

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
ÚSTAV OŠETŘOVATELSTVÍ

Klára Michálková

**Kardiopulmonální resuscitace u dospělých pacientů
s netraumatickou srdeční zástavou**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Bortl, DiS.

OLOMOUC 2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a k její tvorbě použila pouze uvedené elektronické a bibliografické zdroje.

Olomouc 30. dubna 2019

.....

podpis

Poděkování patří Mgr. Tomáši Bortlovi, DiS. za čas, který mi věnoval, odborné vedení, trpělivost, ochotu a poskytování cenných rad při tvorbě bakalářské práce. Dále děkuji rodině a všem svým blízkým za podporu během celého studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma práce: Přednemocniční neodkladná péče

Název práce: Kardiopulmonální resuscitace u dospělých pacientů s netraumatickou srdeční zástavou

Název práce v AJ: Cardiopulmonary resuscitation of adult patients with non-traumatic cardiac arrest

Datum zadání: 2018-01-31

Datum odevzdání: 2019-04-30

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetrovatelství

Autor práce: Klára Michálková

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Bortl, DiS.

Abstrakt v ČJ: Přehledová bakalářská práce se zabývá kardiopulmonální resuscitací v přednemocniční péči, s důrazem na provádění kompresí hrudníku a jejich komplikací. Dále se zabývá také kardiopulmonální resuscitací v nemocničním prostředí a poresuscitační péčí. Předložené publikované poznatky byly dohledány v elektronických informačních zdrojích EBSCO host, PubMed, MEDLINE a Google Scholar.

Abstrakt v AJ: This bachelor thesis deals with cardiopulmonary resuscitation in pre-hospital care with emphasis on performing chest compression and its complications. It also deals with cardiopulmonary resuscitation in a hospital environment and post-resuscitation care. The published findings were taken from EBSCO host, PubMed, MEDLINE and Google Scholar given as electronic information sources.

Klíčová slova v ČJ: kardiopulmonální resuscitace, srdeční zástava, přednemocniční péče, nemocniční péče, poresuscitační péče, resuscitační poranění, komprese hrudníku, dospělý pacient

Klíčová slova v AJ: cardiopulmonary resuscitation, cardiac arrest, prehospital care, hospital care, post-resuscitation care, post-resuscitation injury, chest compression, adult patient

Rozsah: 42 stran / 0 příloh

OBSAH

Úvod.....	6
1 Popis rešeršní činnosti	8
2 Náhlá zástava oběhu	11
3 Kardiopulmonální resuscitace.....	13
3.1 Základní neodkladná resuscitace (BLS).....	13
3.2 Rozšířená neodkladná resuscitace (ALS).....	15
4 Problematika srdeční masáže.....	18
4.1 Mechanická srdeční masáž.....	19
4.2 Komplikace srdeční masáže	20
5 Kardiopulmonální resuscitace v nemocničním prostředí.....	23
5.1 Resuscitační tým.....	26
5.2 Poresuscitační péče.....	27
6 Limitace práce a doporučení pro praxi	32
Závěr	34
Seznam zkratk	35
Referenční seznam	36

Úvod

Život a smrt jsou dvě základní hodnoty lidské existence. Zachránit někomu život je zřejmě ta nejdůležitější věc, jakou jsme schopni udělat. Prostřednictvím neodkladné resuscitace má každý tuhle možnost ve svých rukou, jelikož cílem neodkladné resuscitace je odvrácení smrti a návrat postižené osoby zpět do běžného života (Smejkalová, 2016, str. 1-12). První zmínky o resuscitaci se nachází již v samotné bibli. První lékařský dokument, který pojednává o úspěšné resuscitaci, pochází z roku 1744 a byl sepsán lékařem Tossachem. Navzdory tomu, že zpráva uvádí resuscitaci jako úspěšnou, způsob jejího tehdejšího provedení se neuchytil a dnes jsou postupy provádění resuscitace naprosto odlišné. Pokud se posuneme do moderní doby, můžeme mluvit o novodobé kardiopulmonální resuscitaci. Na doporučení ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation – Mezinárodního koordinačního orgánu pro resuscitaci) vznikla celosvětová směrnice nesoucí název Guidelines. Postupy této směrnice jsou platné pro Evropu. Týkají se nejen laické, ale i rozšířené kardiopulmonální resuscitace dospělých i dětí prováděné vyškolenými odborníky a každých 5 let se aktualizují, aby docházelo k neustálému zlepšování, tím k vyšší efektivitě léčby a nárůstu přeživších (Klementová, 2009, str. 104-110).

Cílem přehledové bakalářské práce je předložit aktuální dohledané poznatky o základní a rozšířené kardiopulmonální resuscitaci u dospělých pacientů s netraumatickou srdeční zástavou v přednemocniční i nemocniční péči.

Pro vytvoření přehledové bakalářské práce byly stanoveny dva dílčí cíle:

Cíl 1

Předložit aktuální dohledané poznatky o problematice srdeční masáže.

Cíl 2

Předložit aktuální dohledané poznatky o kardiopulmonální resuscitaci v nemocničním prostředí a následné poresuscitační péči.

1 Popis rešeršní činnosti

VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA:

Klíčová slova v ČJ: kardiopulmonární resuscitace, srdeční zástava, přednemocniční péče, nemocniční péče, poresuscitační péče, komprese hrudníku, resuscitační poranění, dospělý pacient

Klíčová slova v AJ: cardiopulmonary resuscitation, cardiac arrest, prehospital care, hospital care, post-resuscitation care, chest compression, post-resuscitation injury, adult patient

Jazyk: anglický, český, španělský

Období: 2008–2019



DATABÁZE:

PubMed, Medline, Medvik, EBSCO, GOOGLE Scholar



Nalezeno 104 článků

Vyřazeno 59 článků



VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

- duplicitní články
- kvalifikační práce
- články nesouvisející s řešenou problematikou



SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ:

PUBMED – 19 článků

MEDVIK – 5 články

EBSCO – 4 články

MEDLINE – 8 článků

GOOGLE Scholar – 9 článků



Pro tvorbu teoretických publikovaných poznatků bylo použito 43 článků
a 2 bibliografie.



SUMARIZACE DOHLEDANÝCH PERIODIK:

Intervenční a akutní kardiologie – 6

Pediatric pro praxi – 1

Interní medicína pro praxi – 1

Česko-slovenská patologie a soudní lékařství – 1

Medicína pro praxi – 2

Circulation – 2

American Journal of Critical Care – 1

Resuscitation – 2

Journal of Medical Cases – 1

Sudan Medical Journal – 1

Critical Care – 1

Urgentní medicína – 7

Postgraduální medicína – 1

Journal of Medicine – 1

Journal of Clinical Nursing – 1

International Journal of Nursing Studies – 1
Western Journal of Emergency Medicine – 1
Yonsei Medical Journal – 1
Journal of Korean Medical Science – 1
PLOS ONE – 1
Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine – 1
Heart – 1
Cor et Vasa – 1
Egyptian Journal of Forensic Sciences – 1
Anesteziologie a intenzivní medicína – 1
Trends in Anaesthesia and Critical Care – 1

2 Náhlá zástava oběhu

Jedním z důvodů, proč dochází ke kardiální zástavě, je ischemická choroba srdeční (ICHS) (Hrdina et al., 2008, str. 426-431). Nabízí se několik strategií, jak snížit výskyt náhlých zástav oběhu. Na prvním místě je potřeba zaměřit se na eliminaci rizikových faktorů (hypertenze, hypoaktivita, kouření, stres, nadváha, diabetes), časně diagnostikovat již vzniklou ICHS a také zvýšit efektivitu kardiopulmonální resuscitace (KPR) (Kozák, 2011, str. 211-214). Jedná se o civilizační onemocnění, které je charakterizováno špatným prokrvením srdečního svalu, tzv. myokardu. Příčinou je poškození koronárních tepen aterosklerózou. Klinické projevy se mohou vyskytnout ve formě lehčích obtíží jako je angina pectoris, v těžších formách se jedná o poruchy srdečního rytmu, infarkt myokardu a následně již zmiňována náhlá srdeční smrt (Hrdina et al., 2008, str. 426-431). Srdeční zástava je definována následovně: „*Stav, kdy dochází k přerušení krevního oběhu v důsledku absence mechanické činnosti srdečního svalu. Srdce přestává bít nebo bije abnormálně a neefektivně pumpuje krev. Nedojde-li k obnovení cirkulace v průběhu několika minut, může srdeční zástava vést ke ztrátě arteriálního krevního tlaku, poškození mozku a následné smrti*“ (Čížková et al., 2008, str. 176). Okamžitým následkem náhlé srdeční zástavy je ischemie mozku (Drábková, 2017, str. 28-30). Srdeční zástava je považována za kritický stav s extrémní úmrtností, z pohledu laika i odborníka je označována za stav velmi dramatický, neboť se jedná o vteřiny, maximálně minuty, které rozhodnou o dalším osudu postiženého (Smejkalová, 2016, str. 1-12, Šmíd, 2014, str. 148-151). Srdeční zástava má za příčinu celosvětově největší počet úmrtí pacientů mimo nemocnici (Drábková, 2017, str. 46-49). Autor Tuka uvádí, že roční incidence ve vyspělých zemích se pohybuje mezi 36 a 128 případy na 100 000 obyvatel, kdežto v České republice, konkrétně v Praze se pohybuje okolo 600 případů ročně, z toho až 80 % zástav vzniká v domácím prostředí. V Evropě Tuka hovoří ročně o celkovém čísle 350 000 až 700 000 (Tuka, 2013, str. 83-86, Truhlář, 2011, str. 28-30). V USA se podle nejnovějších sčítání jedná v průměru o 356 461 případů ročně (McCarthy, 2018, str. 645-660). Z hlediska četnosti jsou za vysoce riziková místa výskytu zástavy oběhu považována mezinárodní letiště, kde je průměrný roční výskyt 7 příhod a na druhém místě věznice, hovoří se o průměrně jednom případě ročně, dále jsou to nákupní centra 0,6/rok, velké sportovní areály a průmyslové objekty 0,4/rok, nádraží a golfová hřiště 0,1/rok a mezi méně významná místa patří fitness centra s incidencí 0,08/rok a překvapivě poslední místo obsadily domovy pro seniory 0,04/rok (Truhlář, 2011, str. 28-30).

Zanedbatelné nejsou ani rozdíly mezi srdeční zástavou vzniklou v mimonemocničním prostředí a přímo v nemocničním zařízení. Tuka popisuje, že pokud dojde k zástavě kdekoli mimo nemocnici, přežití pacientů se pohybuje mezi 5-10 %, kdežto pokud dojde k zástavě na půdě nemocničního zařízení, šance na přežití se zvyšuje o 7 %, hovoří se tedy o celkových 17 % (Tuka, 2013, str. 83-86). Celková šance na přežití je dána především stavem pacienta před srdeční zástavou, dále také délkou časové prodlevy mezi zástavou oběhu a zahájením resuscitace, popřípadě provedením včasné defibrilace a samozřejmě kvalitou komplexní poresuscitační péče (Krüger, 2015, str. 230-233).

Hlavním předpokladem pro zlepšení výsledků po náhlé srdeční zástavě mimo nemocnici je dle Drábkové zvýšená pozornost okolí při podezření na tenhle stav, celkové zvýšení úrovně znalostí veřejnosti prostřednictvím praktické výuky zařazené již do škol, více záchránců, kteří budou ochotni pomoci a kratší dojezd zdravotnické záchranné služby spojené s více časnou defibrilací. Nadále by bylo vhodné také podporovat mobilní aplikace, jejichž funkcí je lokalizace záchránce a hudbou budoucnosti jsou drony, které dopraví automatický externí defibrilátor (AED) na těžko přístupná místa (Drábková, 2017, str. 46-49). I navzdory všem uvedeným možnostem ke zlepšení na tom Česká republika není nejhůře. Ze statistik prováděných v roce 2008 vyplynulo, že laická veřejnost v České republice zahájila kardiopulmonální resuscitaci v 68,9 % případů před příjezdem zdravotnické záchranné služby, kdežto v ostatních zemích světa bylo zřídka kde dosaženo 20 % (Truhlář, 2011, str. 28-30). I přesto tohle poměrně vysoké číslo ve srovnání s jinými zeměmi považuje Novák za nedostatečné (Novák, 2011, str. 126-129).

3 Kardiopulmonální resuscitace

Hlavním pilířem léčby náhlé srdeční zástavy je přes veškerý moderní pokrok medicíny na prvním místě kardiopulmonální resuscitace (KPR), Tuka o ní hovoří dokonce jako o zásadním a zcela nejdůležitějším faktoru pro přežití (Tuka, 2013, str. 83-86). Kardiopulmonální resuscitaci lze definovat jako „soubor na sebe navazujících léčebných postupů (zajištění průchodnosti dýchacích cest, ventilace, komprese hrudníku, defibrilace, kanylace venózního systému, podávání léčiv atd.) zaměřených na obnovení základních životních funkcí (vědomí, dýchání, krevního oběhu) (Rudinská, 2017, str. 18-21)“. Kardiopulmonální resuscitaci lze rozdělit do dvou významných okruhů. První z nich je takzvaná Basic life support (BLS) neboli základní neodkladná resuscitace poskytovaná laickou veřejností v rámci první pomoci, druhá z nich Advance life support (ALS) neboli rozšířená neodkladná resuscitace, jak již sám název napovídá, je poskytována odborníky v širším pojetí (Novák, 2011, str. 126-129).

3.1 Základní neodkladná resuscitace (BLS)

Cílem základní neodkladné resuscitace je odvrácení smrti u postižené osoby (Smejkalová, 2016, str. 1-12). Návod pro neškolené záchránce, jak správně postupovat u pacienta se srdeční zástavou, je obsažen v pomyslném řetězci přežití (Krüger, 2015, str. 230-233). Ten zahrnuje časné rozpoznání srdeční zástavy, aktivaci zdravotnické záchranné služby, časné zahájení kardiopulmonální resuscitace, defibrilaci a poté pokročilou životní podporu zajištěnou profesionály a komplexní poresuscitační péči. Všichni občané, bez ohledu na jejich teoretické znalosti, by měli být schopni poskytnout alespoň požadovanou nepřímou srdeční masáž, ke které nepotřebují nic, pouze vlastní ruce. Právě resuscitace zahájena laiky v přednemocniční péči může zdvojnásobit šance na přežití pacienta a je pomyslným stavebním kamenem pro následnou poresuscitační nemocniční péči (Dumas et al., 2013, str. 89-94, Truhlář, 2011, str. 28-30). Polehčující okolností není ani časté tvrzení občanů, že se naposled s první pomocí setkali na základní škole a neví, jak na to (Uhlíř, 2011, str. 31-32). Za klíčový bod ve vzdělání veřejnosti vzhledem k zahájení resuscitace je považována myšlenka, že je vždy lepší dělat něco než nic (Novák, 2011, str. 126-129). V ČR je téměř šest milionů držitelů řidičského oprávnění, kteří museli podle osnovy projít povinným školením první pomoci, i navzdory tomu zůstali touhle problematikou bohužel nedotčeni (Uhlíř, 2011,

str. 31-32). Častokrát mají také občané strach, aby postiženému neublížili. Pokud by došlo k zahájení resuscitace tam, kde to není indikováno a stav pacienta by pouze napodoboval srdeční zástavu například při útlumu dechového centra při intoxikaci, nebylo vědecky prokázáno, že by došlo k závažnému poškození pacienta, tudíž pokud se srovnají rizika vzniklá při neindikované resuscitaci s riziky, kdy má pacient skutečně srdeční zástavu, jsou zanedbatelná (Franěk, 2011, str. 33-34). Častokrát mají občané obavy, aby při manipulaci s pacientem nezhoršili jeho stav. Uhlíř tuhle obavu považuje za jeden z nejvíce zakořeněných mýtů minulosti. Dodává, že častokrát je tenhle mýtus viděn i ve filmech, což rozhodně nepřispívá k povědomí občanů, aby s postiženým manipulovali. Jelikož je potřeba postiženého otočit do polohy na záda, šetrná manipulace je zcela na místě (Uhlíř, 2011, str. 31-32).

V rámci laické první pomoci je důležité dostat do podvědomí veřejnosti, že pokud má zachránce jakékoli podezření na srdeční zástavu, je nutno s resuscitací začít ihned na základě toho, že pacient nereaguje na zevní podněty (oslovení, zatřesení ramenem, bolestivý podnět) a nedýchá, anebo dýchá nedostatečně, tím je myšleno, že lapá po dechu tzv. gasping (Novák, 2011, str. 126-129). Lapavé dechy jsou považovány za jistou známku zástavy oběhu. Včas zahájená resuscitace prokazatelně prodlužuje trvání gaspingu, který může zajistit výměnu plynů v dostatečné míře, často až do příjezdu zdravotnické záchranné služby. Gasping se může objevit až u více jak 40 % postižených (Truhlář, 2011, str. 28-30). Než se stav pacienta dostane až do takzvaného učebnicového příkladu (hlubokého bezvědomí a úplného bezdeší), může to trvat několik minut, během kterých beznadějně klesá šance na záchranu jeho života (Franěk, 2011, str. 33-34).

Základem je tedy rozpoznání příznaků, jakmile zachránce zhodnotí situaci a vyhodnotí příznaky srdeční zástavy, neprodleně musí přivolat odbornou pomoc prostřednictvím tísňové linky 155 (Truhlář, 2011, str. 28-30). Pokud zachránce rozpozná tenhle stav, začíná hra s časem (Krüger, 2015, str. 230-233). Na základě vytočení čísla 155 se zahajuje takzvaná telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace (TANR). Dispečeri jsou natolik erudovaní, aby byli schopni rozeznat příznaky náhlé zástavy oběhu a ihned navádět zachránce k potřebným krokům vedoucí k záchraně života. TANR je ověřenou metodou v procesu při záchraně člověka s náhlou srdeční zástavou. Identifikace náhlé oběhové zástavy je dispečery provedena do doporučené jedné minuty, avšak podle dostupných výsledků studií, než dojde k samotnému zahájení kompresí, uběhnou více než 2 minuty (Plodr et al., 2015, str. 27-31).

V minulosti se doporučovalo ověřit si zástavu oběhu pomocí hledání pulzu na krčních tepnách. Podle doporučených postupů pro resuscitaci z roku 2015 je parné, že kontrola pulzu

na krční nebo jakékoli jiné tepně není spolehlivou metodou ověření selhání oběhu a nedoporučuje se u laické veřejnosti, pátrání po přítomnosti pulzu na karotidách je u laiků málo úspěšné a časová ztráta nad míru vysoká, jelikož jsou zachránci ve značné stresové situaci a časové tísní, nedokáží správně nahmatat tep pacienta, kvůli stresu cítí v konečkách prstů svůj vlastní tep a mylně jej považují za tep postiženého (Franěk, 2011, str. 33-34). Časovou prodlevu vzniklou při hledání pulsu by nebylo možno žádným z dostupných prostředků nahradit (Janota, 2013, str. 56-57).

Při záchraně života musí být důraz podle Nováka kladen v co největší míře na kvalitní nepřerušovanou nepřímou srdeční masáž (Novák, 2011, str. 126-129). Výsledná resuscitace prováděná laiky spojená s masáží a umělým dýcháním měla horší výsledky, než resuscitace na základě pouhé zevní srdeční masáže. Bylo prokázáno, že i poměrně krátké pauzy (4-9 vteřin) ve stlačování hrudníku pro provedení umělých vdechů, vedou k významnému poklesu cerebrálního i koronárního perfúzního tlaku a tím pádem se snižuje šance na obnovení spontánního oběhu a následné přežití (Tuka, 2013, str. 83-86). Potvrzuje to Novák, který popisuje řadu studií, kde je prokázáno, že důsledně prováděná zevní srdeční masáž hrudníku, zahájená bez prodlevy laiky a vykonávaná bez přerušování, je více efektivní než kombinace zevní srdeční masáže s umělými vdechy u neškolených zachránců (Novák, 2011, str. 126-129). Laici jsou ojediněle vedeni k zevní srdeční masáži spojené s umělým dýcháním pouze za předpokladu, jsou-li v provedení této techniky velmi zdatní nebo s ní mají zkušenosti z minulosti. Laická veřejnost může s klidným svědomím provádět kardiopulmonární resuscitaci za pomoci zevní srdeční masáže bez umělých vdechů s vědomím, že pro pacienty dělají to nejlepší, jelikož tahle strategie zajišťuje podle vědeckého zkoumání efektivní a lepší dlouhodobé přežití (Dumas et al., 2013, str. 89-94)

3.2 Rozšířená neodkladná resuscitace (ALS)

Studie z dřívějších let nenaznačily žádný velký přínos ALS ve srovnání s poskytnutím časné BLS pro pacienty s mimo nemocniční zástavou srdce. Poslední studie na tohle téma byla provedena v roce 2018, kdy se autoři zaměřili na souvislost ALS s OHCA (Out of hospital cardiac arrest). Zkoumání probíhalo v letech 2011-2015 a do studie bylo zahrnuto 35065 pacientů. Porovnávány byly výsledky mezi pacienty, kteří dostali: 1) pouze BLS, 2) BLS + pozdní ALS, 3) BLS + časné ALS a 4) ALS. Hodnocen byl spontánní návrat oběhu, přežití do nemocnice a dobrý funkční stav v souvislosti s věkem, pohlavím, místem, kde se

pacient nacházel a dobou odezvy ZZS. Medián věku tvořil 68 let, ze 63,9 % se jednalo o muže. Ve výsledku byla ALS péče s počáteční BLS péčí nebo bez ní významně spojena se zvýšenou úspěšností spontánního návratu oběhu a vyšším procentem přežitím během transportu do nemocnice (Kurz, et al., 2018, str. 132-137). To potvrzuje jasnou souhru mezi laiky a poskytovateli odborné přednemocniční péče. Poskytovateli přednemocniční neodkladné resuscitace jsou posádky zdravotnické záchranné služby skládající se z lékaře, zdravotnického záchranáře a řidiče, ze zdravotnického záchranáře a řidiče nebo jen z řidiče a lékaře. Úkolem týmu je poskytnout odbornou první pomoc v návaznosti na základní neodkladnou resuscitaci prováděnou laiky. Cílem odborné péče tedy je poskytnout odbornou neodkladnou v resuscitaci v takovém rozsahu, aby došlo, pokud možno k obnovení spontánního oběhu, stabilizace základních fyziologických funkcí pacienta a zajistit jeho transport co nejšetrněji do nejbližšího specializovaného centra péče, které musí být schopno poskytnout maximální dosažitelnou možnou míru poresuscitační péče (Franěk, 2017, str. 1-9).

Rozšířená kardiopulmonární resuscitace se již podle názvu diferencuje o několik kroků oproti laické první pomoci a v jistých postupech se zcela liší. Algoritmus u rozšířené neodkladné resuscitace se značí písmeny převzatými z anglických názvů:

- A (airway) – dýchací cesty,
- B (breathing) – dýchání,
- C (circulation) – krevní oběh,
- D (disability) – stav vědomí,
- E (exposure/examination) – celkové vyšetření.

Celkové vyšetření pacienta podle algoritmu ABCDE by nemělo trvat déle než 2 minuty a po dokončení by měl mít pacient spolehlivě zajištěny dýchací cesty a krevní oběh (Matlochová, 2010, str. 71-72). Algoritmus ABCDE je považován za nezbytný přístup k pacientům, který šetří ve velké míře čas. Jakýkoli jiný postup dle poslední loňské studie ze Súdánu by mohl vést ve značné míře k zhoršeným výsledkům přežití. V této studii byla zjištěna značná mezera mezi současným a požadovaným ideálem situace ve spojitosti s hodnocením pacienta podle algoritmu. Myšlenkou zkoumání je předpoklad, že by k lepším výsledkům přežití mohlo přispět, kdyby se algoritmus zařadil do výuky všech studentů zdravotnických oborů bez ohledu na to, zda-li se jedná o lékaře, všeobecnou sestru či zdravotnického záchranáře společně s praktickou výukou, která by měla vést ke snížení stresu

u zdravotnického personálu v situaci kritického řešení u neodkladné resuscitace, v celkové snaze zkrátit v co největší míře čas posouzení a tím zvýšit šance na přežití pacienta (Mohamed, 2018, str. 64-69). Podle zkoumání v Norsku v souvislosti se závažností stavu bylo zjištěno, že podle ABCDE algoritmu se u pacientů v bezvědomí postupovalo ve 100 % případů, což je považováno za výborný výsledek (Olgers et al., 2017, str. 106-111).

4 Problematika srdeční masáže

Současné pokyny pro resuscitaci nejvíce zdůrazňují kvalitu srdeční masáže. Problematika srdeční masáže je stále aktuálním tématem, avšak neexistují jasné pokyny, jak u pacienta správně držet postavení těla při klečení, aby výsledek byl co nejúčinnější. Na tohle téma se zaměřila studie z Velké Británie, která řeší způsob provádění kompresí hrudníku především u pacientů mužského pohlaví. Jeden způsob spočívá v klečení vzdáleném od resuscitovaného, další individuální způsob tak, aby záchránci prováděly komprese hrudníku dle jeho uvážení co nejlépe a třetím způsobem bylo klečení co nejbliže u těla pacienta. Tahle studie vznikla za účelem zdokonalení postoje záchránce při provádění KPR. Studie byla provedena na základě opakovaných kontrolovaných měření. Do studie bylo zapojeno 18 účastníků, kteří jsou držiteli certifikátů první pomoci. Každý účastník byl povinen provést KPR v každém ze zmiňovaných postupů. Co nejbliže u těla, individuálně a co nejdál od těla pacienta. V náhodném pořadí vybraném losováním bylo provedeno pět cyklů. Každý cyklus musel obsahovat 30 kompresí hrudníku provedených během 18 sekund do naplnění celkového času dvou minut. Mezi jednotlivými cykly měl každý účastník 10 minut pauzu. Účinnost komprese byla kvalifikovaná tlakovou silou, úhlem kloubu, srdeční frekvencí a celkovým výdejem energie. Výsledek odhalil nejnižší účinnost kompresí u nejdál od těla, nejbližší poloha a individuálně zvolená poloha záchránce měla podobné výsledky. Z hlediska komfortu pro záchránce zvítězil postoj individuálně zvolený, oproti postoji bezprostředně blízkému k tělu resuscitovaného, nesměl však překročit hranici vzdáleného klečení, což bylo v každém z případů dodrženo (Ho, HK Chow, 2017, str. 777-783). Jestliže víme, jaký postoj je co nejeftivnější, mohou faktory jako je hloubka komprese hrudníku, výška postele, poloha ramen a celková výška, hmotnost a pohlaví záchránce ovlivnit hrudní komprese? Na tuhle a mnoho dalších otázek se snažila odpovědět studie z Ohia. Výrazně vyšší průměrné hloubky v Ohijské studii dosáhli pouze respondenti, kteří umístili ruce na hrudník pacienta pod úhlem 90° vzhledem k sagitální rovině. Výška záchránce neprokázala žádné výrazné změny. Co se týče hmotnosti, tam byla potvrzena domněnka, že čím vyšší hmotnost záchránce, tím vyšší hloubky komprese bylo docíleno. Jestliže se hodnotila průměrná hloubka komprese vzhledem k pohlaví záchránce, vyššího čísla dokázali dosáhnout muži (Mayrand, et al., 2015, str. 1135-1140).

Kompresie hrudníku je souhra několika faktorů, k nejvíce probíraným patří neustále frekvence kompresí a jejich hloubka. Na otázku frekvence se zaměřila korejská studie.

V Koreji bylo v roce 2016 prozkoumáno, zda dochází k rozdílům u resuscitovaných pacientů v poměru frekvencí 100 a 120 kompresí za minutu. Celkově se zkoumání podrobilo 470 pacientů. 221 připadlo do skupiny s frekvencí 100 stlačení za minutu, 249 do skupiny s frekvencí 120 stlačení. Cílem bylo obnovení spontánního oběhu. Finální výsledek ukázal, že nebyly shledány žádné rozdíly v poměru stlačení hrudníku. Pokud se tedy bude resuscitovat kompresemi ve frekvenci 100 nebo 120 za minutu nemá prokazatelně žádný vliv na dřívější obnovení spontánního oběhu a úspěšnost následného přežití (Hwang et al., 2016, str. 1491-1498). Hloubkou kompresí se více zabývala taktéž randomizovaná korejská studie. Upozorňuje nejvíce na povrch, na kterém je pacient umístěn. 66 studentů zdravotnických oborů bylo rozděleno do dvou skupin. První skupina poskytovala srdeční masáž do hloubky 5-6 cm s figurínou na matraci, druhá skupina do hloubky 6-7 cm s figurínou na podlaze. Masáž trvala 2 minuty, znovu ji studenti museli provést za 1 hodinu a 4 týdny po tréninku, aniž by dostali zpětnou vazbu. Procento přesné hloubky bylo výrazně vyšší u studentů ze skupiny 6-7 cm, jak 1 hodinu, tak i 4 týdny po tréninku. Korejci se domnívají, že provedení komprese hrudníku do hloubky 6-7 cm u pacientů položených na tvrdé podložce, by mohl celkově zlepšit kvalitu resuscitace v nemocničním prostředí, jelikož právě tam dochází často k pochybení, že je resuscitace prováděna na lůžku pacienta (Oh, et al., 2016, str. 57).

4.1 Mechanická srdeční masáž

Vzhledem k náročnosti situace, při níž se provádí resuscitace, je za velkou pomoc považován mechanický přístroj k provádění srdeční masáže, který tak tím pádem uvolní tolik potřebné ruce jednomu členovi z příslušného týmu. Smyslem celého vývoje je poskytnout pacientovi co nejkvalitnější srdeční masáž bez přerušování, umožnit jeho převoz za kontinuální resuscitace do nemocničního zařízení a tím snížit negativní ovlivnění celého procesu únavou záchránce. Jednotlivý záchránce je podle výzkumu schopen účinně masírovat pouhých 90 vteřin, avšak samotní záchránci si jsou únavy vědomi až po pěti minutách (Tuka, 2013, str. 83-86, Janota, 2013, str. 56-57, Krüger, 2015, str. 230-233).

V poslední době se systém na automatickou srdeční masáž výrazně rozmáhá, v současnosti jsou v České republice využívány dva systémy mechanické srdeční masáže, a to systém LUCAS a do pozadí ustupuje systém AutoPulse, které pracují na odlišném principu (Truhlář, 2011, str. 14-19). Obecně tyto přístroje se smí používat jen ve specifických

situacích a obsluhovat je může pouze vzdělaný zdravotnický personál, který je zaškolený (Tuka, 2013, str. 83-86). Pod zkratkou LUCAS lze hledat anglický název (Lund University Cardiopulmonary Assist System) (Janota, 2013, str. 56-57). Jedná se o alternativu manuální resuscitace. Ve srovnání s manuálními kompresemi byly dle laboratorních testů účinnější komprese pomocí mechanické masáže v 98 % u systému LUCAS. Manuální komprese dosáhly výsledku 70 % a v průměru byla masáž přerušena na 9 vteřin, což odpovídá výměně záchránců u manuální masáže a 10 vteřin pro nasazení systému LUCAS (Tuka, 2013, str. 83-86). Systém komprese-dekomprese může u mechanického přístroje teoreticky vést k dřívějšímu obnovení spontánního oběhu, avšak významné rozdíly v přežití nebyly prokázány (Truhlář, 2011, str. 14-19). Jednou z nevýhod je nemožnost použití u extrémně malých nebo naopak velkých osob, tudíž jej nelze bohužel využít u dětí (Tuka, 2013, str. 83-86). Janota i Tuka se shodují, že LUCAS by měl být součástí každého nemocničního oddělení a umístěn v každém voze zdravotnické záchranné služby, ovšem relativně vysoká pořizovací cena jejich myšlenku nepodporuje. Druhý zmiňovaný systém AutoPulse provádí komprese celého hrudníku, je upevněn po celém obvodu hrudníku a přichycen k zadní desce, která je pod pacientovým hrudníkem. Výhodou přístroje je prostorově menší náročnost. Oba přístroje byly testovány na zvířecích modelech a v obou případech byla potvrzena dedukce v podobě zvýšeného koronárního perfúzního tlaku a dřívějšího návratu spontánního oběhu. U obou je výhodou, že se dají použít při tolik potřebném transportu, který hraje další klíčovou roli pro přežití pacienta, ať už se jedná o transport z ulice, domova do nemocničního zařízení, nebo z jakéhokoli oddělení na jednotku intenzivní péče, tak i např. do katetrizační laboratoře nebo na operační sál (Tuka, 2013, str. 83-86, Janota, 2013, str. 56-57). Pokud je transport indikován, během cesty je manuální srdeční masáž velice obtížná, ba dokonce je nemožno ji provádět, jestliže je i přesto prováděna, je považována za velice nekvalitní (Rubertsson et al. 2014, str. 1-9).

4.2 Komplikace srdeční masáže

V rámci jednotlivých resuscitačních technik je nepřímá srdeční masáž považována za nejagresivnější techniku, při které dochází k opakovaným intenzivním úderům do hrudníku resuscitované osoby (Rudinská et al., 2017, str. 18-21). Největší rizikový faktor pro vznik prognosticky horšího poranění je doba trvání aplikace komprese hrudníku na pacienta. Čím déle trvá hrudní masáž, tím více stoupá závažnost vzniklého poranění. Nejzávažnější poranění

vznikají podle Kaldirimovy studie při resuscitaci trvající déle než 60 minut. Do studie bylo zahrnuto celkově 203 pacientů a nejen, že se zabývala časovými údaji, ale i mírou poranění. 19,7 % resuscitovaných utrpělo zlomeniny žeber na levé straně hrudníku, 19,2 % resuscitovaných utrpělo levostranný pneumotorax, 16,3 % levostranný hemotorax, 10,8 % kontuzi levé plíce, pravostranný hemotorax se prokázal u 7,4 %, pravostranný pneumotorax u 5,4 %, fraktura sternu u 4,9 % a pravostranná kontuze plíce pouze u 2,5 % (Kaldirim et al., 2016, str. 270-274). Dále se podle zkoumání pacienti potýkají také s hematomem hrudní stěny, hemoperikardem a srdeční kontuzí. Zlomeniny sternu se vyskytují u 1/5 resuscitačních pokusů a zlomeniny žeber v poměru 1/3, přes 65 % pacientů má zlomeniny žeber v rozsahu 3 a více (Biswas et al, 2017, str. 93-97). U mechanických systémů tomu není jinak. V případě zmiňované mechanické podpory nejsou fraktury sternu ani žeber častější, nicméně ve větší míře převažuje poranění měkkých tkání (Drábková, 2017, str. 46-49).

V oblasti břišní dutiny se v minulosti jednalo nejčastěji o poranění jater, na druhém místě o poranění sleziny a ve výjimečných případech i střev. Ve Vídni byla provedena rozsáhlá studie sbírající data 14 let, která ukázala překvapivé výsledky. Během KPR došlo k poranění jater pouze u 15 případů z více než 2500 provedených resuscitací, což je považováno za velmi nízké až zanedbatelné číslo. Zmíněné poranění jater bylo prokazatelně způsobeno špatným postavením rukou při kompresích. Vzhledem k anatomickým poměrům, levý jaterní lalok sahá ke spodnímu výběžku kosti hrudní, tudíž pokud zachránce provádí komprese na spodní hraně hrudní kosti, automaticky dochází k poranění jater. Pokud je masáž prováděna na spojnici bradavek v požadované úrovni uprostřed hrudní kosti, abdominální poranění jsou téměř vyloučená, zcela výjimečně se i přes správné postavení rukou na hrudní kosti objevuje poranění jater nebo sleziny spjaté se zvýšeným abdominálním tlakem způsobeným kompresemi (Biswas et al, 2017, str. 93-97).

Dále také vznikla myšlenka, která se zaměřila na souvislost míry poranění ve vztahu s poskytovateli neodkladné resuscitace. Proběhla studie, která porovnávala masáž hrudníku prováděnou laiky a odborníky. Ani zde nebyl zjištěn rozdíl v rozsahu vzniklých komplikací a jejich závažností (Kaldirim et al., 2016, 270-274). V roce 1960 byla poprvé oficiálně využita kardiopulmonální resuscitace, tehdy míry poranění byly dle dostupných zdrojů minimální. Čím to bylo způsobeno? V roce 1960 bylo doporučeno provádět masáž hrudníku do hloubky 3-4 cm a kompresemi ve frekvenci 60 za minutu, již o rok později byla hloubka stlačení prohloubena na 4-5 cm a frekvence stlačení na 80 kompresí za minutu, což ještě pořád nevedlo k drastickému nárůstu traumat spojených s resuscitací. Až v roce 2000 bylo vyhlášeno nové platné doporučení, kde hloubka kompresí zůstala stejná, ale zásadní zvrát

vzhledem k vzrůstajícímu počtu traumat bylo navýšení frekvence kompresí na 100 za minutu a s tím vzrostl mírně počet traumat hrudníku. V období 2004-2005 byl výskyt poranění alespoň žeber přítomen u 81 % resuscitovaných. Od roku 2010 až do současnosti stoupl počet traumat vlivem nových doporučení, která představovala doporučení stlačení prohloubit na 5-6 cm a frekvenci kompresí udržet nejméně na počtu 100, ne však více než 120 stlačení za minutu. Procentuální výskyt resuscitačních poranění vzrostl na 89 %, doposud se nepodařilo eliminovat množství komplikací vzniklých při neodkladné resuscitaci (Kralj et al., 2015, str. 136-141).

Závažnost, incidence a charakter poranění závisí na mnoha faktorech, které nejdu ovlivnit, jako jsou pohlaví, věk, tělesná konstituce, komorbidity a faktorech, kterými lze přispět ke zvýšenému výskytu komplikací, jako jsou intenzita stlačení, druh použité techniky při masáži a v poslední řadě zkušenosti záchránce (Rudinská et al., 2017, str. 18-21). Zajímavostí je, že častěji docházelo k frakturám žeber i sternu u žen a u starších pacientů (Kaldirim et al., 2016, str. 270-274). Kaldirimovu studii potvrdila studie Krajla, který u mužů zjistil zranění levé a pravé strany hrudního koše v 79 % a 75 % případech. U žen byla levá a pravá strana poranění žebra téměř vyrovnaná (84 % oproti 83 %). Z celkově 1875 pacientů v studii Krajla, převážná většina, tj. 1558, měla pouze zlomeniny a 29 z nich utrpělo závažná poranění ohrožující život pacientů (Kralj et al., 2015, 136-141). KPR může v ojedinělých případech způsobit i natolik závažná poranění, která vedou ke smrti. Jak již bylo zmíněno, jedná se pouze o ojedinělé případy v porovnání s množstvím prováděných resuscitací, nicméně je vhodné se o nich zmínit. Za smrtelné se podle pitev prokázala perikardiální tamponáda vzniklá v souvislosti s rupturou aorty nebo srdce a vnitřní krvácení z gastrointestinálního traktu způsobené závažným poraněním jater a sleziny s jejich následnou rupturou (Kaldirim et al., 2016, str. 270-274). Pokud jsou pomínuty komplikace v podobě poranění vzniklé v souvislosti se samotným stlačováním hrudníku, ale hodnotí se možnost vzniku komplikací z komplexního pohledu, jedná se nejčastěji o neurologické potíže vlivem ischemie mozku, vznik zánětlivé reakce, edém mozku společně se zvýšeným intrakraniálním tlakem a následná dysfunkce myokardu (Girotra et al., 2015, str. 1-15).

5 Kardiopulmonální resuscitace v nemocničním prostředí

Nemocniční péče by měla být situována tak, aby k náhlé zástavě, pokud možno vůbec nedošlo. Prevence srdečních zástav v nemocnici spočívá v dostatečném vzdělání zdravotnického personálu, odpovídající monitorizaci rizikových pacientů, včasného rozpoznání veškerých odchylek od fyziologického stavu, existence jednotného systému přivolání pomoci a adekvátně přiměřenou reakci resuscitačního týmu na alarm (Truhlář, 2012, str. 469-479). Výše uvedenou domněnku potvrzuje Janota, který taktéž za nejvýznamnější nástroje v prevenci považuje napojení rizikových pacientů na monitoring a jejich časné sledování zdravotnickým personálem, který musí být schopen zavčas rozpoznat odchylky od fyziologického stavu (Janota, 2015, 137-138).

V rámci preventivních opatření má nezastupitelnou úlohu časné rozpoznání zhoršeného stavu a okamžité zahájení léčby vzniklých obtíží, což může ve finále předejít vzniku zástavy oběhu. Přestože se v nemocnicích pohybuje vysoce erudovaný personál, výsledky průzkumů v poskytování neodkladné resuscitace nejsou optimální, všechny metody péče tudíž musí být zaměřeny na prevenci a také na časné rozpoznání abnormálních hodnot fyziologických funkcí tak, aby se vzniku srdeční zástavy v co největší míře předcházelo (Truhlář, 2012, str. 469-479). Australská profesorka Considine a výkonný ředitel novozélandské resuscitační rady Nation jednoznačně zastávají názor, že zásadní roli při prevenci hrají sestry. Právě ony jsou zodpovědné za péči o pacienty nepřetržitě 24 hodin denně, jsou také odpovědné za primární hodnocení pacientova stavu a rozpoznání klinického zhoršení (Considine, Nation, 2018, str. 39). Většina zástav oběhu vzniklých v nemocničním zařízení je považována za předvídatelné události, deteriorace fyziologických funkcí je přítomna u 50-80 % veškerých zástav v nemocnici (Truhlář, 2012, 469-479). Téměř veškeré rychlé odpovědi na zhoršení pacientova stavu provádějí sestry. Právě jejich rychlá reakce je považována za základní životní podporu pro pacienta, která zlepšuje výsledky přežití (Considine, Nation, 2018, str. 39). Podle Smejkalové má role sestry při poskytování resuscitační péče taktéž obrovskou nezastupitelnou úlohu. Vzhledem k péči, kterou poskytuje, je u pacienta většinu času během dne a je člověkem, který by měl být ostražitý a rozpoznat i sebemenší změnu stavu. Pokud k progresi stavu dojde, jde o vteřiny, maximálně minuty a právě sestra, v rámci prevence vzniku srdeční zástavy hraje rozhodující roli (Smejkalová, 2016, str. 1-12).

Za nejčastější důvody úmrtí v nemocnici je paradoxně považováno málo časté nebo žádné monitorování fyziologických funkcí. Dále pozdní řešení problému s dýchacími cestami nebo krevním oběhem, nedostatečná oxygenace, nevhodná komunikace mezi personálem na oddělení, nadále mezi odlišnými odděleními navzájem, absence schopnosti týmové práce a nerespektování reálných možností daného oddělení, na které k zástavě došlo a tím pádem pozdní předání postiženého pacienta na vyšší oddělení. Každý nemocný by měl být ošetřován na příslušném oddělení, které splňuje nároky na požadovanou diagnostiku a léčbu vzhledem k jeho stavu, aby bylo zajištěno jak vhodné vybavení oddělení, tak i odpovídající počet personálu. Za předpokladu, že dojde k zástavě oběhu na oddělení, které některý z těchto bodů nespĺňuje, je zásadní aktivovat postup, který na základě okolností zajistí transport nemocného na vhodnější oddělení. Je zde také možnost nechat pacienta na příslušném oddělení, ale podmínkou je zajištění dostupnosti kvalitní péče ve smyslu svolání všech potřebných odborníků, přivolání přítomného personálu včetně resuscitačního batohu či vozíku, monitoru a defibrilátoru a neprodleně zahájit neodkladnou péči (Truhlář, 2012, str. 469-479). Situace na standardních odděleních bývají často spojeny s vysokou mírou stresu, protože na oddělení není běžně přítomen lékař. Z toho vyplývá, že počáteční záchrana pacienta závisí primárně na schopnostech a znalostech sestry. Sestra má v procesu záchrany hlavní funkci manažerky ve smyslu rozdělení intervencí mezi své spolupracovníky a zahájení nutných kroků pro záchranu pacienta (Smejkalová, 2016, str. 1-12). Základní vybavení pro resuscitaci musí být přítomno na každém oddělení nemocnice, v některých zemích je dokonce určen postup ošetřujícího personálu daný protokolem, který zahrnuje intervence každého člena týmu při zhoršení stavu pacienta mimo prostředí intenzivní péče a tím pádem výrazně snižuje riziko prodlžení zahájení resuscitace (Truhlář, 2012, str. 469-479). Lepších výsledků zástavy srdce může být dosaženo jednoznačně rychlým rozpoznáním zhoršeného stavu a dále řízením kritických intervencí a následné rehabilitace, součástí celého systému komplexní péče je opět sestra nedílnou a podstatnou součástí (Considine, Nation, 2018, str. 39). Zejména začínající lékaři a nově příchozí mladý nezkušený nelékařský zdravotnický personál mohou mít obavy ze zbytečného obtěžování svých nadřízených nebo kolegů i s nepatrnou změnou v klinickém stavu pacienta. I malé podcenění situace však může mít za následek fatální zvrat. Pokud by byl všemi zaměstnanci využíván unifikovaný systém reakce na změnu zdravotního stavu pacienta, je předpokládáno, že riziko osobního selhání bude minimalizováno.

Pokud navzdory všem výše uvedeným preventivním opatřením ke zhoršení stavu dochází, minimálním úvodním zajištěním by mělo být na prvním místě zahájení monitorace za předpokladu, že pacient doposud nebyl k monitoru napojen (Truhlář, 2012, str. 469-479).

Úkolem sestry je kontrola odchylek na monitoru a při jakýchkoli nesrovnalostech informovat lékaře (Considine, Nation, 2018, str. 39). Pokud dojde ke zhoršení stavu pacienta, naprosto nezbytně nutným a zásadním faktorem je přístup do cévního řečiště. Kanylace periferní žíly patří ke každodenním intervencím, kterou by měl na perfektní úrovni ovládat každý nelékařský zdravotnický pracovník. Při resuscitaci má kanyla svou nezastupitelnou funkci, pro aplikaci farmak je z hlediska podpory přežití pro pacienta nezbytně důležitou. Nejvhodnější pro zavedení je horní končetina v oblasti na hřbetu ruky, předloktí nebo loketní jamky. V případě nemožnosti zavedení kanylace do periferního systému, je možnost provést kanylaci externí jugulární žíly, o kterou se postará lékař za asistence sestry. Další možností je centrální žilní katetr, který se nezavádí během probíhající KPR, výhodou tedy je, pokud ho pacient má zaveden ve v. subclavii nebo v. jugularis interna již před zahájenou KPR. Pokud i tahle varianta je vyloučená a nedaří se zajistit řečiště do 1 minuty, přichází na řadu zajištění cévního řečiště pomocí intraoseálního přístupu. Zajištění intraoseálního přístupu má v kompetencích i nelékařský zdravotnický personál, je k tomu ovšem potřeba velká míra znalostí a zkušeností. Zavádí se do proximální nebo distální části tibie, hlavice humeru nebo do distálního rádia. Výhodou je okamžité působení podaných farmak, rychlá aplikace, snadné rozpoznání místa vpichu a minimální kontakt s krví pacienta (Smejkalová, 2016, str. 1-12).

Výrazně výsledek resuscitace ovlivňují i mimo-technické dovednosti personálu, které jsou neodmyslitelně její součástí. Tým je skupina lidí, která společně pracuje na jistém úkolu nebo chce dosáhnout jednoho cíle, což je možné pouze pokud spolupracují všichni účastníci týmu. Členové standardního týmu jsou často ve vypjaté a stresující situaci, pokud se jedná o záchranu život, pro zdokonalení své práce potřebují mimo pravidelného nácviku povzbuzení, pochvalu a motivaci stejně tak jako členové resuscitačního týmu. K dalšímu výraznému ovlivnění může dojít při náhlé srdeční zástavě vzniklé před očima rodinných příslušníků, proto je k nim potřeba přistupovat se zvýšenou empatií. Výhodou v tomhle ohledu může být skutečnost, že rodinní příslušníci vidí snahu o záchranu a to, že pro záchranu jejich člena rodiny byly využity všechny možné dostupné intervence. Je uváděno, že se tak dokonce rodina lépe smíří s odchodem svého blízkého. Nevýhodou je vysoká míra emotivnosti, stresové vypjetí nebo neakceptování dané situace. Americká průřezová studie se zaměřila především na přítomnost rodiny během kardiopulmonální resuscitace z pohledu všeobecných sester a sester specialisek na odděleních intenzivní péče. Přítomnost člena rodiny u resuscitace není v klinické praxi doposud příliš prováděna. Cílem studie bylo popsat, jak sestra vnímá přítomnost rodiny během KPR a zda-li rodině tuhle možnost vůbec někdy nabídla. Oslovení se týkalo 395 respondentů pracujících na jednotkách intenzivní péče

v USA. Předem byly všem účastníkům podány informace o míře rizika a přínosu přítomnosti rodiny během resuscitace jejich blízkého. Navzdory každodenní vysoké frekvenci provádění resuscitační péče se jedna třetina oslovených vůbec nesešla s možností zavolat blízkého člena rodiny, aby byl přítomen. Dalších 33 % účastníků pozvalo rodinné příslušníky k resuscitaci, ale setkali se s nimi pouze u 1-5 případů. Zbytek respondentů se s přítomností rodiny během KPR setkává často. Přítomnost rodinného příslušníka během resuscitace je celkově vnímána jako pozitivní, dle zkoumání dodává sestřím více sebevědomí. V zařízeních, kde pracují s politikou přítomnosti člena rodiny během KPR jejich blízkého, jsou na tuto situaci řádně vyškoleni. Tam, kde v klinické praxi tuhle možnost doposud nemají, by měly sestry na vedoucích pozicích poskytovat poskytovatelům zdravotní péče v tomhle směru patřičné vzdělání. Doporučuje se začít při modelových situacích (Powers, Reeve, 2018, str. 103-112, Smejkalová, 2016, str. 1-12).

Pokud i navzdory všem preventivním opatřením k srdeční zástavě došlo, kardiopulmonální resuscitaci prováděnou v nemocnici nelze striktně rozdělit na základní a rozšířenou, protože se vzájemně překrývají a současně prolínají. Rozsah provedených výkonů závisí na tom, kde se pacient v době zástavy nachází. Jestliže se resuscitace provádí na oddělení urgentního příjmu nebo na lůžku intenzivní péče, lze rozšířenou resuscitaci v plném rozsahu zahájit ihned. Při vzniklé zástavě mimo urgentní příjem a lůžka intenzivní péče je každý zdravotnický pracovník povinen zahájit základní neodkladnou resuscitaci s využitím dostupných pomůcek (Truhlář, 2012, str. 469-479).

5.1 Resuscitační tým

Situace spojená se zahájením neodkladné resuscitace je na standardním oddělení velice stresově podmíněna, neboť často není při zahájení neodkladné péče přítomen lékař a vše je závislé na sestře. Lékaře je nutno telefonicky informovat o skutečnosti, že se provádí neodkladná resuscitace, dále je nutno kontaktovat resuscitační tým (Smejkalová, 2016, str. 1-12). Svolání resuscitačního týmu je prováděno pomocí vyhrazené vnitřní linky, popřípadě je aktivován alarmem. V České republice je číslo odlišné v každém zařízení oproti například Velké Británii, kde je číslo resuscitačního týmu ve všech nemocničních zařízeních jednotné – 2222.

Optimální složení resuscitačního týmu jsou čtyři členové. Jeden, vedoucí týmu, nejčastěji lékař, se samotné záchrany neúčastní přímo, pozoruje celou situaci zpovzdálí a koordinuje

práci jednotlivých členů týmu. Jestliže je tým složen ze tří členů, potom i samotný vedoucí musí přiložit ruku k dílu a provádět dané intervence. Pokud je resuscitace prováděna pouze dvěma záchránci, je považována za omezenou a náročnou, proto je zdůrazněno, že by mělo docházet k pravidelnému nácviku v úzkém kruhu profesionálů často spojené se specificky přetvořenými postupy jako je například srdeční masáž přes hlavu pacienta (Truhlář, 2012, str. 469-479). Truhlářovu teorii podkládá i japonská studie, která se zaměřila na počet zdravotníků během KPR u jednoho pacienta. Vzhledem k tomu, že komprese hrudníku výrazně vyčerpávají záchránce, odpovídající počet personálu by se měl skládat ze čtyř členů, aby výsledek resuscitace byl co nejpřívětivější (Yamanaka, et al., 2017, str. 12). Přesné složení týmu není určeno. Nebyly prokázány výhody týmů, které byly složené pouze ze zdravotnického personálu se specializací v intenzivní medicíně v porovnání s nakombinovanými týmy, ba dokonce ani týmy, které byly složené z všeobecně vystudovaných zdravotníků. Dalším poznatkem je, že ve většině případů nebyl mimo schválení medikace na místě potřebný lékař, výjimkou bylo rozhodnutí o dalším pokračování resuscitace s rozhodnutím o její ukončení, protože o ukončení resuscitace rozhoduje jedině lékař. Ve fakultních nemocnicích je standardně preferován jako člen týmu. Resuscitační tým je podle dostupné meta-analýzy z roku 2015 spojen se snížením kardiopulmonálních zástav u dospělých, podařilo se také prokázat, že přispívá ke snížení mortality v nemocnici (Marahaj, 2015, str. 1-15). Pro zlepšení spolupráce a lepší kooperace týmu je dobré pozorovat práci a součinnost kolegů, zaznamenat všechny negativní i pozitivní poznatky pro zpětnou vazbu a shrnout konečný efekt sehraného celku pro případ další krizové situace (Smejkalová, 2016, str. 1-12). Dalším předpokladem pro zlepšení výsledků resuscitovaných pacientů je doporučení, které dbá na to, aby v nemocničních zařízeních byly rozmístěny AED v takovém rozsahu, aby bylo možno provést výboj na jakémkoli místě v zařízení do požadovaných 3 minut od kolapsu. Nadále je také doporučeno podporovat veřejné programy v rámci dostupnosti AED na veřejných místech (Truhlář, 2011, str. 28-30).

5.2 Poresuscitační péče

Během uplynulých 15 let se poresuscitační péče po ukončení mimo nemocniční srdeční zástavy vyvíjela do něčeho velmi složitého a mnohostranného. Přesto ve většině zemí není poresuscitační péče situována do specializovaných nemocnic. U jiných akutních a život ohrožujících onemocnění, jako je neurotrauma a akutní infarkt myokardu se specializovaná

nemocniční péče stala běžnou praxí (Søreide, Busch, 2016, str. 21-25). Z celkového počtu ročních srdečních zástav se podaří obnovit spontánní oběh u 40-50 % postižených. V České republice je propuštěno do domácího léčení bez významného neurologického deficitu pouze méně než 15 % ze všech zresuscitovaných pacientů (Ošťádal et al., 2017, str. 223-226). Pokud dojde k úspěšnému návratu spontánního oběhu, začíná nemocniční poresuscitační koloběh. Poresuscitační péče zahrnuje zjištění etiologie, proč vůbec došlo k srdeční zástavě prostřednictvím odebrané anamnézy od náhodných svědků události převzaté od posádky záchranné služby a vyhodnocením 12 svodového EKG, které může poukázat na zjevné příčiny. Cílem nemocniční péče je udržení normoventilace a udržení oběhové stability s hodnotou středního arteriálního tlaku 65-100 mmHg (Franěk, 2017, str. 1-9).

Ačkoliv srdeční zástava postihuje všechny orgány, jeho vliv je nejdůležitější v neurologickém systému, protože mozková tkáň je velmi citlivá na nedostatek kyslíku. Zásoby kyslíku v mozku jsou během 20 sekund vyčerpány a po uplynutí 5 minut dochází k úplné anexii. To vede ke ztrátě membránového klidového potenciálu, přílivu vápníku a uvolňování excitačních neurotransmiterů, což dále zhoršuje neurologické poškození a způsobuje hypoxii tkání. Při návratu spontánního oběhu dochází k fázi sekundárního poškození, způsobenému tvorbou radikálů bez kyslíku, které způsobují přímé poranění buněčných membrán a podporují záněty. Může také nastat dysfunkce mozkové autoregulace, což přispívá k přetrvávající cerebrální ischemii. U pacientů s rozsáhlým anoxickým poraněním mozku se může vyvinout mozkový edém a zvyšovat se intrakraniální tlak. Vedle neurologického poranění může také vzniknout dysfunkce myokardu v důsledku systémové ischemie, která se může projevit jako hypotenze, nízký srdeční výkon, zvýšený tlak v plicích a celkový pokles kontraktility myokardu (Girotra et al., 2015, str. 1-15). Není vhodné po přebrání pacienta do péče bezprostředně po resuscitaci hodnotit stav jeho neurologického postižení, jelikož je zkreslen několika faktory. Přestože včasná prognóza je nevhodná, časné a průběžné posouzení závažnosti a typ neurologického poškození umožňuje stratifikaci rizik a také nastavení co nejvhodnější léčby. Mezi prvky, které výrazně ovlivňují stav pacienta, patří regulace glykémie, dodávka kyslíku a ventilace. V každé z těchto oblastí dochází k fyziologickým poruchám, ty jsou spojeny s horšími výsledky přežití. Cílem je rychlá korekce stavu fyziologické homeostázy (Seder et al., 2016, str. 556-565).

Za poslední roky proběhlo několik studií ve smyslu zlepšit péči a zvýšit procento přežití pacientů, nicméně nebylo dosaženo lepších výsledků. Jediná intervence, pomocí které se podařilo dosáhnout lepších výsledků, byla léčebná hypotermie (Krüger, 2015, str. 230-233). Hypotermie působí na lidský organismus snížením metabolických potřeb tkání, sníží se

mozková perfúze a tím pádem dojde ke snížení nároků na kyslík, dále se snižuje produkce zánětlivých mediátorů a minutový srdeční výdej. První použití léčebné hypotermie je zakotveno již v Egyptě a Řecku, kdy Hippokrates doporučoval raněné obložit ledem a sněhem, aby došlo ke snížení krvácení (Klementa et al., 2010, str. 186-189). Mírná hypotermie je aplikována do denní praxe již 10 let (Šmíd, 2014, str. 148-151). Pod pojmem hypotermie je potřeba si představit tělesnou teplotu jádra nižší než 36°C. Lehká hypotermie je v rozsahu 32-35°C, střední 30-32°C a těžká hypotermie pod 30°C (Klementa et al., 2010, str. 186-189). Na téma hypotermie byla provedena rozsáhlá studie nesoucí název TTM (Target Temperature Management). Bylo do ní zahrnuto 939 pacientů v období 2010-2013 a zjišťovaly se poznatky, zda-li je vhodnější pacienty zchladit na 33°C nebo je udržet při stále tělesné teplotě 36°C. Studie probíhala také v Česku, kde bylo vybráno 30 pacientů z kardiocentra VFN a 1. LF Univerzity Karlovy v Praze. Během sledování zemřelo 235 z 473 (50 %) nemocných ve skupině s cílenou tělesnou teplotou 33°C oproti 225 z 466 (48 %) nemocných ve skupině s cílovou teplotou 36°C. K žádným zásadním zjištěním nedospělo ani sledování šesti měsíční mortality či konečného neurologického postižení (Šmíd, 2014, str. 148-151). Za efektivní a zároveň ekonomicky výhodné je považováno chlazení organismu pomocí krystaloidů zchlazených na teplotu 4°C. Podávají se do širokých periferních žilních kanyl, méně často do centrálního žilního katetru. Jako každá metoda, i léčebná hypotermie má své kontraindikace. Jedná se především o terminální stav základního onemocnění, klinický stav vylučující přežití pacienta, bradykardie se známkami nízkého srdečního výdeje, nereagující hypotenzí na léčbu a v poslední řadě, pokud je přítomna koagulace s klinickými známkami závažného krvácení (Klementa et al., 2010, str. 186-189). Sestra aplikující terapeutickou hypotermii by měla znát dokonale postup, neboť je zde zvýšené riziko středně těžkého až těžkého podchlazení. Intravaskulární chlazení je zprostředkováváno prostřednictvím kanylace žilního systému, je tedy důležité být na pozoru ve vztahu k propuknutí infekce (Seder et al., 2016, str. 556-565). I navzdory včasnému rozpoznání stavu a zahájení kvalitní resuscitace je nadále úmrtnost pacientů vysoká (Krüger, 2015, str. 230-233). Většina pacientů umírá vlivem srdeční zástavy již během resuscitace, která byla pozdně zahájena, významná část pacientů po úspěšné resuscitaci při zahájené poresuscitační léčbě (Girotra et al., 2015, str. 1-15). Mezi nejčastější příčiny úmrtí zresuscitovaných pacientů patří trvalé poškození mozku, důvodem je nevhodná odpověď mozku na perfúzi, celková omezená perfuze mozku a odpověď organismu na proces resuscitace septickým stavem. Tímto stavem dochází k ještě vyššímu snížení už tak snížené oxygenaci tkání (Smejkalová, 2016, str. 1-12).

Mimo léčebnou hypotermii, která prokazatelně zlepšuje prognózu pacientů po srdeční zástavě, se rozmáhá myšlenka zřídit ve vyspělých státech ve větší míře centra specializované péče přímo pro pacienty po resuscitaci za účelem zkvalitnění poskytované odborné péče a zlepšení prognózy. Tato centra by měla být schopna pojmout všechny dospělé pacienty po mimonemocniční resuscitaci s netraumatickou zástavou oběhu (Ošťádal et al., 2017, 223-226). Studie z několika zemí ukázaly, že poresuscitační péče se mezi všeobecnou nemocnicí a odborným střediskem pro pacienty po srdeční zástavě výrazně liší, a že tato odchylka může vysvětlit podstatnou část zaznamenaných rozdílů v přežití (Søreide, Busch, 2016, str. 21-25). Nemocní po zresuscitované primární zástavě oběhu by měli být automaticky přijímáni k hospitalizaci do specializovaných center. Síť kardiovaskulárních center je definována Věstníkem Ministerstva zdravotnictví ČR. Jedno kardiovaskulární centrum složené z kardiologie, angiologie, cévní chirurgie a intervenční radiologie by mělo mít spádovou oblast nejméně 300 tisíc obyvatel, ideální číslo je půl milionu obyvatel, aby tím byl pokryt neustálý přísun případů a tím vzrůstaly zkušenosti a erudovanost personálu pečujícího o tyto pacienty, menší spádové oblasti mají horší výsledky poskytované péče. Jedno kardiologické centrum by mělo mít spádovou oblast okolo milionu obyvatel. Charakteristickým typem léčby jsou zde nejtěžší formy srdečního selhání včetně transplantace srdce (Truhlář, 2014, str. 32-34). Centra péče o nemocné po resuscitaci musí zacházet s minimálním počtem případů za rok. Přesné číslo je dosud nejasné, ale některé studie naznačují, že počet by měl být nejméně 40-50 pacientů za rok (Søreide, Busch, 2016, str. 21-25).

Rovněž byl prokázán význam stanovení správné prognózy. Předčasná prognóza může vést k předčasnému ukončení podpory života, jako je endotracheální intubace, mechanická ventilace a hemodynamická podpora. Tento postup by mohl vést ke splnění proroctví s umírajícími pacienty z důvodu zhoršené funkce dýchacích cest nebo problémům s oběhem ještě před dosažením zotavení mozku. Od roku 2015 pokyny doporučují čekat 4 až 5 dní před konečnou prognózou a stažení podpory života. Vědecké subjekty, jako je Emergency resuscitation council a Evropská společnost intenzivní medicíny (ESICM) také spolupracovali při sestavování velmi specifických pokynů pro neuroprognózy u těchto pacientů. Tyto pokyny jsou smutné, protože se neodráží v současné praxi. Prognostické nástroje a odborné znalosti nespĺňují všechny nemocnice, které v současné době dostávají pacienty po resuscitaci. Průzkumy v poresuscitační péči však naznačují velkou mezeru mezi zveřejněnými pokyny a poskytovanou péčí. Jedním z klíčových zjištění je velká variabilita v nemocniční péči. Velký podíl nemocnic přijímajících pacienty s mimonemocniční srdeční zástavou nemá

předdefinovaný protokol. V souladu s tím se použití terapeutické hypotermie, nouzové perkutánní koronární intervence a standardizované neurologické prognózy významně liší. Většina ze zařízení, kde protokol nevyužívají, se domnívá, že péče je založena na lékařském uvážení a ne na protokolu, přičemž si neuvědomují, že odchylky oproti standardizované ověřené péči mohou nést horší prognózu pro pacienty (Søreide, Busch, 2016, str. 21-25). Vysoce kvalitní poresuscitační péče o pacienty se srdeční zástavou by měla být prováděna odborníky z různých disciplín. Všechny tyto týmy vyžadují spolupráci podporovanou vzděláním pracovníků, protokoly a standardizované soubory pro vedení mezioborové péče vedoucí k optimalizaci výsledků. Standardní sledování procesu péče a její výsledky zahrnují zaznamenávání demografických údajů pacientů, klinických faktorů, léčby a hrubého hodnocení neurologických funkcí při propuštění a po 6 měsících. Klinické týmy by měly vyšetřovat bariéry v péči na vysoce kvalitní úrovni a neustále pracovat na zlepšení výsledků, aby měli pacienti i jejich rodiny v co největší dostupné míře dobré zkušenosti (Seder et al., 2016, str.556-565).

6 Limitace práce a doporučení pro praxi

Z dohledaných studií vyplynulo, že k zásadním změnám v problematice kardiopulmonální resuscitace za poslední roky nedošlo. Během posledních let se v co největší míře doporučuje dbát na kvalitu provádění kompresí hrudníku. Samotné komprese hrudníku prováděné prostřednictvím laické veřejnosti mají větší úspěšnost návratu spontánního oběhu než provádění kompresí hrudníku společně s umělými vdechy. Dále u laické veřejnosti není doporučeno pátrat po přítomnosti pulsu na karotidách, jelikož je málo pravděpodobné, že laik by puls do požadované jedné minuty nahmatal. Frekvence kompresí hrudníku je doporučena v rozmezí 100-120 za minutu do hloubky 5-6 cm, nižší frekvence a větší hloubka by měly za následek výrazně rozsáhlejší poranění spojené s KPR. Do podvědomí veřejnosti by se měl dostat fakt, že se doporučuje zahájit resuscitace i tam, kde si zachránce není jistý, zda je provádění resuscitace na místě.

Naopak pro školené zachránce se nadále doporučuje resuscitovat prostřednictvím stlačování hrudníku společně s umělými vdechy, kdy studie prokazují větší přínos pro pacienta. Jelikož se jedná o situaci, ve které hrají roli vteřiny, délka provádění vyšetření podle ABCDE algoritmu by neměla přesáhnout 2 minuty a hledání pulsu taktéž 1 minutu. Pokud se zaměříme na mimo technické dovednosti, vzájemná kooperace laické veřejnosti a školených odborníků prokázala významně vyšší úspěšnost spontánního návratu oběhu oproti situacím, kdy byla BLS zahájena pozdě nebo vůbec.

Česká republika je v poskytování první pomoci na vysoké úrovni, nicméně je doporučeno provádět neustále školení jak laické veřejnosti, tak i odborníků především na půdě nemocničních zařízení, aby kvalita první pomoci a následné péče nadále rostla a zvyšoval se počet přeživších. V nemocničním prostředí se doporučuje srdeční zástavě co nejvíce předcházet. Prevence srdeční zástavy leží v rukou všeobecných sester, které jsou u pacienta přítomny téměř 24 hodin denně a mohou tak včas rozpoznat odchylky ve zdravotním stavu pacienta a zahájit neprodleně KPR. Jestliže k srdeční zástavě i přes všechna opatření dojde a je nutno aktivovat resuscitační tým, svolání resuscitačního týmu by mělo být prováděno prostřednictvím unifikovaného systému. Co se týče optimálního složení resuscitačního týmu, doporučuje se, aby byl tým složen nejméně ze 4 členů.

Limitace práce spočívá v nedostupnosti a chybění literatury zabývající se prováděním KPR v nemocničním prostředí. Ačkoli existují jasně definovatelná klíčová slova, hledání bylo zdlouhavé. Hubbou budoucnosti jsou centra péče poskytující komplexní

poresuscitační péči, o kterých není taktéž dostatek literatury. Další limitací je fakt, že pro tvorbu byly použity studie s metodologickými chybami, které však přinesly cenné informace.

Závěr

Navzdory neuvěřitelnému pokroku medicíny zůstává náhlá zástava oběhu na špici úmrtnosti populace. I přes veškeré nové metody zůstává nadále první volbou při léčbě srdeční zástavy kardiopulmonální resuscitace, u které se podle studií musí v co největší míře dbát na časně provedenou kvalitní srdeční masáž, která má za následek návrat spontánního oběhu. V čase, kdy se zahájí neodkladná resuscitace, je ve většině případů zakódován i průběh a čas, který pacient stráví na nemocničním lůžku, pokud dojde k úspěšné obnově životních funkcí. I navzdory tomu, že Česká republika je vysoko v žebříčku poskytování první pomoci laickou veřejností, mortalita těchto pacientů je stále hodně vysoká, i přesto, že za poslední roky došlo k procentuálnímu nárustu přeživších. Nácvik kardiopulmonální resuscitace by měl být stále více a více dostáván do podvědomí laické populace a to nejen u dětí ve školách. Pravidelné nácviky resuscitace u laické populace by mohly přispět ke zlepšení celkových výsledků KPR prováděných v přednemocniční péči. Do podvědomí občanů je důležité dostat, že je vždy lepší dělat něco než nic. Je vědecky dokázáno, že pokud laik zahájí resuscitaci tam, kde to není potřeba, způsobí tím daleko menší komplikace, než kdyby nezahájil resuscitaci tam, kde jiná možnost volby není.

Nejedná se ovšem pouze o záležitost laické veřejnosti. Veškerý zdravotnický personál potřebuje taktéž neustálé školení a vzdělávání v oblasti resuscitace. Pokud jsme se zaměřili na srdeční zástavy vzniklé na půdě nemocnice, ve většině případů by k nim ani nemuselo dojít, jestliže by zdravotnický personál jednal vždy podle předpisů a byl všímavější vzhledem k měnícímu se stavu pacienta. V drtivé většině se v tomhle případě jedná o záležitost sestry, která je v dosahu pacienta přítomna po dobu 24 hodin. Každá odchylka ve stavu pacienta může mít za následek fatální průběh jeho stavu až smrt. Jedná se v téhle oblasti hlavně o mimo-technické dovednosti, kdy je na prvním místě komunikace mezi lékařem a sestrou i mezi sestrami navzájem. Je důležité si uvědomit, že se jedná o týmovou spolupráci a jen pokud bude každý člen pomyslného divadla hrát svou vlastní roli, jedině tak se dosáhne skvělého představení s dobrým koncem.

Seznam zkratek

ICHS – ischemická choroba srdeční

KPR – kardiopulmonální resuscitace

OHCA – out of hospital cardiac arrest

IHCA – in of hospital cardiac arrest

AED – automatický externí defibrilátor

ALS – advance life support

BLS – basic life support

EKG - elektrokardiografie

TTM – Target Temperature Management

ČR – Česká republika

LF – lékařská fakulta

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

Referenční seznam

1. JANOTA, Tomáš. Mechanizovaná srdeční masáž, krok ke zlepšení úspěšnosti kardiopulmonální resuscitace? *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2013, **12**(2), 56-57 [cit. 2019-01-05]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2013/02/02.pdf>
2. NOVÁK, Ivan. Kardiopulmonální resuscitace po roce 2010. *Pediatric pro praxi* [online]. 2011, **12**(2), 126-129 [cit. 2019-01-23]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2011/02/17.pdf>
3. TUKA, V. a ŠMÍD, O., Mechanizovaná nepřímá srdeční masáž. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2013, **12**(2), 83-86 [cit. 2019-01-21]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2013/02/08.pdf>
4. JANOTA, T. Doporučení pro resuscitaci 2015 – aktuality ze sjezdu Evropské resuscitační rady v Praze. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2015, 14(4), 181-182 [cit. 2019-01-21]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2015/04/11.pdf>
5. KOZÁK, M. Náhlá srdeční smrt. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2009, 11(5), 211-214 [cit. 2019-01-21]. ISSN 1803-5256 Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2009/05/03.pdf>
6. RUDINSKÁ, I. L., et al. 2017. Poranenia vznikajúce v súvislosti s kardiopulmonálnou resuscitáciou pre náhlu zástavu srdca v teréne (autopická štúdia). *Česko-slovenská patologie a soudní lékařství* [online]. **62**(2), 18-21 [cit. 2019-01-22]. ISSN 1805-4498. Dostupné z: <http://www.cspatologie.cz/docs/888-s-fulltext.pdf>
7. KLEMENTOVÁ, Olga. Neodkladná resuscitace. *Medicína pro praxi*. 2009, **6**(2), 104 – 110 [cit. 2019-01-22]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2009/02/13.pdf>

8. DUMAS, F., T. D. REA, C. FAHRENBRUCH, M. ROSENQVIST, J. FAXEN, L. SVENSSON, M. S. EISENBERG a K. BOHM. Chest Compression Alone Cardiopulmonary Resuscitation Is Associated With Better Long-Term Survival Compared with Standard Cardiopulmonary Resuscitation. *Circulation* [online]. 2013, **127**(4), 435-441 [cit. 2019-01-19]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.124115
9. SEDER, D. B., C. LORD a D. J. GAGNON. The Evolving Paradigm of Individualized Postresuscitation Care After Cardiac Arrest. *American Journal of Critical Care* [online]. 2016, **25**(6), 556-564 [cit. 2019-02-08]. ISSN 1062-3264. Dostupné z: DOI: 10.4037/ajcc2016496
10. KRALJ, Eduard, Matej PODBREGAR, Nataša KEJŽAR a Jože BALAŽIC. Frequency and number of resuscitation related rib and sternum fractures are higher than generally considered. *Resuscitation* [online]. 2015, **93**, 136-141 [cit. 2019-02-06]. ISSN 03009572. Dostupné z: DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.02.034.
11. BISWAS, Saptarshi, Allisa ALPERT, Marcus LYON a Christoph R. KAUFMANN. Cardiopulmonary Resuscitation Complicated by Traumatic Hepatic Laceration: A Case Report and Review of Literature. *Journal of Medical Cases* [online]. 2017, **8**(3), 93-97 [cit. 2019-02-06]. ISSN 1923-4163. Dostupné z: <http://www.journalmc.org/index.php/JMC/article/view/2775/2104>
12. MOHAMED, M. et al. 2018. Application of ABCDE approach in assessment and re-evaluation of critically ill patients, audit from tertiary hospital in Khartoum – Sudan. *Sudan medical journal* [online]. **54**(1), 64-69 [cit. 2019-02-06]. ISSN 1858-814X. Dostupné z: <http://www.smj.eg.net/journals/pdf/843.pdf>
13. MAHARAJ, Ritesh, Ivan RAFFAELE a Julia WENDON. Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* [online]. 2015, **19**(1), - [cit. 2019-02-12]. ISSN 1364-8535. Dostupné z: DOI: 10.1186/s13054-015-0973-y.

14. SMEJKALOVÁ, Z. Úroveň teoretických znalostí sester o neodkladné resuscitaci dle platných Guidelines 2010. *Zdravotníci sobě*. 2016; **1**: 1–21. ISBN: 978-80-905751-0-3.
15. MCCARTHY, James J., Brendan CARR, Comilla SASSON, et al. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Resuscitation Systems of Care: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* [online]. 2018, **137**(21), e645-e660 [cit. 2019-02-15]. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000557. ISSN 0009-7322. Dostupné z: <http://circ.ahajournals.org/lookup/doi/10.1161/CIR.0000000000000557>
16. Sestra a urgentní stavy. Praha: Grada, 2008. Sestra (Grada). ISBN 9788024725482
17. TRUHLÁŘ, A., et al. 2011. Poranění hrudníku při mechanické masáži - pilotní studie. *Urgentní medicína* [online]. **11**(1). 14-19 [cit. 2019-01-28]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: http://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2011_01.pdf
18. TRUHLÁŘ, A. 2012. Kardiopulmonální resuscitace v nemocnici. *Postgraduální medicína* [online]. 14(5). 469-479 [cit. 2019-01-28]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: http://www.resuscitace.cz/wpcontent/uploads/2010/09/PM_05_2012_Truhlar.pdf
19. TRUHLÁŘ, A. 2011. Výběr z doporučených postupů pro základní neodkladnou resuscitaci. *Urgentní medicína* [online]. 28-30 [cit. 2019-01-28]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: http://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2011_01.pdf
20. TRUHLÁŘ, A. a ŠEBLOVÁ, J., Aktuality České resuscitační rady. *Urgentní medicína* [online]. 32-34 [cit. 2019-01-28]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: http://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2014_01.pdf
21. ULÍŘ, M. 2011. Identifikace náhlé zástavy oběhu – kámen úrazu?. *Urgentní medicína* [online]. 31-32 [cit. 2019-01-28]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: http://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2011_01.pdf
22. MATLOCHOVÁ, S. a MATLOCH, Z., Algoritmus ABCDE. *Sestra* [online]. 2010, **20**(12). 71-72 [cit. 2019-02-02]. ISSN 1210-0404. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/bmc/view.do?gid=828419>

23. OLGERS, T.J., et al. 2017. The ABCDE primary assessment in the emergency department in medically ill patients: an observational pilot study. *The Netherlands Journal of Medicin* [online]. **75**(3). 106-111 [cit. 2019-02-08]. ISSN 0300-2977. Dostupné z: <http://www.njmonline.nl/getpdf.php?id=1828>
24. CONSIDINE, Julia, Kevin NATION, 2018. Nurses key to preventing and managing cardiac arrest. *Kai Tiaki Nursing New Zealand* [online]. **24**(1). 39 [cit. 2019-01-08]. ISSN 0028-8535. Dostupné z: [f30905d91fc8c32d4cbb9fb2e1b780c6.pdf](https://www.nzma.org.nz/journal/resources/24-1-39)
25. HRDINA R., et al. 2008. Farmakoterapie ischemické choroby srdeční. *Medicína pro praxi* [online]. **5**(11). 426-431 [cit. 2019-01-30]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/11/07.pdf>
26. KRÜGER, A., Srdeční zástava a poresuscitační péče. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2015, **17**(3), 230–233 [cit. 2019-01-30]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: www.kardiologickarevue.cz/pdf?id=56030
27. KLEMENTA, B., et al. Mírná terapeutická hypotermie jako významný faktor zlepšení výsledku kardiopulmonální resuscitace. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2010, **9**(4), 186-189 [cit. 2019-01-21]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/kar/2010/04/04.pdf>
28. ŠMÍD, O. a BĚLOHLÁVEK, J., Cílená kontrola tělesné teploty na 36 °C je v léčbě pacientů po mimonemocniční srdeční zástavě stejně účinná jako mírná hypotermie na úrovni 33 °C – popis a komentář klinické studie TTM. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2014, **13**(3), 148-151 [cit. 2019-01-21]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2014/03/09.pdf>
29. HO, Michael SH a Daniel HK CHOW. Effects of kneeling posture on chest compression during cardiopulmonary resuscitation in males. *Journal of Clinical Nursing* [online]. 2018, **27**(3-4), 777-783 [cit. 2019-02-13]. DOI: 10.1111/jocn.14098. ISSN 09621067. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jocn.14098>

30. POWERS, Kelly a Charlie L. REEVE. Factors associated with nurses' perceptions, self-confidence, and invitations of family presence during resuscitation in the intensive care unit: A cross-sectional survey. *International Journal of Nursing Studies* [online]. 2018, **87**, 103-112 [cit. 2019-02-13]. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2018.06.012. ISSN 00207489. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0020748918301500>
31. MAYRAND, Kelsey, Eric FISCHER a Raymond TEN EYCK. A Simulation-based Randomized Controlled Study of Factors Influencing Chest Compression Depth. *Western Journal of Emergency Medicine* [online]. 2015, **16**(7), 1135-1140 [cit. 2019-02-17]. DOI: 10.5811/westjem.2015.9.28167. ISSN 1936900X. Dostupné z: <http://escholarship.org/uc/item/0374238b>
32. OH, Jaehoon, Tae Ho LIM, Youngsuk CHO, et al. Training a Chest Compression of 6–7 cm Depth for High Quality Cardiopulmonary Resuscitation in Hospital Setting: A Randomised Controlled Trial. *Yonsei Medical Journal* [online]. 2016, **57**(2) [cit. 2019-02-17]. DOI: 10.3349/ymj.2016.57.2.505. ISSN 0513-5796. Dostupné z: <http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.3349/ymj.2016.57.2.505>
33. HWANG, Sung Oh, Kyoung-Chul CHA, Kyuseok KIM, et al. A Randomized Controlled Trial of Compression Rates during Cardiopulmonary Resuscitation. *Journal of Korean Medical Science*[online]. 2016, **31**(9) [cit. 2019-02-17]. DOI: 10.3346/jkms.2016.31.9.1491. ISSN 1011-8934. Dostupné z: <http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2016.31.9.1491>
34. KURZ, Michael Christopher, Robert H. SCHMICKER, Brian LEROUX, et al. Advanced vs. Basic Life Support in the Treatment of Out-of-Hospital Cardiopulmonary Arrest in the Resuscitation Outcomes Consortium. *Resuscitation* [online]. 2018, **128**, 132-137 [cit. 2019-02-20]. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.04.031. ISSN 03009572. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957218301928>
35. YAMANAKA, Syunsuke, Ji Young HUH, Kei NISHIYAMA, Hiroyuki HAYASHI a Etsuro ITO. The optimal number of personnel for good quality of chest compressions:

- A prospective randomized parallel manikin trial. *PLOS ONE* [online]. 2017, **12**(12) [cit. 2019-02-20]. DOI: 10.1371/journal.pone.0189412. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0189412>
36. RUBERTSSON, Sten, Johan SILFVERSTOLPE, Liselott REHN, et al. The Study Protocol for the LINC (LUCAS in Cardiac Arrest) Study: a study comparing conventional adult out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with a concept with mechanical chest compressions and simultaneous defibrillation. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [online]. 2013, **21**(1) [cit. 2019-02-20]. DOI: 10.1186/1757-7241-21-5. ISSN 1757-7241. Dostupné z: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-21-5>
37. GIROTRA, Saket, Paul S CHAN a Steven M BRADLEY. Post-resuscitation care following out-of-hospital and in-hospital cardiac arrest. *Heart*[online]. 2015, **101**(24), 1943-1949 [cit. 2019-02-20]. DOI: 10.1136/heartjnl-2015-307450. ISSN 1355-6037. Dostupné z: <http://heart.bmj.com/lookup/doi/10.1136/heartjnl-2015-307450>
38. OŠŤÁDAL, Petr, Richard ROKYTA, Martin BALÍK, et al. Cardiac Arrest Centers. *Cor et Vasa* [online]. 2017, **59**(2), e196-e199 [cit. 2019-02-20]. DOI: 10.1016/j.crvasa.2017.03.009. ISSN 00108650. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0010865017300012>
39. KALDIRIM, Umit, Mehmet TOYGAR, Kenan KARBEYAZ, Ibrahim ARZIMAN, Salim Kemal TUNCER, Yusuf Emrah EYI a Murat EROGLU. Complications of cardiopulmonary resuscitation in non-traumatic cases and factors affecting complications. *Egyptian Journal of Forensic Sciences* [online]. 2016, **6**(3), 270-274 [cit. 2019-02-20]. DOI: 10.1016/j.ejfs.2015.07.005. ISSN 2090536X. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2090536X15000702>
40. PLODR, M, et al. Telefonicky asistovaná neodkladná resuscitace: hodnocení efektivity a analýza událostí v Královéhradeckém regionu v roce 2014. *Urgentní medicína* [online]. 27-31 [cit. 2019-01-30]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: http://urgentnimedcina.cz/casopisy/UM_2015_03.pdf

41. DRÁBKOVÁ, Jarmila, Jaromír CHENÍČEK, Jaroslav NEKOLA a Jiří POKORNÝ. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, [2017]. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7492-322-7
42. FRANĚK, Ondřej. Identifikace náhlé zástavy oběhu – kámen úrazu?. *Urgentní medicína* [online]. 33-34 [cit. 2019-02-12]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: http://urgentnimedicina.cz/casopisy/UM_2011_01.pdf
43. FRANĚK, O., et al., Neodkladná resuscitace. Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof České lékařské společnosti J. E. Purkyně [online]. 1-9 [cit. 2019-02-12]. Dostupné z: https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2017_nr.pdf
44. DRÁBKOVÁ, Jarmila. Přednemocniční neodkladná péče při náhlé srdeční zástavě a jak zlepšit výsledky. *Anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicína* [online]. 2017, **64**(2), 46-49 [cit. 2019-02-12]. ISSN: 1805-4412. Dostupné z: https://nlk.cz/wp-content/uploads/2016/10/AR_2017_2.pdf
45. SØREIDE, Eldar a Michael BUSCH. Do cardiac arrest centres save more lives?. *Trends in Anaesthesia and Critical Care* [online]. 2016, **7-8**, 21-25 [cit. 2019-04-25]. DOI: 10.1016/j.tacc.2016.05.001. ISSN 22108440. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2210844016300119>