, zejména kalcia. Vlivem působení ischemie a hypoxie dochází k poškození hematoencefalické bariéry. Následkem poškození endotelu je zvýšení cévní permeability, která má za následek rozvoj mozkového edému. (Šeblová et al., 2018)

Zásadní podíl mají také aktivace imunitních buněk a mikrovaskulární poškození. Vlivem aktivace imunitních buněk se kaskádovitě uvolňují další mediátory zánětu a jejich působení má za následek prohlubování autoagresivního působení. Intravaskulární trombóza podílející se na mikrovaskulárním poškození mozku je dále zodpovědná za pokračující ischemii i po ROSC. (Šeblová et al., 2018)

### 2.1.2 Poresuscitační myokardiální dysfunkce

Poresuscitační myokardiální dysfunkce neboli omráčený myokard, je porucha funkce srdeční svaloviny vzniklá nejčastěji v prvních 4-7 hodinách od přijetí do nemocniční péče po úspěšné KPR. Pro tento stav je charakteristická nejen snížená kontraktilní systolická funkce, ale i diastolická funkce levé komory. Jedná se o reverzibilní stav, kdy plné obnovení funkcí myokardu je obvykle pozorováno po 72 hodinách od začátku NZO. (Šeblová et al., 2018)

Tento patofyziologický jev se vyskytuje nejen u pacientů s organickým poškozením srdce, kterým se myslí například koronární ateroskleróza, ale také u pacientů bez známek onemocnění srdce po NZO. (Laurent et al., 2002)

## 2.2 Epidemiologie

Dle guidelines ERC 2021 se výskyt mimonemocničních NZO v Evropě pohybuje mezi 67-170 případy na 100 000 obyvatel za rok, kdy do registru mimonemocničních zástav oběhu je zapojeno přibližně 70 % států Evropy.

Dále dle výsledků guidelines ERC 2021 vyplývá, že KPR je zahájena nebo je v ní dále pokračováno výjezdovou skupinou zdravotnické záchranné služby u 50-60 % případů.

Co se týče nemocniční zástavy oběhu, v Evropě je incidence mezi 1,5-2,8 případy na 1000 hospitalizačních příjmů za rok, kdy 30denní přežití nebo přežití do propuštění z nemocnice se pohybuje v rozmezí 15-34 %. (Guidelines ERC 2021)

## 2.3 Příčiny

Srdeční zástava může být způsobena téměř jakýmkoliv srdečním onemocněním. K většině zástav srdce dochází při selhání elektrického převodního systému srdečního, kdy dochází ke vzniku abnormálního srdečního rytmu. Takovým rytmem je komorová tachykardie či fibrilace komor, které jsou životu nebezpečné. Srdeční zástavu mohou ale také způsobit extrémní zpomalení srdečního rytmu, tedy bradykardie. (American heart association, 2021)

Mezi další příčiny srdeční zástavy se dle American Heart Association (AHA) řadí zjizvení srdeční tkáně, kardiomyopatie, abnormality v krevním řečišti či elektrické abnormality, dále vliv léků či rekreační užívání drog.

Při zjizvení srdeční tkáně či u kardiomyopatie, kdy srdce je zvětšené, se zvyšuje náchylnost srdce k rozvoji život ohrožujících komorových arytmií. Ke zjizvení tkáně srdce může dojít z různých příčin, jednou z nich je předchozí prodělaný infarkt myokardu. Ke ztluštění srdečního svalu dochází v důsledku vysokého krevního tlaku, tedy hypertenze, či při onemocnění srdečních chlopní a v dalších příčinách. (American heart association, 2021)

Mezi elektrické abnormality se řadí například Wolff-Parkinson-White syndrom či syndrom dlouhého QT intervalu. Tyto syndromy mohou způsobit náhlou srdeční zástavu u dětí i u mladých osob. Dalším příkladem abnormalit jsou abnormality v krevním řečišti. Ty jsou vzácné, nejčastějším místem abnormalit jsou koronární tepny a aorta. Jsou-li přítomné, může srdeční zástavu vyvolat adrenalin vyplavený během intenzivní fyzické aktivity. (American heart association, 2021)

Mezi významné léky a ionty, které mohou způsobit srdeční zástavu, se řadí nejvíce draslík a hořčík při významných změnách jejich koncentrace v krvi. Dále také antiarytmika, u kterých lze pozorovat tzv. proarytmický účinek, kdy farmaka, jejichž podstatou je léčba arytmií, mohou vyvolat v určitých případech i při malých dávkách komorové arytmií. Mezi takové léky se řadí například amiodaron, který je využívaným lékem při NZO s defibrilovatelným rytmem. (American heart association, 2021)

Pro řešení náhlé zástavy oběhu, ať už v přednemocniční či nemocniční neodkladné péči, je nutné vyloučení přítomnosti reverzibilní příčiny. Pro zapamatování si reverzibilních příčin NZO se doporučuje poučka: „4H a 4T“. Léčba probíhá všemi dostupnými pomůckami. (Remeš et al., 2013)

### 2.3.1 4H

Mezi „4H“ řadíme hypoxii, která je nejčastější příčinou NZO u dětí, ať už se jedná o obstrukci cizím tělesem či tonutí. Hypoxii je vždy nutné minimalizovat adekvátní ventilací se 100% frakcí kyslíku. K hypoxii může dojít i u pacientů, kteří již mají zajištěny dýchací cesty a je proto nutné kontrolovat polohu endotracheální kanyly. (Šín et al., 2019; Klementa, 2014)

Dalším H je hypovolémie, jejíž příčinou je nejčastěji masivní krvácení, ať už traumatické či netraumatické. Z toho důvodu je především nutná obnova intravaskulárního objemu roztoky či krevními deriváty a zjištění a řešení příčiny krvácení. Vstupním rytmem u hypovolémie bývá nejčastěji bezpulzová elektrická aktivita (PEA). (Klementa 2014)

Metabolické příčiny jako je hyperkalémie či hypokalémie, hyper či hypokalcémie, hyper či hypomagnezémie a hypoglykémie jsou souhrnně označeny do skupiny třetího H. Hypoglykémii lze v PNP snadno vyřešit podáním 40 ml 40% glukózy. (Klementa, 2014; Pokorný, 2004)

Posledním H je hypotermie, kterou označujeme jako pokles tělesné teploty pod 35°C. Může být příčinou bradykardie až komorové fibrilace či asystolie. Hrozí nejčastěji u dětí či u dalších disponovaných osob jako jsou starší osoby, intoxikovaní léky či alkoholem, s poraněním či celkovým vyčerpáním. (Klementa, 2014; Pokorný 2004)

### 2.3.2 4T

Mezi „4T“ řadíme tenzní pneumotorax, který vzniká v případě, kdy léze hrudní stěny, povrchu plicního křídla či bronchiálního stromu umožňuje jen jednosměrné proudění vzduchu směrem do pleurální dutiny, a dochází tak ke kompresi plicního křídla. Projevuje se emfyzémem, deviací trachey a zvýšenou náplní krčních žil. Dále je patrné oslabené či neslyšné dýchání na postižené straně, hypotenze a tachykardie přecházející do PEA. (Bartůněk et al., 2016; Klementa 2014)

Dalším T je tamponáda srdeční. Ta vzniká utlačením srdce vlivem hromadění tekutiny v perikardiální dutině. Manifestuje se již od množství 200 ml. Následkem je významný pokles tepového a minutového srdečního výdeje. Funkce srdce selhává, dochází ke tkáňové hypoperfuzi a rozvoji šokového stavu. Iniciálním rytmem u srdeční zástavy v důsledku tamponády srdeční je PEA či asystolie. (Bartůněk et al., 2016; Klementa, 2014)

Dalším T jsou toxiny. Podezření na otravu toxiny lze vyslovit v případě bezvědomí nejasné etiologie bez známek traumatu. Intoxikace vznikají často v suicidálním úmyslu či akcidentálně při užití medikamentů nebo rekreačních drog. (Klementa, 2014)

Posledním T jsou trombembolie, mezi něž se řadí plicní embolie či akutní infarkt myokardu. Maligní arytmie vznikající při AIM je nejčastější příčinou NZO u dospělých. Srdeční příhoda je příčinou náhlé srdeční smrti až v 76 % případů (Šín et al., 2019; Maláska et al., 2020).

## 2.4 Řetězec přežití

Řetězec přežití patří dle Guidelines ERC 2021 mezi systémy zachraňující životy. Jedná se o základní postup důležitý pro úspěšnou KPR, který lze využít jak pro kardiální, tak nekardiální příčiny NZO. Zaměřuje se na propojení jednotlivých článků, které počínají vznikem NZO a vedou k přežití pacienta. Pro správné fungování řetězce přežití je důležité efektivní vzdělávání laické veřejnosti a zdravotnických pracovníků a zvyšování povědomí o KPR a defibrilaci. (Guidelines ERC 2021)

Řetězec přežití obsahuje v prvním bodě časně rozpoznání příznaků a přivolání pomoci ještě dříve, než dojde k NZO, nebo rozpoznání bezvědomí a nepřítomnosti normálního dýchání v případě, že již k srdeční zástavě došlo. Jako další krok by měla následovat okamžitě zahájená laická KPR a na ní v dalším bodě navazující časná defibrilace. Posledním, čtvrtým bodem v řetězci přežití, je časně zahájení rozšířené KPR a poresuscitační péče. (Maláska et al., 2020)

Mezi další systémy zachraňující životy se dále řadí užívání moderních technologií pro aktivaci First responderů a určování polohy pomocí zavedených aplikací. Dále měření kvality systémů poskytujících resuscitaci, kdy organizace podílející se na poskytování léčby pro srdeční zástavy by měly hodnotit výkonnost vlastního systému, s cílem zlepšit kvalitu poskytovaných služeb. V neposlední řadě poskytování telefonicky asistované resuscitace operačním střediskem osobám, které jsou v bezvědomí a nedýchají normálně. (Guidelines ERC 2021)

Guidelines ERC 2021 také uvádějí, že by se mělo zvážit zavedení resuscitačních či podobných týmů v rámci nemocnic, a to s cílem snížit výskyt nemocničních srdečních zástav a snížit úmrtnost.



## 2.5 Rizikové faktory

Celosvětově nejzávažnějším rizikovým faktorem NZO v dospělosti je ischemická choroba srdeční. Je také hlavní příčinou úmrtí v důsledku náhlé srdeční smrti, protože NZO srdečního původu je spojena se špatnou prognózou a je zde nutné důkladné hodnocení rizik a prevence. U dětí a mladých osob je největším rizikem pro vznik NZO výskyt srdečního onemocnění, nejčastěji se jedná o vrozené srdeční vady, myokarditidy a různé typy kardiomyopatií. (Janičková a Javorková, 2011)

Většina onemocnění srdce či krevních cév může být později příčinou NZO. Proto jsou často rizikové faktory pro vznik srdečního onemocnění zároveň také rizikovými faktory pro vznik náhlé srdeční zástavy. Těmito běžnými rizikovými faktory jsou například již zmíněný výskyt ischemické choroby srdeční v rodině, dále vysoký krevní tlak či vysoký cholesterol. Pomyslnou skupinou rizikových faktorů je také nezdravý životní styl, sem lze zařadit nadměrnou konzumaci alkoholu, kouření a sedavý životní styl s obezitou. Riziko se zvyšuje s věkem, zvláště jsou-li přidruženy tyto rizikové faktory a další, jako je diabetes či náhlá i chronická psychická zátěž. (Janičková a Javorková, 2011; Emblem MRI S-ICD systém)

## 2.6 Poresuscitační péče

Poresuscitační péče nastává v okamžiku dosažení setrvalého ROSC. Zahajuje se ihned bez ohledu na místo, kde k obnovení došlo, a u srdečních zástav v mimonemocničním prostředí se doporučuje transport do centra pro nemocné po srdeční zástavě. (Guidelines ERC 2021)

Guidelines ERC 2021 rozdělují poresuscitační péči do tří větších skupin, jimiž jsou neodkladná léčba, diagnostika a optimalizace zotavení.

### 2.6.1 Neodkladná léčba

Neodkladná poresuscitační léčba zahrnuje zajištění dýchacích cest a dýchání, podporu krevního oběhu a kontrolu tělesné teploty. Zajistit dýchací cesty definitivním způsobem je nutné u těch pacientů, u kterých přetrvává porucha vědomí nebo mají jinou klinickou indikaci k podání sedace a zahájení umělé plicní ventilace (UPV). Je nutné vyvarovat se hypoxemii, zároveň ale i hyperoxemii a hypokapnií. Z tohoto důvodu se doporučuje udržovat saturaci krve kyslíkem (SpO<sub>2</sub>) na hodnotě 94-98 % a monitorace kapnografie. (Guidelines ERC 2021; Malásková et al., 2020)

Pro monitoraci krevního oběhu je nutné udělat 12svodové EKG, zajistit spolehlivý intravenózní vstup a podat tekutiny k dosažení normovolémie. Užívá se invazivní monitorace krevního tlaku, na základě které se systolický krevní tlak udržuje na hodnotách větších než 100 mm Hg a pro dosažení této hodnoty lze využít vazopresory či inotropika. (Guidelines ERC 2021)

Posledním bodem neodkladné léčby je kontrola tělesné teploty. Guidelines ERC 2021 doporučují u dospělých po mimonemocniční i nemocniční NZO, u kterých nedošlo po ROSC k obnově vědomí, užití cílené regulace tělesné teploty (TTM). Zároveň nedoporučují užití nitrožilní aplikace chladných roztoků pro tuto regulaci. Cílená tělesná teplota se udržuje konstantní v rozmezí 32-36 °C po dobu alespoň 24 hodin a je nutné také po dobu alespoň 72 hodin zabránit vzniku horečky, která by mohla vést ke zhoršení neurologických výsledků. (Maláska et al., 2020)

#### 2.6.2 Diagnostika

Po etiologii NZO pátráme již při provádění KPR, kdy je nejdůležitější vyloučit reverzibilní příčiny. Po ROSC je nutné pokračovat v diagnostice příčiny. Guidelines ERC 2021 doporučují u pacientů s přetrvávajícím bezvědomím po ROSC prognózování neurologického výsledku na základě výsledků klinických a elektrofyziologických vyšetření, zobrazovacích metod a hodnot biomarkerů. Důležité je vyloučit kardiální příčinu, na základě které se odvíjí další vyšetření a terapie. Je-li podezření na kardiální příčinu, následuje koronarografie anebo perkutánní koronární intervence (PCI). Není-li zjištěna na základě těchto intervencí kardiální příčina, stejně tak jako u prvotního podezření na nekardiální etiologii, indikuje se vyšetření pomocí CT mozku anebo angioCT plic. Po zjištění příčiny se přijímá pacient na jednotku intenzivní péče (JIP). (Guidelines ERC 2021)

#### 2.6.3 Optimalizace zotavení

Poslední skupinou poresuscitační péče je optimalizace zotavení. Tato skupina obsahuje péči o pacienta na JIP, zahrnující pravidelnou kontrolu vitální funkcí, tělesné teploty a další důležitých funkcí nutných pro následnou kvalitu života. Lze sem zařadit také sekundární prevenci dalších komplikací či rehabilitace. Pro prevenci komplikací je nutná včasná diagnostika a léčba křečí, protože epileptická aktivita vede ke zvýšení mozkového metabolismu, které by mohlo vést k poškození mozku (Guidelines ERC 2021; Maláska et al., 2020).

### 3 NEODKLADNÁ RESUSCITACE

*„Neodkladná resuscitace je soubor jednoduchých a logicky na sebe navazujících diagnostických a léčebných postupů sloužících k rozpoznání selhání vitálních funkcí a neprodlenému obnovení dodávky okysličené krve u osob postižených náhlou zástavou oběhu (NZO) s cílem uchránit před nezvratným poškozením vitálně důležité orgány, zejména mozek a srdce.“ (Šeblová et al., 2018, str. 117)*

Neodkladná resuscitace se zahajuje vždy, pokud osoba nereaguje a nedýchá nebo nedýchá normálně. (Guidelines ERC 2021)

Dále Guidelines ERC 2021 uvádějí, že pomalé, lapavé, namáhavé dýchání by mělo být považováno za příznak NZO a také upozorňují, že po vzniku srdeční zástavy lze pozorovat pohyby připomínající záchvat křečí. Je tedy nutné vyčkat odeznění křečí a následně zkontrolovat nemocného a je-li to nutné, zahájit ožívování.

#### 3.1 BLS

Základní neodkladná resuscitace (BLS), obsahuje dle Guidelines ERC 2021 několik po sobě jdoucích kroků, které zahrnují rozpoznání srdeční zástavy, následné přivolání ZZS na čísle 155 a neodkladnou KPR, je-li to možné i s využitím automatizovaného externího defibrilátoru (AED). Provádění neodkladné srdeční masáže by mělo probíhat na pevné podložce. Avšak úplně prvním krokem v poskytování jakékoliv první pomoci je ujistění se o vlastní bezpečnosti, zda nám i ostatním záchráncům nehrozí žádné nebezpečí. Při pochybnostech z možného poškození postiženého by záchránci neměli nikdy váhat se zahájením KPR. (Guidelines ERC 2021)

Neodkladná KPR spočívá ve střídání vysoce kvalitní srdeční masáže a umělého dýchání ve stále stejném poměru 30:2. Je-li umělé dýchání neproveditelné, lze pokračovat pouze v nepřerušované srdeční masáži. Komprese hrudníku by měly být zahájeny co nejdříve, rychlost zahájení je hlavním faktorem úspěchu. Provádějí se v dolní polovině hrudní kosti s frekvencí 100-120 stlačení za minutu. Pro lepší pochopení se pro laické záchránce uvádí v doporučených postupech komprese na středu hrudní kosti. Aby komprese byly účinné, je nutné dosáhnout určité hloubky stlačení, uvádí se 5 cm, ne však více než centimetrů 6. Dále by záchránce měl po každém stlačení hrudníku postiženého tlak na hrudník zcela uvolnit, neopírat se o hrudník, ne však své ruce z hrudníku zvedat. (Guidelines ERC 2021; Maláska et al., 2020)

Zachránci se při provádění KPR pravidelně střídají, aby nedošlo k vyčerpání jejich sil a ke ztrátě účinnosti kompresí hrudníku. Takto pokračují do příjezdu ZZS. (Guidelines ERC 2021)

### 3.1.1 Způsob použití AED

AED mohou bezpečně využívat i nevyškolení zachránci. Jeho umístění je označeno jednoduchým piktogramem a informací o jeho poloze poskytne zachránci operátor ZOS či je zaznamenána poloha přístroje v aplikaci Záchranka.

Po přinesení přístroje na místo je nutné ho neprodleně zapnout a vyčkat instrukcí. Přístroj instruuje zachránce k nalepení dvou elektrod na odhalený hrudník postiženého, přesné umístění je znázorněno obrázkem na každé z elektrod či na samotném přístroji. Dovoluje-li to situace a na místě je více zachránců, nalepují se elektrody za stálé KPR. Přístroj poskytuje hlasovou či vizuální nápovědu, podle které zachránce postupuje. Dále je přístroj schopen zhodnotit srdeční rytmus, nedotýká-li se během analýzy nikdo pacienta dle jeho instrukcí. Pokud je doporučen výboj, je nutné zajistit, aby se postiženého nikdo nedotýkal a na základě hlasité výzvy výboj podat. Defibrilace by neměla být oddálena pokračováním v KPR. Po podání výboje pokračuje zachránce dalšími 30 kompresemi podle instrukcí, stejně tak pokud výboj není doporučen. AED vyzve takto zachránce k přerušení kompresí a nedotýkání se pacienta každé dvě minuty kvůli analýze srdečního rytmu. (Guidelines ERC 2021)

## 3.2 ALS

Rozšířená neodkladná resuscitace, ALS, obsahuje kromě výše uvedeného poměru kompresí hrudníku a umělých vdechů 30:2 další rozšíření. Je obohacena o využití speciálních pomůcek pro zajištění průchodnosti dýchacích cest, defibrilaci, monitoraci elektrické aktivity myokardu pomocí snímání EKG a o podávání léků a infuzních roztoků, ke kterým se řadí také podávání kyslíku. (Guidelines ERC 2021)

Během probíhající KPR je doporučeno zajišťovat dýchací cesty zpočátku jednoduchými technikami, které mohou být postupně doplněny složitějšími technikami a pomůckami, které se odvíjí od zkušeností zachránce. (Guidelines ERC 2021) „*Pokud je nezbytné definitivní zajištění dýchacích cest, tracheální intubaci by měli zvolit pouze lékaři s vysokou úspěšností intubací. Na základě odborného konsenzu je vysoká úspěšnost intubací definována jako více než 95% úspěšnost během dvou intubačních pokusů.*“ (Truhlář et al., 2021, str. 19)

Během rozšířené KPR pátráme po příčině a snažíme se vyloučit příčiny reverzibilní. Strategie rozšířené KPR se odvíjí na základě zhodnocení křivky EKG. Rozlišujeme takto 2 strategie, defibrilovatelný rytmus a rytmus nedefibrilovatelný. (Guidelines ERC 2021)

### 3.2.1 Defibrilovatelný rytmus

*„Časná defibrilace je léčebným zásahem a v praxi výrazně napomáhá přežití pacientů postižených primárně náhlou srdeční zástavou například z důvodu infarktu myokardu, zhoubné arytmie, onemocnění koronárních tepen, při úrazu elektrickým proudem, podchlazení, utonutí, u některých typů otrav, úrazů atd.“ (Šeblová et al., 2018, str. 144)*

Strategii defibrilovatelného rytmu využíváme při vyhodnocení křivky EKG jako komorovou fibrilaci či komorovou tachykardií bez hmatného pulzu. Prioritou zde je podání defibrilačního výboje, kdy zvolená energie je při použití bifázického defibrilátoru alespoň 150 J, při využití přístrojů s pulzovou bifázickou křivkou výboje alespoň 120-150 J. Defibrilaci je nutno provést s co nejmenším přerušením srdeční masáže, proto by měly komprese probíhat i při nabíjení defibrilátoru a srdeční masáž se přeruší jen na maximálně 5 sekund pro podání výboje a následně se opět ihned pokračuje v kompresích hrudníku. Pro bezpečnou defibrilaci je nutné nedotýkat se pacienta při podávání výboje a minimalizovat riziko vzniku požáru sejmutím kyslíkové masky nebo nosních kyslíkových brýlí z obličeje do vzdálenosti alespoň 1 metr od hrudníku pacienta, uzavřený okruh ventilátoru se nerozpojuje. (Guidelines ERC 2021)

Guidelines ERC 2021 uvádí antero-laterální polohu defibrilačních elektrod jako polohu volby pro úvodní defibrilační výboje. Lze zvážit také bi-axilární polohu elektrod, je-li pacient na břiše nebo je defibrilovatelný rytmus refrakterní. Při užití defibrilace u pacientů s implantovanými přístroji je nutné elektrodu nalepit alespoň 8 cm od elektronického zařízení nebo využít alternativního umístění. Výhodou je provádění defibrilace při současném provádění KPR mechanickým přístrojem bez jeho vypnutí. (Guidelines ERC 2021)

Defibrilace se provádí po každém zhodnocení rytmu, v intervalu po dvou minutách, jako defibrilovatelného. Při neúspěšné defibrilaci, a také u pacientů s refibrilací, by se mělo zvážit navýšování energie dalších výbojů. (Guidelines ERC 2021)

Po třetím neúspěšném výboji je indikováno podání adrenalinu v dávce 1 mg intravenózně (i.v.) či intraoseálně (i.o.). Tato dávka se následně opakuje, pokračuje-li KPR, každých 3-5 minut od prvního podání, vždy ve formě bolusového podání. Pro podání léků nesmí být resuscitace přerušena. Pozitivním účinkem adrenalinu je zvyšování myokardiálního a mozkového perfuzního tlaku, tzv.  $\alpha$ -adrenergní účinek. Vlivem zvýšení koronárního průtoku dochází ke zvětšení amplitudy a frekvence vln komorové fibrilace a díky tomu se navyšuje šance účinnosti defibrilačních pokusů. (Guidelines ERC 2021; Šeblová et al., 2018)

Společně s adrenalinem je po třetím neúspěšném výboji indikováno podání amiodaronu v dávce 300 mg i.v. či i.o., a při pokračující KPR 150 mg i.v. či i.o. jako další bolus po 5. neúspěšném výboji. Jako alternativu amiodaronu, není-li k dispozici nebo na základě lokálních zvyklostí, lze obdobně zvolit lidokain v první dávce 100 mg a v druhé poloviční, 50 mg. (Guidelines ERC 2021)

### 3.2.2 Nedefibrilovatelný rytmus

Dle pravidel pro nedefibrilovatelný rytmus postupujeme, je-li na EKG záznamu křivka asystolie či PEA. U takových rytmů se defibrilační výboj nepodává a prioritou zde je zajištění žilního či intraoseálního vstupu při minimálním přerušování KPR. Zavádí se pro co nejrychlejší bolusovou aplikaci adrenalinu ve stejné dávce jako výše zmiňováno, tedy v dávce 1 mg, a v pravidelných intervalech po 3-5 minutách od prvního podání. Analýza se stejně jako u rytmu defibrilovatelného dělá po 2 minutách resuscitace. (Guidelines ERC 2021)

## 3.3 Nezahájení a ukončení KPR

Z pohledu operátora tísňové linky nemůže být vyhodnocení a stanovení jasných známek smrti nikdy jednoznačné, proto platí, že při jakékoliv nejistotě instruuje záchránce k poskytování KPR. (Šeblová et al., 2018)

Guidelines ERC 2021 definují jasná kritéria pro nezahájení či ukončení KPR, mezi taková kritéria se řadí nemožnost zajistit dostatečnou bezpečnost záchránce, přítomnost poranění u postiženého, která jsou zjevně neslučitelná se životem, či přítomnost jasných známek smrti. Těmi jsou přítomnost posmrtných skvrn, posmrtná ztuhlost (rigor mortis) a mrtvolný zápach. Jasným kritériem pro ukončení je také dříve vyslovené přání o neprovádění KPR, objeví-li se kdykoliv během resuscitace. (Guidelines ERC 2021; Kelnarová et al., 2012)

Další kritéria, která dle Guidelines ERC 2021 mohou hrát roli při rozhodování, jsou přetrvávající asystolie po 20 minutách rozšířené KPR, nejsou-li přítomny reverzibilní příčiny NZO, dále srdeční zástava vzniklá beze svědků s iniciálně nedefibrilovatelným rytmem, kdy nepřevažuje přínos probíhající KPR nad rizikem poškození pacienta.

V našich podmínkách poskytování PNP má rozhodující slovo o nezahájení či ukončení KPR vždy lékař. Proto je vždy nutné KPR zahájit, není-li lékař přítomen či jsou přítomny pochyby. (Šeblová et al., 2018)

## 4 MECHANICKÁ KPR

Mechanická KPR je resuscitace s využitím mechanických pomůcek a přístrojů ke kompresi hrudníku. Tyto přístroje byly navrženy, aby zlepšily kvalitu a účinek KPR a současně uvolnily zachránce pro další úkony. Guidelines ERC 2021 doporučují zvážení užití mechanického resuscitačního přístroje ve chvílích, kdy provádění manuálních kompresí hrudníku není praktické či bezpečné. Tedy nastane-li, že manuální komprese hrudníku zachránci již nejsou kvalitní a účinné či je-li manuální stlačování hrudníku nebezpečné, například při probíhajícím transportu pacienta. (Tuka a Šmíd, 2013)

Janota (2013) uvádí, že opravdu účinně lze provádět komprese hrudníku pouze 90 vteřin a při střídání zachránců po 120 vteřinách se pravděpodobně střídají 60vteřinové úseky dobré perfuze myokardu a 60vteřinové úseky špatné perfuze. Výhodou je tedy schopnost mechanizovaných přístrojů tyto úseky minimalizovat.

Mechanická resuscitační zařízení se objevila již v sedmdesátých letech dvacátého století. Jejich nevýhodou však byla váha a velikost přístroje, použití muselo být tedy na místě s dostatečným prostorem a nebylo okamžité. (Janota, 2013)

Při déle trvající nepřímé srdeční masáži lze využít pomůcku pro ulehčení kompresí, tzv. kardiopumpu, či využít mechanické přístroje, které jsou schopné provádět komprese kontinuálně a se stabilní hloubkou stlačení a frekvencí. V současné době jsou nejpoužívanější systém LUCAS a systém AutoPulse. (Remeš et al., 2013; Tuka a Šmíd, 2013)

Tyto mechanické přístroje se s výhodou využívají v nemocničních zařízeních, kde jejich uplatnění je nejvíce během probíhající PCI nebo během podání trombolýzy při pravděpodobné plicní embolizaci, kdy resuscitaci po podání je nutné prodloužit o dalších 60-90 minut. Dále lze tyto přístroje využít i v PNP, kdy problémem může být nedostatečný počet zdravotnických pracovníků či se využívá pro kontinuální KPR během transportu, protože manuální stlačování hrudníku pacienta při jízdě by mohlo ohrozit osobu provádějící komprese. Využívá se při transportu u velmi podchlazených pacientů do zařízení disponujících mimotělním oběhem či u pacientů vyžadujících kompresi hrudníku, kdy je nutný jejich okamžitý transport do specializovaného zařízení. Slouží tedy i jako určitý přemostňující článek pro jiné metody na podporu krevního oběhu. (Guidelines ERC 2021; JoLife AB, 2017; Remeš et al., 2013)



## 4.1 LUCAS

LUCAS, neboli Lund University Cardiopulmonary Assist Systém, je přenosný nástroj určený k překlenutí potíží spojených s manuální kompresí hrudníku. „*Systém LUCAS pomáhá záchranářům pomoci účinných, konzistentních a spojitých kompresí hrudníku podle doporučení směrnice asociace American Heart Association.*“ (JoLife AB, 2017, str. 6)

Přístroj je určen k zajištění účinných a nepřerušovaných kompresí při nepřímé srdeční masáži, zajišťuje komprese frekvencí 100 stlačení za minutu a s hloubkou stlačení 5 cm. Jeho využití je v PNP i v nemocnicích. (Kelnarová et al., 2013)

Výhodou systému LUCAS je kromě kompresí také aktivní dekomprese hrudní stěny neboli plný návrat hrudníku, která má pozitivní vliv na kvalitu perfuze v průběhu resuscitace. Pracovní cyklus komprese a dekomprese je 50:50. (JoLife AB, 2017; Kelnarová et al., 2013) Další výhodou je odolnost vůči defibrilačnímu výboji, na základě čehož Guidelines ERC 2021 doporučují provádění defibrilace bez vypnutí přístroje. Dle pokynů výrobce je nutné elektrody umístit tak, aby nebyly pod přísavkou.

## 4.2 Kardiopumpa

Kardiopumpa je pomůcka užívaná pro nepřímou masáž srdce. Pracuje na principu aktivní komprese a dekomprese, nefunguje na principu automatizovaných kompresí. (Kelnarová et al., 2013)

Tato pomůcka se přikládá na střed hrudní kosti a napomáhá správně volit vyvinutý tlak na hrudník. Obsahuje také grafické znázornění pro doporučenou hloubku stlačení na horní straně úchopového kruhu. (Remeš et al. 2013)

## 4.3 AutoPulse

Systém AutoPulse umožňuje poskytovat automatické srdeční komprese s konstantní rychlostí i hloubkou, avšak oproti systému LUCAS není schopen aktivní dekomprese hrudní stěny. Na přístroji lze zvolit dva režimy použití, režim kontinuálních kompresí či režim nastavený v poměru 30:2, kdy přístroj automaticky vytvoří dvě pauzy o délce 1,5 s. (Kelnarová et al., 2013)

Pohon systému je zajišťován elektricky z baterie. Přístroj je tvořen samostatnou integrovanou deskou, v níž je obsažen mikroprocesor kontrolující řídicí systém. Další komponentou přístroje je elektromechanický hnací systém, ovládací panel a pás.

Pás obepíná hrudník pacienta a jeho délka je nastavena vždy po zapnutí přístroje automatickou kalibrací na velikost hrudníku pacienta. Tento pás provádí komprese v celé šíři hrudníku tím, že se cyklicky zkracuje a tím dochází k 20% zkracování zado-předního průměru pacientova hrudníku. (Kelnarová et al.,2013; Tuka a Šmíd, 2013)

Přístroj AutoPulse je schopen resuscitovat pacienta o maximální hmotnosti 136 kg a s obvodem hrudníku 76-130 cm. (Kelnarová et al., 2013)

#### 4.4 Benefits

Dle studií prováděných na zvířecích modelech bylo zjištěno zlepšení mozkové, centrální i koronární perfuze oproti manuálním kompresím. Testování na umělých humánních modelech potvrdilo vyšší účinnost mechanických přístrojů oproti manuálním kompresím. (Halperin a Ornato, 2004; Rubertsson a Karlsten, 2005)

Modelovaná resuscitace na figurínách byla využita také pro porovnání kompresí mechanických a manuálních při použití v katetrizační laboratoři. Výsledky ukazují na 98% účinnost kompresí systém LUCAS a 70% účinnost u manuálních kompresí. (Fox et al, 2010)

## 5 KPR S VYUŽITÍM SYSTÉMU LUCAS

### 5.1 Historie využití

Systém LUCAS, vyvíjený již od 70. let 20. století, je vyráběn švédskou společností Jolife AB a je celosvětově distribuován společností Physio-Control, Inc. Nyní se vyrábí již ve třetí generaci, současně používané jsou verze LUCAS 2 a LUCAS 3.

První generace systému LUCAS byla v klinické praxi představena v roce 2000 a poháněna stlačeným vzduchem z tlakové láhve nebo centrálního rozvodu. Druhá a třetí generace, které se využívají nyní, obsahují dobíjecí baterie, které lze vyjmout a jsou tedy poháněny elektrickým proudem. (Jolife AB, 2017; Remeš et al., 2013)

### 5.2 Technická specifikace

Technické specifikace pro kategorizaci pacientů vhodných k využití systému LUCAS, tedy pacientů, kteří se vejdou do přístroje, jsou stejné u verzí LUCAS 2 i LUCAS 3. Systém LUCAS se využívá u dospělých pacientů s výškou hrudní kosti v rozmezí 170 až 303 mm a s maximální šířkou hrudníku 449 mm. Tyto údaje lze uvádět také v jednotce palců, tedy výška hrudní kosti v rozmezí 6,7 až 11,9 palce a maximální šířka hrudníku 17,7 palce. Použití systému je tedy závislé na těchto parametrech, nikoliv na hmotnosti pacienta. (Jolife AB, 2017)

Výše uvedené parametry v bodě 4.1 pro komprese jsou zprůměrovány. Přesná frekvence kompresí dle výrobce je  $102 \pm 2$  komprese za minutu. Zprůměrována je i hloubka komprese na 50 mm. Přesný parametr hloubky komprese pro průměrné pacienty se odvíjí od výšky hrudní kosti. U menších pacientů s výškou hrudní kosti do 185 mm se hloubka komprese pohybuje mezi 40 až 53 mm, naopak u pacientů s výškou hrudní kosti nad 185 mm je hloubka  $53 \pm 2$  mm. (Jolife AB, 2017)

Přístroj lze využít při provozní teplotě  $+0^{\circ}\text{C}$  až  $+40^{\circ}\text{C}$ . Při teplotě až  $-20^{\circ}\text{C}$  lze přístroj využít do 1 hodiny po skladování při pokojové teplotě. (Jolife AB, 2017)

#### 5.2.1 Součásti přístroje

Hlavními součástmi systému LUCAS jsou zadní deska, horní část a stabilizační popruh. Zadní deska je umístěna pod pacientem a slouží jako opora při externích kompresích hrudníku.

Část horní se skládá z několika komponent. Navrchu jsou patentovaná dobíjecí baterie LUCAS, napájecí konektor a ovládací panel. Tyto součásti jsou chráněné krytem a

nasedají na podpěrné rameno zakončené čelistovými uzávěry, které slouží k uchycení na zadní desku. Na podpěrném rameni se nachází popruhy pro uchycení rukou pacienta a uvolňovací kroužek, sloužící pro zpětné oddělení části horní od zadní desky. Podpěrné rameno slouží také k uchycení stabilizačního popruhu. Zesponu horní části podpěrného ramena, se nachází mechanismus pro kompresi. Jedná se o měch zakončený přísavkou, která ve svém středu obsahuje tlakový polštářek. Vedle měchu z každé strany vyúsťují větrací otvory. (Jolife AB, 2017)

Třetí část, stabilizační popruh, pomáhá zajistit polohu přístroje na pacientovi. Skládá se ze tří částí, opěrky hlavy, spony pro nastavení velikosti a pásku uchyceného na stabilizačním ramenu. (Jolife AB, 2017)

#### 5.2.1.1 Ovládací panel

Ovládací panel systému LUCAS 2 je tvořen 6 tlačítky a několika kontrolkami. Prvním je tlačítko pro zapnutí a vypnutí, po zapnutí systém automaticky provádí kontrolu funkcí a ochranného systému. Je-li test dokončen, rozsvítí se zelená kontrolka vedle druhého tlačítka. Druhé tlačítko, ADJUST, slouží pro nastavení polohy přísavky a lze po jeho zmáčknutí přísavku dvěma prsty ručně přitisknout na pacientův hrudník, a tak nastavit počáteční polohu. Další dvě tlačítka, obě nazvaná ACTIVE, která jsou umístěna nad sebou, slouží pro zapnutí kompresí. Horní tlačítko zahájí kontinuální kompresi hrudníku bez přerušování a jeho kontrolka se rozsvěčí frekvencí 8 za minutu a udává tak rychlost umělých vdechů za probíhajících kompresí. Dolní tlačítko ACTIVE spouští činnost systému v poměru 30:2 a tedy po 30 kompresích se přístroj dočasně zastavuje a umožňuje provedení 2 dýchacích cyklů během 3 sekund. Jeho zelená kontrolka v kombinaci se zvukovým signálem upozorňuje na nastávající pozastavení ventilace. Mezi tlačítky ADJUST a ACTIVE se nachází tlačítko PAUSE. Užívá se pro potvrzení počáteční polohy a v tom případě, kdy chceme přístroj dočasně zastavit, ale současně chceme zachovat počáteční polohu přísavky. Posledním, šestým tlačítkem, je tlačítko MUTE, sloužící ke ztlumení výstražných signalizací na 60 sekund. Stiskne-li se toto tlačítko ve chvíli, kdy je systém vypnutý, zobrazí se stav nabití baterie. Zbylé dvě kontrolky slouží pro indikaci stavu baterie a pro upozornění na závadu přístroje. (Jolife AB, 2017)

Oproti přístroji LUCAS 2, systém LUCAS 3 obsahuje navíc tlačítko pro přenos dat využívaný po použití přístroje. (Jolife AB, 2017)

### 5.3 Použití

Prvním krokem k použití přístroje je jeho zapnutí v brašně. Po zapnutí přístroj sám provede test své funkčnosti a po dokončení testu se rozsvítí zelená kontrolka vedle tlačítka ADJUST, symbolizující připravenost přístroje k použití. (Jolife AB, 2017)

Při aplikování přístroje na pacienta je nutné na co nejkratší dobu přerušit manuální komprese hrudníku. Začíná se podkládáním pacienta zadní deskou systému. Výrobce přístroje doporučuje dva postupy pro podložení pacienta. Prvním způsobem je podržení pacienta za rameno a následné přizvednutí horní části těla pro vsunutí desky. Druhým způsobem, jak lze desku dostat pod pacienta, je převalování jej ze strany na stranu. Správná poloha zadní desky je těsně pod pacientovo podpažím a její správné umístění následně zjednodušuje a zrychluje umístění přísavky. Toto umístění by mělo proběhnout co nejdříve, aby nedošlo k příliš dlouhému přerušení kompresí a po umístění je nutné okamžitě znovu zahájit manuální KPR. (Jolife AB, 2017)

Za stále KPR druhý záchránce vyjme horní část systému LUCAS z brašny a připraví jí pro nasazení na zadní desku tím, že zatáhne za uvolňovací kroužky, čímž se otevrou čelistové uzávěry. Následně připevní část podpěrného ramena, která je mu blíže, k zadní desce a vyzve druhého záchránce k přerušení manuální KPR. Po přerušení lze připevnit i druhé podpěrné rameno, obě ramena se zacvaknou a jejich správné zajištění se ověří jedním zatažením. (Jolife AB, 2017)

Následuje přiložení přísavky na hrudník pomocí tlačítka ADJUST, po jehož zmáčknutí lze s přísavkou hýbat nahoru a dolů. Kompresní bod je stejný jako při manuální KPR a musí odpovídat doporučením. Správné přiložení přísavky, kdy její dolní okraj je umístěn těsně nad koncem hrudní kosti, se následně ověří vyhmatáním konce hrudní kosti prstem po přiložení. V režimu ADJUST lze ponechat přístroj po dobu 5 minut, poté se automaticky vypne. Je-li přísavka ve správné poloze, následuje stačení tlačítka PAUSE, které tuto polohu nastaví jako počáteční. (Jolife AB, 2017)

Přístroj se následně spustí po zvolení mezi dvěma režimy, režimem ACTIVE continuous či ACTIVE 30:2. Tyto režimy jsou více vysvětleny výše v bodu 5.2.1.1. Je nutné mít na paměti, že mechanické i manuální stlačování hrudníku narušuje snímání EKG. Je-li tedy nutná analýza, systém se zastaví tlačítkem PAUSE na co nejkratší dobu nutnou pro vyhodnocení křivky a následně je neprodleně opět spuštěn. (Jolife AB, 2017)

Stabilizační popruh přístroje LUCAS se nasazuje až během činnosti přístroje, aby se omezili přestávky v kompresích hrudníku. Pokud by nasazení stabilizačního popruhu mělo oddálit či bránit lékařskému ošetření pacienta, nasazení se odloží. Stabilizační popruh je připevněn k podpěrným ramenům, následně se opěrka hlavy ve sponách zcela roztáhne a uvolní a po nadzvednutí hlavy pacienta se přiloží zezadu na pacientův krk co nejbližší ramenům. Po umístění opěrky za pacientův krk se opět spojí s popruhy připevněnými k přístroji, které se pevně dotáhnou. (Jolife AB, 2017)

Po každé manipulaci s přístrojem, jako je zmíněné nasazování stabilizačního popruhu, či manipulaci s pacientem, je nutné opětovně zkontrolovat správnou polohu přísavky na hrudníku pacienta. (Jolife AB, 2017)

Pásky na obou stranách podpěrného ramene se využijí v případě, kdy je nutné pacienta připravit na transport. Do těchto pásků se zajišťují pacientovi paže v zápěstí a tím se usnadní přemístění pacienta a sníží se tak riziko poranění končetin při transportu. Nesmí však dojít k zablokování či poškození i.v. vstupu. Výrobce varuje na skutečnost, že může dojít k přehřátí krytu a baterie a je nutné proto kontrolovat, zda nejsou horké, a v případě této skutečnosti pacientovi paže vyjmout z fixačních pásků, aby nedošlo k popálení kůže v místě dotyku. (Jolife AB, 2017)

V případě přemístování pacienta se na co nejkratší dobu přístroj pozastaví tlačítkem PAUSE a pacient se zvedne a přemístí na nosítka. Při přemístování pacienta lze přístroj uchopit pod čelistovými uzávěry pod podpěrným ramenem. Po přemístění pacienta je nutné opětovně zkontrolování správné polohy přístroje, hlavní je zkontrolovat správnou polohu přísavky. Je-li na správném místě a nevyžaduje úpravy, přístroj se opět uvede do chodu tlačítkem ACTIVE se správným režimem. Přemístovat lze i pacienta, pokud je přístroj zapnutý. Pro tento postup musí být splněné podmínky pro bezpečnost pacienta, kdy pacient musí být již bezpečně uložen v přepravním vozidle či pokud lze při přemístování pacienta zajistit, že přístroj LUCAS bude stále ve správné poloze a pod správným úhlem na pacientově hrudníku. Tohoto lze docílit například při transportu pacienta na nosítkách, scoop rámu či páteřní desce. (Jolife AB, 2017)

Po ukončení resuscitace či z důvodů ROSC se přístroj vypne jednoduše přidržetím tlačítka ON/OFF. Následně je nutné nejprve sundat stabilizační popruh, je-li nandán, odpojením opěrky hlavy od pásků podpěrných ramen. Následuje sundání horní části přístroje od zadní desky zatáhnutím za uvolňovací kroužky. Je-li u pacienta ROSC a jeho

stav to dovolí, vyndá se následně deska zadní. Zadní desku lze ponechat pod pacientem z důvodu obavy opětovné zástavy oběhu a zkrácení tak času opětovného nandání přístroje na pacienta. (Jolife AB, 2017)

Nutným bodem ke zmínění je také systém proškolení v činnosti se systémem LUCAS, kdy výrobce doporučuje provedení proškolení jednou ročně. Výrobce také uvádí nutnost přečtení celého návodu k použití všemi uživateli, přičemž tento návod musí být vždy snadno dostupný. (Jolife AB, 2017)

### 5.3.1 Indikace použití

Systém LUCAS slouží k provádění zevní srdeční masáže výhradně u dospělých pacientů, u kterých dojde k NZO. Výrobce uvádí, že systém LUCAS se smí využívat pouze v případech, kdy je pravděpodobné, že komprese hrudníku pacientovi pomohou.

S výhodou ho lze využít také v katetrizační laboratoři, protože systém je prostupný pro rádiové záření a umožňuje většinu druhů rentgenového snímání. (Jolife AB, 2017) Použití v katetrizační laboratoři doporučují i Guidelines ERC 2021.

V přednemocničním i nemocničním prostředí lze systém LUCAS využít také je-li nutné v KPR pokračovat delší dobu. Tím umožní snížit riziko vyčerpání záchránců a umožní zdravotnickému personálu věnovat se více výkonům najednou, protože nemusí být jeden vyhrazen na manuální komprese hrudníku. Příkladem KPR probíhající po delší dobu, než je standardní postup, je resuscitace pacienta po podání systémové trombolýzy, ať už v PNP či v nemocnici, kdy doba resuscitace od podání se doporučuje prodloužit o dalších 60-90 minut. (Jolife AB 2017; Guidelines ERC 2021)

Další indikací použití je transport pacienta za stálé KPR do specializovaného zařízení či zařízení disponujícího mimotělním oběhem. Umožňuje stálé komprese hrudníku během transportu, kdy manuální komprese hrudníku během jízdy by představovaly nebezpečí pro zdravotnického záchranáře či lékaře. (Remeš et al., 2013)

### 5.3.2 Kontraindikace použití

Kontraindikace využití systému LUCAS jsou definovány výrobcem jako skutečnosti, kdy systém není možné bezpečně nebo správně připevnit na hrudník pacienta. Stává se tak v případě příliš malých či naopak příliš velkých pacientů. (Jolife AB, 2017)

U příliš malých pacientů systém LUCAS vydá tři rychlé výstražné signály při sklopení přísavky a nedovoluje vstup do režimu PAUSE, pozastavit, či ACTIVE, aktivní.

Naopak u příliš velkých pacientů nelze systém LUCAS využít z důvodu nemožnosti připevnit horní část systému k zadní desce bez stlačení pacientova hrudníku. Při takovém stlačení již při nasazení by přístroj nebyl schopen dekomprese hrudníku. (Jolife AB, 2017)

Další relativní kontraindikací se může stát skutečnost, kdy výrobce varuje před požárem a přístroj by se tak neměl používat v prostředí s vyšším obsahem kyslíku nebo ve spojení s hořlavými látkami či anestetiky. Výrobce zakazuje ponořování systému LUCAS do kapaliny, kdy kapalina by mohla vniknout pod kryt a tato skutečnost by vedla k poškození přístroje. Na základě tohoto faktu se tedy vylučuje i použití přístroje ve vodním prostředí. (Jolife AB, 2017)

#### 5.4 Vedlejší účinky a komplikace

Mezinárodní součinnostní výbor pro resuscitaci, ILCOR, (2005) uvádí, že zlomeniny žeber a další poranění jsou při provádění KPR běžné, avšak přijatelné v porovnání s rizikem smrti v důsledku NZO. Dále určuje nutnost opětovného vyšetření po ROSC a vyhodnocení případných zranění souvisejících s KPR.

Při využití systému LUCAS se mezi další běžná poranění řadí podlitiny a bolesti hrudníku, poškození hrudního koše a vnitřních orgánů, související s nesprávnou polohou přístroje, a tedy nesprávnou polohou tlakového polštářku vůči hrudní kosti, či se změnou polohy během činnosti. Ke snížení rizika komplikací, z důvodu změny polohy přístroje během provozu, se používá výše zmíněný stabilizační popruh. Je také nutné, má-li pacient na hrudníku zbytky gelu z vyšetření, gel před použitím přísavky odstranit. Při zvolení nesprávné počáteční polohy přísavky může dojít rovněž k narušení krevního oběhu pacienta. (Jolife AB, 2017)

Další komplikací použití systému LUCAS je vznik tenzního pneumotoraxu na základě migrace pístů zařízení a nesprávné polohy. Vyšší riziko vzniku pneumotoraxu může být spojeno s výskytem základního plicního onemocnění a je nutné předcházet komplikacím pravidelnými kontrolami umístění přístroje a být připraveni na možnost vzniku jakékoliv komplikace a včas a adekvátně na ni reagovat. (Rowland et al., 2021)



## PRAKTICKÁ ČÁST

## 6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním cílem je zjistit připravenost lékařů a zdravotnických záchranářů ZZS Plzeňského kraje na manipulaci s přístrojem LUCAS v přednemocniční neodkladné péči.

- CÍL 1 Zjistit četnost používání systému LUCAS na výjezdech výjezdových skupin v Plzeňském kraji a do jaké míry je systém LUCAS přínosný.
- CÍL 2 Zjistit četnost a přínos proškolení lékařů a zdravotnických záchranářů ZZS Pk v systému LUCAS.
- CÍL 3 Zjistit pohled zdravotnických záchranářů a lékařů ZZS Pk na náročnost manipulace se systémem LUCAS v PNP.
- CÍL 4 Zjistit, jaká jsou dle zdravotnických záchranářů a lékařů ZZS Pk potenciální poranění v souvislosti s využitím systému LUCAS v PNP.

## 7 VÝZKUMNÉ OTÁZKY, VÝZKUMNÉ PROBLÉMY

Předpoklad 1 Předpokládám, že systém LUCAS je na výjezdech využíván v ¼ výjezdů na náhlou zástavu oběhu a je při správném použití přínosný.

Předpoklad 2 Předpokládám, že zdravotničtí záchranáři a lékaři jsou dle pokynů výrobce proškolení ve využívání systému LUCAS každý rok.

Předpoklad 3 Předpokládám, že manipulace po řádném proškolení není náročná.

Předpoklad 4 Předpokládám, že nejčastějšími potenciálními poraněními budou zlomeniny žeber.

## 8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Sledovaný soubor tvořili muži i ženy pracující u zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje na pozici lékaře a zdravotnického záchranáře na výjezdových základnách, které mají RV výjezdovou skupinu. Výzkumné šetření nebylo omezeno věkem, ani délkou výkonu povolání a bylo z důvodu ochrany osobních údajů anonymní. Všichni respondenti souhlasili s využitím svých odpovědí pro výzkumné šetření.

## 9 METODIKA PRÁCE

Praktická část této bakalářské práce je tvořena kvantitativním dotazníkovým šetřením. Jako respondenti byli osloveni zdravotničtí záchranáři a lékaři vykonávající profesi pod zdravotnickou záchrannou službou Plzeňského kraje, kde jsme získali souhlas se sběrem dat. Toto šetření bylo realizováno pomocí anonymního dotazníku, který byl sestaven pouze pro účely této práce. Dotazník byl rozeslán v elektronické podobě na výjezdové základny Plzeňského kraje, které obsahují RV výjezdovou skupinu a mají tedy ve svém vybavení přístroj pro mechanizovanou srdeční masáž LUCAS. Oslovenými základnami byli Plzeň - Bory, Plzeň - Lochotín, Kralovice, Rokycany, Vlčice, Stříbro, Tachov, Stod, Domažlice, Klatovy a Sušice.

Vyplňování dotazníku probíhalo pomocí internetového serveru [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com). Výzkum probíhal od 13. prosince 2021 do 28. února 2022. Celkem bylo získáno 89 dotazníků z oslovených základen.

Dotazník obsahuje 15 otázek, z nichž 1 otázka je otevřená pro vlastní odpověď respondenta. Zbylé otázky v dotazníku jsou uzavřené s možností jedné i více odpovědí a 3 polouzavřené otázky s možností i vlastní odpovědi. Pokud bylo možno zvolit více odpovědí, byl tento fakt u otázky uveden.

Pro závěrečné zpracování a vyhodnocení získaných dat byl použit Microsoft Word a Microsoft Excel.

## 10 PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

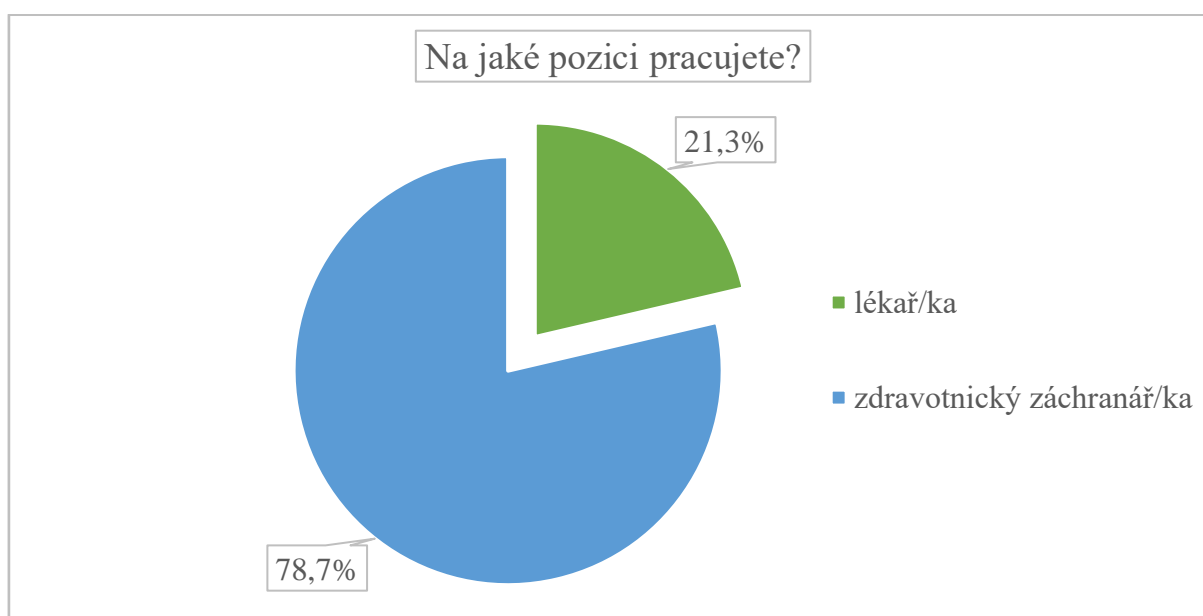
Otázka č. 1: Na jaké pozici pracujete?

Tabulka 1 - Pozice na ZZS (N=89)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
lékař/ka	19	21,3 %
zdravotnický záchranář/ka	70	78,7 %

zdroj: vlastní

Graf 1 - Pozice na ZZS (N=89)



zdroj: vlastní

V otázce č. 1 jsme se ptali na pozici respondenta v rámci Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje. Na výběr bylo pouze ze dvou odpovědí. Z celkového počtu 89 respondentů převážila pozice zdravotnického záchranáře, kdy odpověď zvolilo celkem 70 respondentů (78,7 %). Pro pozici lékaře či lékařky odpovědělo celkem 19 respondentů (21,3 %).

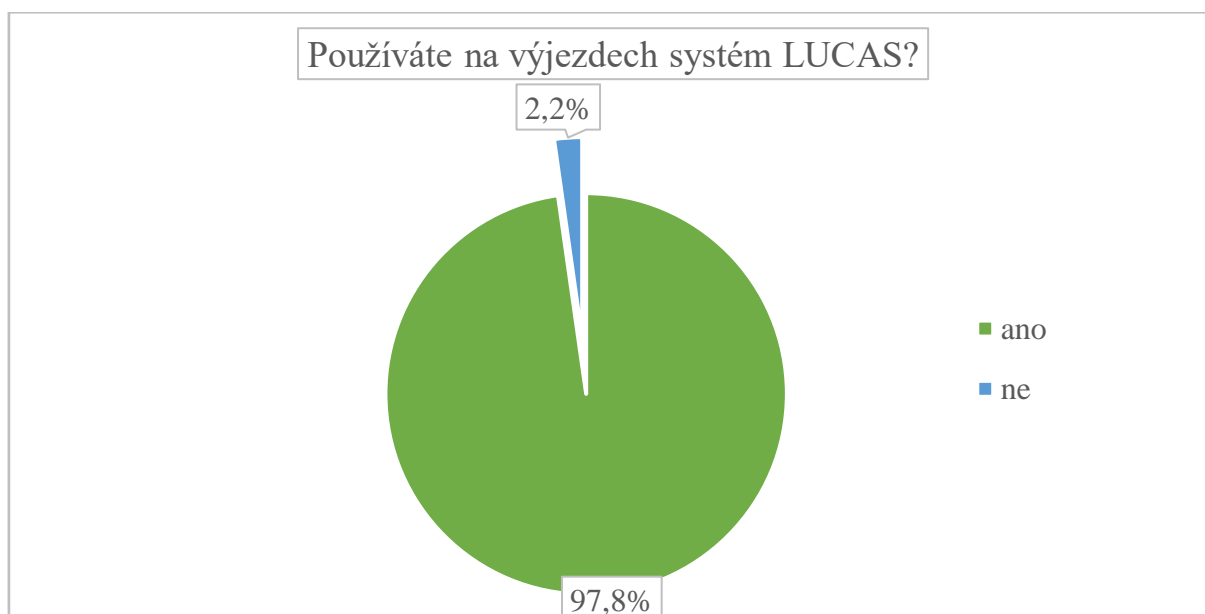
## Otázka č. 2: Používáte na výjezdech systém LUCAS?

Tabulka 2 - Použití systému LUCAS na výjezdech (N=89)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
ano	87	97,8 %
ne	2	2,2 %

zdroj: vlastní

Graf 2 - Použití systému LUCAS na výjezdech (N=89)



zdroj: vlastní

V otázce č. 2 jsme se ptali zdravotnických záchranářů a lékařů, zdali na svých výjezdech používají systém LUCAS. Opět bylo na výběr pouze ze dvou odpovědí, ano či ne. Odpověď „ano“ byla zvolena nadpoloviční většinou z 89 respondentů, celkem 87 respondenty (97,8 %). Pouze 2 respondenti (2,2 %) uvedli odpověď „ne“, tedy, že na výjezdech systém LUCAS nevyužívají.

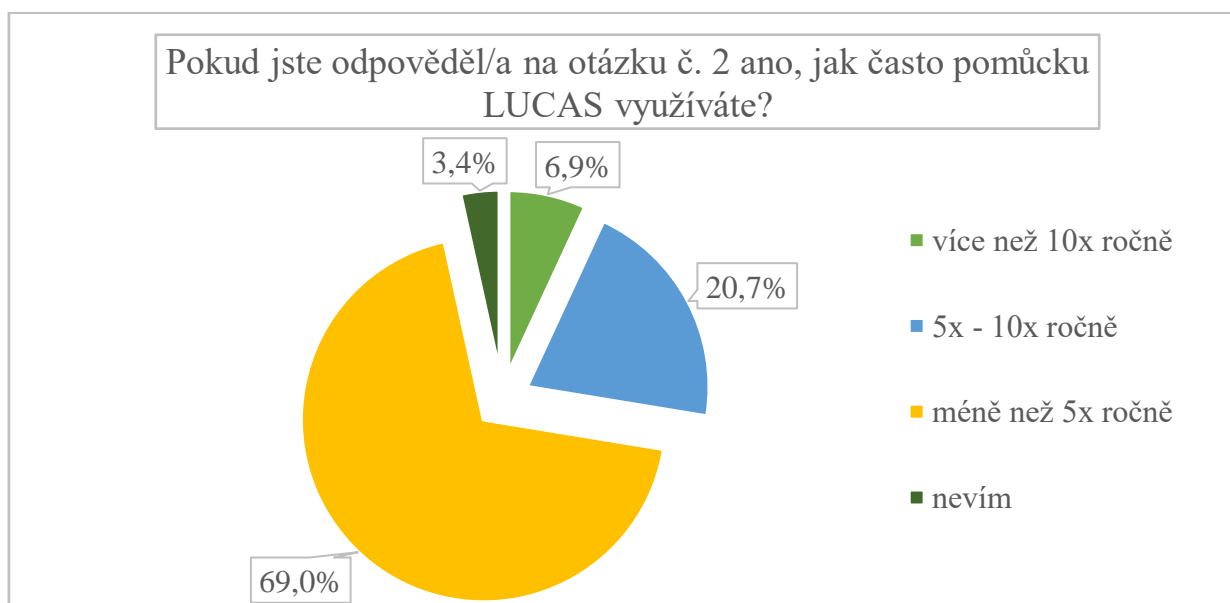
**Otázka č. 3: Pokud jste odpověděl/a na otázku č. 2 ano, jak často pomůcku LUCAS využíváte?**

**Tabulka 3 - Četnost využití přístroje LUCAS (N=87)**

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
více než 10x ročně	6	6,9 %
5x - 10x ročně	18	20,7 %
méně než 5x ročně	60	69,0 %
nevím	3	3,4 %

zdroj: vlastní

**Graf 3 - Četnost využití přístroje LUCAS (N=87)**



Zdroj: vlastní

V otázce č. 3 byli respondenti, kteří přístroj LUCAS na výjezdech používají, dotázáni na to, jak často tuto pomůcku využívají. Více než polovina respondentů z celkového počtu 87 respondentů odpověděla, že přístroj využijí méně než 5x ročně, celkem 60 respondentů (69,0 %). Odpověď „5x - 10x“ ročně zvolilo respondentů 18 (20,7 %). Pouze 6 respondentů (6,9 %) uvedlo, že přístroj LUCAS využívají více než 10x ročně a 3 respondenti (3,4 %) zvolili odpověď „nevím“.



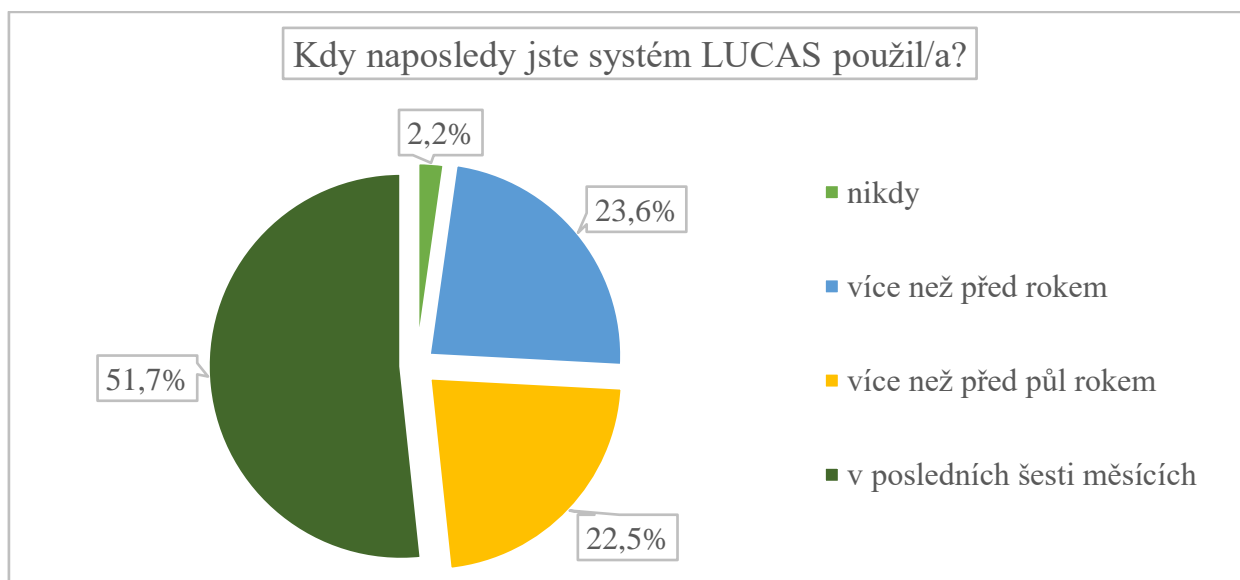
#### Otázka č. 4: Kdy naposledy jste systém LUCAS použil/a?

Tabulka 4 - Poslední využití systému LUCAS (N=89)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
nikdy	2	2,2 %
více než před rokem	21	23,6 %
více než před půl rokem	20	22,5 %
v posledních šesti měsících	46	51,7 %

zdroj: vlastní

Graf 4 - Poslední využití systému LUCAS (N=89)



zdroj: vlastní

V otázce č. 4 nás zajímalo, kdy naposledy respondenti přístroj LUCAS použili. Celkový počet byl 89 respondentů, z nichž 46 respondentů (51,7 %), tedy více než polovina, zaškrtno odpověď „v posledních šesti měsících“. Odpověď „více než před rokem“ zaškrtno 21 respondentů (23,6 %) a 20 respondentů (22,5 %) označilo setkání s přístrojem LUCAS „více než před půl rokem“. Pouze 2 respondenti (2,2 %) uvedli, že přístroj nikdy nepoužili.

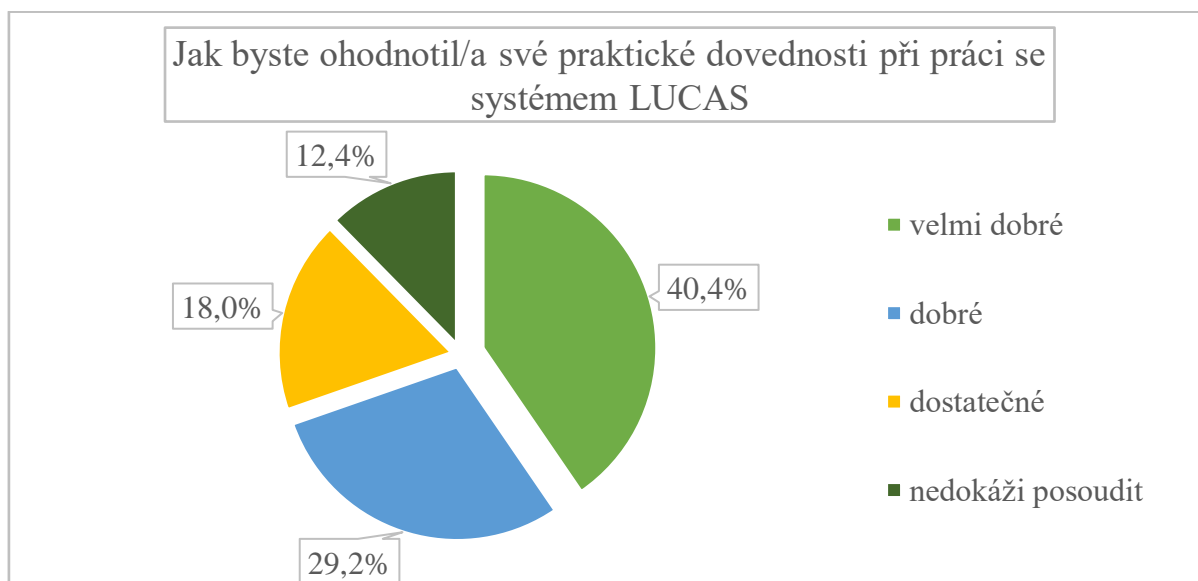
**Otázka č. 5: Jak byste ohodnotil/a své praktické dovednosti při práci se systémem LUCAS?**

**Tabulka 5 - Praktické dovednosti při práci se systémem LUCAS (N=89)**

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
velmi dobré	36	40,4 %
dobré	26	29,2 %
dostatečné	16	18,0 %
nedokáží posoudit	11	12,4 %

zdroj: vlastní

**Graf 5 - Praktické dovednosti při práci se systémem LUCAS (N=89)**



zdroj: vlastní

V otázce č. 5 nás zajímalo sebehodnocení zdravotnických záchranářů a lékařů při práci se systémem LUCAS. Z celkového počtu 89 respondentů své praktické dovednosti ohodnotilo 36 respondentů (40,4 %) jako „*velmi dobré*“. Ohodnocení „*dobré*“ zvolilo 26 respondentů (29,2 %). Jako „*dostatečné*“ své praktické dovednosti zhodnotilo 16 respondentů (18,0 %). 11 respondentů (12,4 %) uvedlo, že své praktické dovednosti nedokáží posoudit.

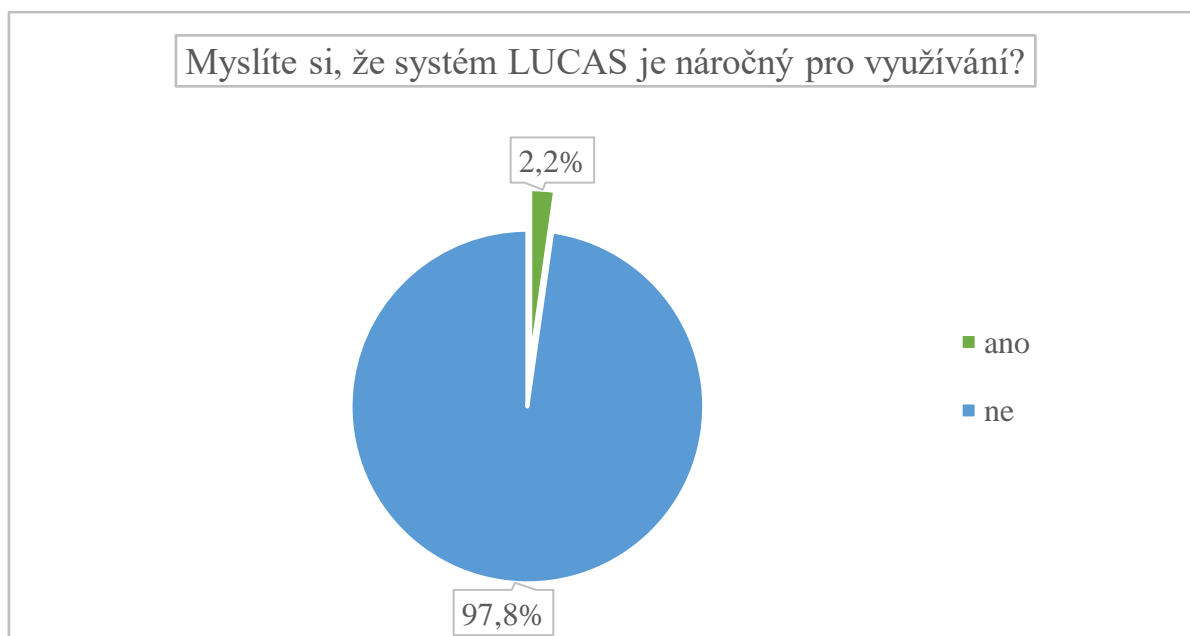
### Otázka č. 6: Myslíte si, že systém LUCAS je náročný pro využívání?

Tabulka 6 - Náročnost systému LUCAS (N=89)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
ano	2	2,2 %
ne	87	97,8 %

zdroj: vlastní

Graf 6 - Náročnost systému LUCAS (N=89)



zdroj: vlastní

V otázce č. 6 byla respondentům položena otázka, zda shledávají systém LUCAS náročný pro využívání. Z celkového počtu 89 respondentů odpověděla většina, 87 respondentů (97,8 %), „ne“, tedy že systém náročný neshledávají. Pouze 2 respondenti (2,2 %) systém LUCAS označili pro využití jako náročný.

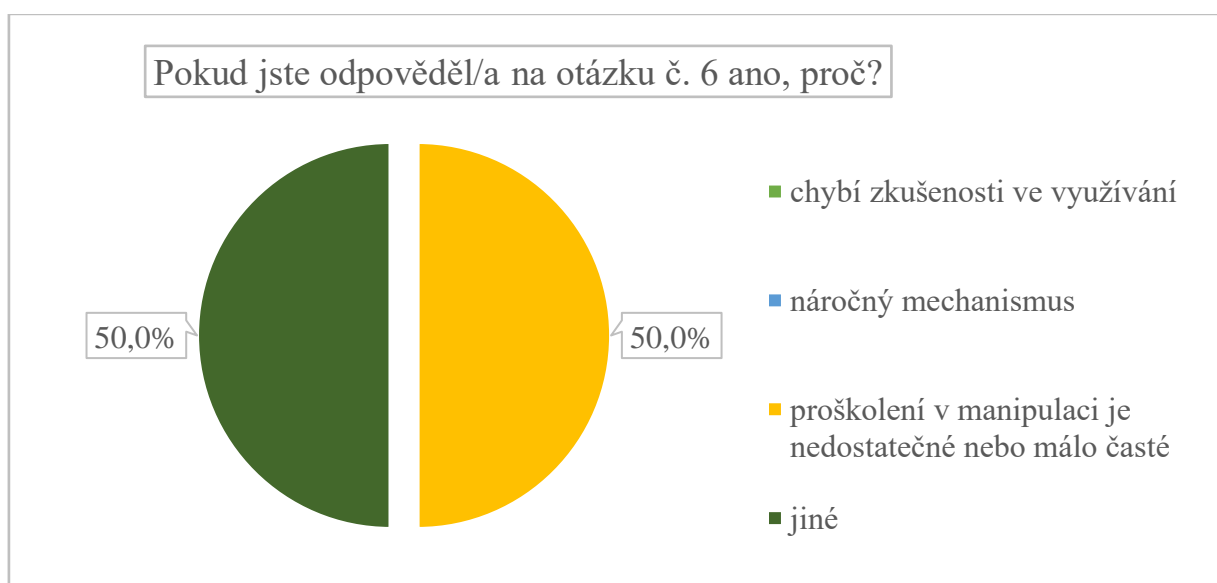
### Otázka č. 7: Pokud jste odpověděl/a na otázku č. 6 ano, proč?

Tabulka 7 - Důvod náročného využití systému LUCAS (N=2)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
chybí zkušenosti ve využívání	0	0,0 %
náročný mechanismus	0	0,0 %
proškolení v manipulaci je nedostatečné nebo málo časté	1	50,0 %
jiné	1	50,0 %

zdroj: vlastní

Graf 7 - Důvod náročného využití systému LUCAS (N=2)



zdroj: vlastní

V otázce č. 7 jsme se zaměřili na 2 respondenty, kteří v předchozí otázce uvedli, že systém LUCAS shledávají jako náročný ve využívání. V této otázce nás zajímal důvod, proč je pro ně systém náročný. Na výběr bylo ze tří uzavřených odpovědí a jedné polouzavřené se zněním „jiné“, kde respondenti měli možnost uvést svůj vlastní důvod. Jeden z respondentů (50 %) zvolil jako důvod odpověď „proškolení v manipulaci je nedostatečné nebo málo časté“. Druhý z respondentů (50 %) zvolil výše zmíněnou odpověď „jiné“, svůj důvod však neuvedl.

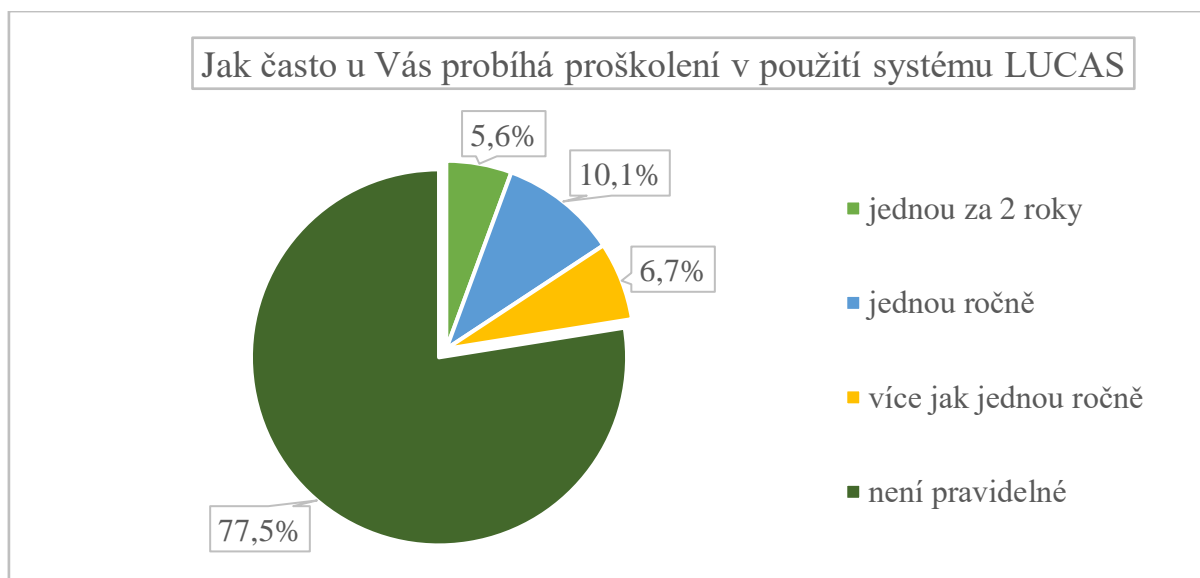
### Otázka č. 8: Jak často u Vás probíhá proškolení v použití systému LUCAS

Tabulka 8 - Četnost proškolení v použití systému LUCAS (N=89)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
jednou za 2 roky	5	5,6 %
jednou ročně	9	10,1 %
více jak jednou ročně	6	6,7 %
není pravidelné	69	77,5 %

zdroj: vlastní

Graf 8 - Četnost proškolení v použití systému LUCAS (N=89)



zdroj: vlastní

Otázka č. 8 byla zaměřena na to, jak často u respondentů probíhá proškolení v použití systému LUCAS. Z celkového počtu 89 respondentů zvolilo 69 respondentů (77,5 %) odpověď, že proškolení není pravidelné. U 9 respondentů (10,1 %) probíhá proškolení jednou ročně. Odpověď „více jak jednou ročně“ zvolilo 6 respondentů (6,7 %) a zbylých 5 respondentů (5,6 %) označilo odpověď „jednou za 2 roky“.

### Otázka č. 9: Myslíte si, že proškolení je dostatečné?

Tabulka 9 - Dostatečnost proškolení (N=89)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
ano	82	92,1 %
ne	7	7,9 %

zdroj: vlastní

graf 9 - Dostatečnost proškolení (N=89)



zdroj: vlastní

V návaznosti na otázku č. 8 jsme se v otázce č. 9 zeptali respondentů, zda jim proškolení v manipulaci se systémem LUCAS přijde dostatečné. Z celkového počtu 89 respondentů zhodnotilo proškolení jako dostatečné 82 z nich (92,1 %). Zbýlých 7 respondentů (7,9 %) označilo odpověď „ne“.

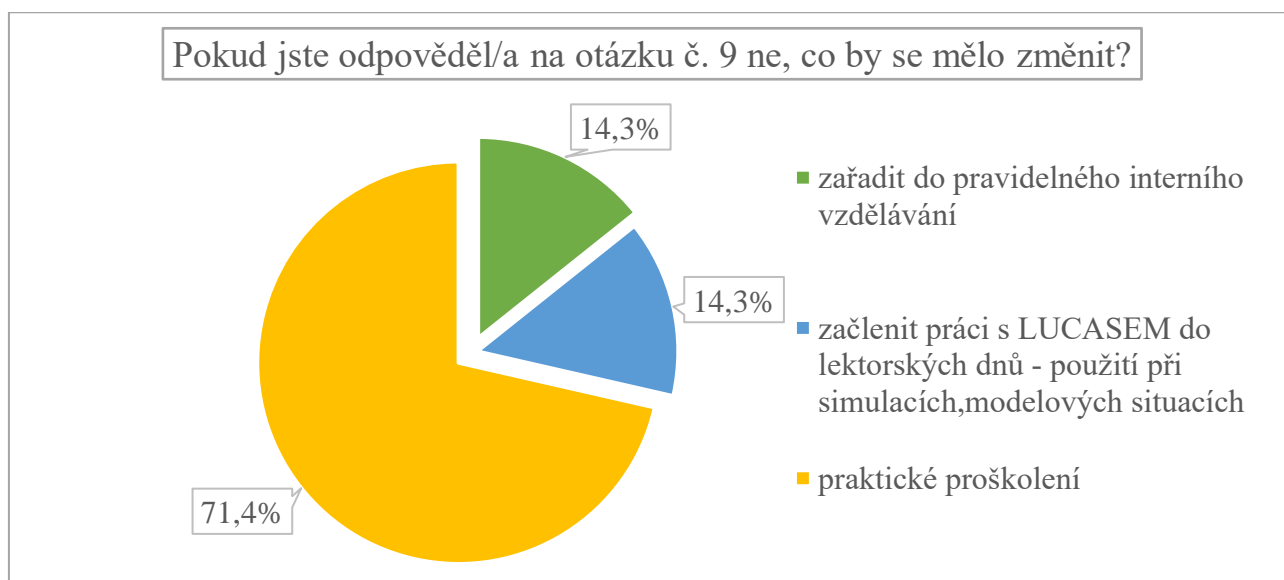
### Otázka č. 10: Pokud jste odpověděl/a na otázku č. 9 ne, co by se mohlo změnit?

Tabulka 10 - Co by se mohlo změnit (N=7)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
zařadit do pravidelného interního vzdělávání	1	14,3 %
začlenit práci s LUCASEM do lektorských dnů - použití při simulacích, modelových situacích	1	14,3 %
praktické proškolení	5	71,4 %

zdroj: vlastní

graf 10 - Co by se mohlo změnit (N=7)



zdroj: vlastní

V otázce č. 10 jsme se dotázali respondentů, kteří v předchozí otázce zhodnotili proškolení jako nedostatečné, co by se mohlo změnit. Tato otázka byla otevřená pro vlastní odpověď respondenta. Z celkového počtu 7 respondentů navrhlo 5 respondentů (71,4 %) „praktické proškolení“. Jeden z těchto 5 respondentů ve své odpovědi ještě uvedl, že praktické proškolení s přístrojem LUCAS za 3 roky praxe nezažil. 1 respondent (14,3 %) navrhl zařadit proškolení v práci s přístrojem LUCAS do „pravidelného interního vzdělávání“ a 1 respondent (14,3 %) uvedl, že východiskem by bylo začlenit manipulaci s přístrojem LUCAS do „lektorských dnů“, kde by si mohli účastníci vyzkoušet práci s přístrojem v modelových situacích.

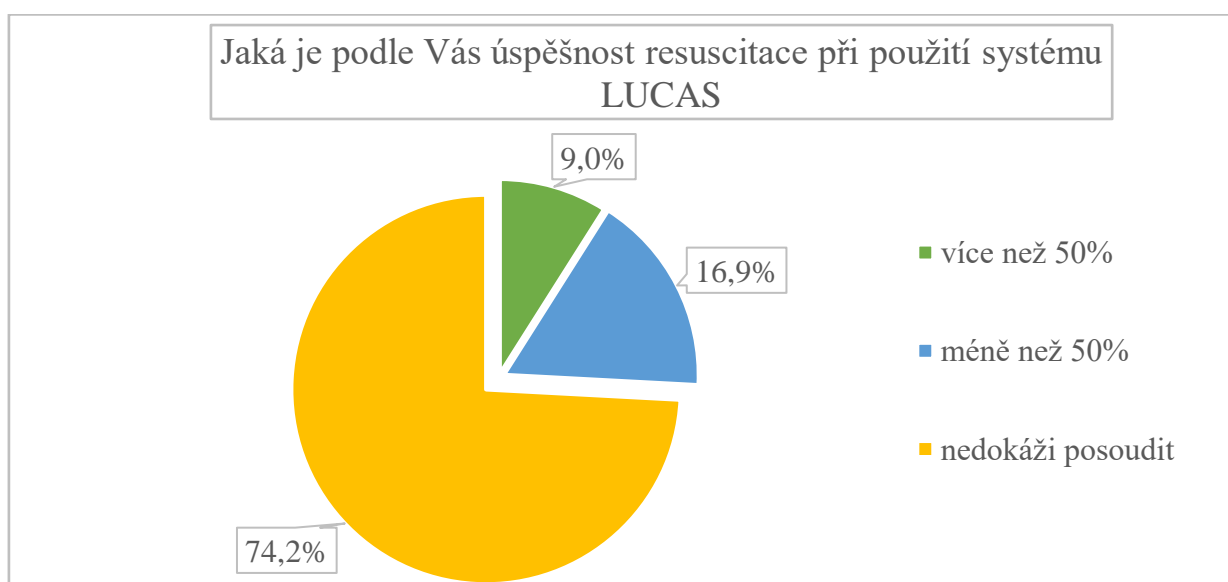
### Otázka č. 11: Jaká je podle Vás úspěšnost resuscitace při použití systému LUCAS?

Tabulka 11 - Úspěšnost resuscitace s využitím systému LUCAS (N=89)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
více než 50 %	8	9,0 %
méně než 50 %	15	16,9 %
nedokáží posoudit	66	74,2 %

zdroj: vlastní

Graf 11 - Úspěšnost resuscitace s využitím systému LUCAS (N=89)



zdroj: vlastní

V otázce č. 11 byli respondenti dotázáni, jaká je podle nich úspěšnost resuscitace při použití systému LUCAS. Z celkového počtu 89 respondentů označilo odpověď „nedokáží posoudit“ 66 respondentů (74,2 %). 15 respondentů (16,9 %) zvolilo odpověď „méně než 50 %“ a pouze zbylých 8 respondentů (9,0 %) uvedlo, že úspěšnost je „více než 50 %“.



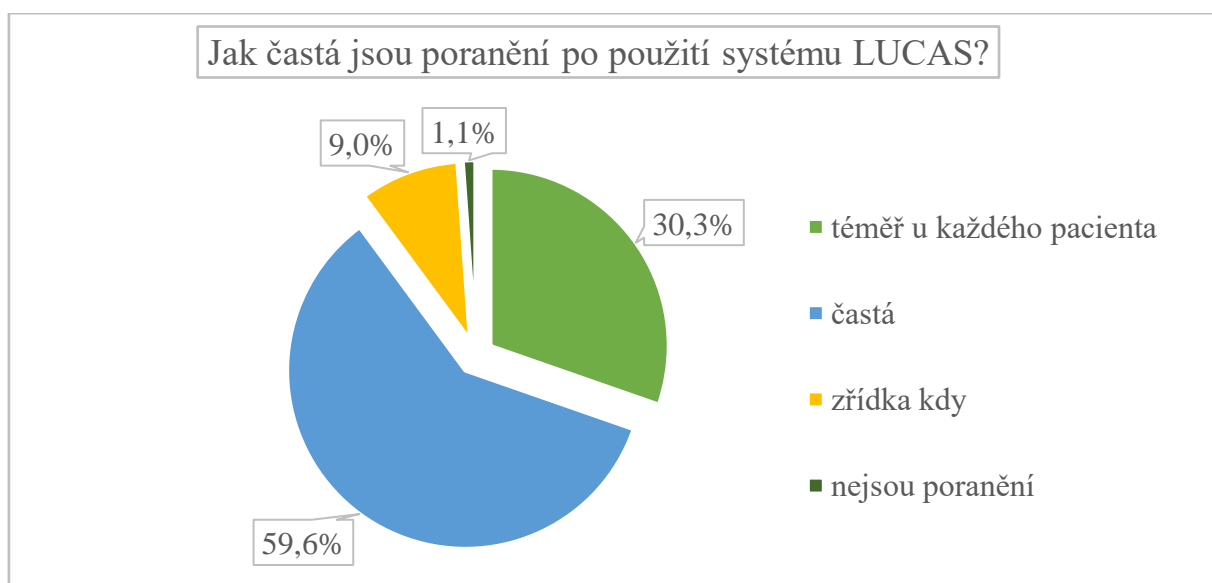
**Otázka č. 12: Jak častá jsou podle Vás potenciální poranění po použití systému LUCAS?**

**Tabulka 12 - Četnost potenciálních poranění (N=89)**

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
téměř u každého pacienta	27	30,3 %
častá	53	59,6 %
zřídka kdy	8	9,0 %
nejsou poranění	1	1,1 %

zdroj: vlastní

**Graf 12 - Četnost potenciálních poranění (N=89)**



zdroj: vlastní

V otázce č. 12 jsem se zeptali respondentů, jak častá jsou podle nich poranění po použití systému LUCAS. Z celkového počtu 89 respondentů více než polovina, 53 respondentů (59,6 %), označila odpověď, že poranění jsou častá. 27 respondentů (30,3 %) uvedlo, že poranění jsou u téměř každého pacienta. Odpověď, že poranění se vyskytují zřídka kdy, uvedlo 8 respondentů (9,0 %) a pouze 1 respondent (1,1 %) zvolil odpověď, že nejsou poranění.

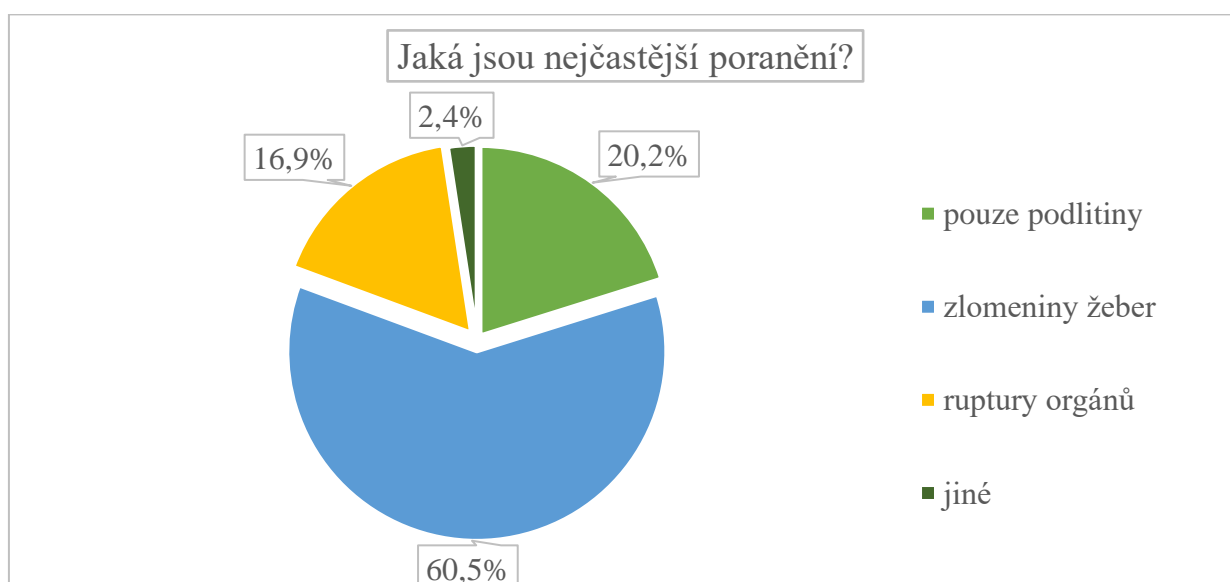
### Otázka č. 13: Jaká jsou podle Vás nejčastější potenciální poranění?

Tabulka 13 - Nejčastější potenciální poranění (N=124)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
pouze podlitiny	25	20,2 %
zlomeniny žeber	75	60,5 %
ruptury orgánů	21	16,9 %
jiné	3	2,4 %

zdroj: vlastní

Graf 13 - Nejčastější potenciální poranění (N=124)



zdroj: vlastní

Otázka č. 13 byla zaměřena na nejčastější poranění po použití systému LUCAS. V této otázce bylo možné zvolit více odpovědí a celkový počet odpovědí byl 124. Nejvíce respondentů označilo „zlomeniny žeber“, celkem 75 respondentů (60,5 %).

25 respondentů (20,2 %) zvolilo odpověď, že u pacientů jsou po použití pouze podlitiny. Naopak 21 respondentů (16,9 %) uvedlo, že dochází i k rupturám orgánů. 3 respondenti (2,4 %) označili odpověď „jiné“, polouzavřenou odpověď, kde byl prostor pro jejich odpověď. Ani jeden ze tří respondentů však vlastní odpověď nevyplnil.

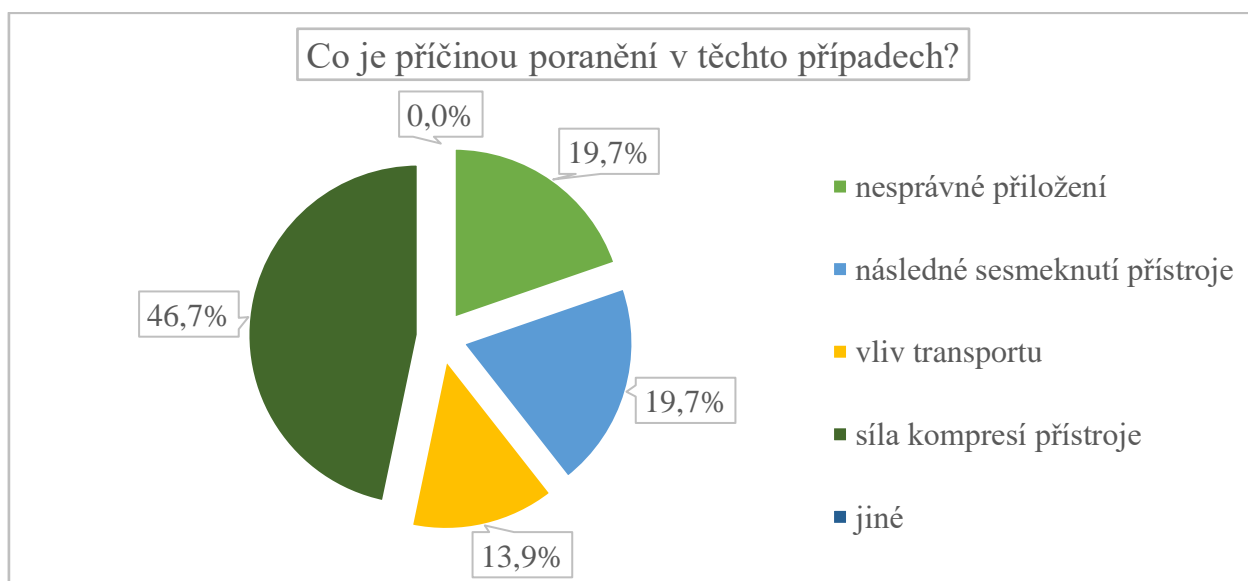
### Otázka č. 14: Co je podle Vás příčinou potenciálních poranění v těchto případech?

Tabulka 14 - Příčiny potenciálních poranění (N=137)

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
nesprávné přiložení	27	19,7 %
následné sesmeknutí přístroje	27	19,7 %
vliv transportu	19	13,9 %
síla kompresí přístroje	64	46,7 %
jiné	0	0,0 %

zdroj: vlastní

Graf 14 - Příčiny potenciálních poranění (N=137)



zdroj: vlastní

Otázka č. 14 byla druhou otázkou, kde bylo možné zvolit více odpovědí. V této otázce jsme se dotázali respondentů, co je podle nich příčinou poranění v souvislosti s využitím systému LUCAS. Celkový počet odpovědí byl 137. 64 respondentů (46,7 %) zvolilo odpověď „síla kompresí přístroje“. Odpověď „nesprávné přiložení“ označilo 27 respondentů (19,7 %) a stejný počet respondentů, 27 (19,7 %), označil odpověď „následné sesmeknutí přístroje“. Zbýlých 19 respondentů (13,9 %) uvedlo odpověď „vliv transportu“. Odpověď „jiné“ nebyla označena.

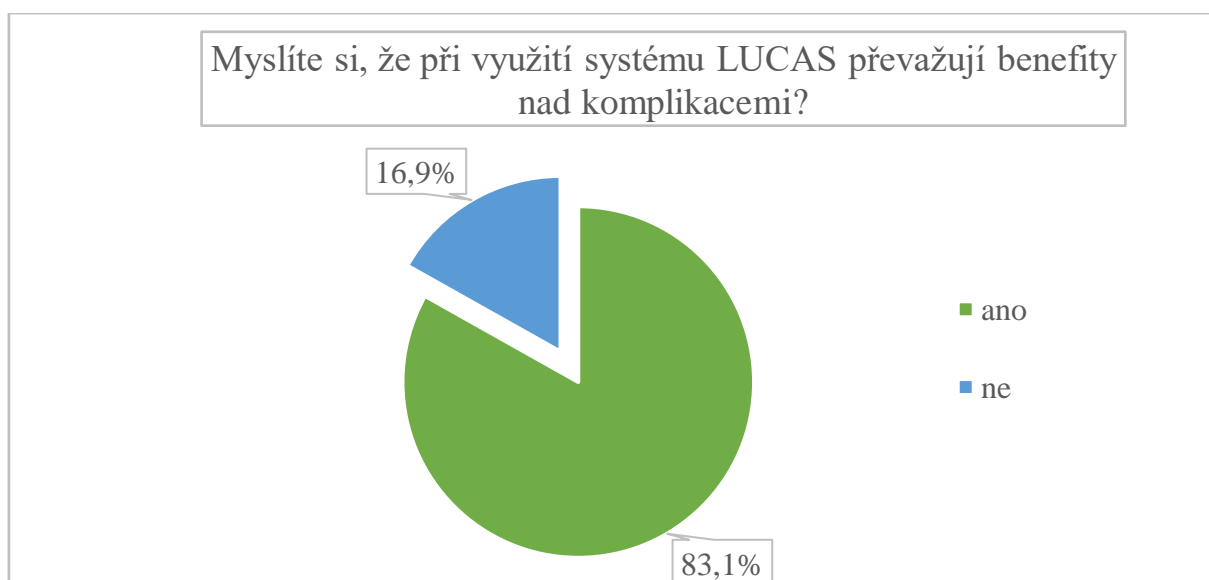
**Otázka č. 15: Myslíte si, že při využití systému LUCAS převažují benefity nad komplikacemi?**

**Tabulka 15 - Porovnání benefitů a komplikací (N=89)**

Odpovědi	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
ano	74	83,1 %
ne	15	16,9 %

zdroj: vlastní

**Graf 15 - Porovnání benefitů a komplikací (N=89)**



zdroj: vlastní

V poslední otázce č. 15 jsme se respondentů dotázali, zda si myslí, že při využití systému LUCAS převažují benefity nad komplikacemi. Z celkového počtu 89 respondentů 74 (83,1 %) odpovědělo „ano“. Zbýlých 15 respondentů (16,9 %) zvolilo odpověď „ne“.

## 11 DISKUSE

Cílem našeho výzkumného šetření v rámci této bakalářské práce na téma „Resuscitace pacienta s využitím systému LUCAS“ bylo zmapovat problematiku přístroje LUCAS a jeho využití v přednemocniční neodkladné péči. Ptali jsme se lékařů a zdravotnických záchranářů ZZS Plzeňského kraje na četnost využití systému LUCAS na jejich výjezdech, jak se jim s přístrojem manipulovalo a jejich názor stran benefitů a komplikací této pomůcky. Dále nás zajímala četnost a míra kvality proškolení na výjezdových základnách v manipulaci s tímto přístrojem a vlastní názor respondentů na možnosti vylepšení zejména ve výuce manipulace s přístrojem LUCAS. Na základě těchto otázek byly stanoveny 4 cíle a s nimi související 4 předpoklady.

V rámci výzkumného šetření byl zvolen vzorek respondentů, kteří vykonávají práci na pozici lékaře či zdravotnického záchranáře na vybraných základnách ZZS Plzeňského kraje, kde působí RV výjezdové skupiny. Každá RV výjezdová skupina má ve výbavě přístroj LUCAS, který je předmětem této bakalářské práce. Šetření i na ostatních výjezdových základnách, které systémem LUCAS nedisponují, jsme se rozhodli do výzkumu nezahrnovat. Výzkumné šetření probíhalo formou anonymních dotazníků a celkem se ho zúčastnilo 89 respondentů, konkrétně 19 lékařů a 70 zdravotnických záchranářů.

Na tuto problematiku není příliš dostupný odborný materiál a studie, především v rámci Plzeňského kraje, na kterém jsme náš výzkum stavěli. Proto některé cíle nebylo možné výslovně porovnávat.

**Cílem 1** bylo zjistit, jak často se přístroj LUCAS na výjezdech vybraných výjezdových skupin v Plzeňském kraji využívá a do jaké míry lékaři a zdravotničtí záchranáři posléze tento přístroj shledávají přínosným. V otázce číslo 2 jsme se ptali respondentů na to, zda přístroj na svých výjezdech využívají. 87 (97,8 %) z 89 respondentů se s tímto přístrojem setkala a na svých výjezdech ho používají. V návaznosti na předchozí otázku jsme se v otázce číslo 3 tázali respondentů, kteří přístroj využívají, na to, jak často. 60 respondentů (69,0 %) z 89 uvedlo, že přístroj využívají méně než 5x ročně. 18 respondentů (20,7 %) 5x - 10x ročně a 6 respondentů (6,9 %) více než 10x ročně. Na naši další otázku, číslo 4, kdy přístroj naposledy využili, byla nejčastější odpověď „v posledních šesti měsících“, kterou zvolilo celkem 46 respondentů (51,7 %). 20

respondentů (22,5 %) se s přístrojem setkala naposledy více než před půl rokem a 21 respondentů (23,6 %) přístroj použilo naposledy více než před rokem.

Náš **předpoklad 1**, tedy že přístroj je využíván na výjezdech na NZO v ¼ výjezdů, byl vyvrácen. Dle záznamů ze ZZS Pk bylo za rok 2021 dohromady provedeno 525 KPR. Z tohoto počtu byl přístroj LUCAS použit v 76 případech, čili ve 14,5 % z celkového počtu zahájených KPR v roce 2021. (ZZS Pk) Na základě využití přístroje pouze ve 14,5 % případů můžeme tedy konstatovat, že náš předpoklad nebyl potvrzen.

V rámci tohoto cíle nás zajímal také názor lékařů a zdravotnických záchranářů Plzeňského kraje, zda tento přístroj shledávají úspěšným. Na to byli respondenti dotazováni v otázkách číslo 11 a 15. V otázce číslo 11 jsme se ptali respondentů, jaká je podle nich úspěšnost resuscitace. 66 respondentů (74,2 %) z 89 však zvolilo odpověď „*nedokáží posoudit*“. Zbýlých 15 respondentů (16,9 %) zvolilo odpověď, že resuscitace s přístrojem LUCAS je podle nich úspěšná v méně než 50 % případů a 8 respondentů (9,0 %) zvolilo odpověď opačnou, tedy že resuscitace s tímto přístrojem je podle nich úspěšná ve více než 50 % případů. V poslední otázce, číslo 15, byli respondenti dotázáni, zda si myslí, že u resuscitace s tímto přístrojem převažují benefity nad komplikacemi. 74 respondentů (83,1 %) odpovědělo „*ano*“. Odpověď „*ne*“ zvolilo 15 respondentů (16,9 %).

Náš předpoklad, že přístroj je při KPR přínosný, na základě šetření nebylo možné potvrdit. K tomuto sdělení napomohl také fakt, že ZZS zpravidla nemá zpětnou vazbu ze zdravotnického zařízení, a tak není možnost, aby se lékaři či zdravotničtí záchranáři vždy dozvěděli, zda přístroj LUCAS mohl zvýšit šanci pacienta na přežití.

Wang a Brooks (2018) ve svém článku uvádějí, že mechanická zařízení pro stlačování hrudníku jsou rozumnou alternativou k manuálnímu stlačování hrudníku v prostředí, kde konzistentní, vysoce kvalitní manuální stlačování hrudníku není možné nebo je pro poskytovatele nebezpečné. Avšak u jejich použití je nutné dbát na zvýšené riziko poškození a těmto rizikům efektivně předcházet. Dále také by měl být kladen důraz na minimalizaci doby bez kompresí a zpoždění defibrilace během nasazení přístroje. Docílí-li se správného nasazení ve výše zmíněných případech, je dle článku přístroj přínosný.

Dále Rubertsson a Karlsten (2005) ve své studii porovnávali přístroj LUCAS s manuálními kompresemi. Výzkum probíhal na 14 prasatech a zkoumal hlavně průtok krve mozky, extrakci kyslíku v mozku a ETCO<sub>2</sub> pro nepřímé měření srdečního výdeje.

V této studii nebyl využíván adrenalin, aby bylo možné vyhodnotit účinky samotné komprese hrudníku. Na základě výsledků této studie bylo vyhodnoceno, že průtok krve mozkem je vyšší při využití přístroje LUCAS a také ETCO<sub>2</sub> je u těchto případů zvýšeno. Extrakce kyslíků byla stejná u obou skupin. K obnovení spontánního oběhu došlo u dvou zvířat, u jednoho z každé skupiny.

Dle studie z roku 2011 na prasečím modelu vyšlo, že průměrná maximální rychlost koronárního perfuzního tlaku byla významně vyšší během mechanických kompresí hrudníku v porovnání s výchozí hodnotou a vysoké hodnoty byly pozorovány po celou dobu mechanických kompresí a rychlost klesala během 10minutového období mechanických kompresí hrudníku, byla však stále vyšší než hodnota výchozí. Perfuzní tlak mozkem byl po celou dobu mechanických kompresí udržován nad hodnotou 20 mmHg (Wagner et al., 2011).

**Cílem 2** bylo zjistit četnost proškolení v manipulaci s přístrojem LUCAS a přínos tohoto proškolení. V našem šetření se tímto tématem zabývaly otázky číslo 8, 9 a 10. V otázce číslo 8 byli respondenti dotázáni, jak často u nich probíhá proškolení v použití systému LUCAS. 69 respondentů (77,5 %) z 89 zvolilo odpověď „*proškolení není pravidelné*“ a odpověď „*jednou ročně*“, kterou doporučuje výrobce přístroje, byla zvolila pouze 9 respondenty (10,1 %). Více jak jednou ročně je proškolenáno 6 (6,7 %) z 89 respondentů.

V otázce číslo 9 jsme se respondentů zeptali, zda jim proškolení přijde dostatečné. 82 (92,1 %) respondentů odpovědělo, že ano. Zbýlých 7 respondentů (7,9 %), kterým proškolení dostatečné nepřijde, jsme se zeptali, co by se mohlo změnit v otevřené otázce číslo 10. Zde respondenti uvedli, že chybí praktické proškolení a zařazení výuky manipulace s přístrojem do lektorských dnů, kde by si respondenti mohli manipulaci vyzkoušet na modelových situacích. Dále v této otázce respondenti uvedli, že proškolení probíhá pouze ústně nebo jen formou podpisu, že zaměstnanec byl proškolen. Jeden z respondentů uvedl, že za 3 roky praxe se s praktickou ukázkou na manipulaci s přístrojem nesešel.

Na základě odpovědí respondentů byl náš **předpoklad 2**, tedy že lékaři a zdravotničtí záchranáři jsou proškoleni dle pokynů výrobce jednou ročně, vyvrácen.

**Cílem 3** bylo zjistit pohled lékařů a zdravotnických záchranářů vybraných výjezdových skupin v Plzeňském kraji na náročnost manipulace se systémem LUCAS

v PNP. V našem šetření se touto problematikou zabývaly otázky číslo 5, 6 a 7. V otázce číslo 5 jsme po respondentech chtěli, aby ohodnotili své praktické dovednosti při práci s přístrojem LUCAS. Nejvíce respondentů, 36 (40,4 %), ohodnotilo své praktické dovednosti jako velmi dobré. 26 respondentů (29,2 %) považuje své dovednosti za dobré a 16 respondentů (18,0 %) jako dostatečné.

V další otázce, číslo 6, nás zajímal názor respondentů na náročnost systému LUCAS při využívání. Většina, 87 respondentů (97,8 %) z 89, zvolila odpověď, že přístroj není pro využívání náročný. V návaznosti na odpověď „ne“ u 2 respondentů jsme se jich zeptali v otázce číslo 7 na důvod, proč shledávají přístroj LUCAS náročný pro využívání. 1 z respondentů uvedl, že důvodem, proč je pro něj náročné systém používat, je, že proškolení pro práci s ním chybí nebo je málo časté a není tedy prostor se v manipulaci efektivně zlepšovat. Druhý z respondentů vybral odpověď „jiné“ u které byl prostor doplnit odpověď, tento prostor však nevyužil.

Na základě odpovědí respondentů v našem dotazníkovém šetření se náš **předpoklad 3**, že manipulace s přístrojem pro ně není náročná, potvrdil.

**Cílem 4** bylo zjistit, jaká jsou dle lékařů a zdravotnických záchranářů potenciální poranění vzniklá v souvislosti s použitím přístroje LUCAS. Tento cíl se opíral o otázky číslo 12, 13 a 14. V otázce číslo 12 nás zajímalo, jak častá jsou podle respondentů potenciální poranění. 53 respondentů (59,6 %) z 89 uvedlo, že poranění jsou častá a 27 respondentů (30,3 %) dokonce uvedlo, že potenciálně mohou být poranění téměř u každého pacienta.

V otázce číslo 13 nás zajímalo, jaká jsou podle respondentů poranění, která mohou potenciálně vzniknout nejčastěji. Nejvíce se respondenti shodli na potenciálním vzniku zlomenin žeber, 75 odpovědí (60,5 %) ze 124. 25 respondentů (20,2 %) uvedlo, že podle nich je nejvíce pravděpodobný vznik pouze podlitin. 21 respondentů (16,9 %) uvedlo, že v souvislosti s využitím přístroje LUCAS mohou u pacientů vzniknout i ruptury orgánů. V návaznosti na tuto otázku jsme se v otázce číslo 14 ptali, co může být potenciálně příčinou vzniklého poranění. Nejvíce respondentů se shodlo na odpovědi „*síla kompresí přístroje*“ která byla zvolena 64krát (46,7 %) ze 137 odpovědí. Dále po stejném počtu 27 odpovědí (19,7 %) byli odpověďmi „*nesprávné přiložení*“ a „*následné sesmeknutí přístroje*“. „*Vliv transportu*“ jako potenciální příčinu poranění označilo 19 respondentů (13,9 %).



I s tímto cílem souvisí výše zmíněný fakt uvedený u cíle 1, tedy, že zdravotníci záchranáři a lékaři se ne vždy mají šanci dozvědět, zda byl přístroj při KPR přínosný či zda pacient utrpěl nějaká poranění související s jeho použitím. Jedná se zejména o případy, kdy došlo k úmrtí pacienta a nebyla indikována pitva. Nicméně konkrétně mezi ZZS Pk a krajským ústavem soudního lékařství (ÚSL) existuje domluva, že v případě zájmu se mohou zdravotníci účastnit případné pitvy pacienta, kterého v terénu ošetřovali. (dle ústního sdělení vedoucí práce)

Náš **předpoklad číslo 4** se potvrdil. Respondenti uvedli zlomeniny žeber jako poranění, které potenciálně může vzniknout jako jedno z nejčastějších. Tento fakt reformuje také výrobce, který uvádí ve výčtu vedlejších účinků pro přístroj LUCAS zlomeniny žeber i další poranění jako běžné, avšak přijatelné důsledky KPR v porovnání s rizikem smrti v souvislosti se zástavou oběhu. (JoLife AB, 2017)

V experimentální studii na prasatech z roku 2010 byli zkoumány možná poranění ve srovnání manuálních a mechanizovaných kompresí hrudníku. Ve skupině, kdy byla prasata resuscitována manuálně profesionálními záchranáři, bylo napočítáno 54 zlomenin žeber, kdežto ve skupině resuscitovaných pomocí přístroje LUCAS bylo zlomenin žeber 33. U manuálních kompresí byl také jeden tlakový pneumotorax a jedno závažné poškození jater. Tyto poranění se u skupiny resuscitovaných přístrojem nevyskytovali. (Liao et al., 2010)

Další studie z roku 2014 se také zabývala porovnáváním poranění v důsledku mechanických a manuálních kompresí. Poranění byla zkoumána u pacientů s neúspěšnou KPR po mimonemocniční zástavě oběhu. V této studii byly zlomeniny žeber častější po mechanické KPR, ve výskytu sternálních zlomenin nebyl rozdíl. Patolog nepovažoval žádné ze zranění způsobených prováděním KPR za smrtelné. (Smekat et al., 2014)

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývá přístrojem LUCAS a jeho využitím pro mechanickou srdeční masáž při neodkladné resuscitaci. Přístroj LUCAS na rozdíl od zachránců nepodléhá únavě a umožňuje tak neodkladnou srdeční masáž o konstantní rychlosti i hloubce stlačení a umožňuje také zachráncům uvolnit další pár rukou pro další výkony potřebné pro záchranění pacienta. Dnešní doba jde stále dopředu a využívání mechanických přístrojů pro resuscitaci se stále zdokonaluje a je nutné techniku náležitě ovládat.

V teoretické části je popsána problematika náhlé zástavy oběhu a její léčba v navazující kapitole kardiopulmonální resuscitace. Dále popisujeme specifika resuscitace s využitím mechanických pomůcek pro srdeční masáž a samostatná kapitola byla věnována přístroji LUCAS, který je hlavním předmětem této bakalářské práce.

V praktické části jsme se na základě dotazníkového šetření snažili získat informace o přístroji od respondentů ze zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje. Hlavním cílem této práce bylo zjistit připravenost lékařů a zdravotnických záchranářů na manipulaci s tímto přístrojem v přednemocniční neodkladné péči. Stanovili jsme 4 cíle a s nimi související 4 předpoklady, které se nám podařilo potvrdit nebo vyvrátit. Zajímalo nás, jak často se přístroj na výjezdech používá, a tedy jak často s ním lékaři a zdravotníci záchranáři přijdou do styku, aby své dovednosti v manipulaci s ním mohli zdokonalovat. Dále nás také zajímal přínos přístroje LUCAS a zda tento přínos převažuje nad potenciálními komplikacemi a poraněními vzniklými v souvislosti s využitím přístroje.

V souvislosti s tím nás zajímala také četnost proškolení v používání přístroje LUCAS. Přestože výrobce doporučuje proškolení v práci s přístrojem jednou ročně, podle našeho výzkumného šetření je proškolený jednou ročně jen malý zlomek dotázaných respondentů. Dalším problémem dle mého názoru ze strany proškolení je malá část praktické výuky pro manipulaci s touto pomůckou. K takovému proškolení výrobce dokonce na svých stránkách [www.lucas-cpr.com](http://www.lucas-cpr.com) umožňuje stažení jím vytvořené prezentace pro postup, jakým by výuka práce s přístrojem měla probíhat, a také tzv. check list s body pro správný postup při manipulaci s přístrojem, kterým se mohou proškolení řídit.

Data pro praktickou část z kvantitativního dotazníkového šetření byla získána od 89 respondentů, konkrétně od 19 lékařů a 70 záchranářů z vybraných výjezdových skupin ZZS Plzeňského kraje.

System LUCAS se využívá méně než v ¼ výjezdů na NZO, přesto se dle mého názoru využívá relativně často v návaznosti na jeho indikace. Tedy, nastane-li jeho specifická indikace, je využit. Pro shrnutí těchto specifických situací je v PNP indikován, pokud RV výjezdová skupina je na místě dlouho sama a dochází k vyčerpání prostředků, dále při transportu leteckou záchrannou službou či při pozemním transportu do zdravotnického zařízení za kontinuální resuscitace využívané při refrakterní NZO s indikací napojení na mimotělní oběh či při protrahované KPR po podání trombolýzy.

Ze získaných informací můžeme však říci, že setkání s přístrojem LUCAS není pro zdravotnické záchranáře a lékaře tak časté, a proto by mělo být o to kvalitnější praktické proškolení v jeho manipulaci. Přestože lékaři a zdravotničtí záchranáři nevnímají přístroj jako náročný pro manipulaci, své praktické dovednosti pro manipulaci s ním jako velmi dobré označilo pouze 40 % z nich. Tuto skutečnost přisuzujeme nízké četnosti využití přístroje a nepravidelnému proškolení v manipulaci s ním. Dobrým krokem pro toto proškolení by bylo zařazení výuky manipulace s přístrojem do lektorských dnů, kde by byla možnost vyzkoušet si práci s přístrojem v modelových situacích.

Závěrem bych chtěla podotknout, že správná manipulace s přístrojem je klíčová, neboť nejvíce poranění a komplikací, zvláště těch závažných, vzniká právě po nesprávné manipulaci s přístrojem, po jeho špatném umístění či nastavení na hrudník pacienta. Proto by všichni lékaři a zdravotničtí záchranáři měli s přístrojem umět zacházet, aby se těmto komplikacím dalo efektivně předcházet.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. American Heart Association. *Causes of Cardiac Arrest* [online]. 2021 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://www.heart.org/en/health-topics/cardiac-arrest/causes-of-cardiac-arrest>
2. BARTŮNĚK, Petr, Dana JURÁSKOVÁ, Jana HECZKOVÁ a Daniel NALOS. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4343-1.
3. ČESKO. Vyhláška č. 240/2012 Sb., vyhláška, kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-240>
4. ČESKO. Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>
5. Emblem MRI S-ICD systém. *Causes and Risk Factors for Sudden Cardiac Arrest*. [online]. 2014 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://www.sicdssystem.com/en-US/sudden-cardiac-arrest/causes-risk-factors.html>
6. FOX Julia, Florian FRANZECK, Marco MOCSETTI et al. *Mechanical versus manual chest compression during CPR in a cardiac catheterization setting*. [online] 2010; [cit. 2022-02-25] Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Mechanical-versus-manual-chest-compression-during-a-Fox-Franzeck/e59b795f136b03db055a755d4ed0551d79cf5b2a>
7. HALPERIN, Henry R, Norman PARADIS, Joseph P ORNATO et al. *Cardiopulmonary resuscitation with a novel chest compression device in a porcine model of cardiac arrest: improved hemodynamics and mechanisms*. [online] 2004. [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15582320/>

8. INTERNATIONAL LIAISON COMMITTEE ON RESUSCITATION.  
International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 2: Adult basic life support. Resuscitation. [online] 2005 [cit. 2022-02-25] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16324988/>
9. JANÍČKOVÁ, Simona, Hana JAVORKOVÁ. *Náhlá srdeční smrt*. [online] Cor Vasa. 2011, vol. 53, iss. 4-5, p. 299-301. [cit. 2022-02-25] Dostupné z: <https://actavia.e-coretvasa.cz/pdfs/cor/2011/04/22.pdf>
10. JANOTA, Tomáš. *Mechanizovaná srdeční masáž, krok ke zlepšení úspěšnosti kardiopulmonální resuscitace?. Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2013, 12(2), 56-57 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2013/02/02.pdf>
11. JOLIFE AB *Systém pro komprese hrudníku LUCAS 3 – návod k použití*. © 2017. [online]. [cit. 2022-02-26]. Dostupné z: [https://www.lucas-cpr.com/files/5496926\\_100925-13%20Rev%20C%20LUCAS%203%20IFU%20CS\\_lowres.pdf](https://www.lucas-cpr.com/files/5496926_100925-13%20Rev%20C%20LUCAS%203%20IFU%20CS_lowres.pdf)
12. JOLIFE AB. *Systém pro komprese hrudníku LUCAS 2 – návod k použití*. © 2017. [online]. [cit. 2022-02-26]. Dostupné z: [https://www.lucas-cpr.com/files/9398026\\_100901-13\\_Rev\\_B\\_LUCAS2\\_IFU\\_CZ\\_LowRes.pdf](https://www.lucas-cpr.com/files/9398026_100901-13_Rev_B_LUCAS2_IFU_CZ_LowRes.pdf)
13. KELNAROVÁ, Jarmila. *První pomoc I: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4199-4.
14. KELNAROVÁ, Jarmila. *První pomoc II: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2013. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4200-7.
15. KLEMENTA, Bronislav, Olga KLEMENTOVÁ, Pavel MARCIÁN. *Resuscitace*. 2., rozš. vyd. Olomouc: Epava, 2014. ISBN 978-80-86297-47-7.

16. LAURENT, Ivan, Mehran MONCHI, Jean-Daniel CHICHE et al. *Reversible myocardial dysfunction in survivors of out-of-hospital cardiac arrest*. [online] 2002 [cit. 2022-02-25] Dostupné z: <https://emcrit.org/wp-content/hypoarts/myocardial%20dysfunction.pdf>
17. Liao, Q., Sjöberg, T., Paskevicius, A., Wohlfart, B., & Steen, S. (2010). *Manual versus mechanical cardiopulmonary resuscitation. An experimental study in pigs*. *BMC Cardiovascular Disorders*, 10. <https://doi.org/10.1186/1471-2261-10-53>
18. MALÁSKA, Jan, Jan STAŠEK, Milan KRATOCHVÍL a Václav ZVONÍČEK. *Intenzivní medicína v praxi*. Praha: Maxdorf, [2020]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-675-7.
19. Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al.; European Resuscitation Council Guideline Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary. *Resuscitation* 2021; 161: 1–60. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021. 02. 003. Epub 2021 Mar 24
20. POKORNÝ, Jiří. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, c2004. ISBN 80-726-2259-5.
21. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
22. ROWLAND, Dustin, Nicholas VRYHOF, David OVERTON & Joshua MASTENBROOK. *Tension Hemopneumothorax in the Setting of Mechanical CPR during Prehospital Cardiac Arrest, Prehospital Emergency Care*. [online] 2021. [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32208039/>
23. RUBERTSSON, Sten, Rolf KARLSTEN. *Increased cortical cerebral blood flow with LUCAS; a new device for mechanical chest compressions compared to standard external compressions during experimental cardiopulmonary resuscitation*. [online] 2005 [cit. 2022-02-25] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15919574/>

24. SMEKAL, David, Erik LINDGREN, Håkan SANDLER et al. *CPR-related injuries after manual or mechanical chest compressions with the LUCAS™ device: a multicentre study of victims after unsuccessful resuscitation*. [online] 2014 [cit. 2022-02-26] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25277343/>
25. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2.*, doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.
26. ŠÍN, Robin, Petr ŠTOURÁČ a Jana VIDUNOVÁ. *Lékařská první pomoc. 1*. Praha: Galén, [2019]. ISBN 978-80-7492-433-0.
27. Truhlář A, Černá Pařízková R, Dizon JML, Djakow J, Drábková J, Franěk O, et al. Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2021: Souhrn doporučení. *Anest Intenz Med.* 2021; 32(Suppl. A): 72 s.
28. TUKA, Vladimír a Ondřej ŠMÍD. Mechanizovaná nepřímá srdeční masáž. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2013, 2013, **12**(2), 83-86 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2013/02/08.pdf>
29. WAGNER Henrik, Bjarne Madsen HARDIG, Stig STEEN et al. *Evaluation of coronary blood flow velocity during cardiac arrest with circulation maintained through mechanical chest compressions in a porcine model*. [online]. *BMC Cardiovasc Disord.* 2011. [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22182425/>
30. WANG, Peter L, Steven C BROOKS. *Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest*. [online] 2018. [cit. 2022-02-25] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30125048/>

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Poresuscitační péče

Příloha č. 2: Algoritmus BLS

Příloha č. 3: Algoritmus ALS

Příloha č. 4: Obrázky kardiopumpy a přístroje AutoPulse

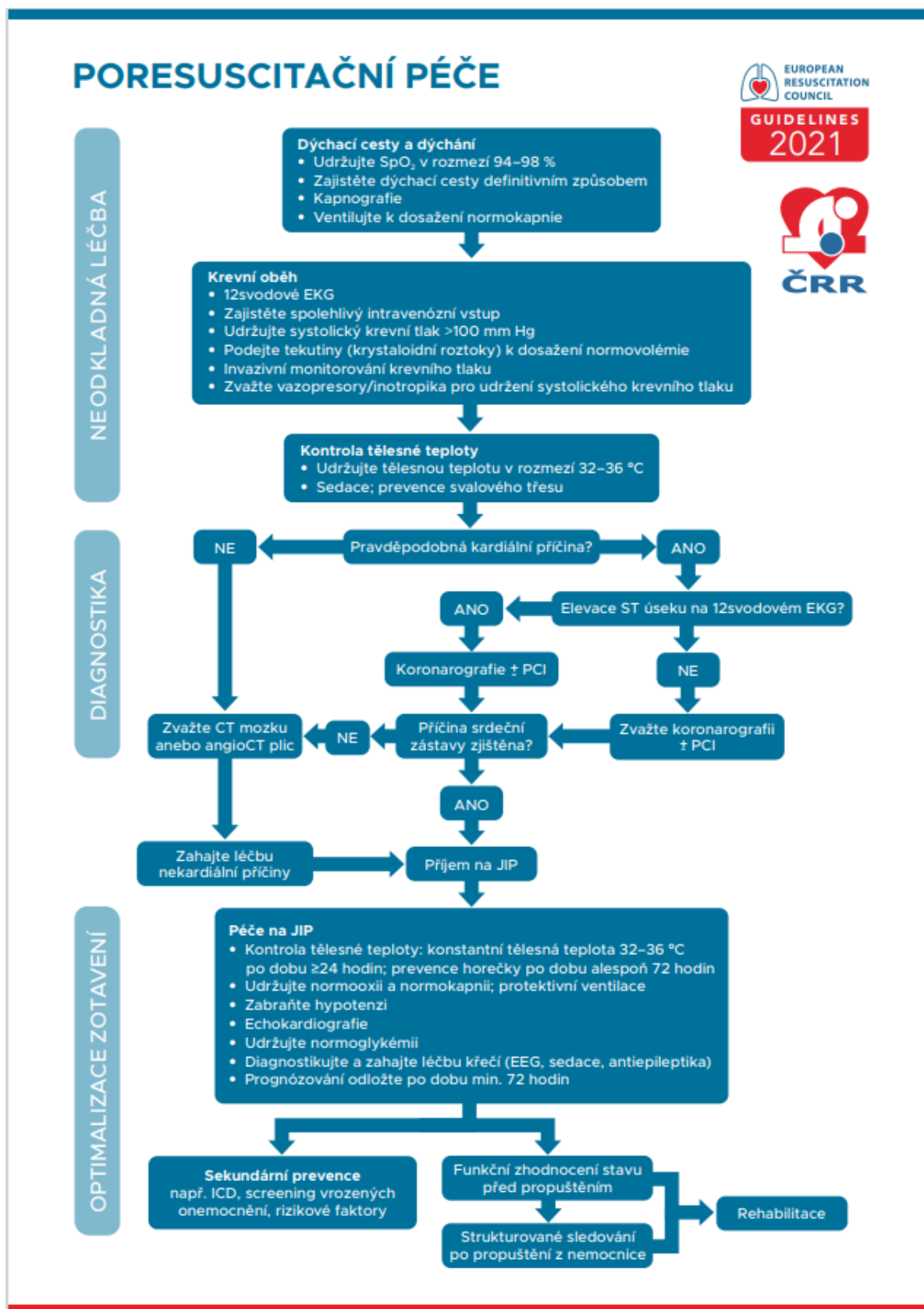
Příloha č. 5: Obrázky generací přístroje LUCAS

Příloha č. 6: Dotazník pro lékaře a zdravotnické záchranáře

Příloha č. 7: Souhlas s dotazníkovým šetřením na ZZS Pk



## Příloha 1 Poresuscitační péče

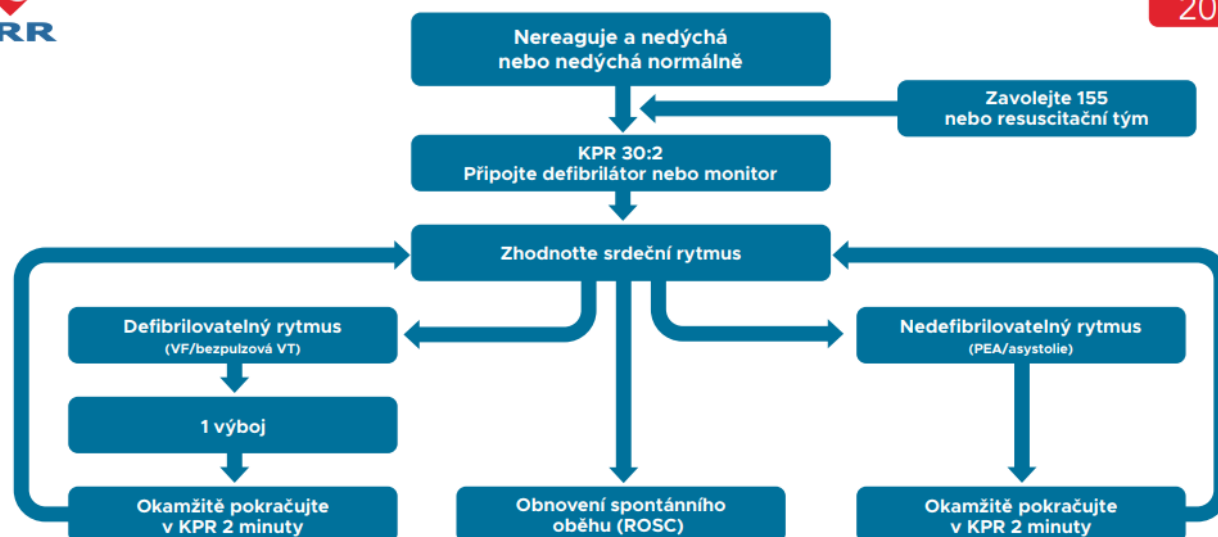


## KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE





## ROZŠÍŘENÁ RESUSCITACE DOSPĚLÝCH



### Zajistěte vysokou kvalitu srdeční masáže

- Podejte kyslík
- Použijte kapnografii
- Po zajištění dýchacích cest srdeční masáž nepřerušujte
- Minimalizujte přerušování srdeční masáže
- Intravenózní nebo intraoseální vstup
- Podejte adrenalin každých 3-5 minut
- Podejte amiodaron po 3. výboji
- Rozpoznejte a řešte reverzibilní příčiny

### Rozpoznejte a řešte reverzibilní příčiny

- Hypoxie
- Hypovolémie
- Hypokalémie/hyperkalémie/metabolické příčiny
- Hypotermie/hypertermie
- Trombóza (koronární tepny nebo plicní embolie)
- Tenzní pneumotorax
- Tamponáda srdeční
- Toxické látky

**Pro rozpoznání reverzibilních příčin zvažte použití ultrazvuku**

### Zvažte

- Koronární angiografii/perkutánní koronární intervenci
- Mechanickou srdeční masáž pro usnadnění transportu/ další léčby
- Mímotělní KPR

### Po obnovení oběhu

- Postup ABCDE
- Cílová hodnota SpO<sub>2</sub> 94-98 % a normální PaCO<sub>2</sub>
- 12svodové EKG
- Rozpoznejte a řešte vyvolávající příčinu
- Cílená regulace tělesné teploty

Zdroj: <https://cprguidelines.eu/poster-translations>

**Příloha 4 Obrázky Kardiopumpy a přístroje AutoPulse**  
**Kardiopumpa**



**Zdroj:** <https://www.mediset.cz/eshop/>

**AutoPulse**



**Zdroj:** <https://coastbiomed.com/product/zoll-autopulse-refurbished/>

## Příloha 5 Obrázky generací přístroje LUCAS

### LUCAS 2



**Zdroj:** [https://www.lucas-cpr.com/files/1903328\\_LUCAS2D&C\\_3600x2400px.jpg](https://www.lucas-cpr.com/files/1903328_LUCAS2D&C_3600x2400px.jpg)

### LUCAS 3



**Zdroj:** [https://www.lucas-cpr.com/files/9556608\\_LUCAS3\\_3\\_1\\_device&case.png](https://www.lucas-cpr.com/files/9556608_LUCAS3_3_1_device&case.png)

## **Příloha 6 Dotazník pro lékaře a zdravotnické záchranáře**

Vážení respondenti,

jmenuji se Irena Boldižarová a jsem studentkou 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tento dotazník slouží ke zpracování mé praktické části bakalářské práce na téma:

"Resuscitace pacienta s využitím systému LUCAS".

V rámci tohoto dotazníku jsem se zaměřila na schopnost zdravotnických záchranářů a lékařů zdravotnické záchranné služby se systémem LUCAS pracovat, na četnost a kvalitu proškolení v práci s touto pomůckou a na možných komplikacích vznikajících v souvislosti s použitím pomůcky LUCAS.

Děkuji.

Irena Boldižarová

### **1. Na jaké pozici pracujete?**

- a) lékař/ka
- b) zdravotnický záchranář/ka

### **2. Používáte systém LUCAS na výjezdech?**

- a) ano
- b) ne

### **3. Pokud jste odpověděl/a na otázku č. 2 ano, jak často pomůcku LUCAS využíváte?**

- a) více než 10x ročně
- b) 5x – 10x ročně
- c) méně než 5x ročně
- d) nevím

### **4. Kdy naposledy jste systém LUCAS použil/a?**

- a) nikdy
- b) více než před rokem
- c) více než před půl rokem
- d) v posledních šesti měsících

**5. Jak byste ohodnotil/a své praktické dovednosti při práci se systémem LUCAS?**

- a) velmi dobré
- b) dobré
- c) dostatečné
- d) nedokáži posoudit

**6. Myslíte si, že systém LUCAS je náročný pro využívání?**

- a) ano
- b) ne

**7. Pokud jste odpověděl/a na otázku č. 6 ano, proč?**

- a) chybí zkušenosti ve využívání
- b) náročný mechanismus
- c) proškolení v manipulaci je nedostatečné nebo málo časté
- d) jiné:

**8. Jak často u Vás probíhá proškolení v použití systému LUCAS?**

- a) jednou za dva roky
- b) jednou ročně
- c) více jak jednou ročně
- d) není pravidelné

**9. Myslíte si, že proškolení je dostatečné?**

- a) ano
- b) ne

**10. Pokud jste odpověděl/a na otázku č. 9 ne, co by se mělo změnit?**

**11. Jaká je podle Vás úspěšnost resuscitace při použití systému LUCAS**

- a) více než 50%
- b) méně než 50%
- c) nedokáži posoudit

**12. Jak častá jsou podle Vás potenciální poranění po použití systému LUCAS?**

- a) téměř u každého pacienta
- b) častá
- c) zřídka kdy
- d) nejsou poranění

**13. Jaká jsou podle Vás nejčastější potenciální poranění? (lze zvolit více odpovědí)**

- a) pouze podlitiny
- b) zlomeniny žeber
- c) ruptury orgánů
- d) jiné:

**14. Co je podle Vás příčinou potenciálních poranění v těchto případech? (lze zvolit více odpovědí)**

- a) nesprávné přiložení
- b) následné sesmeknutí přístroje
- c) vliv transportu
- d) síla kompresí přístroje
- e) jiné:

**15. Myslíte si, že při využití systému LUCAS převažují benefity nad komplikacemi?**

- a) ano
- b) ne

Děkuji za Váš čas a spolupráci,

Irena Boldižarová, 2021



## Příloha 7 Souhlas s dotazníkovým šetřením na ZZS Pk

Re: Žádost k bakalářské práci

Pondělí, Prosinec 13, 2021 18:13 CET



MUDr. Jiří Růžička [jiri.ruzicka@zzspk.cz](mailto:jiri.ruzicka@zzspk.cz)

Komu

Irena Boldižarová

dobrý den  
schváleno a rozesláno.

Tento mail prosím považujte zároveň za oficiální schválení žádosti., Již nemám kapacitu na vyplňování papírových formulářů. Jistě to škola pochopí. Zdraví a úspěch u obhajoby přeje

MUDr. Jiří Růžička, PhD.

Zdravotnická záchraná služba Plzeňského kraje

Klatovská 2960/200i

Plzeň

tel. 377 672 111

[www.zzspk.cz](http://www.zzspk.cz)

----- Původní zpráva -----

Odesílatel: Irena Boldižarová ([boldizar@students.zcu.cz](mailto:boldizar@students.zcu.cz))

Datum: 07.12.2021 10:32

Příjemce: [jiri.ruzicka@zzspk.cz](mailto:jiri.ruzicka@zzspk.cz)

Předmět: Žádost k bakalářské práci

Vážený pane doktore,  
jmenuji se Irena Boldižarová a jsem studentkou 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Tímto emailem se na Vás obracím s žádostí o povolení rozeslání dotazníků na výjezdové základny Plzeňského kraje, které mají RV výjezdovou skupinu. Dotazník se týká mé bakalářské práce s názvem: "Resuscitace pacienta s využitím systému LUCAS". Tento dotazník Vám posílám jako internetový odkaz na adrese: <https://www.surveio.com/survey/d/N1N3C3V8S6C9X1B4E>. Předem děkuji za odpověď a s přáním hezkého dne,  
Irena Boldižarová