

**Vysoká škola zdravotnická, o. p. s., Praha 5**

**KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE  
S VYUŽITÍM MECHANIZOVANÉ NEPŘÍMÉ SRDEČNÍ  
MASÁŽE Z POHLEDU ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**PETR DRPAČ**

**Praha 2014**

**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., Praha 5**

**KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE  
S VYUŽITÍM MECHANIZOVANÉ NEPŘÍMÉ SRDEČNÍ  
MASÁŽE Z POHLEDU ZDRAVOTNICKÉHO ZÁCHRANÁŘE**

Bakalářská práce

PETR DRAPAČ

Stupeň kvalifikace: bakalář

Název studijního oboru: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. et Bc. Josef Taybner

Praha 2014



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.  
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

Drapač Petr  
3. C ZZ

### Schválení tématu bakalářské práce


Na základě Vaší žádosti ze dne 6.11.2013 Vám oznamuji  
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Kardiopulmonální resuscitace s využitím mechanizované nepřímé  
srdeční masáže z pohledu zdravotnického záchranáře

*Cardiopulmonary Resuscitation by Means of Using Indirect Heart  
Massage from Perspective of Paramedics*

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. et Bc. Josef Taybner

V Praze dne: 6.11.2013

  
doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD.  
rektorka

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezentačním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 12.5. 2014

.....

Petr Drapač

## ABSTRAKT

DRAPAČ, Petr. *Kardiopulmonální resuscitace s využitím mechanizované nepřímé srdeční masáže z pohledu zdravotnického záchranáře*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. et Bc. Josef Taybner. Praha 2014. 60 s.

Tématem bakalářské práce byla kardiopulmonální resuscitace s využitím mechanizované nepřímé srdeční masáže z pohledu zdravotnického záchranáře. První část teoretické práce zmapovala historii kardiopulmonální resuscitace již od dob Bible a jejího Starého zákona až po moderní dobu. Zajímavé bylo zjištění snahy obyvatelů přivést zpět k životu své druhy. Zmíněn byl i postup při primárním a sekundárním vyšetření podle systému ABCD. Byly popsány doporučené postupy a vybavení pro základní neodkladnou resuscitaci a na ni navazující neodkladnou resuscitaci dospělého člověka posádkou rychlé zdravotnické pomoci. Druhá část teoretické práce seznámila čtenáře s využitím přístrojů pro kontinuální nepřímou srdeční masáž, jejich historií, vývojem a použitím. V praktické části byly prezentovány dvě kazuistiky pacientů, u kterých bylo použito přístrojů pro srdeční masáž. Průzkum byl prováděn pomocí dotazníkové metody. Cílem bylo zjištění praktických výhod používaných pomůcek k nepřímé srdeční masáži z pohledu zdravotnického záchranáře záchranné služby Královéhradeckého kraje.

### Klíčová slova

Kardiopulmonální resuscitace. Mechanizovaná nepřímá srdeční masáž. Primární vyšetření. Rozšířená neodkladná resuscitace. Sekundární vyšetření. Základní neodkladná resuscitace.

## ABSTRACT

DRAPÁČ, Petr. *Cardiopulmonary Resuscitation by Means of Use Indirect Mechanized Heart Massage from the Perspective of Paramedic*. The College of Nursing, o.p.s. Degree of qualification: Bachelor (Bc.). Supervisor: Mgr. et Bc. Josef Taybner. Prague, 2014. 60 pp.

The theme of the thesis was “Cardiopulmonary resuscitation by means of use indirect heart massage from the perspective of paramedic”. First part of theoretical work mapped the cardiopulmonary resuscitation history since The Bible and its Old Testament until nowadays. The discovery of human effort of bringing their companions back to live was very interesting. The method of primary and secondary examination according to the ABCD system was also mentioned. Further, recommended methods and equipment for basic immediate resuscitation and the following immediate resuscitation of an adult person by paramedics’ crew were described. The second part of theory presented the use of devices for continual indirect heart massage, their history and development. In practical part two casuistries of patients who were treated with indirect heart massage devices are presented to the reader. The survey was processed with a questionnaire method. The aim was to identify practical advantages of used indirect heart massage tools in Královéhradecký region paramedic’s point of view.

### Key words

Advanced life support. Basic life support. Cardiopulmonary resuscitation. Mechanized indirect heart massage. Primary examination. Secondary examination.

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

|   |    |
|---|----|
| ÚVOD .....  | 12 |
| 1 KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE .....  | 13 |
| 1.1 DEFINICE KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE .....                               | 13 |
| 1.2 Z HISTORIE KPR .....  | 13 |
| 1.3 PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ SYSTÉMEM ABCD .....                                    | 16 |
| 1.4 SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ .....  | 18 |
| 1.5 ŘETĚZEC PŘEŽITÍ (CHAIN OF SURVIVAL) .....                                 | 18 |
| 1.6 KPR DLE SAFAROVY RESUSCITAČNÍ ABECEDY .....                               | 19 |
| 2 DĚLENÍ KPR .....  | 21 |
| 2.1 ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE .....                                     | 21 |
| 2.1.1 DOPORUČENÝ POSTUP BLS S VYUŽITÍM SYSTÉMU ABCD .....                     | 21 |
| 2.1.2 AUTOMATIZOVANÝ EXTERNÍ DEFIBRILÁTOR .....                               | 25 |
| 2.2 ROZŠÍŘENÁ KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE .....                              | 25 |
| 2.2.1 POSTUP ROZŠÍŘENÉ NEODKLADNÉ RESUSCITACE (ABCD) .....                    | 26 |
| 3 NEPŘÍMÁ SRDEČNÍ MASÁŽ .....   | 30 |
| 3.1 MANUÁLNÍ NEPŘÍMÁ SRDEČNÍ MASÁŽ .....                                      | 30 |
| 3.2 MECHANIZOVANÁ NEPŘÍMÁ SRDEČNÍ MASÁŽ .....                                 | 30 |
| 3.2.1 HISTORIE PŘÍSTROJŮ 1961-1995 .....                                      | 31 |
| 3.2.2 SOUČASNÉ, MODERNÍ PŘÍSTROJE .....                                       | 37 |
| 3.2.3 POROVNÁNÍ ÚČINKŮ MECHANICKÉ A MANUÁLNÍ SRDEČNÍ<br>MASÁŽE .....          | 39 |
| 3.2.4 PORANĚNÍ VZNIKLÁ POUŽITÍM MECHANIZOVANÉ NEPŘÍMÉ<br>SRDEČNÍ MASÁŽE ..... | 40 |
| 3.2.5 VÝHODY A NEVÝHODY .....   | 41 |
| 4 KAZUISTIKY .....  | 42 |
| 4.1 KAZUISTIKA Č. 1 .....   | 42 |
| 4.2 KAZUISTIKA Č. 2 .....   | 43 |
| 5 PRŮZKUM .....   | 45 |
| 5.1 CÍL A METODIKA PRŮZKUMU .....   | 45 |
| 5.2 PRŮZKUMNÝ NÁSTROJ A VZOREK .....  | 45 |

|       |                                 |    |
|-------|---------------------------------|----|
| 5.2.1 | TECHNIKA DOTAZNÍKU .....        | 45 |
| 5.3   | INTERPRETACE VÝSLEDKŮ .....     | 46 |
| 6     | DISKUZE .....                   | 57 |
| 7     | ZÁVĚR.....                      | 59 |
|       | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY ..... | 60 |
|       | SEZNAM PŘÍLOH                   |    |



## SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1 - Řetězec přežití.....   | 19 |
| Obrázek 2 - Přístroj navržený Bramsonem.....   | 31 |
| Obrázek 3 - Přístroj vyvinutý Dotterem.....  | 32 |
| Obrázek 4 - Přenosná pneumatická pumpa Nachlase a Siedbanda.....   | 32 |
| Obrázek 5 - Zařízení navržené Warltierem.....  | 33 |
| Obrázek 6 - Rodriguezův a Tockerův automatický přístroj pro nepřímou srdeční masáž .....                     | 34 |
| Obrázek 7 - Butterworth-LSI External Cardiac Compressor.....   | 34 |
| Obrázek 8 - Zařízení navržené Baileyem.....  | 35 |
| Obrázek 9 - Zařízení poháněné manuálně od Knighta.....   | 35 |
| Obrázek 10 - Nemocniční verze přístroje Nachlase a Siedbanda .....   | 36 |
| <br>   |    |
| Graf 1 - Poměr dostupnosti přístrojů .....   | 46 |
| Graf 2 - Předchozí zkušenost s přístroji.....  | 47 |
| Graf 3 - Poměr respondentů v proškolení .....  | 48 |
| Graf 4 - Poměr respondentů ke snadnější KPR s přístroji .....  | 49 |
| Graf 5 - Poměr respondentů k preferenci masážních přístrojů proti manuální masáži.....                       | 50 |
| Graf 6 - Zkušenost respondentů s poraněním pacienta v důsledku použití masážního přístroje .....             | 51 |
| Graf 7 - Vztah respondentů k masážním přístrojům.....  | 52 |
| Graf 8 - Názor respondentů na jednoduchost použití přístrojů.....  | 53 |
| Graf 9 - Poměr názorů respondentů na masážní přístroje LUCAS a AutoPulse z hlediska snadnějšího použití..... | 54 |
| Graf 10 - Poměr názorů respondentů na výhody či nevýhody použití masážních přístrojů v praxi .....           | 56 |

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

|                           |   |
|---------------------------|---|
| ACD.....                  | Active compression - decompression              |
| AED.....                  | Automatický externí defibrilátor                |
| AHA.....                  | American Heart Association                      |
| AIM.....                  | Akutní infarkt myokardu                         |
| ALS.....                  | Advanced life support                           |
| ASY.....                  | Asystolia                                       |
| ARO.....                  | Anesteziologicko - resuscitační oddělení        |
| BLS.....                  | Basic life support                              |
| CPP.....                  | Coronary perfusion pressure                     |
| CPR.....                  | Cardiopulmonary resuscitation                   |
| ČRR.....                  | Česká resuscitační rada                         |
| DC.....                   | Dýchací cesty                                   |
| DF.....                   | Dýchací funkce                                  |
| EKG.....                  | Elektrokardiografie                             |
| ERC.....                  | European resuscitation council                  |
| EtCO <sub>2</sub> .....   | End - tidal volume carbon dioxide               |
| FN HK.....                | Fakultní nemocnice Hradec Králové               |
| FR.....                   | Fyziologický roztok                             |
| G 18.....                 | Gauge 18  |
| FiO <sub>2</sub> .....    | Fraction of inspired oxygen                     |
| HK.....                   | Hradec Králové                                  |
| ILCOR.....                | International liasion committe on resuscitation |
| i. o. ....                | intraoseální                                    |
| i. v. ....                | intravenózní                                    |
| JIP.....                  | Jednotka intenzivní péče                        |
| KPR.....                  | Kardiopulmonální resuscitace                    |
| KZOS.....                 | Krajské zdravotnické operační středisko         |
| LUCAS <sup>TM</sup> ..... | Lund University Cardiopulmonary Assist System   |
| LZS.....                  | Letecká záchranná služba                        |
| NZO.....                  | Náhlá zástava oběhu                             |
| ONN.....                  | Oblastní nemocnice Náchod                       |

|                        |   |
|------------------------|---|
| OTI.....               | Orotracheální intubace                                |
| PCI.....               | Perkutánní koronární intervence                       |
| PEA.....               | Pulseless electrical activity                         |
| PŽK.....               | Permanentní žilní katétr                              |
| RLP.....               | Rychlá lékařská pomoc                                 |
| ROSC.....              | Return of spontaneous circulation                     |
| RV.....                | Rendez - vous   |
| RZP.....               | Rychlá zdravotnická pomoc                             |
| SpO <sub>2</sub> ..... | Saturation of peripferal oxygen                       |
| TANR.....              | Telefonická asistovaná neodkladná resuscitace         |
| TF.....                | Tepová frekvence                                      |
| TK.....                | Tlak krevní   |
| USA.....               | United States of America                              |
| VT.....                | Ventricular tachycardia                               |
| ZZ.....                | Zdravotnický záchranář                                |
| ZZS.....               | Zdravotnická záchranná služba                         |
| ZZS KHK.....           | Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje |

## ÚVOD

Žádná reakce na oslovení, zatřesení ani bolestivý podmět. Přítomné bezdeší. Pro neodborného laika zajisté ten nejhorší scénář, obzvláště pokud se jedná o člena rodiny nebo blízké osoby. Pro zdravotnického záchranáře, který je profesionálem v poskytování přednemocniční neodkladné péče možná rutinní situace. V každém případě je náhlá zástava oběhu velmi dramatický stav, který vyžaduje od prvních minut události okamžitý zásah, jak ze strany laických záchránců provedením základní neodkladné resuscitace, tak rozšířené neodkladné resuscitace v podání profesionálních záchranářů. V první části své bakalářské práce jsem proto shrnul informace zabývající se touto problematikou jak z pohledu historie tak moderních doporučených postupů v kardiopulmonální resuscitaci.

V roce 2010 bylo do doporučených postupech guidelines zahrnuto možnost použití nové techniky v neodkladné resuscitaci. Ve světě známá již desítky let. Jedná se o mechanické pomůcky k nepřímé srdeční masáži, které mají ulehčit a zlepšit kvalitu prováděné srdeční masáže oproti manuálním kompresím. Jejich použití však nese i jistá rizika možného poranění. V odborné veřejnosti jsou ty pomůcky čím dál více probírané a špičky v oblasti kardiologie a urgentní medicíny provádějí různá studie.

Práci si klade za cíl shrnout problematiku kardiopulmonální resuscitace s využitím mechanizované nepřímé srdeční masáže z pohledu zdravotnického záchranáře Královéhradeckého kraje.

# **1 KARDIOPULMUNÁLNÍ RESUSCITACE**

## **1.1 DEFINICE KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE**

Kardiopulmonální resuscitace (dále KPR) je soubor postupů a úkonů směřující k neprodlenému obnovení spontánního oběhu u osoby, u které došlo k náhlé zástavě oběhu, či k selhání dalších základních životních funkcí, dýchání a vědomí. Cílem KPR je uchránit zejména mozek a myokard před nezvratným poškozením.

(POKORNÝ, 2003).

Dále se ke KPR pojí včasné zajištění perfuze a oxygenace vitálně důležitých orgánů jako je mozek či myokard, léčba defibrilovatelných komorových aritmií defibrilačním výbojem a odstranění reverzibilních příčin náhlé zástavy oběhu (dále NZO).

## **1.2 Z HISTORIE KPR**

Již od pradávna se lidstvo snažilo přivést zpět k životu utonulé, zardoušené či jinak zemřelé, avšak bez zjevného úspěchu. Život pojili s teplem, tudíž prvními pokusy se stalo použití horkých výkalů, popelu či vody. Zřejmě první zmínka o pokusu umělého dýchání pochází z Bible a jeho Starého zákona, kde se uvádí "Porodní bába Puah položila svá ústa k ústům dítěte a to se rozplakalo". Jiná kapitola zase popisuje snahu proroka Elizeuse (Eliáše) o vzkříšení dítěte vhněním vzduchu do plic skrze ústa. V 10. století, kolem roku 960 n.l. byla zaznamenána poznámka muslimského filosofa Avicena, ve které uvádí " V případě potřeby má být hrdlem zasunuta zlatá nebo stříbrná trubička k podpoře dýchání". Toto opatření zajišťující dýchací cesty je velmi podobné dnešní Orotracheální intubace.

(BYDŽOVSKÝ, 2008), (PACHL, ROUBÍK, 2003).

15. až 17. století nepřineslo do oblasti KPR žádné velké změny či zvraty. Dále se na mnoha místech světa zkoušela nová, z našeho pohledu absurdní technika o pokus znovu vzkříšení v podobě vykuřování, přikládání zvířecích výkalů, amuletů, zaříkání - metody využívané převážně v prostředí indiánů a jejich šamanů. V Anglii za vlády Viktorie se upustilo od dýchání z úst do úst neboť v době osvícenecké bylo z hlediska morálky nepřijatelné přikládat cizímu rty na rty. Nemohu tvrdit, zda-li se švýcarský alchymista a lékař Paracelsus držel této morální zásady, avšak historie zaznamenala pokus tohoto lékaře oživit zemřelého vhněním teplého horkého vzduchu do plic pomocí dmýchacích vaků, které dnes můžeme nalézt jako pomůcku k rozdmýchávání ohně v krbu. Tento způsob nápadně připomíná dnešní provádění umělého dýchání za pomoci samorozpínacího vaku tzv. amboovaku. V druhé polovině 16. století však stojí za zmínění popsání resuscitace dechu A. Vesaliusem. Popsal úspěšné resuscitace asfyktických psů za pomoci dmýchacích vaků a snad také použití tracheální intubace.

(BYDŽOVSKÝ, 2008).

Ve Skotsku roku 1732 se britskému chirurgu Tossachovi naskytla možnost resuscitovat již klinicky mrtvého horníka zasypaného v dole. Ve své dokumentaci pak zaznamenal nepřítomnost pulsu i dechu a chladnou kůži, což jsou jisté známky smrti. Poté stiskl horníkovi nos a začal provádět umělé dýchání z úst do úst. Dle záznamu byl jeho pokus po hodinové snaze úspěšný. Tossachův britský kolega J. Fothergill byl také zastáncem resuscitace dechu v podobě umělého dýchání z úst do úst a podotkl jisté výhody. Jednak tato metoda přináší menší riziko poranění dýchacího systému, jelikož pro tělo je fyziologické i vzhledem k teplotě a vlhkosti přijmout od záchrance jeho dechový plicní objem a potom ne vždy byl k dispozici dmýchací vak. Doporučil a posléze ve své významné práci popsali využití kyslíku při ožívání a další podpory životních funkcí při dušení a topení. V Českých zemích byl jedním z prvních šířitelů umělého dýchání šlechtic, lékař a filantrop Leopold I. Berchtold, jež se mu tato metoda stala osudnou když se nakazil tyfem od francouzského vojáka, kterého se snažil z resuscitovat a později nemoci podlehl.

(BYDŽOVSKÝ, 2008).

Až do konce 18. století však byla náhlá smrt většinou smrtí konečnou. V roce 1767 byla v Holandsku bohatou skupinou obchodníků založena Dutch Society for Recovered and Drowned Person (Holandská společnost pro uzdravení tonoucích). Dle postupů této společnosti se prováděla resuscitace v podobě stlačování hrudníku a břicha, provádění umělého dýchání, zajištění přísunu tepla (třením těla o sebe), ale také "vykuřování" recta tabákovým kouřem- tuto nezvyklou metodu zachytil společník Christophera Columba, Baggelardus u Indiánů a následně ji vysvětlil v Evropě. Jelikož se tato společnost zaměřila převážně na ožívování utonulých, přišli s technikou zavěšení osoby za nohy hlavou dolů. Tato technika jednak měla zajistit "vylití" vody z tonoucího a pak při opakovaném spouštění těla k zemi zajistí střídavý tlak a uvolnění hrudníku. Dokonalejší metoda popisuje válení postiženého po sudu tak, že zachránce držel utonulému nohy a posouval jej po sudu. Opět bylo zajištěno "vylití" vody střídavě se stlačováním hrudníku. Vylepšená technika této metody pak spočívala v uložení postiženého břichem na koňské sedlo (hřbet). Při cvalu se tělo rytmicky natřásalo a tím bylo zajištěno stlačování hrudníku. Hlavním nařízením bylo nepřerušovat ožívování do doby, než se daly s jistotou určit známky smrti.

(BYDŽOVSKÝ, 2008).

V roce 1858 přišel dr. Henry Robert Silvestr s metodikou nepřímého dýchání, jež spočívalo v manipulaci horních končetin tak, že zachránce uchopil postiženého za zápěstí a ve fázi inspiria je vztyčil a držel zhruba pět vteřin, poté je ve fázi expiria přitlačil na hrudník. Takto dokázal naplnit plíce objemem 300 - 500ml. Později se tato metoda ve zdokonalené formě pojmenovaná Silver-Brosch prováděla po dobu stovaceti let. Podobnou techniku umělého dýchání určenou postiženým ležících na břiše popsal v roce 1932 Nielsen. V letech 1906 až 1958 bylo zaznamenáno 1 922 srdečních masáží.

(BYDŽOVSKÝ, 2008), (DRÁBKOVÁ, 2001).

Až 20. století bylo pro kardiopulmonální resuscitaci revolucí. Znovu se značně hovořilo o důležitosti umělé ventilace dýcháním z plic do plic a v roce 1950 z publikace Safara a Rubena jasně vyplývá, že jedinou možností umělého dýchání je dýchání z plic do plic. Peter Safar se velmi intenzivně zabýval znovuobjevenou technikou umělého

dýchání. Provedl studii, do které zahrnul skupinu dobrovolníků díky nim dokázal prokázat větší účinnost umělého dýchání než-li tomu je u Silvestrovké metody nepřímého dýchání. Deset let na to pak tři odborníci- Kouwenhoven, Knickerbocker a Jude ověřili účinnost zevní srdeční masáže na psech. O rok později pak trojice publikovala rozsáhlou práci zabývající se technikou poskytování zevní nepřímé srdeční masáže. Jejich práce vedle k obrovskému pokroku v poskytování resuscitace, proto se dá rok 1961 považovat za rok revoluční. Peter Safar se i nadále zabýval resuscitací a pokusil se propojit umělé dýchání se zevní srdeční masáží. Tato technika se ukázala jako převratná a dala základ moderní KPR. V roce 1968 pak publikoval příručku „Kardiopulmonální resuscitace“, ve které popsal jednoduchý postup zachránce při KPR tzv. resuscitační abecedu. Poté co se Safaruv postup hojně rozšířil, zaměřili se odborníci na přežívání mozku během NZO a těsně po ní. Safar pak na toto téma roku 1978 vypracoval novou publikaci „Kardiopulmocerebrální resuscitace“.

(BYDŽOVSKÝ, 2008), (DRÁBKOVÁ, 2001).

Postupně se celosvětově začaly zakládat organizace zabývající se technikami neodkladné resuscitace. Nejvýznamnějšími organizacemi se staly International Liaison Committee on Resuscitation Council (ILCOR)-Mezinárodní výbor pro spolupráci v resuscitaci, European Resuscitation Council (ERC)-Evropská resuscitační rada a American Heart Association (AHA)-Americká kardiologická asociace. Ve spolupráci těchto tří organizací vzešly v roce 2000 první doporučené postupy pro neodkladnou resuscitaci a urgentní medicíny tzv. Guidelines 2000, ve kterých je přesně definován postup při BLS i ALS. Od té doby se každých pět let doporučené postupy aktualizují na základě provedených výzkumů a studií, poslední aktualizace proběhla v listopadu 2010.

(BYDŽOVSKÝ, 2008), (DRÁBKOVÁ, 2001).

### **1.3 PRIMÁRNÍ VYŠETŘENÍ SYSTÉMEM ABCD**

Primární vyšetření a zhodnocení stavu pacienta by nemělo přesáhnout 10 sekund, jedná se o rychlé zhodnocení stavu pacienta a provedení život zachraňujících



úkonů. Je-li pacient při vědomí, které zjišťujeme pomocí jednoduchých otázek, oslovením či zatřesením, polohujeme a dále zjišťujeme je-li přítomné spontánní dýchání, pokud není, či postižený nedýchá normálně, tzn. chrčí, jsou přítomny nápadně dlouhé apnoické pauzy při nádechu ( gasping), okamžitě zahájíme KPR.

- **A - Airway**, neboli uvolnění a zprůchodnění dýchacích cest (dále jen DC). U tohoto kroku záchránce kontroluje samotné dýchání, zda-li není viditelná překážka v dutině ústní, pokud je přítomna obstrukce musí být odstraněna. Jednoduchými manévry lze zajistit průchodnost DC a předejít tak vzniku či rozvoji hypoxie. Nejčastějším opatřením pro zprůchodnění DC je tzv. trojitý manévr - záklon hlavy, otevření dutiny ústní s předsunutím dolní čelisti. Tato technika je však pro laika celkem složitá, proto je spíše doporučován prostý záklon hlavy, tlakem dlaně na čelo a druhou rukou přizvednutí dolní čelisti. Tento manévr je stejně účinný jako manévr trojitý.

Pokud je postižený při vědomí a tudíž schopen komunikovat, vyzveme ho ke kašli. Pokud není kašel účinný následuje tzv. Gordonův manévr - údery mezi lopatky, u starších osmi let je pak možno využít Heimlichova manévru.

Je-li u postiženého podezření na poranění krční páteře a je nutnost zajistit DC záklonem hlavy, musí se postupovat velmi šetrně, jen mírný záklon hlavy s předsunutím dolní čelisti a stabilizací krční páteře, prioritní však je uvolnění DC.

- **B -** U druhého kroku záchránce vyšetřuje samotné **dýchání - breathing** postiženého. Vyšetření je provedeno a hodnoceno pohledem, poslechem, pohmatem a poklepem. Zjišťuje se především, zda-li není potřeba umělé plicní ventilace či není potřeba zákroku u stavu, které postiženého ohrožují na životě tzn. kritický astmatický záchvat, plicní edém, tenzní pneumothorax. Dále se zaměřujeme na příznaky, které naznačují vyčerpání rezerv organismu - cyanóza, pocení, zapojení pomocných dýchacích svalů. Sledujeme zabarvení kůže, náplň krčních žil, postavení trachey. Poslechem můžeme určit zda-li u postiženého není patologická přítomnost vzduchu či výpotek v hrudníku.
- **C - Circulation.** Krok tři zahrnuje vyšetření, opět pohledem - přítomnost cyanózy, poslechem - srdeční ozvy a pohmatem - kapilární návrat. Pokud je

přítomno poranění s tepenným krvácením či masivním žilním krvácením neprodleně se krvácení zastaví a stabilizuje krevní oběh.

- **D - Disability.** U čtvrtého kroku záchránce rychle zhodnocuje převážně vědomí postiženého, druhotně pak neurologický deficit. Ke zhodnocení napomůže buďto systém AVPU, přičemž A - alert, postižený je při plném vědomí, V - verbal, postižený odpovídá na oslovení, P - pain, postižený reaguje pouze na bolestivý podnět, U - unresponsive, postižený je v bezvědomí, nereaguje na žádné podněty. Nebo se ke zhodnocení stavu vědomí využije Glasgow coma scale ( GCS).

(NOLAN et al., 2010).

## 1.4 SEKUNDÁRNÍ VYŠETŘENÍ

Po rychlém prvotním zhodnocení stavu postiženého a provedení nezbytných život zachraňujících úkonů, záchránce provede sekundární vyšetření, v tzv. systému ABCD, krok E - přičemž se dbá na důkladnější vyšetření pacienta, tzn. znovu postupovat od kroku A až D. Dále se pak pomocí základních vyšetřovacích metod zjistí hodnoty životních funkcí: krevní tlak, tepová frekvence, dechová frekvence, saturace tkání kyslíkem. Dalšími metodami jako je EKG monitorace se zjišťují patologické srdeční rytmy ( arytmie), nedokrevnost ( ischemie) myokardu, poruchy převodního systému srdečního apod. Základní neurologické vyšetření jednak spočívá ve vyšetření zornic a jejich velikosti, symetrii, fotoreakce, stáčení očních bulbů, ale také se vyšetřují horní i dolní končetiny a jejich pohyblivost a citlivost. V neposlední řadě se provádí základní biochemické vyšetření krve a zjišťují hodnoty glykémie či hemoglobinu.

(NOLAN et al., 2010).

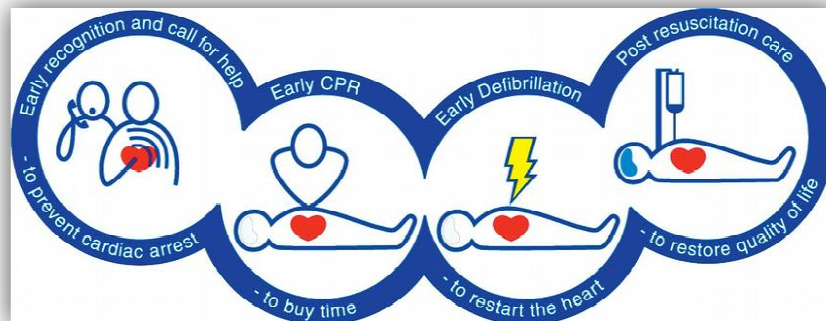
## 1.5 ŘETĚZEC PŘEŽITÍ (CHAIN OF SURVIVAL)

Schéma řetězce přežití představuje dokonalý postup a posloupnost úkonů, které výrazně zvyšuje naději přežití postižených s náhlou zástavou oběhu. Popisuje úkony od

samotného rozpoznání srdeční zástavy přes aktivaci záchranných složek až po hospitalizační péči na specializovaných nemocničních oddělení.

Nejdůležitějšími a stěžejními body řetězce jsou:

- včasné rozpoznání náhlé zástavy oběhu a okamžité zavolání záchranné služby
- okamžité zahájení laické kardiopulmonální resuscitace
- časná defibrilace ( AED)
- časně zahájení rozšířené KPP, správné směřování a poresuscitační péče



**Obrázek 1 - Řetězec přežití**

Zdroj: Česká resuscitační rada, dostupné na <http://www.resuscitace.cz/?p=1192>

## 1.6 KPR DLE SAFAROVY RESUSCITAČNÍ ABECEDY

Postup při neodkladné resuscitaci má základ v již desítky let známé Safarovy resuscitační abecedě, to znamená systém ABCD, kdy se u BLS preferuje krok C před B . Tato abeceda slouží jednak jako pomůcka pro prvotní (primární) zhodnocení stavu pacienta, ale také jako osnova postupu při NZO.

- A - Airway - zajištění průchodnosti dýchacích cest
- B - Breathing - umělé dýchání
- C - Circulation - krevní oběh, srdeční masáž
- D - Drugs - léky
- E - ECG - monitorace srdeční akce

- F - Fibrillation treatment - defibrilace
- G - Gauging - rozvaha, stanovení příčin zástavy
- H - Human mentation - zachování mozkových funkcí
- I - Intensive care - intenzivní péče

(DOBIÁŠ, 2012).

## 2 DĚLENÍ KPR

Neodkladná kardiopulmonální resuscitace se dělí dvojitým způsobem. Jednak je to základní neodkladná resuscitace, tzv. BLS (Basic Life Support), a pak rozšířená neodkladná resuscitace, tzv. ALS (Advanced Life Support).

### 2.1 ZÁKLADNÍ NEODKLADNÁ RESUSCITACE

Základní neodkladnou resuscitaci tzv. basic life support (BLS) poskytují jednak laičtí záchranáři, ale také profesionálové na místě vzniku události před příjezdem zdravotnické záchranné služby (ZZS) v terénu nebo příchodu resuscitačního týmu v nemocnici a to bez jakéhokoliv speciálního vybavení či pomůcek, vyjímaje resuscitační rouška s filtrem nebo dnes již velmi rozšířeného Automatizovaného externího defibrilátoru (AED) pokud je na místě události k dispozici. BLS má ve své podstatě za úkol podporu základních životních funkcí, tzn. zajištění průchodnosti dýchacích cest, podpora krevního oběhu v podobě stlačování hrudníku, dýchání z úst do úst a použití AED, které dnes bývá umístěné na místech s vyšším výskytem lidí jako jsou letiště, nákupní centra, úřady a zdravotnická střediska.

Jak se má záchránce zachovat a postupovat při stavech ohrožující život vychází z doporučení ERC (European Resuscitation Council ), ILCOR (International Liaison Committee od Resuscitation), AHA (American Heart Association) a v Česku ČRR (Česká Resuscitační Rada). Všechny tyto organizace zkoumají a inovují tzv. Guidelines neboli doporučené postupy pro resuscitaci.

#### 2.1.1 DOPORUČENÝ POSTUP BLS S VYUŽITÍM SYSTÉMU ABCD

Dle ustanovení nových Guidelines postupů z roku 2010 má laický záchránce postupovat následujícím schématem.

- **BEZPEČÍ** - Pokud záchránce spatří náhlý kolaps člověka, měl by se jako první zaobírat stránkou vlastního bezpečí a bezpečného okolí. Musí si být jist, že jemu samotnému nehrozí riziko poranění či ho jakýkoliv element nebude ohrožovat na životě. Pokud okolí vyhodnotí jako jemu nebezpečné, sám se rozhodne, zda první pomoc poskytnout či nikoliv. Je-li například místo události pod napětím elektrického proudu, zkusí proud vypnout.

(BASKETT, 2005), (NOLAN et al., 2010).

- **KONTROLA VĚDOMÍ** - Po zajištění bezpečnosti okolí je prvořadým cílem zjistit, zda-li je dotyčný při vědomí či v bezvědomí. Stav vědomí, alespoň orientačně lze zjistit hlasitější slovní výzvou, zatřesením s postiženým nebo bolestivým, algickým podmětem, například stisknutím ušního lalůčku či stlačením trapézového svalu. Je-li postižený při vědomí, měl by alespoň na jeden podmět zareagovat. Nestane-li se tak, dá se předpokládat porucha vědomí.

(BASKETT, 2005), (NOLAN et al., 2010).

- **ZPRŮCHODNĚNÍ DÝCHACÍCH CEST** - V bezvědomí u člověka vyhasnout obranné reflexi a ochabne svalstvo. Pokud leží na zádech může dojít k zapadnutí kořene jazyka a obstrukci dýchacích cest (dále DC). K obstrukci však může dojít i přítomností cizího tělesa jako jsou zvrátky či zubní protézy. Jsou-li tato tělesa na první pohled viditelná a nehrozí jejich další posun, musejí být odstraněna.

Nastane-li situace, že postižený nereaguje na již zmíněné podměty, je potřeba šetrným způsobem dotyčného dostat do polohy na zádech, nejlépe na rovnou podložku. Dle Safarovy resuscitační abecedy, krokem **A** - Airway, je potřebné zajistit průchodnost DC. Zprůchodnění se dá realizovat jednoduchým manévrem, kdy jedna ruka tlačí na čelo a druhá nadzvedá a předsunuje dolní čelist. V tu chvíli se kořen jazyka oddálí a vytvoří zprůchodnění. Záklon hlavy musí být proveden velmi šetrně vzhledem k možnému poranění krční páteře.

(BASKETT, 2005), (NOLAN et al., 2010).

- **KONTROLA DÝCHÁNÍ** - Po zprůchodnění DC následuje deseti vteřinová kontrola samotného dýchání. V algoritmu ABCD se jedná o krok **B** - **B**reathing, kontrola dýchání. Stále je postiženému udržována pozice hlavy v záklonu, přičemž je záchránce skloněn nad obličejem postiženého a poslechem jsou vnímány dýchací zvuky, pociťován proud vydechovaného vzduchu a pohledem kontrolován zdvih hrudníku. Začne-li postižený opět spontánně ventilovat, je uložen do Rautekovi zotavovací polohy. Poté následuje přivolání záchranné služby a do příjezdu profesionálů neustává kontrola dýchání. Pokud nezačne postižený sám ventilovat nebo je zjištěno apnoe či přítomnost chrčivého, nepravidelného, nenormálního dýchání tzv. gaspingu neboli lapavého dýchání, které bývá často přítomno u kardiální příčiny zástavy oběhu, přechází se v Safarově abecedě ke kroku **C** - **C**irculation, náhrada srdeční pumpy nepřímou srdeční masáží.

(BASKETT, 2005), (NOLAN et al., 2010).

- **ALARMOVÁNÍ OKOLÍ** - Ještě než započne samotná srdeční masáž je zapotřebí přivolat pomoc, ať už pomoc kolemjdoucích tak pomoc profesionálů. KPR je po fyzické i psychické stránce velmi náročná, proto je přítomnost více záchránců výhodná. Zároveň je možné po zavolání zdravotnické záchranné služby vyzvat okolí pro přinesení Automatizovaného externího defibrilátoru (AED) viz. podkapitola, pokud je v blízkosti místa události k dispozici.

(BASKETT, 2005), (NOLAN et al., 2010).

- **NEPŘÍMÁ SRDEČNÍ MASÁŽ** - Ihned po zavolání odborné pomoci a výzvě k přinesení AED záchránce postupuje dalším krokem abecedy, tedy krokem **C** - **C**irculation, neboli sám nahrazuje funkci srdce nepřímou srdeční masáží. Důležité je aby záchránce správně vyhmátl místo na hrudníku. Pokud neví nebo si není jistý, dispečer na tísňové lince dokáže přesně instruovat postup

tzv. TANRem (Telefonická Asistovaná Neodkladná Resuscitace). Všeobecně platí, že správné místo je střed hrudníku, dolní polovina hrudní kosti na spojnici prsních bradavek. Jednu ruku, konkrétně hranu dlaně přiloží na střed hrudní kosti, druhou ruku opře o hřbet ruky jež spočívá na hrudníku a proplete prsty. Propnutými pažemi v loktech, které s hrudníkem postiženého svírají pravý úhel zahájí komprese. Za adekvátní stlačení hrudního koše se považuje minimálně 5 centimetrů a maximálně 6 centimetrů do hloubky. Po každé kompresi musí být uvolněn tlak kladený na hrudník a to bez ztráty kontaktu rukou s hrudníkem. Takto záchránce provede stlačení minimálně 100 za minutu. Pokud je na místě události přítomno více záchránců, je důležité aby se po dvou minutách ve stlačování vyměnili, jelikož po tomto časovém intervalu záchránce ztrácí sílu k adekvátní srdeční masáži. Pokud mají záchránci k dispozici AED, v abecedě krok **D** - Defibrillation, postupují dle pokynů, které přístroj instruuje.

(BASKETT, 2005), (DOBIÁŠ, 2007), (NOLAN et al., 2010).

- **UMĚLÉ DÝCHÁNÍ Z PLIC DO PLIC** - Dle nových doporučených Guideline postupů záchránce není povinen provádět umělé dýchání. Průzkumem resuscitací po celém světě se došlo k názoru, že povětšinou náhlá zástava u dospělého člověka je vyvolána kardiální příčinou, pokud se nejedná o tonutí. Tudíž je v těle postiženého dostatečné množství okysličené krve a tím pádem není zapotřebí do postiženého dýchat. Pokud se však záchránce rozhodne poskytnout umělé dýchání, platí pro resuscitaci poměr 30 stlačení hrudníku ku 2 vdechů (30:2). Po 30 stlačení hrudního koše provede záchránce opětovný záklon hlavy s předsunutím dolní čelisti. Ukazovákem a palcem stiskne postiženému nosní křídla, na těsno přiloží svá ústa k ústům postiženého a vdechne svůj normální dechový objem do úst postiženého, cca 500ml vzduchu. Přitom sleduje zdvih a pokles hrudníku. Po dvou takto provedených vdeších záchránce opět provede 30 kompresí hrudníku.

(ČERNÝ, 2009), (BASKETT, 2005), (NOLAN et al., 2010).



## **2.1.2 AUTOMATIZOVANÝ EXTERNÍ DEFIBRILÁTOR**

AED neboli automatizovaný externí defibrilátor je malý, velmi sofistikovaný přenosný přístroj určený nejen laickým záchráncům při náhlé zástavě oběhu. V dnešní době se lékařská společnost snaží prosadit tento přístroj a jeho uložení převážně na místa s velkým výskytem lidí jako jsou nákupní centra, nádraží, letiště, zdravotnická střediska a pod. nebo na místa, kam se profesionální pomoc nedostane tak rychle například letadla. Práce s AED je velmi jednoduchá. Od zapnutí přístroje na záchránce promlouvá naprogramovaný hlasový modul, který přesně instruuje krok po kroku jak s ním zacházet. Pokud je na místě události AED k dispozici, je nutné jej použít co nejdříve od přivolání odborné pomoci. Podílí se li na záchraně vícero záchránců je důležité, aby jeden přinesl přístroj a připravil jej k použití, druhý neustále prováděl srdeční masáž. Přístroj je na přípravu velmi jednoduchý, stačí odklopit víko a tlačítkem uvést do chodu. Jakmile je AED aktivován, hlasem navede záchránce ke správnému přiložení samolepících elektrod. Po celou tuto dobu nesmí být srdeční masáž přerušena. Poté už AED přesně navádí záchránce k dalšímu postupu. Následuje analýza srdečního rytmu. V tuto chvíli se nesmí nikdo postiženého dotýkat, jinak bude analýza nepřesná či přerušena. Vyhodnotí-li AED rytmus jako defibrilovatelný, upozorní záchránce o nabíjení a poté vyzve ke zmáčknutí tlačítka, kterým přístroj dodá výboj. Po celou dobu se postiženého záchránci nesmějí dotýkat. Po aplikaci výboje přístroj opět vydá pokyn ke stlačování hrudníku. Po dvou minutách resuscitace AED opět vyhodnotí srdeční rytmus a schéma se opakuje. Takto postupujeme do předání postiženého záchranné službě.

## **2.2 ROZŠÍŘENÁ KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE**

Rozšířená kardiopulmonální resuscitace, Advanced Life Support (dále ALS) navazuje na již probíhající BLS nebo je zahajována přímo na místě události. ALS poskytují pouze profesionální záchránci k tomu vyškolení za použití pomůcek, přístrojů a léčiv. Hlavním úkolem i cílem ALS je obnova spontánního krevního oběhu tzv. ROSC (Return of Spontaneous Circulation), stabilizování základních životních funkcí a

správné směřování pacienta do nemocničního zařízení, ve kterém budou schopni poskytnout adekvátní poresuscitační péči jako je anesteziologicko-resuscitační oddělení (ARO) či jednotka intenzivní péče (JIP).

### 2.2.1 POSTUP ROZŠÍŘENÉ NEODKLADNÉ RESUSCITACE (ABCD)

V této podkapitole se věnuji rozšířené KPR ve dvoučlenné posádce Rychlé záchranné služby (RZP).

Po přijetí a zpracování výzvy Krajským zdravotnickým operačním střediskem (dále KZOS), zahajují dle instrukcí dispečera KZOS laičtí záchránci BLS. Dispečer je profesionální záchranář, který dokáže z popisu volajícího určit o jaký druh poškození se jedná. Podle toho vysílá na místo události buď samotnou posádku RZP, která bude schopna sama zajistit pacienta. Je-li zapotřebí lékařské péče pošle posádku v tzv. potkávacím režimu Rendez-vous (RV), rychlou lékařskou pomoc (RLP) či leteckou záchrannou pomoc (LZS). Pokud dispečer vyhodnotí výzvu jako náhlou zástavu oběhu, automaticky se snaží poslat posádku RZP spolu s lékařskou posádkou. Avšak jsou situace, kdy není možné lékaře vyslat rovnou (zasahuje již na jiném místě) a posádka RZP musí provést ALS sama. Opět se postupuje dle resuscitační abecedy ABCD.

- **ZAHÁJENÍ ALS** - Velitelem zásahu do příjezdu lékaře je zdravotnický záchranář (dále ZZ). Ten rozhoduje o celém postupu a uděluje pokyny řidiči. Posádka RZP po příjezdu na místo události zahajuje ALS buďto v návaznosti na již probíhající BLS nebo zahajuje přímo. Pakliže zahajuje, ZZ se přesvědčí, zda-li se jedná o náhlou zástavu ( postižený je v bezvědomí -> nedýchá -> nereaguje na oslovení, zatřesení či algický podmět -> nehmatný puls na krční tepně) a bude potřeba resuscitace. Během zjišťování stavu záchranářem, řidič zajistí bezpečnost místa události a přinese potřebné vybavení tzn. zásahový batoh či kufr, monitor, zdroj O<sub>2</sub>, odsávačku. Záchranář pokračuje dle abecedy.

(NOLAN et al., 2010).

- **ZAJIŠTĚNÍ A PRŮCHODNOST DÝCHACÍCH CEST, SRDEČNÍ MASÁŽ - A** - airway. Záklonem hlavy s předsunutím dolní čelisti zajistí záchranář průchodnost DC. Pokud je podezření na poranění krční páteře, ještě před záklonem hlavy záchranář nasadí krční límec. Během deseti vteřin zkontroluje palpací přítomnost pulsu a průchodnost DC, pokud zjistí viditelnou překážku či cizí těleso, prsty či odsávačkou se pokusí překážku odstranit. Je-li rozpoznána zástava, řidič začne na pokyn záchranáře se srdeční masáží, tedy pokračují krokem **C** - circulation. Po třiceti stlačení hrudníku záchranář ručním křísícím vakem s rezervoárem dvakrát "prodýchne" pacienta. Poté následuje dalších třicet kompresí. Během stlačování hrudníku záchranář připraví potřebné pomůcky k zajištění DC jimiž mohou být: rozměrově vhodný ústní či nosní vzduchovod, tzv. supraglotické pomůcky (laryngeální maska-LM Supreme, Combitubus, Fastrach), tedy krok **B** - breathing. Je pouze na záchranáři jaký zvolí způsob a pomůcku k zajištění DC. Stabilnějšími pomůckami jsou bezesporu supraglotické pomůcky, ale pokud se nepodaří zavést, ventilace dále pokračuje ručním dýchacím vakem s rezervoárem napojeným na zdroj O<sub>2</sub> s možným použitím vzduchovodů. Na výzvu záchranáře řidič přestane stlačovat hrudník, záchranář zajistí DC, poté řidič pokračuje v masáži.

(NOLAN et al., 2010).

- **ANALÝZA SRDEČNÍHO RYTMU, DEFIBRILACE** - Po zajištění DC, za stále srdeční masáže v podání řidiče, záchranář chystá pomůcky pro analýzu srdečního rytmu - krok **D** - defibrillation (Analýza rytmu by měla být provedena do dvou minut od začátku resuscitace). Rozbalí a na tělo pacienta aplikuje samolepící terapeutické elektrody (Quick-Combo). Poté vyzve řidiče k ustání srdeční masáže a odstoupení od postiženého a provede skrze monitor analýzu srdečního rytmu s následným tiskem EKG záznamu. Pokud záchranář vyhodnotí rytmus jako defibrilovatelný, tedy pouze dva rytmy (VF-ventrikulární fibrilace či VT-ventrikulární tachykardie bez hmatného pulsu), aplikuje šok.

Ihned po dodání výboje pokračuje řidič v nepřímé srdeční masáži. Po dvou minutách se analýza rytmu opět opakuje.

(NOLAN et al., 2010).

- **ZAJIŠTĚNÍ VSTUPU DO KREVŇÍHO OBĚHU, APLIKACE**

**FARMAK** - Během dvou minut pokračující resuscitace se záchranář pokusí zajistit vstup do krevního oběhu. U kritických pacientů je tento výkon důležitý až už pro doplnění volumu či podání intravenosních farmak. Za standardní zajištění vstupu se považuje periferní žilní katetrizace (PŽK) na horní končetině (HK). Nejvhodnější je začít od hřbetu ruky. Pokud se nepodaří pokračuje se k loketní jamce a dále na paži. V případě kdy se nepodaří venepunkce na periférii, například z důvodu popálení HK, nelze-li zajistit PŽK do dvou minut či jsou neúspěšné dva pokusy, je přistoupeno k alternativnímu způsobu zajištění v podobě intraoseálního vstupu (i. o.).

Po zajištění vstupu do krevního oběhu může záchranář podat pouze adrenalin a to v indikovaných případech, kdy analýza srdečního rytmu zjistí VF, VT bez hmatného pulsu, asystolii (ASY) či bezpulsovou elektrickou aktivitu (PEA). Před aplikací léku se musí vyhotovit záznam EKG. Při VF či VT je adrenalin podáván po třetím defibrilačním výboji a to v množství 1 miligram (mg) intravenózně (i.v.) či intraoseálně. Pokud analýza ukáže ASY či PEA je podán adrenalin 1mg co nejdříve po zajištění vstupu. Každou dávku léku je dobré propláchnout 20 ml infúzního roztoku či Aquou pro injection. Následně je adrenalin aplikován každé 4 -5 minuty ( po každé druhé analýze srdečního rytmu) dokud nenastane ROSC nebo resuscitaci nepřevzme lékař. Každé další léky spojené s KPR musí záchranář konzultovat s lékařem.

(NOLAN et al., 2010).

- **REVERZIBILNÍ PŘÍČINY NZO** - Během resuscitace oba záchranáři

přemýšlí na potenciálně reverzibilními příčinami NZO. Je snaha je maximálně eliminovat. Jedná se o tzv. 4H (hypoxie, hypovolémie, hyperkalémie,

hypotermie) a 4T (tenzní pneumotorax, tamponáda srdeční, toxiny, tromboembolie). V posádce bez lékaře jde na místě vyřešit pouze hypoxie-zajištění průchodnosti DC a ventilace s O<sub>2</sub>, hypovolémie-aplikace krystaloidních roztoků do cévního řečiště a hypotermie-ohřívání pacienta a zabránění dalším tepelným ztrátám.

(NOLAN et al., 2010).

- **STRÍDÁNÍ A UKONČENÍ KPR** - Během resuscitace by se měla posádka ve stlačování hrudníku střídat, vzhledem k tomu, že po dvou minutách i profesionální záchranář ztrácí adekvátní sílu pro komprese. Posádka RZP může ukončit KPR pouze v případě předání postiženého lékaři (v terénu posádkám s lékařem jako je RV, RLP či LZS) či při obnově srdečního oběhu.
- **NEZAHÁJENÍ KPR** - Posádka RZP nemusí zahájit resuscitaci v případě, kdy jsou zřetelní jisté známky smrti (posmrtné skvrny na těle, posmrtná hniloba) či na první pohled viditelná zranění neslučitelná se životem (dekapitace). Exitus (smrt) však může konstatovat pouze lékař.

## **3 NEPŘÍMÁ SRDEČNÍ MASÁŽ**

Velmi důležitý a stěžejní pilíř pro úspěšnou resuscitaci je nepřímá srdeční masáž. Důraz je kladen především na hloubku a frekvenci kompresí, ale také na minimální přerušování.

### **3.1 MANUÁLNÍ NEPŘÍMÁ SRDEČNÍ MASÁŽ**

Manuální nepřímá srdeční masáž je stěžejní úkon při KPR. Kvalitně prováděné komprese hrudníku dávají postiženému mnohonásobně vyšší šanci na přežití primární KPR bez deficitu. Úkolem srdeční masáže je nahradit nefunkční krevní oběh a obnovit srdeční rytmus. Jak již bylo zmíněno manuální srdeční masáž je prováděna tlakem na hrudní kost propnutými HK v loktech zachránce, přičemž během komprese je krev z hrudníky vytlačována a během dekomprese se vrací zpět přes otevřené srdeční chlopně vznikem negativního tlaku vyvolaném zpětnými rázy hrudníku. Výhodou manuální srdeční masáže je relativní jednoduchost techniky provedení a okamžitá vybavenost. Na druhou stranu skýtá i jisté nevýhody. Pro kvalitní srdeční masáž musí být hrudník stlačen do hloubky minimálně 5 cm a maximálně 6 cm hluboko a to frekvencí minimálně 100 za minutu. Síla kladená na sternum (hrudní kost) se pohybuje kolem 680 N a četné studie dokázali ztrátu síly vyvíjené při stlačování a únavu zachránce již během jedné minuty resuscitace, s tím že zachránce nedokáže rozpoznat únavu dřív jak po třech minutách. Tím pádem kvalita masáže bez výměny zachránců poměrně dost klesá a stává se neúčinnou. Dalším mínusem manuální masáže je situace, kdy probíhá NZO při transportu. Jízda se musí přerušit na dobu nezbytně nutnou pro zachování kvality masáže. Poranění vzniklá manuálními kompresemi se obvykle objevují u kachektických pacientů v podobě blokových zlomenin žeber či zlomenin sterna.

### **3.2 MECHANIZOVANÁ NEPŘÍMÁ SRDEČNÍ MASÁŽ**

Jak již bylo zmíněno, kvalitní srdeční masáž je nejdůležitějším úkonem pro přežití srdeční zástavy bez neurologického deficitu. Bohužel ani školený profesionální záchranář nedokáže adekvátně stlačovat hrudník po celou dobu probíhající resuscitace.

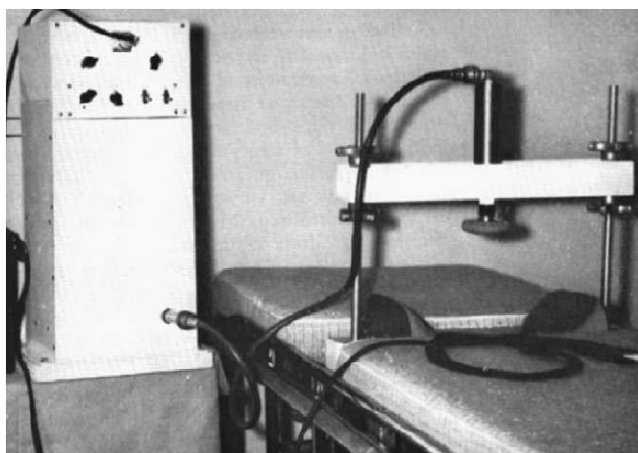
Kvalitní manuální srdeční masáž při transportu postiženého je prakticky nemožná. Proto byly do praxe jak v nemocniční péči tak v přednemocniční neodkladné péči uvedeny do provozu speciální mechanické pomůcky k srdeční masáži. Smyslem těchto pomůcek je zajištění kvalitní srdeční masáže po celou dobu resuscitace bez přerušování kompresí a ovlivnění kvality únavou záchránců. Přístroje navíc po základním nastavení pracují samy, tudíž jsou uvolněny jedny ruce záchranáře k výkonu dalších nezbytných úkonů v rámci resuscitace.

### 3.2.1 HISTORIE PŘÍSTROJŮ 1961-1995

V této podkapitole budu vycházet z bakalářské práce Martina Nikodýma, který se blíže ve své práci zabýval historií přístrojů pro srdeční masáž.

V rozmezí těchto let se řada zahraničních lékařů snažila vyvinout přístroj, který by usnadnil a zlepšil kvalitu prováděné srdeční masáže. Přístroje byly poháněny různými zdroji v podobě stlačeného plynu, elektrického motoru, bateriovým akumulátorem ale i manuálně.

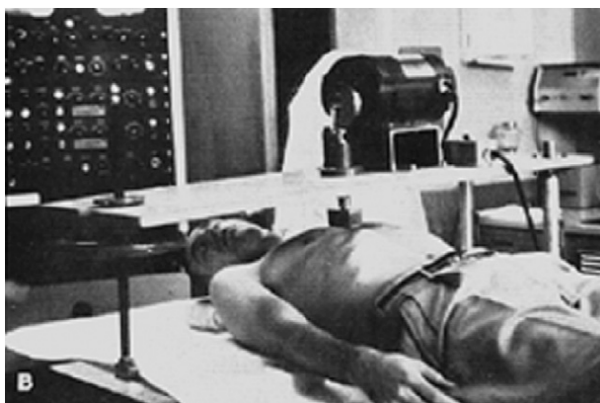
V roce 1961 přišli Harkins a Bramson s elektropneumatickým přístrojem, který byl zkonstruován pro klasická nemocniční nosítka (Obr. 2). Stlačený plyn poháněl píst, který byl schopen vyvinout sílu 27-34 kg na hrudní kost. V nástavbě pak byla možnost připojit k přístroji EKG monitor.



**Obrázek 2 - Přístroj navržený Bramsonem**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 15

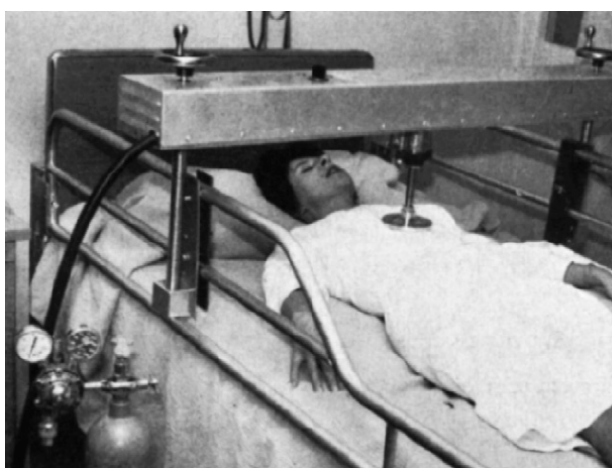
Další přístroj uvedl Dotter s kolektivem. Jednalo se o oběhové čerpadlo, které mělo tlačný mechanismus přidělaný na nosný rám a poháněn byl elektrickým motorem. Nastaven byl na 60 kompresí za minutu. Testován byl na 75 let starém muži se zástavou oběhu, který však zemřel. Pitva později prokázala vícečetné zlomeniny žeber, jež byly důkazem nedokonalé techniky (Obr. 3)



**Obrázek 3 - Přístroj vyvinutý Dotterem**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 15

Nachlas a Siedband v roce 1962 ohlásili vývoj přenosné pneumatické pumpy pro nepřímou srdeční masáž. Později uvedli, že vyvíjeli lehčí a dostupnější verzi od společnosti Westinghouse Electric Corporation. Popsali několik úspěšných pokusů na psech a také tři pokusy na lidech, neuvěřili však, zda-li byly pokusy úspěšné. (Obr. 4)

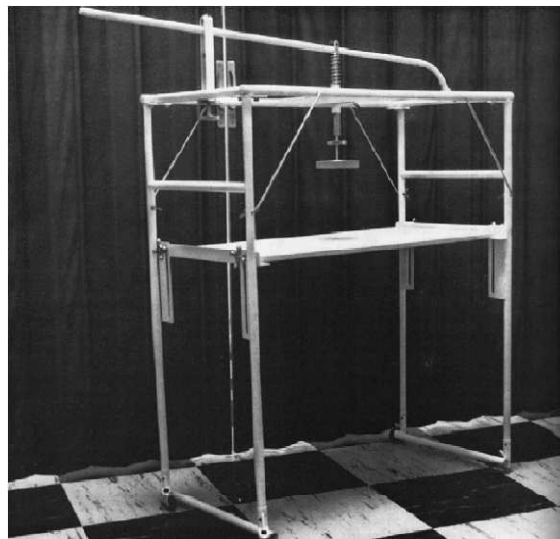


**Obrázek 4 - Přenosná pneumatická pumpa Nachlase a Siedbanda**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 16



Téhož roku ve Velké Británii informoval Michael s kolektivem o zařízení navržené Warltierem. Přístroj byl prezentován jako zařízení s lehkou obsluhou, levné na výrobu a k použití pro lékařské týmy. Konstrukce byla navržena tak, aby se dala přes lůžko či lehátko s individuálním vytažením páky, jež ovládala píst na pacientově hrudníku. Uvedli, že adekvátní pulzace na femorální tepně byla přítomna v 17 z 18 případů. Zařízení si nechali patentovat a vyráběla ho společnost sídlící v Sussexu. (Obr.5)



**Obrázek 5 - Zařízení navržené Warltierem**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 17

Rodriguez s Tockerem popsali přístroj „Rodriguez Tocker Automatic External Cardiac Massage Machine“ (Rodrigézův a Tockerův automatický přístroj pro nepřímou srdeční masáž). Přístroj měl pár specifických rysů, jako rozeznění alarmu při nedostatečné srdeční frekvenci a automatické spuštění při analýze komorové tachykardii díky synchronizaci přístroje s EKG monitorem. (Obr. 6)



**Obrázek 6 - Rodriguezův a Tockerův automatický přístroj pro nepřímou srdeční masáž**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 17

Birch s kolektivem představili mechanické zařízení sestavené v jejich nemocnici, které sloužilo při transportu z místa události do nemocnice. Pojmenovali ho „Butterworth-LSI External Cardiac Compressor“ (Butterworth-LSI zevní srdeční kompresor). Studovali účinky použití různých sil působících na sternum během srdeční masáže, tudíž jejich publikace byla zaměřena převážně na sílu, rychlost a dobu komprese než popis samotného stroje. (Obr. 7)



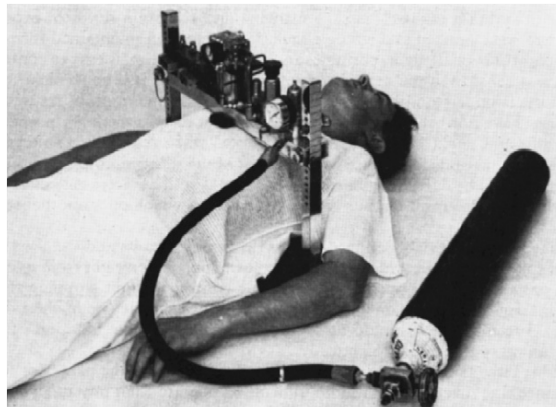
**Obrázek 7 - Butterworth-LSI External Cardiac Compressor**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 18

Peter Safar s kolektivem v roce 1963 zhodnotili přenosný zařízení „Beck-Rand External Cardiac Compression machine“ (Beck-Randův přístroj pro nepřímou srdeční masáž) poháněné bateriovým akumulátorem s váhou 32 kg. Zhodnotili přístroj jako užitečný v případě prodloužené resuscitace v terénu, avšak pro zahájení okamžité resuscitace nevhodný z hlediska dlouhé přípravy k použití.

Dalším rokem bylo představeno zařízení navržené Baileyem a kolektivem poháněném stlačeným kyslíkem v láhvi. Informovali o úspěšných pokusech na psech a na krátce zemřelých lidech bez poranění žebber. Záhy nechali přístroj patentovat a vyráběla ho společnost Warwickshire. (Obr. 8)

Knigt vyzdvihl manuálně ovládaný přístroj místo použití manuální srdeční masáže. Zařízení bylo zkonstruováno tak, že záchránce tlačí tyč proti hrudníku, na které je připevněna trubka obalená molitanem, jež je umístěna na hrudní kost. Z jeho informací však vyplynulo, že stroj byl úspěšný pouze jednou. (Obr. 9)



**Obrázek 8 - Zařízení navržené Baileyem**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 19

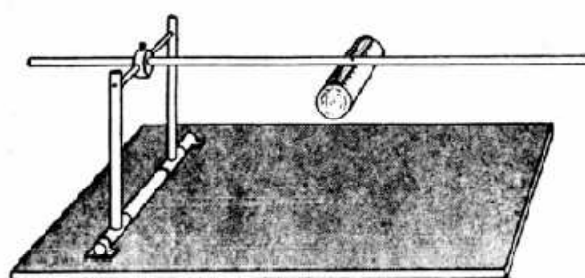


FIG. 1.—The apparatus.

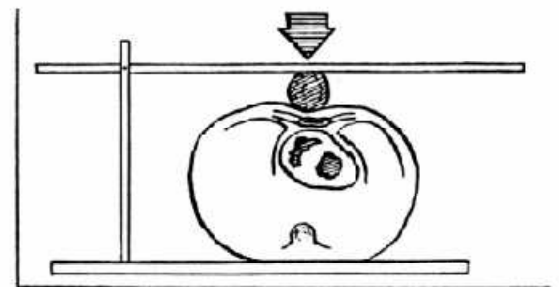
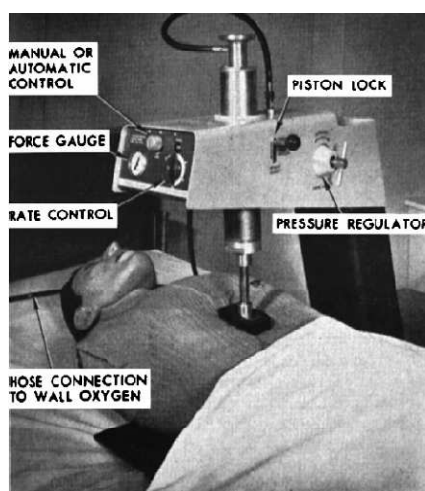


FIG. 2.—Method of use.

**Obrázek 9 - Zařízení poháněné manuálně od Knighta**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 19

V roce 1965 popsali svůj přístroj Nachlas a Siedband. Byl poháněn stlačeným kyslíkem a byly dvě verze, jedna pro sanitní vozy a verze pro nemocnici. Jejich názor na mechanickou srdeční masáž byl pozitivní z hlediska stálosti hloubky a síly stlačení hrudníku. Zkritizovali také přístroje doposud vyrobené. Uvedli možné důvody, proč se dříve vynalezené přístroje nestaly více používanými, např. složité, těžkopádné konstrukce, které svoji složitostí přípravy zabrali spoustu času potřebného k resuscitaci. (Obr.10)



**Obrázek 10 - Nemocniční verze přístroje Nachlase a Siedbanda**

Zdroj: Martin Nikodým, Bakalářská práce, 2011, str. 20

O rok později provedli Pearson s kolektivem studii čtyř zařízení: Cardio-Massager a Cardio-Pulser poháněné manuálně a Iron Heart a Baxter H-L-R poháněné kyslíkem. Výsledek poukázal na nedostatečnost přístrojů a časovou náročnost na přípravu. V témž roce byla americkou komisí Ad hoc vydána doporučení, která mohou být považována za první oficiální guidelines. V nich je uvedeno, že přístroje pro mechanickou nepřímou srdeční masáž mohou být použity při prodloužené resuscitaci nebo během transportu, ale doporučeno jako první používat manuální metodu.

V roce 1974 vyšly v Americe Standardy pro kardiopulmonální resuscitaci a naléhavou kardiální péči (The Standards for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care) v nichž je uvedeno použití jak manuální tak automatické nepřímé srdeční masáže. Doporučují přístroje používat jen u dobře vyškoleného a

zkušeného personálu, který dokáže adekvátně stroje použít srovnatelně s manuální metodou.

Na přelomu 70. a 80. let nadšení pro vývoj přístrojů pro nepřímou srdeční masáž poněkud pokleslo. Do té doby vydané guidelines poukazovaly na možné využití přístrojů v praxi. Zařízení Thumper, přístroj vyrobený v roce 1965 společností Michigan Instruments se však udržel po celou dobu tohoto období. Zařízení bylo do té doby několikrát inovováno. V 80. letech minulého století nastal nový trend ve výrobě mechanických přístrojů. Na trh byl uveden přístroj Vest CPR, jež funguje na podobném principu jako dnešní přístroj AutoPulse<sup>TM</sup>. Zařízení se podobalo vestě, kterou měl postižený kolem hrudníku, jež se rychle nafukovala a vyfukovala. V té době dával přístroj velkou šanci na přežití. V té době byl v Československu vyroben přístroj Chirapuls od firmy Chirana. Zařízení pro stlačování hrudní kosti bylo spojené s ventilátorem. Jako zdroj sloužil medicínální kyslík. V 90. letech minulého století se o přístrojích znovu publikovalo. Byl zjištěn případ, kdy laický záchránce ve snaze resuscitovat svého otce použil záchodový zvon k srdeční masáži. Použití bylo úspěšné, a v roce 1995 dalo vzniknout novému zařízení pro aktivní kompresi-dekompresi hrudníku (ACD-CPR). Přístroj však nebyl doporučen, jeho účinnost oproti manuálním kompresím nebyla jednoznačná.

(NIKODÝM, 2011).

### **3.2.2 SOUČASNÉ, MODERNÍ PŘÍSTROJE**

V současné době jsou nejpoužívanější a v ČR komerčně dostupné dva systémy, které prokazatelně zajišťují kvalitní srdeční masáž- LUCAS<sup>TM</sup> a AutoPulse<sup>TM</sup>.

#### **3.2.2.1 SYSTÉM LUCAS<sup>TM</sup>**

Přístroj LUCAS<sup>TM</sup> (Lund University Cardio-pulmonary Assist System) je velmi sofistikované zařízení vyvíjené již od 70. let minulého století. V současné době je vyráběn firmou Jolife AB, Lund, Švédsko a do Evropy komerčně dodáván od roku

2001. Přístroj přesně napodobuje manuální srdeční masáž a poskytuje za stálé a neměnné frekvence automatické mechanické komprese a aktivní dekomprese. První LUCAS<sup>TM</sup> byl poháněn stlačeným kyslíkem v láhvi. Vylepšený model LUCAS 2<sup>TM</sup> využívá jako zdroj pohonu elektřinu z akumulátoru. Obě verze však pracují na stejném principu. Jsou sestaveny z pístu podobnému kardio-pumpě, jež má na konci silikonovou přísavku a pneumatického válce, který je nesen pevnými madly, jež obkružují tělo postiženého a připevněn k pevné zádové desce. Kryt válce a pístu, madla i zádové desky jsou vyrobeny z nevodivého materiálu. První systém poháněný plynem, či kyslíkem má přípojku shodnou s rozvodem medicínálních plynů v tlakovém rozmezí 4-7 barů (400-700 kPa). V sanitním voze se dá napojit na okruh rozvodu kyslíku, v nemocnici pak na centrální rozvod kyslíku. Regulátor v přístroji zajistí, že síla komprese je shodná při použití pohonu kyslíkem tak i vzduchem. Druhý typ, LUCAS 2<sup>TM</sup> poháněný elektrickým adaptérem má počáteční provozní dobu 45 minut u normálního pacienta, poté se musí z postiženého sundat a zapojit do elektrického zdroje. Hloubka prováděných kompresí má maximální hodnotu 4-5 cm od startovací pozice a síla kompresí je 500 N, dekompresí 410 N. Konstantní frekvence stlačování je 100 za minutu. Lze nastavit dva profily protokolů kompresí. Jeden profil umožňuje nastavení kompresí tak, že po 30 stlačení následuje 3 vteřinová pauza pro ventilaci nebo lze zvolit jenom kontinuální komprese bez pauzy konstantní frekvencí 100 za minutu. Hmotnost první verze je 6,5 kg, druhá verze s akumulátorem 7,8 kg. Rozměry přístroje již sestaveného jsou 57x52x24 cm. Transportní rozměry přístroje zabaleného v batohu činí 65x33x24 cm.

(NIKODÝM, 2011).

### **3.2.2.2    *SYSTÉM AUTOPULSE<sup>TM</sup>***

Systém pro automatickou nepřímou srdeční masáž AutoPulse<sup>TM</sup> byl vytvořen firmou Revivant Corporation a od roku 2013 dodáván americkou firmou ZOLL, Chelmsford, USA. Zařízení pracuje na odlišném principu než je tomu u LUCAS<sup>TM</sup>, ale v důsledku pracují stejně. Principem AutoPulse<sup>TM</sup> je pulzující stlačování a uvolnění celého hrudního koše, kdežto LUCAS<sup>TM</sup> stlačuje pouze hrudní kost. Jako zdroj je využívána dobíjecí baterie, která na jedno nabití udrží přístroj v provozu 15 minut.

Bohužel nejde na místě události zařízení připojit do elektrického zdroje, tudíž musí být vypnut na dobu výměny náhradní baterie. K přístroji jsou dodávány další dvě náhradní baterie. Zařízení provádí komprese pomocí pásu - LifeBand<sup>TM</sup>, který je veden po celém obvodu hrudníku. Pás je připojen k zádové desce, která se vkládá pod záda postiženého. Uvnitř zádové desky je zabudován mikroprocesor, který celý přístroj řídí. Po instalaci zařízení na postiženého a zapnutí přístroje je délka pásu automaticky kalibrována dle hrudníku pacienta. Mikroprocesor v přístroje umožňuje nastavit režim kompresí stejným způsobem jako tomu je u přístroje LUCAS<sup>TM</sup>, tzn. kontinuální komprese bez přerušení nebo nastavení 30 kompresí s 3 vteřinovou pauzou pro ventilaci. Komprese jsou poskytovány 20% předozadního rozměru hrudníku postiženého a jsou vedeny směrem k mediastinu. Frekvence stlačování je nastavena na 80 ( $\pm$  5) za minutu. Délka přístroje činí 83 cm, široký je 46 cm a 8 cm vysoký. Bez akumulátoru váží rovných 10 kg. Aby mohl být přístroj použit, musí mít pacient maximálně 136 kg s obvodem hrudního koše minimálně 76 a maximálně 130 cm.

(NIKODÝM, 2011).

### **3.2.3 POROVNÁNÍ ÚČINKŮ MECHANICKÉ A MANUÁLNÍ SRDEČNÍ MASÁŽE**

V odborném periodiku *Intervenční a akutní kardiologie* vyšel v prosinci minulého roku článek o mechanizované nepřímé srdeční masáži, ve kterém se zabývají problematikou využití přístrojů v praxi, poranění vzniklá jak manuální tak mechanickou srdeční masáží atd.

Jak již bylo řečeno, důležitým faktorem a stěžejním pilířem pro přežití primární KPR bez neurologického deficitu je kvalitně prováděná srdeční masáž. Během oživování je kladen důraz na minimální přerušení masáže z důvodu udržení adekvátní hodnoty CPP neboli coronary perfusion pressure (koronární perfuzní tlak) u vitálních orgánů (optimální hodnota tlaku pro ROSC je 15mmHg). Řada odborných studií a článků zabývají se touto problematikou porovnávali účinky mechanických pomůcek pro srdeční masáž, LUCAS 2<sup>TM</sup>, AutoPulse<sup>TM</sup>, proti účinkům manuální srdeční masáže. Na zvířecích modelech, konkrétně u prasat mělo použití mechanických pomůcek lepší výsledek hodnoty perfuze mozku, centrální i koronární perfuzní tlak oproti manuálním

kompresím (20mmHg vs. 5mmHg). Prováděné testy při modelových situacích na umělých, humánních figurínách prokázaly účinnější srdeční masáž za použití mechanických pomůcek vůči manuálním kompresím (mechanické systémy v 98% splněna kvalita, manuální komprese v 70%). Z dosud prováděných studií v praxi byla z medicínského pohledu nejkvalitněji vedená studie Hallstroma a kol. Ti ve své práci uvádějí přežití pacientů po 4 hodinách od vytočení tísňové linky s výsledkem 26,4% s využitím mechanického systému a 24,7% manuálními kompresemi, avšak přežití v dobrém neurologickém stavu při použití mechanických zařízení bylo pozorováno pouze u 3,1%, za to u manuálního stlačování 7,5%.

(TUKA, ŠMÍD, 2013).

### **3.2.4 PORANĚNÍ VZNIKLÁ POUŽITÍM MECHANIZOVANÉ NEPŘÍMÉ SRDEČNÍ MASÁŽE**

Při použití mechanických pomůcek, ale i manuální srdeční masáže bohužel dochází k poranění skeletu hrudníku, ale také vnitřních orgánů. Nejčastějšími komplikacemi KPR bývají zlomeniny žeber a sternu. Objevují se však i poranění vnitřních orgánů jako lacerace jater a sleziny, retroperitoneální krvácení, poranění gastrointestinálního traktu či poranění srdce a velkých cév. Z dosud publikovaných kazuistik vyplývá, že při užití přístroje LUCAS 2<sup>TM</sup> dochází k závažným až fatálním poraněním např. tenzní pneumotorax, hemotorax, lacerace jater, ruptura aorty nebo dolní duté žíly či tamponáda srdeční. Systém AutoPulse<sup>TM</sup> způsobuje také závažná poranění jako rupturu jater a sleziny, výskyt hematomů v mediastinu. Dle studie provedené v roce 2010 zdravotnickou záchrannou službou Královehradeckého kraje, ve které porovnávali vznik iatrogenního poranění při srdeční masáži za použití mechanických pomůcek, konkrétně systému AutoPulse<sup>TM</sup> a LUCAS 2<sup>TM</sup> proti manuální srdeční masáži došli k výsledku, že mechanické pomůcky pravděpodobně zvyšují kvalitu KPR, ale zvyšuje se i výskyt poranění. Při studii nedošlo u pacientů k žádnému smrtelnému poranění v souvislosti s probíhající KPR. U obou přístrojů byl prokázán stejný výskyt zlomenin sternu. U systému LUCAS 2<sup>TM</sup> převažovaly mnohočetné fraktury žeber, při užití AutoPulse<sup>TM</sup> byl častější výskyt hematomů v mediastinu, perikardu a adventicii aorty, vzhledem k cirkulárním kompresím celého hrudníku.



(TUKA, ŠMÍD, 2013).

### 3.2.5 VÝHODY A NEVÝHODY

Z dostupných publikací, zdrojů a kazuistik jednoznačně vyplývá, že mechanizovaný nepřímá srdeční masáž má své výhody, ale také nevýhody. Předností mechanických pomůcek je jejich samostatnost. Po nasazení přístrojů na pacienta a jejich aktivaci již přístroj pracuje sám. Tudíž jsou vždy volné jedny ruce zachránce k dalším výkonům probíhající resuscitace. Přístroje také nepocitují žádnou únavu, pokud se nevyčerpá jejich zdroj. Oba typy systémů provádějí adekvátně komprese hrudníku, teda hloubku stlačení a frekvenci po celou dobu resuscitace. Výhodou je i použití při oživování v těžce či omezeně přístupných prostorách, při transportu postiženého nebo v situacích, kdy je počet zachránců omezen. Většina odborníků se shoduje v názoru, že výhodné je užití při protrahovaných resuscitací. V nemocničních zařízeních se pak jeví použití přístrojů jako výhodné provádění koronarografie, echografického vyšetření či dokonce koronární angioplastiku, samozřejmě s určitým omezením.

Bohužel užití systémů pro mechanickou srdeční masáž skýtá i jisté komplikace. Vedle kvalitních, nepřerušovaných kompresí tu jsou poranění hrudního koše, převážně zlomeniny sterny a systémové zlomeniny žeber. Vážnější komplikace pak v podobě vnitřních zranění jako ruptury jater a sleziny, poranění orgánu peritonea atd. U obézních či naopak kachektických pacientů je užití přístrojů nemožné, stejně tak u dětí.

(TUKA, ŠMÍD, 2013).

## 4 KAZUISTIKY

### 4.1 KAZUISTIKA Č. 1

#### ČAS VÝZVY: 10:13

**OBSAH VÝZVY:** Police nad Metují, automobilový bazar, muž cca 45 v bezvědomí, nereagující na oslovení ani bolestivé podměty, nedýchající, zahájena TANR svědky události.

#### VÝJEZD: 10:15

Na místo vyslána posádka rychlé lékařské pomoci (RLP) Broumov.

#### PŘÍJEZD NA MÍSTO: 10:25

Na zemi ležící muž, dle svědků náhle zkolaboval, bez známek života zahájena TANR pouze nepřímá srdeční masáž. Anamnéza řádně nezjištěna, snad v minulosti infarkt?

**Vitální funkce:** TK neměřitelný, SpO<sub>2</sub> neměřitelná, zornice-mydriatické nereagující na osvit. GCS 3, kapilární návrat nad dvě sekundy. Posádka RLP okamžitě zahájila rozšířenou neodkladnou resuscitaci. Na výzvu lékaře začal řidič s manuální nepřímou srdeční masáží a pacient napojen na monitor Lifepak 15. Po provedení analýzy rytmu diagnostikována hrubovlná komorová fibrilace. Následně poloautomatickou defibrilací podán výboj 200J a pokračováno v nepřímé srdeční masáži. Po dvou minutách srdeční masáže zanalyzován sinusový rytmus a současně zaveden periferní žilní katétr zelené barvy (G 18) do levé kubity. **Podáno:** 500ml Fyziologického roztoku, zajištěny dýchací cesty OTI- 8,5., FiO<sub>2</sub> 1,0 a pacient napojen na Oxylog 1000. **Ventilační parametry:** MV-10 l/min, Freq-15/min, Pmax-50mbar. Provedena další analýza srdečního rytmu- opět obraz komorové fibrilace - podán výboj 250J, pokračováno v nepřímé srdeční masáži, proveden třetí defibrilační výboj, podán 1mg Adrenalinu, poté sinusový rytmus, známky spontánní obnovy oběhu. **Vitální funkce: TK= 85/65, TF=120, SpO<sub>2</sub>= 96%, EKG: sinus rytmus.** Po deseti minutách opětovná komorová fibrilace, lékař indikuje systém pro mechanizovanou nepřímou srdeční masáž LUCAS 2<sup>TM</sup> a transport pacienta na anesteziologicko resuscitační oddělení v ONN. **Dále bylo podáno:** Fr 250ml i.v, Adrenalin 3 mg i.v, Cardilan 1 amp i.v, Bikarbonát sodný 100ml i.v, Mesocain 1% 10ml i.v, Atropin 1 mg i.v.

#### **ODJEZD Z MÍSTA: 10:40**

Lékař na přístroji LUCAS 2<sup>TM</sup> nastavil režim kontinuální srdeční masáže během transportu kontinuální podávání chladných infuzních roztoku FR 500ml i.v.

#### **PŘÍJEZD DO ZDRAVOTNICKÉHO ZAŘÍZENÍ: 10:55**

Pacient předán na anesteziologicko resuscitačním oddělení za stále probíhající resuscitace s přístrojem LUCAS 2<sup>TM</sup>

**PRACOVNÍ DIAGNÓZA:** po kolapsu – NZO, vs. Kardiální příčina

## **4.2 KAZUISTIKA Č. 2**

#### **ČAS VÝZVY: 22:35**

**OBSAH VÝZVY:** ONN, interní ambulance, muž 50 let, probíhající AIM, primární převoz k provedení PCI ve FN HK.

#### **VÝJEZD: 22:37**

ZS Náchod, Němcové, posádka RZP

#### **PŘÍJEZD NA MÍSTO: 22:38**

Na interní ambulanci pacient v polosedu, zajištěnou periferní žilní linku zelenou kanylou (G18) - kape FR 500 ml, kyslík 5l/min kyslíkovou maskou. Anamnéza: řidič kamionu, hypertenze - Prestarium Neo, ženatý, bezdětný, alergie neguje.

**VITÁLNÍ FUNKCE:** TK= 110/60, TF= 107, DF= 16, SpO<sub>2</sub>= 98%, Glykémie= 4,6 mmol/l, kapilární návrat= 2 sek., GCS= 4,5,6

#### **ODJEZD Z ONN: 22:48**

Fyziologické funkce a srdeční rytmus sledován přes monitor Lifepak 15. Při transportu pacient při vědomí, spontánně ventilující, EKG sinusový rytmus.

Během pěti minut transportu náhlý, prudký pokles fyziologických funkcí. Postižený přestal reagovat na slovní výzvu, algický podmět, na EKG obraz komorové tachykardie bez hmatného pulsu (zjištěno palpací na krční tepně), GCS 3. Řidič vyrozumívá operační středisko. To na místo vysílá posádku RV. RZP zahájila rozšířenou neodkladnou resuscitaci, řidič provádí manuální komprese hrudníku, záchranář prodýchává ručním dýchacím vakem. Po analýze rytmu stejný obraz EKG - VT bez pulsu. Následně poloautomatickou defibrilací vydán výboj 200J, neúčinný. Příjezd lékaře za probíhající ALS. Zajištěny dýchací cesty - OTI - 8., FiO<sub>2</sub> 100%, napojen na

Oxylog 1000. **Ventilační parametry:** MV-15 l/min, Freq-20/min, Pmax-50mbar. Kapnometrem měřena hodnota EtCO<sub>2</sub> - 18mmHg. Po další analýze rytmu přetrvává VT - podán výboj 250J, pokračováno v manuální nepřímé srdeční masáži. Po dvou minutách proveden třetí defibrilační výboj 300J, podán 1 mg Adrenalinu, poté na EKG sinusový rytmu, hmatný puls a náznak spontánní obnovy oběhu. **Vitální funkce: TK= 95/65, TF= 125, DF= 13, SpO<sub>2</sub>= 98%, EtCO<sub>2</sub>= 20mmHg, EKG: sinusový rytmus.** Po pěti minutách opět obraz komorové tachykardie bez pulsu, lékař indikuje systém pro mechanizovanou nepřímou srdeční masáž LUCAS 2<sup>TM</sup>. Aktivace urgentního týmu ve FN HK a příprava katetrizačního sálu.

#### **ODJEZD Z MÍSTA: 23:20**

Transport za kontinuální srdeční masáže mechanizovaným systémem LUCAS 2<sup>TM</sup>. Během transportu podávání chladných infuzních roztoků FR 500ml (terapeutická hypotermie). Provedeny další tři defibrilační výboje (360J). **Dále bylo podáno:** 3mg Adrenalinu i.v., 300mg Amiodaronu - v 5% Glukóze i.v., Cardilan 1 amp i.v.

#### **PŘÍJEZD DO ZDRAVOTNICKÉHO ZAŘÍZENÍ: 23:21**

Po příjezdu do FN HK obnova srdečního oběhu (ROSC). Pacient předán na koronární jednotce k provedení PCI. **VITÁLNÍ FUNKCE: TK= 110/75, TF= 100, SpO<sub>2</sub>= 97%**  
**PRACOVNÍ DIAGNÓZA:** AIM s následnou NZO.

## **5 PRŮZKUM**

### **5.1 CÍL A METODIKA PRŮZKUMU**

Záchranná služba Královehradeckého kraje (ZZS KHK) používá pomůcky pro nepřímou srdeční masáž, konkrétně systém AutoPulse<sup>TM</sup> a systém LUCAS<sup>TM</sup> od roku 2010, kdy byly ty to přístroje uvedeny do provozu. Již čtyři roky jsou přístroje používány na pozemních výjezdových stanovištích, také na stanovišti letecké záchranné služby (LZS). Za cíl své bakalářské práce jsem zvolil zjištění praktických výhod pomůcek k mechanizované nepřímé srdeční zástavy z pohledu zdravotnického záchranáře Královehradeckého kraje

### **5.2 PRŮZKUMNÝ NÁSTROJ A VZOREK**

Jako průzkumný nástroj jsem zvolil polostrukturovaný kvantitativní dotazník, který jsem sám vytvořil. Rozeslal jsem dotazník celkem 55 respondentům. Celková návratnost činila 40 kvalitně vyplněných dotazníků. Použití dotazníku bylo schváleno jednak vedoucím práce, tak hlavní sestrou ZZS KHK. Průzkum probíhal v období od 1. března 2014 do 31. března 2014. Na každém výjezdovém stanovišti jsem spolupracoval vždy s jedním nadřízeným pro danou oblast.

#### **5.2.1 TECHNIKA DOTAZNÍKU**

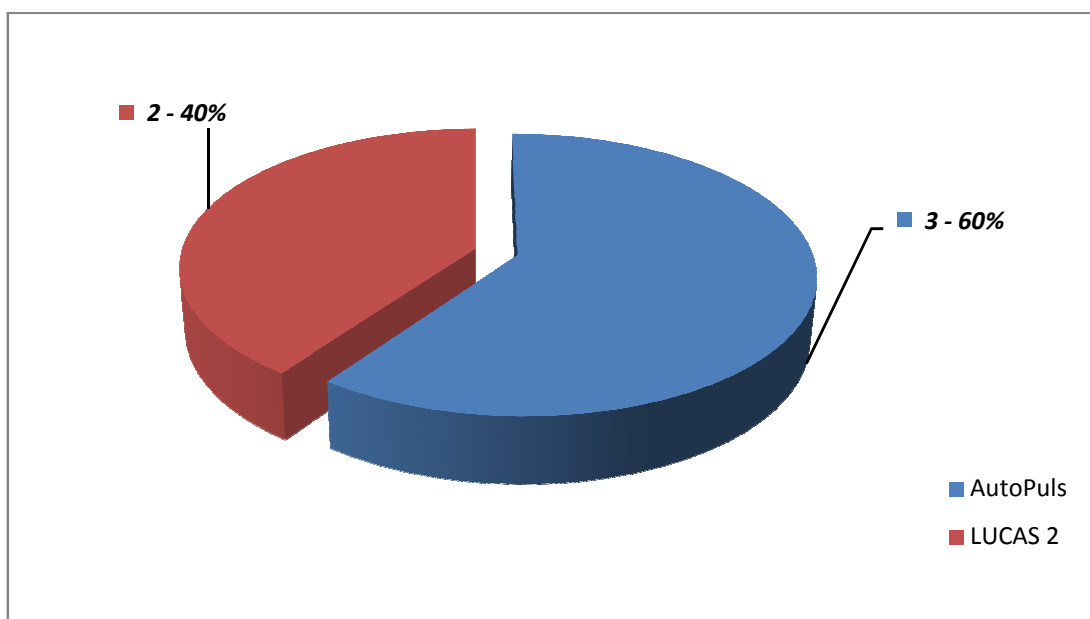
Potřebné informace k vyhotovení a interpretaci výsledků průzkumu jsem získal prostřednictvím dotazníkové metody. Osobně jsem navštívil všech pět výjezdových stanovišť a dotazník jsem předal vedoucímu záchranáři na daném stanovišti. Dotazník vyplňovali respondenti anonymně.

Otázky byly formulované v uzavřených odpovědích, které nabízely pevně dané odpovědi. Pouze poslední desátá otázka byla otevřená, ve které mě zajímaly klady a zápory při použití přístrojů v PNP.

## 5.3 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

### 1. Jaké přístroje používáte v posádce Vašeho výjezdového stanoviště?

Graf 1 - Poměr dostupnosti přístrojů

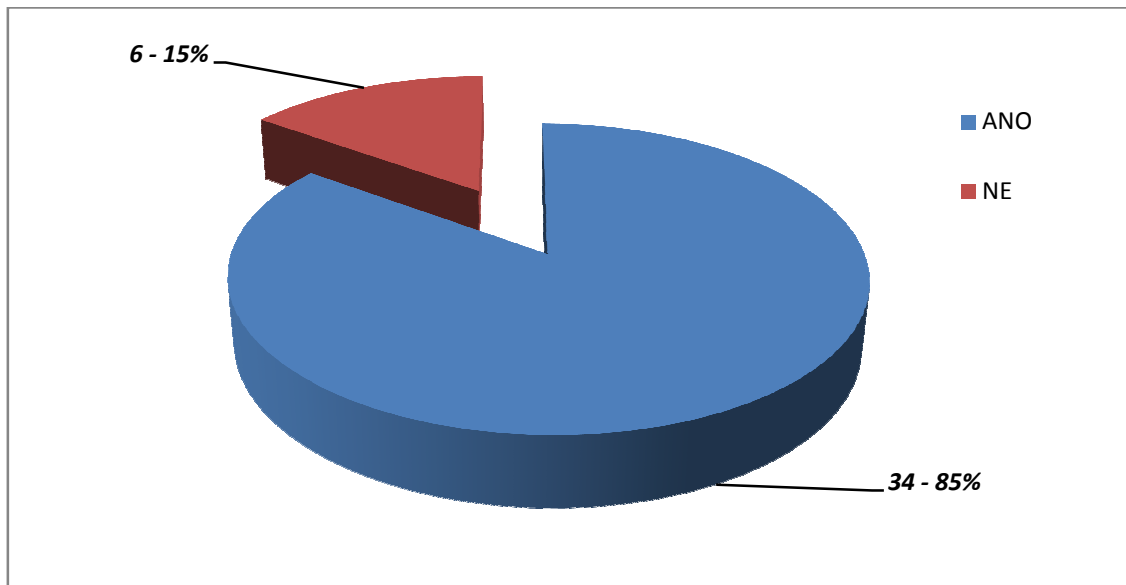


Zdroj: Autor, 2014.

V této otázce jsem se respondentů dotazoval, jaký typ systému pro mechanickou srdeční masáž mají dostupnou na svém výjezdovém stanovišti. Výsledkem byla skutečnost, že z 5 výjezdových stanovišť používají 3 z nich systém AutoPulse<sup>TM</sup> (60%) a systém LUCAS 2<sup>TM</sup> používají 2 stanoviště (40%).

**2. Bylo Vám známo uplatnění (výhody, nevýhody) masážního přístroje před přidělením na Vaše stanoviště?**

**Graf 2 - Předchozí zkušenost s přístroji**

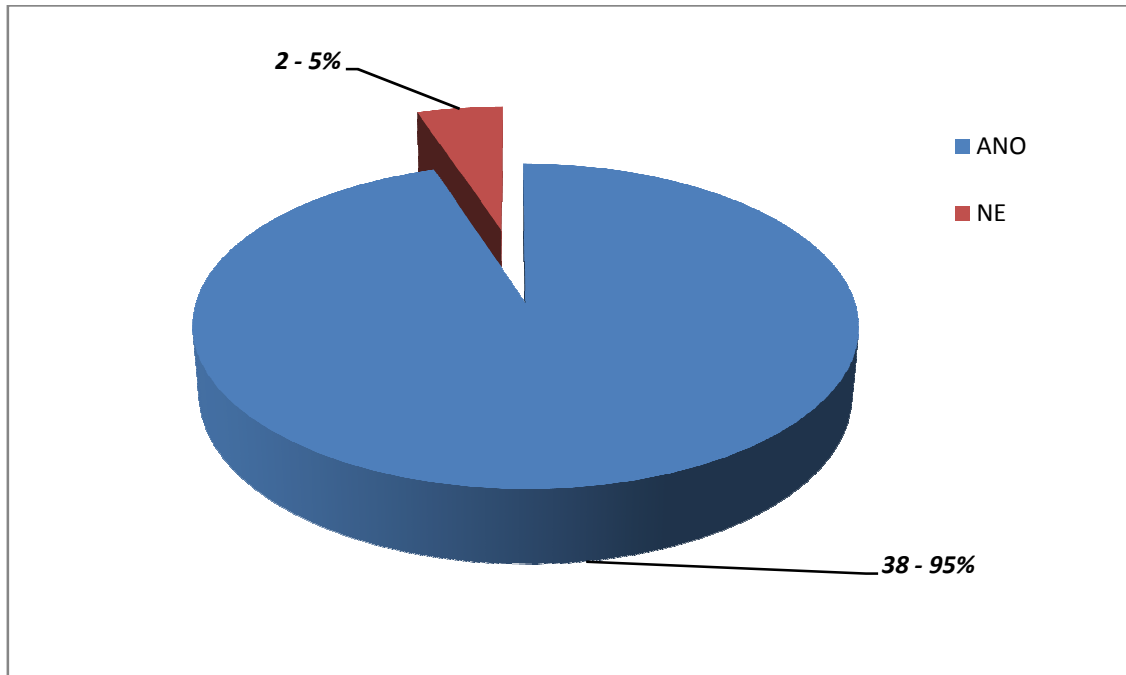


Zdroj: Autor, 2014

V otázce číslo 2 jsem se respondentů dotazoval, zda-li věděli o uplatnění masážních přístrojů v praxi ještě před přidělením přístroje na pracoviště. Z celého počtu 40 dotázaných celých 34 (67%) odpovědělo ANO, věděl jsem o použití, zbylých 6 (15%) o použití nevědělo nebo jen okrajově.

### 3. Myslíte si, že jste o použití přístroje dostatečně proškoleni?

Graf 3 - Poměr respondentů v proškolení



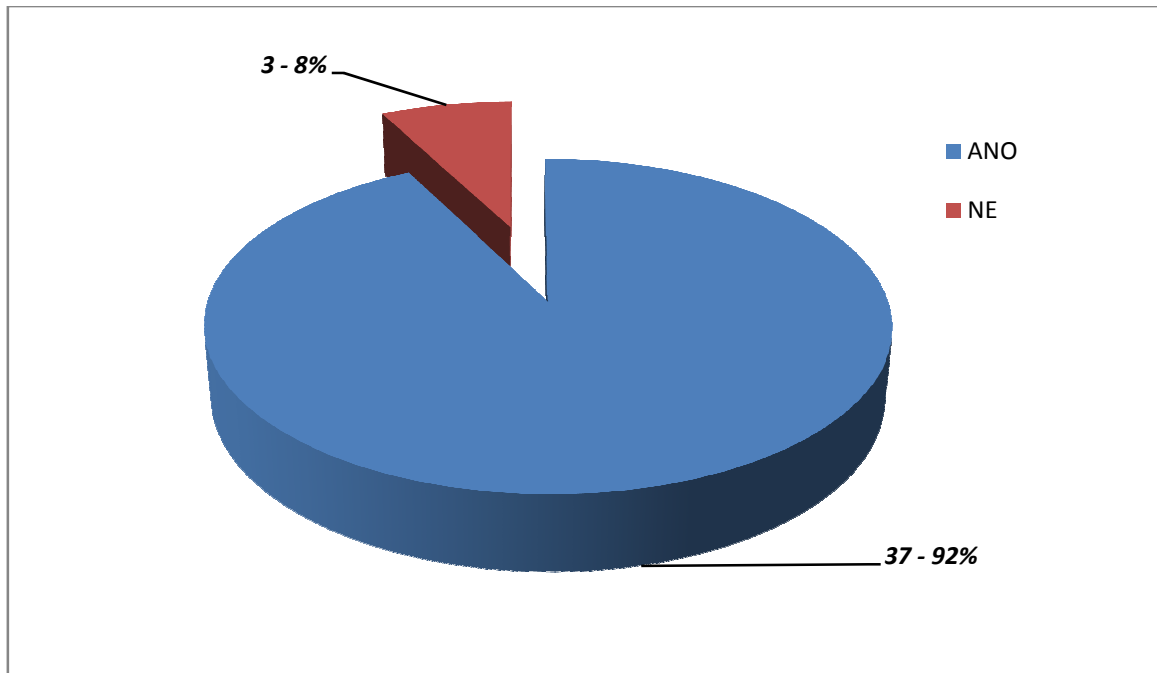
Zdroj: Autor, 2014

Třetí otázka měla zjistit jak se cítí být respondenti v problematice mechanické nepřímé srdeční masáže proškoleni. Drtivá většina dotazovaných, 38 (95%) odpověděla kladně, ANO jsme dostatečně edukováni. Zbylý 2 (5%) respondenti by si přáli více proškolit. Graficky znázorněný výsledek na další straně.



#### 4. Je podle Vás resuscitace pomocí masážního přístroji kvalitnější?

**Graf 4 - Poměr respondentů ke snadnější KPR s přístroji**

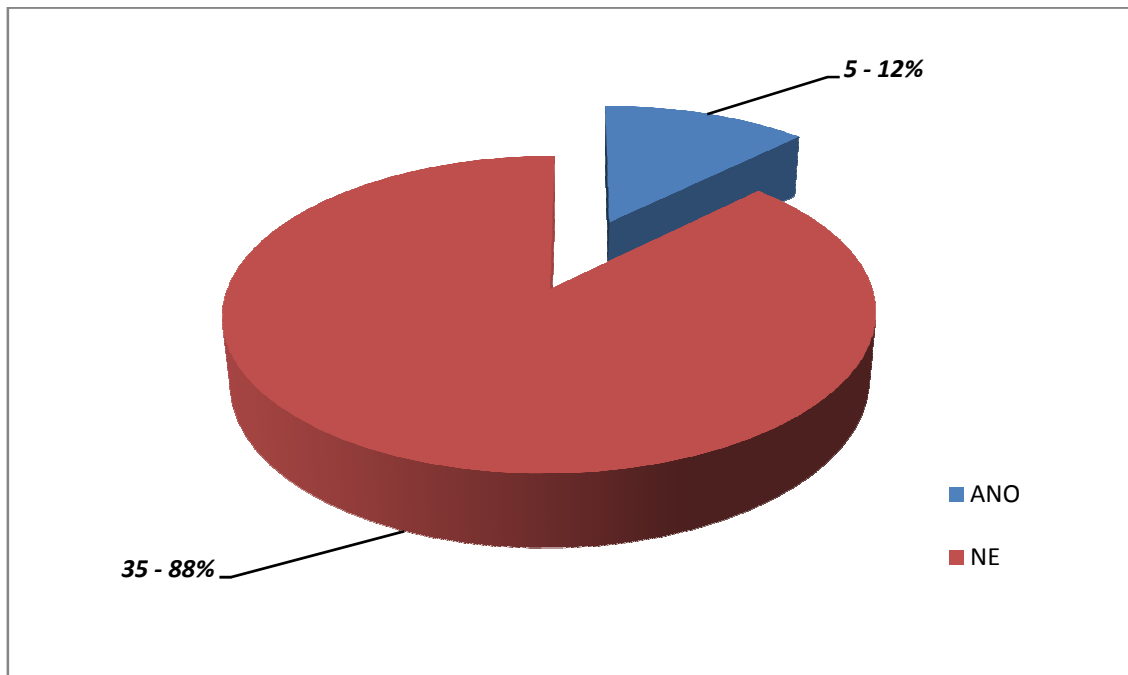


Zdroj: Autor, 2014

U otázky číslo čtyři jsem se dotazoval na názor respondentů, zda-li si myslí, že použití přístrojů pro mechanickou masáž je co se týče kvality masáže lepší. Z celkového počtu dotazovaných odpovědělo 37 (92%) ANO, pouze 3 (8%) odpověděli NE.

**5. Pokud je třeba zahájit nepřímou srdeční masáž, volíte mechanickou srdeční masáž před manuální?**

**Graf 5 - Poměr respondentů k preferenci masážních přístrojů proti manuální masáži**

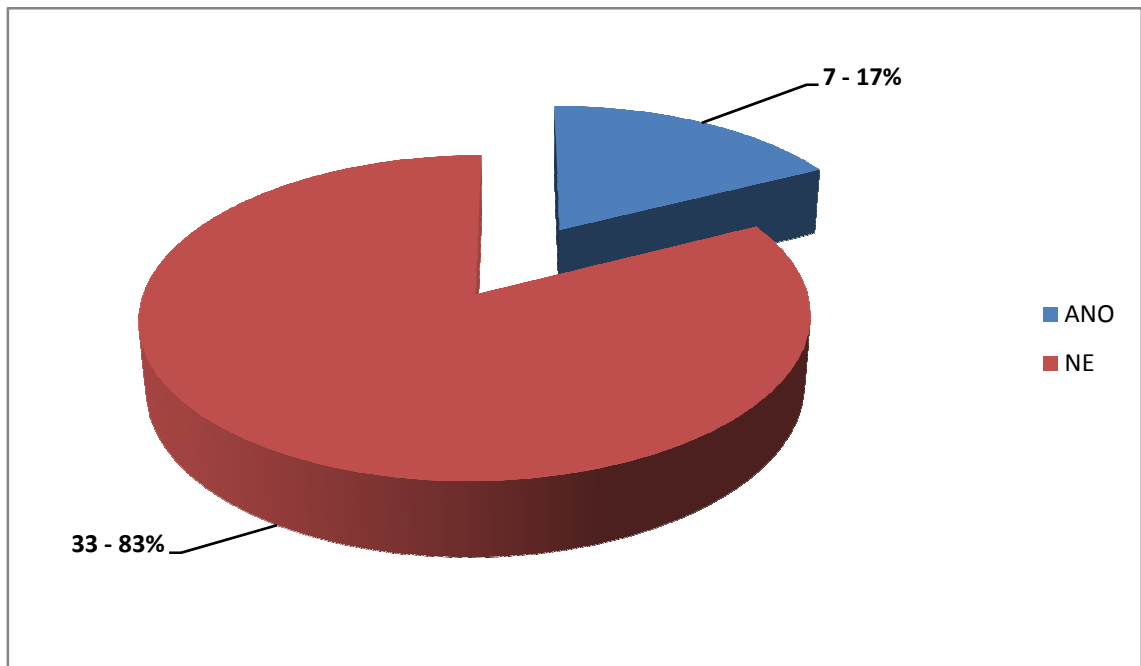


Zdroj: Autor, 2014

U této otázky mne zajímala volba respondentů, zda raději zvolí mechanické pomůcky k srdeční masáži před manuálními kompresemi. Většina dotazovaných 35 (88%) dává přednost manuální masáži před mechanickými pomůckami. Přístroje by volilo 5 (12%) respondentů.

**6. Setkal(a) jste se v praxi s tím, že by pacient utrpěl nějaká zranění v důsledku použití masážního přístroje?**

**Graf 6 - Zkušenost respondentů s poraněním pacienta v důsledku použití masážního přístroje**

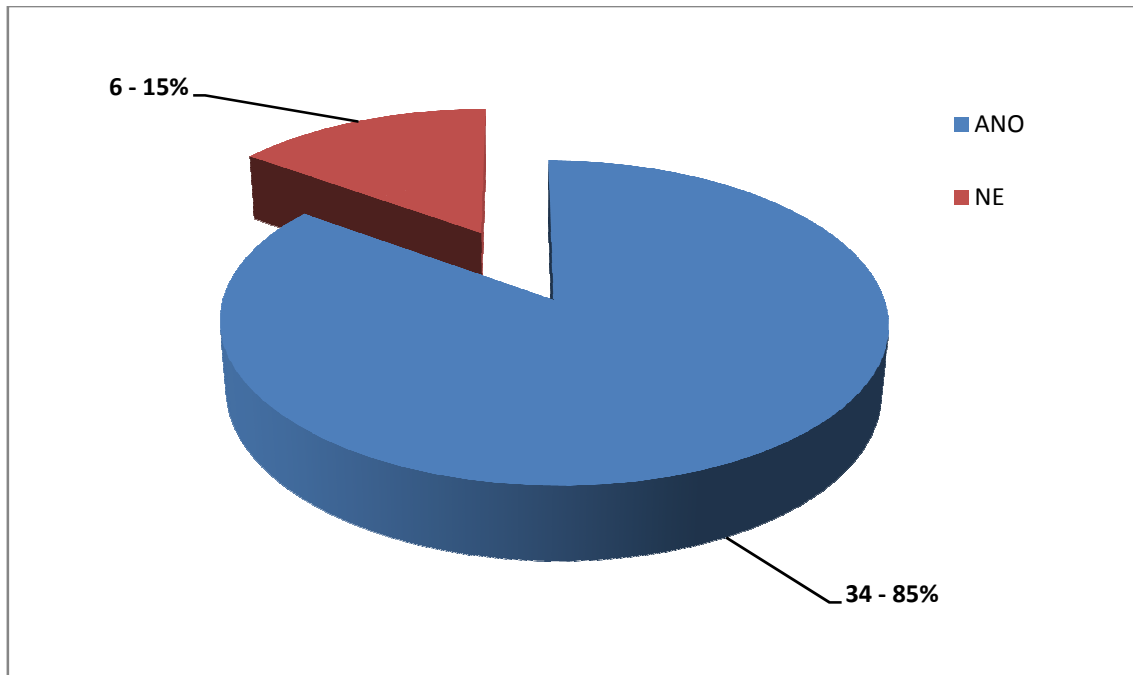


Zdroj: Autor, 2014.

Pouze 7 (17%) respondentů se setkala se zjevným poškozením pacienta v důsledku použití mechanických masážních pomůcek. Většina respondentů 33 (83%) se v praxi při užití přístrojů se s poškozením nesetkala. Odpověď NE byla zdůvodněna méně častým použitím přístrojů. Graficky znázorněno na další straně.

## **7. Jaký je Váš vztah k masážním přístrojům v terénu? Je spíše kladný?**

**Graf 7 - Vztah respondentů k masážním přístrojům**

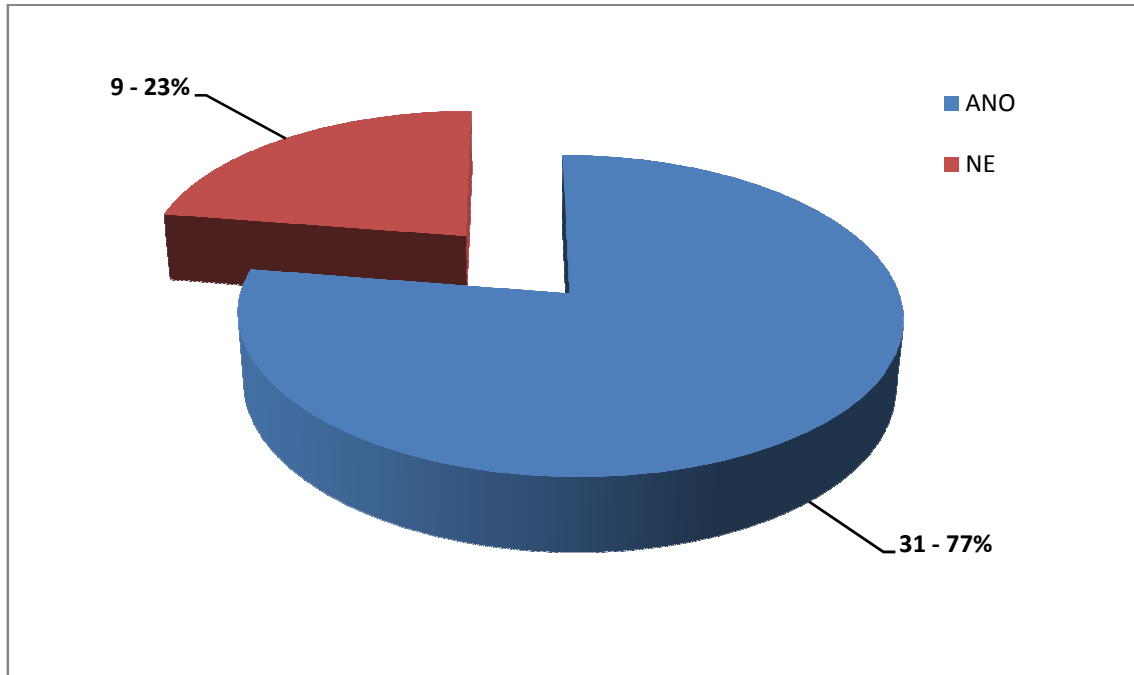


Zdroj: Autor, 2014

V sedmé otázce jsem se dotazoval na vztah, který mají respondenti k přístrojům pro srdeční masáž v terénu. 34 (85%) odpovědělo ANO, mám kladný vztah. Pouze 6 (15%) odpovědělo NE.

## 8. Je použití přístrojů jednoduché z hlediska manipulace a ovládnání?

Graf 8 - Názor respondentů na jednoduchost použití přístrojů

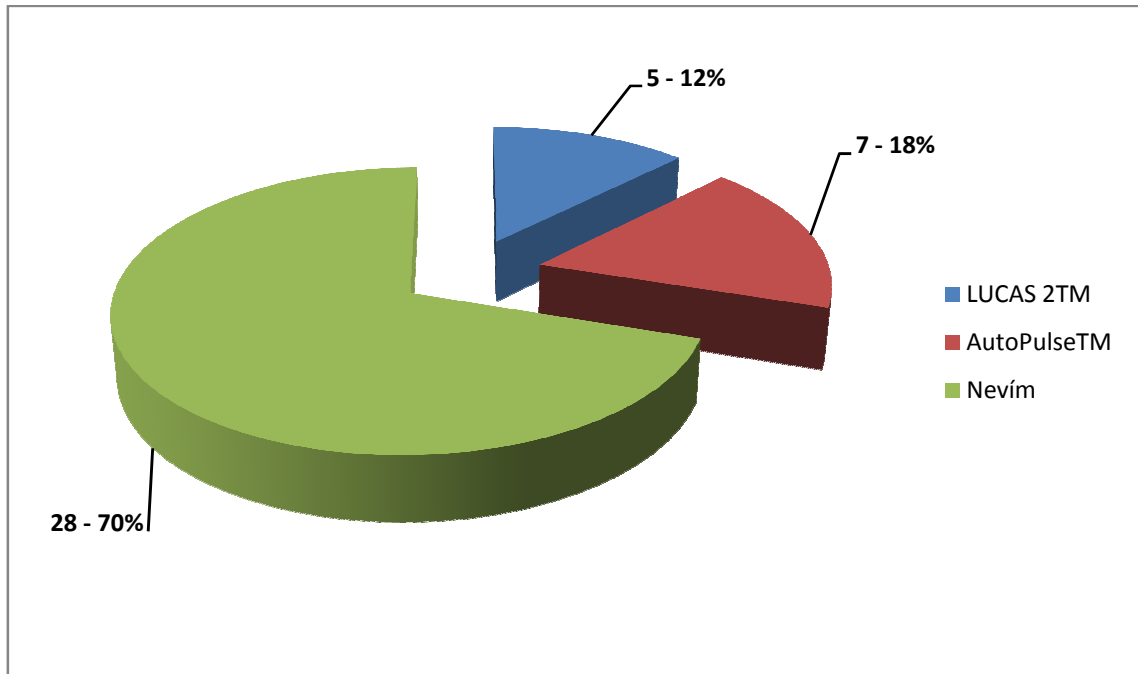


Zdroj: Autor, 2014

V osmé otázce jsem se respondentů ptal, zda-li si myslí, že je jednoduché manipulovat a ovládat přístroje pro mechanickou srdeční masáž. 31 (77%) dotázaných odpovědělo ANO. 9 (23%) respondentům odpovědělo NE.

## 9. Který z masážních přístrojů Vám přijde z hlediska ovládání snadnější?

**Graf 9 - Poměr názorů respondentů na masážní přístroje LUCAS a AutoPulse z hlediska snadnějšího použití**



Zdroj: Autor, 2014

Devátá otázka byla zaměřena na názor respondentů, jaký přístroj jim přijde z hlediska ovladatelnosti snadnější. Většina odpověděla 28 (70%) že neví, vzhledem ke skutečnosti, že s druhým přístrojem nepracovali. 5 (12%) si myslí, že LUCAS 2<sup>TM</sup>, 7 (18%) odpovědělo, že AutoPulse<sup>TM</sup>.

## **10. Uved'te dle Vašeho názoru praktické výhody, eventuelně nevýhody použití přístrojů při KPR**

Tato otázka byla pro mou práci stěžejním bodem. Byla formulována jako otevřená a respondenti dostali prostor ke svému vyjádření praktických výhod či nevýhod při použití přístrojů při KPR. Z odpovědí respondentů vplynuly tyto závěry:

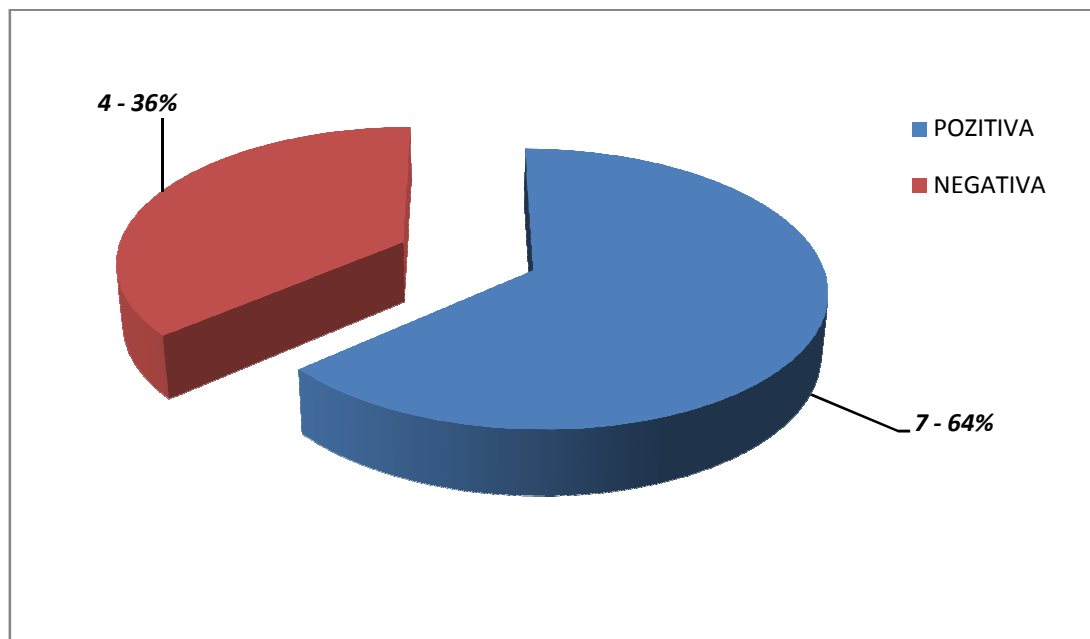
### **VÝHODY:**

- volné jedny ruce záchranáře pro další úkon při KPR
- kvalita kompresí je stálá, není ovlivněna únavou záchranáře
- prospěšné při protražované KPR
- transport za stálé KPR
- použití u pacientů větší konstituce
- ve dvoučlenné posádce nahradí jednoho záchranáře
- KPR s přístroji účinnější

### **NEVÝHODY:**

- nutná kontrola stavu přístroje , údržba a dobíjení akumulátorů
- možné poranění pacienta v důsledku použití přístroje
- AutPulse<sup>TM</sup> objemný a těžký, váhové omezení pacienta (max. 140 kg)
- LUCAS 2<sup>TM</sup> nutné hlídat pozici silikonové přísavky

**Graf 10 - Poměr názorů respondentů na výhody či nevýhody použití masážních přístrojů v praxi**



Zdroj: Autor, 2014

Respondenti se shodli na 7 (64%) pozitivních (výhodách) a 4 (36%) negativních (nevýhodách) při použití přístrojů k mechanické masáži při KPR.



## 6 DISKUZE

V praktické části bakalářské práce byly napsány dvě kazuistiky, ve kterých je popsán postup při NZO a následného transportu s využitím mechanizované nepřímé srdeční masáže. Kazuistiky poukazují na výhodu kontinuální srdeční masáže při využití systémů pro mechanizovanou nepřímou srdeční masáž během transportu.

V prvním případě se jednalo o zástavu způsobenou nejspíše kardiální příčinou. Bylo popsáno prvotní zajištění pacienta ze stran laických záchránců, kteří díky TANR byli schopni poskytnout adekvátní základní neodkladnou resuscitaci. Příjezdem profesionálních záchranářů (RLP) na místo události a zahájením navozující rozšířené neodkladné resuscitace, při které byly zajištěny základní životní funkce intubací a prováděnou manuální srdeční masáží došlo během 15 minut k obnově srdečního rytmu. Během transportu se stav zvrátil a použitím systému pro mechanickou nepřímou srdeční masáž typu LUCAS 2<sup>TM</sup> mohl transport pokračovat.

Ve druhé kazuistice byl popsán primární transport posádkou RZP pacienta s AIM k provedení PCI. Počáteční stabilizovaný stav během transportu přechází v náhlou srdeční zástavu. Je popsán postup RZP posádky při zajištění základních životních funkcí a aktivace RV posádky. Po příjezdu lékaře probíhá řešení náhlé zástavy oběhu. Dochází k obnovení srdečního rytmu a rozhodnutí lékaře použít přístroj pro mechanickou nepřímou srdeční masáž typu AutoPulse<sup>TM</sup> z důvodu nestabilního oběhu. Během transportu dochází znovu k zástavě. Transport pokračuje za kontinuální srdeční masáže použitím systému AutoPulse<sup>TM</sup>.

Druhá část se pak zabývá zjišťováním praktických výhod při použití systémů pro mechanickou nepřímou srdeční masáž z pohledu zdravotnického záchranáře Královéhradeckého kraje. Ke zjištění praktických výhod byl vytvořen vlastní dotazník, ze kterého vyplynuly tyto skutečnosti: V Královéhradeckém kraji se používají oba typy přístrojů - AutoPulse<sup>TM</sup> a LUCAS 2<sup>TM</sup>. Před přidělením přístroje na pracoviště měla již převážná většina záchranářů vědomosti o uplatnění přístroje. Po přidělení přístroje na pracoviště byli záchranáři dostatečně proškolení o funkci, významu a použití přiděleného přístroje. Z hlediska manipulace a ovládání se jeví přístroje jako

bezproblémové a jednoduché. K porovnání obou přístrojů z pohledu záchranáře však nedošlo, protože záchranáři se v praxi setkali pouze s jedním typem. Podle odpovědí v dotazníku vyplývá, že i přes dostatečnou informovanost o všech kladech i záporech použití přístroje volí při KPR v terénu raději manuální srdeční masáž. K použití mechanických pomůcek přistupují záchranáři až v případě protrahované resuscitace.

### **Doporučení pro praxi**

Přístroje prošly během let různými inovacemi, jako systém LUCAS<sup>TM</sup> a jeho zdroj energie. Mají spoustu výhod, ale bohužel i jisté nevýhody, které je potřeba do budoucna eliminovat. Poranění vzniklá v důsledku použití přístroje bývají často velkou komplikací pro přežití pacienta. Bylo by proto dobré upravit aktivní část přístroje tak aby způsobovala co nejméně poranění nebo vůbec žádné.

## 7 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zjištění výhod a využití mechanických pomůcek pro nepřímou srdeční masáž v přednemocniční péči z pohledu záchranáře Královéhradeckého kraje. Pro neoborného laika se srdeční zástava jeví jako velmi vážný problém, se kterým si sám bez pomoci profesionálů neporadí. Proto jsme v první části teoretické práce shrnuli problematiku KPR, která je stěžejním pilířem při záchraně lidského života. Ve druhé části teorie jsme se zabývali problematikou mechanizované nepřímé srdeční masáže. V kapitole o historii a vývoj mechanických pomůcek jsme se snažili ukázat, jakým směrem se vývoj ubíral a dále ubírá. Po počátečních nezdarech se podařilo přístroje úspěšně vyvinout do podoby, který známe dnes. Důvodem volby systémů pro nepřímou srdeční masáž v přednemocniční péči je fakt, že i profesionální zdravotnický personál není schopen poskytnout adekvátní manuální komprese hrudníku po celou dobu resuscitace z důvodu ubývání sil v relativně krátkém čase. Použití přístrojů pro nepřímou srdeční masáž má do budoucna velkou perspektivu jak v přednemocniční péči, tak na nemocničních odděleních.

Věřím, že po přečtení bakalářské práce jsme pomohli k větší informovanosti v problematice neodkladné záchraně života.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BYDŽOVSKÝ, Jan, 2008. *Akutní stavy v kontextu*. 1. vyd. Praha: Triton. ISBN 978-80-7254-815-6.

PACHL, Jan a Karel ROUBÍK, 2003. *Základy anesteziologie a resuscitační péče dospělých i dětí*. 1. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0479-5.

BASKETT, Peter a Jerry NOLAN, 2006 . *Kapesní vydání doporučených postupů v resuscitaci 2005*. 1. vyd. Praha: Česká rada pro resuscitaci. ISBN 80-239-7676-1.

DOBIÁŠ, Viliam, et al., 2007. *Prednemocničná urgentná medicína*. Martin, SK: Osveta. ISBN 876-80-8063-255-7.

ČERNÝ, V., M. MATĚJOVIČ a P. DOSTÁL, 2009. *Vybrané doporučené postupy v intenzivní medicíně*. 1. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-183-7.

DOBIÁŠ, V., T. BULÍKOVÁ a P. HERMAN, 2012. *Prednemocničná urgentná medicína*. 2., dopl. a preprac. vyd. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-387-5.

POKORNÝ, Jan, 2005. *Lékařská první pomoc*. 1. vyd. Praha: Galén. ISBN 80-7262-214-5.

POKORNÝ, Jan et. al, 2010. *Lékařská první pomoc*. 2. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén. ISBN 9788072623228

NOLAN, J. et al., 2010. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010: Section 1. Executive summary. Resuscitation*. vol. 81, no. 10, s. 1219-1276.

NIKODÝM, Martin, 2011. *Mechanizovaná nepřímá srdeční masáž* [online]. Pardubice. [cit.2014-05-04].Dostupnéz:  
[http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/39739/1/NikodymM\\_MechanizovanaNeprema\\_MH\\_2011.pdf](http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/39739/1/NikodymM_MechanizovanaNeprema_MH_2011.pdf). Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Fakulta zdravotnických studií.

TUKA, Vladimír a Ondřej ŠMÍD, 2013. *Mechanizovaná nepřímá srdeční masáž. Intervenční a akutní kardiologie.*, 12(2), 83-86. ISSN 1803-5302. Dostupné též z:  
<http://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2013/02/08.pdf>

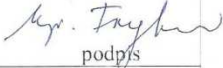
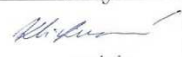
## SEZNAM PŘÍLOH

|   |      |
|---|------|
| Příloha A - Protokol k provedení sběru podkladů pro bakalářskou práci | I    |
| Příloha B - Dotazník  | II   |
| Příloha C - Algoritmus základní neodkladné resuscitace                | III  |
| Příloha D - Algoritmus rozšířené neodkladné resuscitace               | IV   |
| Příloha E - Systém mechanizované nepřímé srdeční masáže LUCAS 1       | V    |
| Příloha F - Systém mechanizované nepřímé srdeční masáže LUCAS 2       | VI   |
| Příloha G - Poranění hrudníku systémem LUCAS                          | VII  |
| Příloha H - Systém mechanizované nepřímé srdeční masáže AutoPulse     | VIII |

# PŘÍLOHY

## Příloha A - Protokol k provedení sběru podkladů pro bakalářskou práci

ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE  
(součástí tohoto protokolu je, v případě realizace, kopie plného znění dotazníku, který bude respondentům distribuován)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Příjmení a jméno studenta  | DRAPAL PĚTR   |   |
| Studijní obor  | 22  | Ročník 3.   |
| Téma práce   | KPEC S VYUŽITÍM MECHANIZOVANÉ NEPŘÍME ZEVNI SRDEČNÍ MASAŽE  |   |
| Název pracoviště, kde bude realizován sběr podkladů  | ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNA SLUŽBA KRALOVÉHRADSKÉHO KRAJE  |   |
| Jméno vedoucího bakalářské práce   | Mgr. Bc. JOSEF TAYBNED  |   |
| Vyjádření vedoucího bakalářské práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu/průzkumu | Výzkum/průzkum<br><input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště<br><input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště |   |
| Souhlas vedoucího bakalářské práce   | <input checked="" type="radio"/> souhlasím<br><input type="radio"/> nesouhlasím   | <br>podpis |
| Souhlas náměstkyně pro ošetrovatelskou péči  | <input checked="" type="radio"/> souhlasím<br><input type="radio"/> nesouhlasím   | <br>podpis |

V PRAZE ..... dne 10.3.2014

podpis studenta



## **Příloha B - Dotazník**

Dobrý den,

Jmenuji se Petr Drapač a jsem studentem 3. ročníku ZZ v Praze. Dovoluji si Vás oslovit na základě zpracování výzkumu pro svou bakalářskou práci na téma " KPR s využitím mechanizované nepřímé srdeční masáže" a prosím Vás o pár minutek na vyplnění mého dotazníku .Vaše informace budou cenné nejenom pro mě, ale i pro čtenáře mé práce. Děkuji a příjemnou službu.

**1. Jaké přístroje používáte v posádce Vašeho výjezdového stanoviště?**

AutoPulse™  
LUCAS 2™

**2. Bylo Vám známo uplatnění (výhody, nevýhody) masážního přístroje před přidělením na Vaše pracoviště?**

ANO  
NE

**3. Myslíte si, že jste o použití přístroje dostatečně proškoleni?**

ANO  
NE

**4. Je podle Vás resuscitace pomocí masážního přístroje kvalitnější?**

ANO  
NE

**5. Pokud je třeba zahájit nepřímou srdeční masáž, volíte mechanickou srdeční masáž před manuální?**

ANO  
NE

**6. Setkal(a) jste se v praxi s tím, že by pacient utrpěl nějaká zranění v důsledku použití masážního přístroje?**

ANO  
NE

**7. Jaký je Váš vztah k masážním přístrojům v terénu? Je spíše kladný?**

ANO  
NE

**8. Je použití přístrojů jednoduché z hlediska manipulace a ovládání?**

ANO  
NE

**9. Který z přístrojů Vám přijde z hlediska ovládání snadnější?**

NEVÍM  
LUCAS™  
AutoPulse™

**10. Uveďte dle Vašeho názoru praktické výhody, eventuálně nevýhody použití přístrojů při KPR:**

## Příloha C - Algoritmus základní neodkladné resuscitace



### Základní neodkladná resuscitace & automatizovaná externí defibrilace



#### Zkontrolujte vědomí

Jemně postiženým zatřeste  
Hlasitě jej oslovte: „Jste v pořádku?“



#### Pokud nereaguje

Zprůchodněte dýchací cesty a zkontrolujte dýchání

#### Pokud nedýchá normálně nebo nedýchá vůbec

Volejte 155 & přineste AED  
(pokud je k dispozici)

#### Okamžitě zahajte resuscitaci

Položte svoje ruce na střed hrudníku  
postiženého a proveďte 30 stlačení hrudníku:

- Hrudník stlačujte do hloubky alespoň 5 cm  
frekvencí nejméně 100/min
- Obemkněte svými rty ústa postiženého
- Plynule do nich vdechujte,  
dokud se nezvedne hrudník
- Jakmile hrudník klesne, vdech zopakujte
- Pokračujte v resuscitaci

**KPR 30:2**



#### Pokud normálně dýchá

#### \* Otočte postiženého do zotavovací polohy na boku

• Volejte 155  
• Neustále kontrolujte, zda  
normálně dýchá



#### Zapněte AED & nalepte elektrody

Postupujte neprodleně podle hlasových pokynů přístroje  
Nalepte jednu elektrodu pod levé podpaží  
Nalepte druhou elektrodu pod pravou klíční kost, vpravo od hrudní kosti  
Pokud je na místě více záchránců, nepřerušujte KPR během nalepování elektrod



#### Odstupte & proveďte defibrilaci

Postiženého by se nikdo neměl dotýkat:

- během analýzy srdečního rytmu
- při defibrilačním výboji

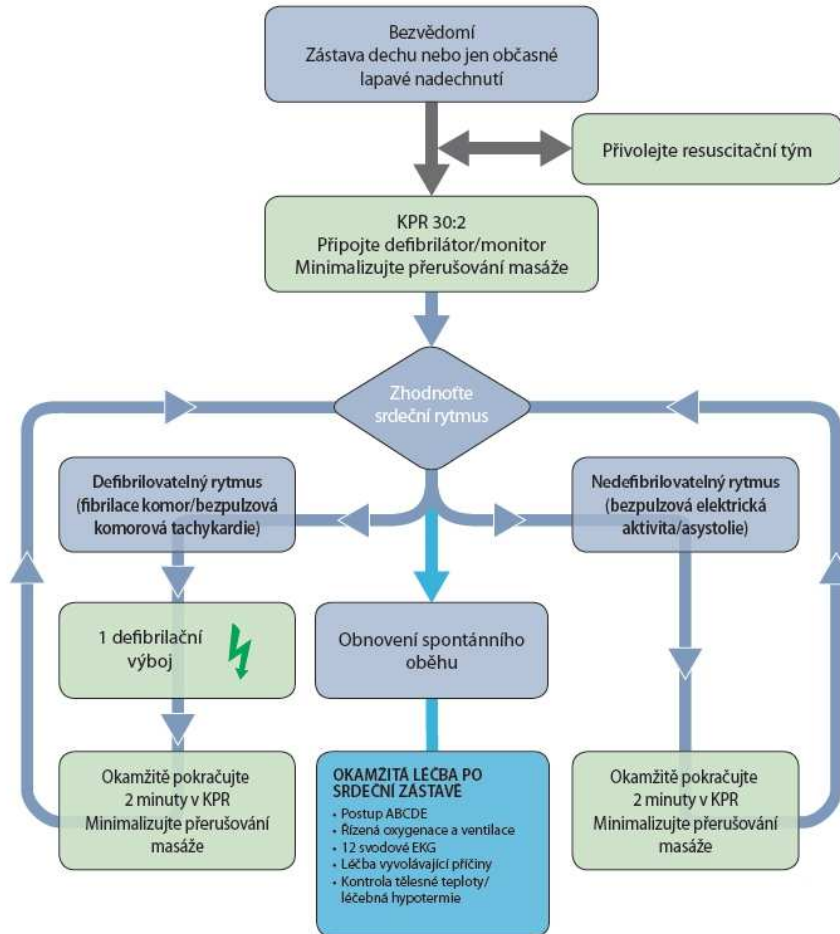
Resuscitaci ukončete, pokud se postižený začne probouzet (hýbe se, otevírá oči a normálně dýchá).  
Pokud zůstává v bezvědomí a normálně dýchá, otočte jej do zotavovací polohy\*.



## Příloha D - Algoritmus rozšířené neodkladné resuscitace



### Rozšířená neodkladná resuscitace Univerzální algoritmus



#### BĚHEM KPR

- Zajistěte vysokou kvalitu KPR: správnou frekvenci a hloubku stlačování hrudníku i jeho úplné uvolňování
- Před každým přerušením KPR si další činnost dopředu naplánujte
- Podávejte kyslík
- Zvažte definitivní způsob zajištění dýchacích cest a kapnometril
- Po definitivním zajištění dýchacích cest nepřerušujte srdeční masáž
- Zajistěte vstup do cévního řečiště (periferní žíla nebo intraoseální vstup)
- Podávejte adrenalin každých 3-5 min
- Zajistěte léčbu reverzibilních příčin

#### REVERZIBILNÍ PŘIČINY

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

ERC

www.erc.edu | info@erc.edu - www.resuscitace.cz

Vydáno v říjnu 2010. European Resuscitation Council Secretariat vzw, Drie Eikenstraat 661, 2650 Edegem, Belgium  
Referenční číslo: Poster\_10\_A15\_01\_01\_CZE Autorská práva: European Resuscitation Council

Zdroj: [http://www.resuscitace.cz/?page\\_id=45](http://www.resuscitace.cz/?page_id=45)

## Příloha E - Systém mechanizované nepřímé srdeční masáže LUCAS 1



Zdroj: <http://www.physio-control.com/faq.aspx?id=2147485948>

## Příloha F - Systém mechanizované nepřímé srdeční masáže LUCAS 2



Zdroj: <http://www.physio-control.com/faq.aspx?id=2147485948>

## Příloha G - Poranění hrudníku systémem LUCAS



Zdroj: [http://www.oxfordjournals.org/our\\_journals/bjaint/eletter/brjanael5691fig.jpg](http://www.oxfordjournals.org/our_journals/bjaint/eletter/brjanael5691fig.jpg)

## Příloha H - Systém mechanizované nepřímé srdeční masáže AutoPulse



Zdroj:[http://www.zoll.com/newsletters/Resuscitation/7\\_09/Hospital/Hospital%20Articles/Hosp\\_Resus\\_F A6.html](http://www.zoll.com/newsletters/Resuscitation/7_09/Hospital/Hospital%20Articles/Hosp_Resus_F A6.html)