

EFEKTIVNÍ ROZLOŽENÍ SIL DVOU ZACHRÁNCŮ BĚHEM RESUSCITACE: SIMULAČNÍ STUDIE

JINDRA HOLEKOVÁ ¹, KAROLÍNA KALUŽOVÁ ¹, JAN POSPÍCHAL ¹

¹ Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií, Katedra klinických oborů, Pardubice

Abstrakt

Východiska: Technika neodkladné resuscitace (KPR) se neustále zdokonaluje. KPR je fyzicky náročná a prokázala se účinnost spolupráce více zachránců na místě. Průzkum se zaměřuje na efektivitu rozložení sil dvou zachránců při KPR.

Cíl: Porovnat efektivitu základní neodkladné resuscitace prováděné jedním zachráncem střídaným ve 2 minutových cyklech nebo dvojicí zachránců současně po celou dobu resuscitace.

Metodika: Simulace resuscitace se zúčastnilo 40 respondentů (20 dvojic studentů oboru Zdravotnický záchranář). Časový limit KPR byl 10 minut. KPR byla prováděna ve dvojici respondentů, kteří se po dvou minutách střídali v provádění kompletní KPR. Po 60 minutách odpočinku následovalo dalších 10 minut KPR, tentokrát dvojice resuscitovala společně po celou dobu. Hodnocena byla efektivnost a správnost resuscitace, fyzická náročnost a subjektivní pocity.

Výsledky: Celková úspěšnost KPR u obou způsobů nebyla rozdílná (96 % resp. 97 %). Další hodnocené parametry byly lepší při provádění KPR dvěma zachránci současně. Vzestup tepové frekvence byl po KPR ve dvou zachráncích významně nižší ($p = 0,000$), stejně tak i dechové frekvence ($p = 0,000$). Výskyt zčervenání v obličeji nebyl významně rozdílný ($p = 0,084$).

Závěry: Kvalitně provádět resuscitaci je možné oběma způsoby. Na základě měření fyziologických funkcí i podle subjektivního hodnocení respondentů je pro zachránce méně náročné současné provádění KPR ve dvou zachráncích.

Klíčová slova: Kardiopulmonální resuscitace – efektivita – základní neodkladná resuscitace – první pomoc

Abstract

Effective power distribution of two rescuers during resuscitation: a simulation study

Background: The Basic life support (BLS) has been constantly improving. The BLS is physically demanding activity and has been proven the advantage of more bystanders on site. The article focuses on the effectiveness of the power distribution of two bystanders during BLS.

Aim: To determine the effectiveness of the BLS performed by one bystander changing in 2 minute intervals or two bystanders at the same time throughout the BLS.

Methods: The BLS simulation based prospective study. 40 participants (20 pairs of paramedic students) were involved in this study. First, BLS was performed by one bystander (changing cycles of rest and BLS after 2 minutes) for ten minutes and after 60 minutes of rest, was performed by two bystanders at the same time. The efficiency and correctness of resuscitation, physical exertion and subjective feelings were evaluated.

Results: Overall success rate of the BLS was not different (96% and 97% respectively) in both groups. The other evaluated parameters were slightly better when BLS was performed with two bystanders at the same time. The increase of heart rate was significantly lower ($P = 0.000$) after the BLS in two bystanders, as well as the respiratory rate ($p = 0.000$). The incidence of reddening in the face was not significantly higher ($p = 0.084$).

Conclusions: Properly performed BLS is possible using both ways. Simultaneous BLS with two bystanders is less physically demanding, based on the results of heart rate, respiratory rate, blood pressure and subjective evaluation of participants.

Key words: Cardiopulmonary resuscitation – effectivity – basic life support – first aid

ÚVOD

Základní neodkladná resuscitace je život zachraňující úkon, který může provádět každý laik bez použití jakýchkoliv pomůcek. Jedná se o jediný způsob, jak udržet průtok krve mozky do příjezdu zdravotnické záchranné služby ve chvíli, kdy dojde k poruše jedné ze základních životních funkcí [1]. Technika neodkladné resuscitace se neustále zdokonaluje a nejnovější způsoby správného provádění resuscitace jsou publikovány v European Resuscitation Council (ERC) Guidelines 2015 [4]. Základem kardiopulmonální resuscitace (KPR) je

provádění správného poměru kompresí hrudníku a umělého dýchání, který je 30:2, dostatečná hloubka stlačování hrudníku 5–6 centimetrů a správná frekvence kompresí 100–120 stlačení za minutu. Většina laické veřejnosti není dostatečně obeznámena s tím, jak první pomoc u takovýchto stavů poskytnout. Zde hraje roli důležitou roli telefonicky asistovaná resuscitace poskytovaná operátory zdravotnického střediska na lince 155. Odborně vyškolení operátoři instruuji laiky na místě události k nepřetržitému a efektivnímu poskytování resuscitace do příjezdu záchranné služby [4]. ERC Guidelines

2015 neudávají, zda je přínosnější pro pacienta resuscitace ve více zachráncích současně. Výhodu více zachránců na roční mortalitu po mimonemocniční zástavě oběhu udává studie autorů Nishi, Maeda, Takase et al. [8]. Také se ve studiích doporučuje zkrácení času střídání zachránců ze dvou na jednu minutu [7, 9]. Proto jsme se zaměřili na efektivitu a náročnost resuscitace pro dva zachránce při rozdílném způsobu střídání v provádění KPR.

CÍL

Cílem studie bylo zjistit, zda je efektivnější základní neodkladná resuscitace prováděná jedním zachráncem střídaným ve 2 minutových cyklech nebo dvěma zachránci současně po celou dobu resuscitace.

VÝZKUMNÝ SOUBOR

Výzkumný soubor tvořilo 40 respondentů (20 dvojic). Jednalo se o 16 studentů druhého ročníku a 24 studentů třetího ročníku studijního oboru zdravotnický záchranář. Průměrný věk respondentů byl 22 let (20 až 25 let). Výzkumu se zúčastnilo 8 žen a 32 mužů. Respondenti byli vybráni na základě určených parametrů tak, aby nebyly zkresleny výsledky výzkumného šetření. Těmito kritérii byla fyzická zdatnost (všichni respondenti splnili minimálně 3 semestry předmětu základy tělesné výchovy), dostatečná znalost provádění KPR (všichni respondenti složili zkoušku z předmětu urgentní medicína a medicína katastrof) a také schopnost provádění KPR (všichni respondenti složili praktickou zkoušku z předmětu urgentní medicína a medicína katastrof). Dvojice respondentů byly pro oba způsoby provádění KPR stejné.

METODIKA

Sběr dat byl prováděn formou zúčastněného pozorování při simulaci základní neodkladné resuscitace. Respondenti prováděli KPR za stejných podmínek na modelu AMBU man model W s CPR softwarem, který má možnost vyhodnocení celkové úspěšnosti KPR, frekvence kompresí, počet kompresí, počet umělých vdechů, časovou prodlevu mezi jednotlivými cykly kompresí (určenou pro provedení umělých vdechů), hloubku stlačení hrudníku, přesnost umístění rukou na hrudníku při kompresích a přesnost vdechů hodnocenou na základě techniky vdechů (záklon hlavy, ucpaný nos, ústa zachránce překrývají ústa resuscitovaného) a vdechovaných objemů. Jednalo se o simulaci, která nebyla součástí žádné hodnocené zkoušky. Respondenti prováděli KPR ve stejné místnosti, ve stejnou denní dobu, u resuscitace byli

přítomni pouze samotní respondenti a všichni byli před zahájením resuscitace seznámeni s cílem simulace. KPR byla prováděna dvakrát v odstupe 60 minut dvojicí zachránců. Při první resuscitaci se ve dvojici zachránci střídali ve dvouminutových intervalech. Každý zachránce prováděl během svého dvouminutového intervalu kompletní neodkladnou resuscitaci (nepřímou srdeční masáž i dýchání z úst do úst v poměru 30:2). Při druhé resuscitaci stejná dvojice zachránců prováděla KPR současně. Jeden respondent začal provádět nepřímou srdeční masáž, druhý zachránce začal s dýcháním z plic do plic v poměru 30:2. Ke střídání zachránců u jednotlivých úkonů docházelo ve dvouminutovém intervalu. Resuscitace byla v obou případech prováděna po dobu deseti minut (viz obr. 1). Před zahájením resuscitace byl dvojicí respondentů změřen jejich klidový krevní tlak, který byl následně přeměřen bezprostředně po ukončení resuscitace. Průběh byl stejný u obou způsobů resuscitace. Stejným způsobem byl zaznamenán pulz, dechová frekvence. Objektivní hodnocení bylo doplněno o subjektivní hodnocení prováděné výzkumníkem. Výzkumník hodnotil pro lidské oko rozlišitelné zčervenání a pocení v obličeji po prováděné resuscitaci za běžných světelných podmínek. Respondenti se také subjektivně vyjadřovali k náročnosti obou způsobů provádění KPR.

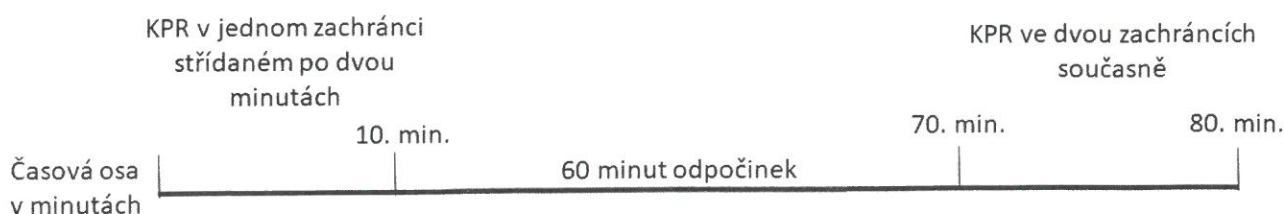
ANALÝZA DAT

Naměřené hodnoty byly testované na normální rozdělení pomocí Shapiro-Wilk testu a výsledná hodnota vždy překračovala $p = 0,05$ a normalitu rozložení dat v souboru nezamítla. Parametrické proměnné byly porovnávány za pomoci t-testu pro závislé proměnné. Kategorické proměnné byly porovnávány χ^2 testem. Hladina významnosti byla stanovena na 5 %.

VÝSLEDKY

Jedním ze sledovaných údajů bylo hodnocení celkové úspěšnosti resuscitace vyjádřené procentuálně. Výsledky byly překvapivě velmi vysoké v obou případech resuscitace. V případě, kdy respondenti prováděli resuscitaci v jednom zachránci, jejich úspěšnost průměrně dosahovala 96 %. V případě resuscitace ve dvou zachráncích byla úspěšnost nepatrně vyšší a to 97 %. Oba výsledky jsou v tomto šetření více než uspokojivé a rozdíly nejsou statisticky významné (tab. 1).

Obr. 1 – Schéma provádění KPR respondenty

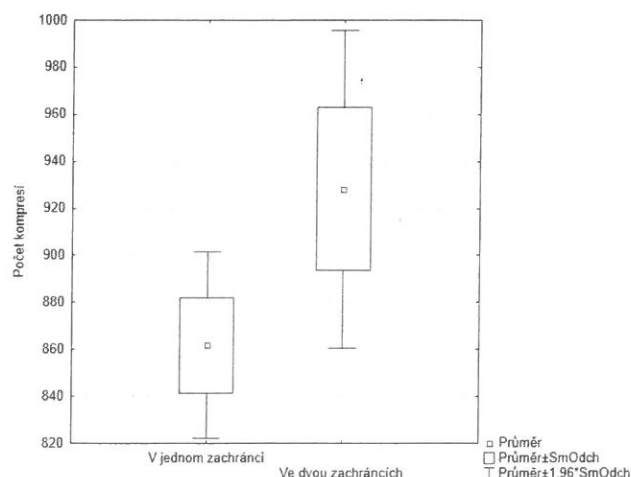


Tab. 1: Porovnání KPR v jednom a ve dvou zachráncích

Úspěšnost KPR	V jednom zachránci	Ve dvou zachráncích	p hodnota
Celková úspěšnost KPR, průměr % (±SD)	96 (±3)	97 (±3)	0,2985
Prodleva mezi kompresemi, sekundy, průměr (±SD)	5,2 (±0,77)	4,1 (±0,64)	0,000
Počet kompresí hrudníku za 10 minut, průměr (±SD)	832 (±20,26)	928 (±34,46)	0,000
Frekvence kompresí za minutu, průměr (±SD)	113 (±2,87)	114 (±4,01)	0,026
Počet vdechů za 10 minut, průměr (±SD)	55 (±1,78)	59 (±3,10)	0,000
Přesnost umělých vdechů, průměr % (±SD)	86 (±1,79)	94 (±2,75)	0,000
Náročnost KPR			
Rozdíl v tepu před a po KPR, průměr (±SD)	44 (±14,32)	18 (±9,26)	0,000
Rozdíl v počtu dechů před a po KPR, průměr (±SD)	18 (±5,81)	13 (±5,69)	0,000
Zčervenání v obličeji po KPR			0,084
Ano	32	25	
Ne	8	15	

SD – standard deviation (směrodatná odchylka); KPR – kardiopulmonální resuscitace; p hodnoty pro normálně rozdělené proměnné jsou počítané Student t-testem pro závislé soubory, kategorické proměnné χ^2 testem

Obr. 2 – Počet kompresí v jednom a ve dvou zachráncích



Při resuscitaci v jednom zachránci byla časová prodleva mezi kompresemi hrudníku a umělými vdechy v průměru 5,2 s. Při resuscitaci ve dvou zachráncích současně dosahovali

respondenti nepatrně lepších výsledků (4,1 s). I v tomto případě jsou oba výsledky uspokojivé, avšak na tomto údaji při resuscitaci velmi záleží. Rozdíl 1,1 s. je důležitý a v tomto ohledu je resuscitace ve dvou zachráncích současně pro pacienta efektivnější.

Při resuscitaci v jednom zachránci stlačovali respondenti hrudník frekvencí průměrně 113/min, ve dvou zachráncích potom 114/min. Tento rozdíl je pro posouzení efektivnosti způsobu resuscitace velmi nepatrný a v obou případech byla resuscitace v tomto ohledu dle doporučených postupů prováděna správně.

Při resuscitaci v jednom zachránci (střídaném po dvou minutách) provedli respondenti během 10 minut resuscitace průměrně 862 stlačení. Při resuscitaci ve dvou zachráncích současně dosáhli respondenti průměrně 928 stlačení hrudníku. Tento statisticky významný rozdíl ($p = 0,000$) ukazuje na kratší prodlevy při KPR ve dvou zachráncích.

Při resuscitaci v jednom zachránci provedli respondenti 55 vdechů, při resuscitaci ve dvou zachráncích současně byl počet správně provedených vdechů 59.

Přesnost umělých vdechů při resuscitaci v jednom zachránci byla průměrně 86 %, při resuscitaci ve dvou zachráncích průměrně 94 %. Při hodnocení umělých vdechů byl někdy pouze jeden ze dvou vdechů správně. Chybou byl nejčastěji nedostatečný nebo chybějící záklon hlavy postiženého. Nesprávnými a nepřesně prováděnými umělými vdechy může docházet k nežádoucím a zbytečným časovým prodlevám mezi kompresemi a dýcháním.

V případech resuscitace v jednom zachránci (střídaném po dvou minutách) se krevní tlak po KPR zvýšil všem respondentům. Průměrně se naměřené hodnoty tlaku zvýšily o 25 mm Hg systolického tlaku a o 8 mm Hg diastolického tlaku. Po resuscitaci ve dvou zachráncích současně zůstal krevní tlak některých respondentů stejný, průměrně se však zvýšil z klidové hodnoty o 10 mm Hg systolického tlaku a o 3 mm Hg diastolického tlaku.

Klidová hodnota pulzu byla průměrně 69 pulsů za minutu. V případě, kdy respondenti prováděli resuscitaci v jednom zachránci, se zvýšila jejich tepová frekvence vykonanou námahou průměrně o 50 pulsů za minutu (viz tab. 1). Při resuscitaci ve dvou zachráncích současně se pulz zachráncům zvýšil průměrně o 18 pulsů za minutu. Tento rozdíl je statisticky významný (hodnota $p = 0,000$).

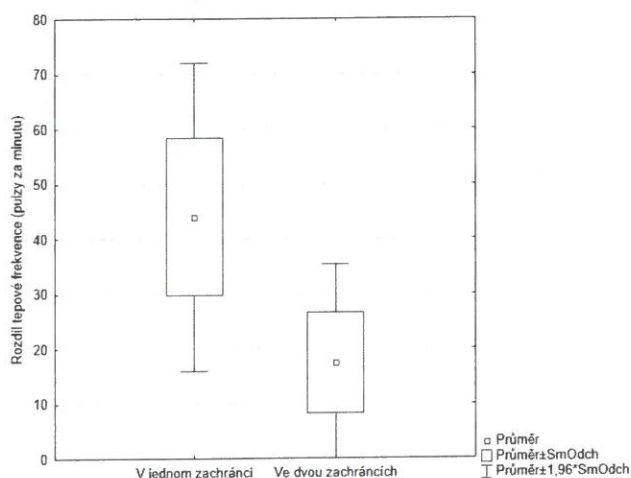
Klidová dechová frekvence byla u respondentů průměrně 14 dechů za minutu. V případě, kdy respondenti prováděli resuscitaci v jednom zachránci, se zvýšila jejich dechová frekvence vykonanou námahou průměrně o 18 dechů za minutu. Při resuscitaci ve dvou zachráncích současně se dechová frekvence zachráncům zvýšila průměrně o 13 dechů za minutu.

Zaznamenávána byla také vegetativní reakce respondentů po resuscitaci. Výzkumník subjektivně hodnotil stav před zahájením KPR a případnou změnu stavu po provádění KPR. Při resuscitaci v jednom zachránci se barva v obličeji změnila

u 32 respondentů. U 8 respondentů nebyla po resuscitaci zaznamenána žádná změna v zbarvení pokožky ve tváři. Po resuscitaci ve dvou zachráncích byla zaznamenána změna barvy kůže u 25 respondentů ze 40. Méně často se respondenti v obličeji potili. Při resuscitaci v jednom zachránci bylo pocení zaznamenáno u 21 respondentů po resuscitaci v jednom zachránci a u 14 respondentů po resuscitaci ve dvou zachráncích.

Po provedení obou způsobů resuscitace respondenti hodnotili své subjektivní osobní pocity. Často se názory respondentů shodují a všeobecně hodnotí pozitivněji resuscitaci ve dvou zachráncích. Cítí se méně vyčerpaní, což potvrzují i objektivně hodnocené aspekty rozebrané výše. Resuscitaci ve dvou hodnotí jako méně náročnou a plynulejší. Sami si připadají při provádění resuscitace tímto způsobem jistější a dle jejich slov méně chybují.

Obr. 3 – Rozdíl tepové frekvence před a po resuscitaci



DISKUZE

Dle Škaroupkové [3] pouze 76 % respondentů provádělo správně komprese hrudníku a pouze 84 % vyškolených zdravotníků zvládlo při resuscitaci v jednom zachránci udržet správnou frekvenci stlačování. Výsledky našeho průzkumu ukazují, že při resuscitaci ve dvou zachráncích dosáhli respondenti celkové úspěšnosti resuscitace 97 %. Je tedy pro efektivitu KPR vhodnější provádět resuscitaci ve dvou zachráncích.

Štovičková [2] ve svém průzkumu udává, že záchranáři při resuscitaci nejčastěji chybují v dodržení hloubky a frekvence stlačování hrudníku a to celkově v 55 % případů. Chyby jsou dle Štovičkové způsobeny nedostatečným střídáním zachránců a jejich nadměrnou únavou a resuscitace ve dvou zachráncích je tedy efektivnější a méně náročná. Toto zjištění odpovídá i našim výsledkům, kde celková úspěšnost resuscitace nebyla statisticky významně lepší, ale všechny její jednotlivé prvky včetně menší zátěže pro záchranáře, byly významně lepší ve dvou současně resuscitujících zachráncích.

Porovnání klasické resuscitace ve dvou zachráncích a resuscitace v jednom zachránci z pozice za hlavou se věnovala studie autorů Maisch, Issleib, Kuhls et al. [7]. Respondenty tvořilo 106 studentů medicíny při simulaci resuscitace po dobu dvou minut každou metodou. Studie ukázala nižší čas prodlev při současné resuscitaci ve dvou zachráncích. Další měřené parametry uváděné ve studii (počet kompresí, správnost kompresí, počet vdechů a jejich správnost) byly statisticky významně lepší v resuscitaci dvou zachránců současně [7]. Stejně výsledky se potvrdily i v našem průzkumu, kde bylo primárním cílem ověřit efektivitu střídání zachránců, nikoli vhodnost resuscitace v jednom zachránci. V našem průzkumu byl prokázán statisticky významný rozdíl v hodnocených parametrech mezi jednotlivými zkoumanými metodami střídání zachránců. Rozdíl v celkové úspěšnosti mezi jednotlivými metodami střídání zachránců nebyl statisticky významný.

Studie autorů Hyunjong, Je Sung & Sung Phil [5] se zaměřovala u 39 respondentů (studenti medicíny) zapojených do simulační studie na rozdíly při střídání resuscitace po jedné či dvou minutách a na vlivu síly respondenta ve vztahu k hloubce komprese. Studie uvádí větší únavu respondentů při resuscitaci ve dvou minutových intervalech nezávisle na jejich síle. V podstatě stejné zjištění vyplývá z našich dat při dvouminutovém cyklu resuscitace v jednom zachránci. Respondenti, kteří resuscitovali současně ve dvou, měli nižší tepovou a dechovou frekvenci, stejně tak méně vegetativních projevů námahy. Ve studii autorů Hyunjong, Je Sung & Sung Phil [5] byly porovnávány výsledky ze 4 minutové resuscitace oproti naší studii, kde byla resuscitace v obou případech prováděna po dobu 10 minut.

Náročnost resuscitace v jednom zachránci střídaném po dvou minutách uvádí při provádění hands-only resuscitace autoři Hong, Park, Lee at al. [9] a doporučují při resuscitaci v jednom zachránci střídání po jedné minutě. V našem souboru respondentů docházelo ke střídání standardně po dvou minutách a hodnocená vyšší námaha podporuje závěry autorů Hong, Park, Lee at al. [9], že méně náročná je resuscitace ve dvou zachráncích současně po delší dobu, než střídání činnosti a odpočinku po dvou minutách.

V simulační studii autorů Chung, Kim, You et al. [6] byla na 64 respondentech (studenti medicíny) sledována primárně účinnost použití metronomu během resuscitace jedním zachráncem. Byla také hodnocena náročnost resuscitace záznamem tepové frekvence. Vzestup pulzu byl ve studii Chung, Kim, You et al. [6] $27,36 \pm 19,3$ u respondentů resuscitujících s metronomem a $23,96 \pm 14,0$ u respondentů resuscitujících bez metronomu (vždy jeden zachránce). V našem souboru byl vzestup u respondentů resuscitujících v jednom zachránci (střídáný á 2 minuty) výrazně vyšší (průměrně o 50 tepů za minutu). Lepších hodnot vzestupu tepu dosáhli naši respondenti při resuscitaci dvou zachránců současně (průměrný vzestup tepu o 18 tepů za minutu).

ZÁVĚR

Z pohledu efektivnosti resuscitace nelze jednoznačně říci, že by některá ze dvou zkoumaných metod byla pro pacienta významně lepší. V jednotlivých měřených parametrech dosahovali respondenti při resuscitaci ve dvou zachráncích současně lepších výsledků. Nebyl prokázán významný rozdíl v celkové úspěšnosti KPR mezi jednotlivými metodami střídání zachránců. Oba způsoby resuscitace jsou tedy možné. Dle objektivně hodnocených změn fyziologických funkcí a subjektivně hodnocené vegetativní reakce respondentů je pro zachránce méně náročná metoda provádění resuscitace ve dvou zachráncích současně při KPR prováděné po dobu deseti minut. Sami respondenti také preferovali resuscitaci ve dvou zachráncích současně.

Literatura

1. REMEŠ Roman, Silvia TRNOVSKÁ a kolektiv. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny – 1.vyd.* Praha: GRADA 2013, 240s., ISBN 978-80-247-4530-5
2. ŠŤOVÍČKOVÁ Kateřina, *Výcvik neodkladné resuscitace na záchranných službách. Vliv výcviku na kvalitu resuscitace, Pardubice, 2015. Bakalářské práce, Univerzita Pardubice. Vedoucí práce: MUDr. Marek Vaněčka*
3. ŠKAROUPKOVÁ Olga, *Úroveň znalostí základní neodkladné resuscitace u nelékařských pracovníků pracujících na geriatrických lůžkách, Brno, 2013. Diplomová práce, Masarykova Univerzita Brno. Vedoucí práce: MUDr. Vlasta Polcarová*
4. TRUHLÁŘ, Anatolij.(ed.). *Doporučené postupy pro resuscitaci ERC 2015: Souhrn doporučení, Urgentní medicína. roč. 18. České Budějovice: MEDIPRAX CB s.r.o. 2015, ISSN 1212-1924*
5. HYUNJONG, K., JE SUNG, Y., & SUNG PHIL, C. (2017). Influence of rescuer strength and shift cycle time on chest compression quality. *Signa Vitae*, 13(1), 70–74.
6. CHUNG, T., KIM, S., YOU, J., CHO, Y., CHUNG, S., PARK, I., & KIM, S. (2012). The Specific Effect of Metronome Guidance on the Quality of One-person Cardiopulmonary Resuscitation and Rescuer Fatigue. *Journal Of Emergency Medicine (0736-4679)*, 43(6), 1049-1054. doi:10.1016/j.jemermed.2012.01.021
7. MAISCH, S., ISSLEIB, M., KUHL, B., MUELLER, J., HORLACHER, T., GOETZ, A., & SCHMIDT, G. (2010). A comparison between over-the-head and standard cardiopulmonary resuscitation performed by two rescuers: a simulation study. *Journal Of Emergency Medicine (0736-4679)*, 39(3), 369-376. doi:10.1016/j.jemermed.2009.04.055
8. NISHI, T., MAEDA, T., TAKASE, K., KAMIKURA, T., TANAKA, Y., & INABA, H. (2013). Does the number of rescuers affect the survival rate from out-of-hospital cardiac arrests? Two or more rescuers are not always better than one. *Resuscitation*, 84(2), 154–161. doi:10.1016/j.resuscitation.2012.05.026
9. HONG, D. Y., PARK, S. O., LEE, K. R., BAEK, K. J., & SHIN, D. H. (2012). A different rescuer changing strategy between 30:2 cardiopulmonary resuscitation and hands-only cardiopulmonary resuscitation that considers rescuer factors: A randomised cross-over simulation study with a time-dependent analysis. *Resuscitation*, 83(3), 353–359. doi:10.1016/j.resuscitation.2011.11.006

Mgr. Jan Pospíchal, Ph.D.

Univerzita Pardubice
Studentská 95
532 10 Pardubice

E-mail: jan.pospichal@upce.cz

*Příspěvek došel do redakce 20. srpna 2018,
po recenzním řízení přijat k tisku 5. října 2018*