

• 短篇论著 •

基于 Utstein 模式下徒手 CPR 与萨勃心肺复苏器 CPR 在急诊科应用效果的比较

张重阳 王耀辉 刘洪伟 郝艾香 徐俊祥 孟庆义

066000 河北秦皇岛, 秦皇岛市第一医院急诊科(张重阳、王耀辉、刘洪伟、郝艾香); 066000 河北秦皇岛, 秦皇岛市卫生应急调度中心(徐俊祥); 100853 北京, 解放军总医院急诊科(孟庆义)

通讯作者: 张重阳, Email: JZK8248@yeah.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.10.015

【摘要】 目的 基于心肺复苏(CPR) Utstein 模式客观、规范比较在急诊抢救过程中徒手 CPR 与萨勃心肺复苏器 CPR 的复苏效果。方法 从 Utstein 模式注册登记表中选择 2015 年 1 月至 2017 年 1 月在河北省秦皇岛市第一医院急诊抢救室进行 CPR 的成人患者。将其中使用萨勃心肺复苏器进行 CPR 的 70 例患者纳入萨勃 CPR 组, 进行人工徒手标准 CPR 的 80 例患者纳入徒手 CPR 组。收集患者自主循环恢复(ROSC)和自主呼吸恢复情况, 以及复苏 5、15 min 的血气分析指标[动脉血氧分压(PaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、动脉血氧饱和度(SaO₂)、血乳酸]。结果 两组患者性别、年龄、心搏骤停(CA)原因差异均无统计学意义。与徒手 CPR 组比较, 萨勃 CPR 组 ROSC 率显著升高[68.57% (48/70) 比 51.25% (41/80), $\chi^2=4.642$, $P=0.031$], 而自主呼吸恢复率差异无统计学意义[48.57% (34/70) 比 47.50% (38/80), $\chi^2=0.017$, $P=0.896$]。两组患者复苏 5 min 时血气分析指标差异均无统计学意义; 但复苏 15 min 时, 萨勃 CPR 组 PaO₂ 和 SaO₂ 明显高于徒手 CPR 组[PaO₂ (mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa): 88.13±5.06 比 84.26±5.53, SaO₂: 0.828±0.068 比 0.766±0.061, 均 $P<0.05$], PaCO₂、血乳酸明显低于徒手 PCR 组[PaCO₂ (mmHg): 34.04±4.62 比 40.43±5.29, 血乳酸 (mmol/L): 6.90±2.07 比 8.50±2.12, 均 $P<0.05$]。结论 在急诊抢救过程中, 采用萨勃心肺复苏器进行 CPR 较徒手 CPR 具有更高的复苏成功率, 较长时间复苏时更有利于节省人力, 使患者获得更好的代谢效果, 值得临床推广与应用。

【关键词】 Utstein 模式; 心肺复苏; 心肺复苏器; 效果

基金项目: 河北省秦皇岛市科学技术研究与发展计划项目(201502A160)

Comparative study for effects of bare-handed CPR with Thumper cardiopulmonary resuscitator CPR in emergency department based on "the Utstein style" Zhang Chongyang, Wang Yaohui, Liu Hongwei, Hao Aixiang, Xun Junxiang, Meng Qingyi

Department of Emergency, the First Hospital of Qinhuangdao, Qinhuangdao 066000, Hebei, China (Zhang CY, Wang YH, Liu HW, Hao AX); the Health Emergency Dispatch Center of Qinhuangdao City, Qinhuangdao 066000, Hebei, China (Xun JX); Department of Emergency, PLA General Hospital, Beijing 100853, China (Meng QY)

Corresponding author: Zhang Chongyang, Email: JZK8248@yeah.com

【Abstract】 Objective To objectively and standardly compare the bare-handed CPR and Thumper cardiopulmonary resuscitation CPR recovery effect based on cardiopulmonary resuscitation (CPR) Utstein model. **Methods** A retrospective study was conducted. CPR adult patients admitted to the Emergency Room of First Hospital of Qinhuangdao in Hebei Province from January 2015 to January 2017 were enrolled. Seventy patients who underwent CPR using the Thumper cardiopulmonary resuscitator were included in the Thumper CPR group; 80 patients who underwent manual hand-held CPR were included in the bare-handed CPR group. Return of spontaneous circulation (ROSC) and return of spontaneous breathing, and blood gas analysis indexes of recovery for 5 minutes and 15 minutes [arterial oxygen partial pressure (PaO₂), arterial blood carbon dioxide partial pressure (PaCO₂), arterial blood oxygen saturation (SaO₂), blood lactic acid (Lac)] were collected. **Results** There was no significant difference in gender, age and cardiac arrest (CA) causes between the two groups. Compared with the bare-handed CPR group, the ROSC rate in the Thumper CPR group was significantly increased [68.57% (48/70) vs. 51.25% (41/80), $\chi^2 = 4.642$, $P = 0.031$], but there was no significant difference in return of spontaneous breathing rate [48.57% (34/70) vs. 47.50% (38/80), $\chi^2 = 0.017$, $P = 0.896$]. There was no significant difference in blood gas index between the two groups after 5 minutes of recovery. The PaO₂ and SaO₂ in the Thumper CPR group were significantly higher than those in the bare-handed CPR group [PaO₂ (mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa): 88.13±5.06 vs. 84.26±5.53, SaO₂: 0.828±0.068 vs. 0.766±0.031, both $P < 0.05$], PaCO₂ and Lac were significantly lower than those in the bare-handed CPR group [PaCO₂ (mmHg): 34.04±4.62 vs. 40.43±5.29, Lac (mmol/L): 6.90±2.07 vs. 8.50±2.12, both $P < 0.05$]. **Conclusions** In the process of emergency rescue, Thumper cardiopulmonary resuscitator is more successful than bare-handed CPR. The recovery rate of Thumper cardiopulmonary resuscitator is more conducive to save manpower and obtain better metabolic effect, which is worthy of clinical promotion and application.

【Key words】 Utstein style; Cardiopulmonary resuscitation; Cardiopulmonary resuscitator; Effect

Fund program: Project of Science and Technology Research and Development of Qinhuangdao City of Hebei Province (201502A160)

心肺复苏(CPR)是急诊科一项常规操作,而连续、高质量的胸外心脏按压更是CPR成功的关键^[1]。徒手CPR因高强度的体力损耗,不可避免地会导致胸外按压深度和频率随着CPR时间的延长而下降。萨勃系列心肺复苏器的“气动高能量冲击”专利技术实现了CPR指南中强调“用力按压、快速按压、使胸廓充分弹回”的高质量胸外按压要求,可以显著提高心排血量和冠状动脉灌注压(CPP),从而提高CPR成功率^[2]。本研究以急诊抢救室患者为研究对象,旨在比较萨勃心肺复苏器CPR与徒手CPR的复苏效果。

1 资料与方法

1.1 病例选择及分组:采用回顾性分析方法,选择2015年1月至2017年1月在河北省秦皇岛市第一医院急诊抢救室进行CPR的150例患者。将使用萨勃1007型心肺复苏器进行CPR的70例患者纳入萨勃CPR组;进行人工徒手CPR的80例患者纳入徒手CPR组。

1.1.1 纳入标准:年龄≥18岁;用Utstein模式注册登记表^[3]注册登记的CPR者;按《2010美国心脏协会心肺复苏与心血管急救指南》给予高级生命支持,配合电除颤、气管插管、药物抢救并同时积极治疗原发病者。

1.1.2 排除标准:各种疾病终末期;孕妇;外伤;呼吸、心搏骤停时间>20 min者。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会审批(审批号:2017C055)。

1.2 观察指标:依据Utstein指南推荐的模式收集患者资料,包括性别、年龄、心搏骤停(CA)原因;入抢救室时的生命体征,复苏前后血气分析等指标;复苏后自主循环恢复(ROSC)、自主呼吸恢复情况。

1.3 判定标准:①ROSC:心电监测显示恢复有效心律(窦性、室性、交界性等规则的自主心律),血压≥80/50 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)且维持30 min以上^[3]。②自主呼吸恢复:监测出现自主呼吸频率或人-机对抗。③复苏失败:经积极抢救30 min后仍未恢复自主循环、自主呼吸。

1.4 统计学处理:使用SPSS 17.0软件分析数据,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用t检验;计数资料采用 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较(表1):两组患者性别、年龄、CA原因比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),说明基线资料均衡,具有可比性。

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	CA原因(例)	
		男性	女性		心源性	非心源性
徒手CPR组	80	66	14	62.65 ± 8.57	54	26
萨勃CPR组	70	52	18	59.18 ± 11.98	42	28
χ^2/t 值		1.501		1.572	0.911	
P值		0.221		0.118	0.340	

注:CA为心搏骤停

2.2 两组复苏效果比较(表2):萨勃CPR组患者ROSC率显著高于徒手CPR组($P < 0.05$),而两组自主呼吸恢复率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

组别	例数 (例)	ROSC [例(%)]	自主呼吸恢复 [例(%)]
徒手CPR组	80	41 (51.25)	38 (47.50)
萨勃CPR组	70	48 (68.57)	34 (48.57)
χ^2 值		4.642	0.017
P值		0.031	0.896

注:ROSC为自主循环恢复

2.3 两组复苏指标比较(表3):两组患者复苏5 min时各项血气分析指标差异无统计学意义(均 $P > 0.05$);15 min时,萨勃CPR组动脉血氧分压(PaO₂)和动脉血氧饱和度(SaO₂)明显高于徒手CPR组,动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、血乳酸明显低于徒手CPR组(均 $P < 0.05$)。

组别	时间	例数 (例)	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)
			SaO ₂	血乳酸 (mmol/L)
徒手CPR组	5 min	80	37.98 ± 6.68	60.10 ± 19.35
	15 min	80	84.26 ± 5.53	40.43 ± 5.29
萨勃CPR组	5 min	70	39.81 ± 6.07	59.63 ± 8.15
	15 min	70	88.13 ± 5.06 ^a	34.04 ± 4.62 ^a

注:PaO₂为动脉血氧分压,PaCO₂为动脉血二氧化碳分压,SaO₂为动脉血氧饱和度;1 mmHg=0.133 kPa;与徒手CPR组同期比较,^a $P < 0.05$

3 讨论

CPR是针对呼吸、心搏骤停患者抢救所采取的至关重要的急救措施,高质量的CPR是抢救各种原因所致呼吸、心搏骤停患者成功的关键^[4]。随着医疗水平的提高,CPR成功率得到了改善,但呼吸、心搏骤停患者的出院存活率仍较低,胸外心脏按压的质量需进一步提高^[5]。临床实际复苏过程中,即使是受过专业培训的急诊医生,在徒手CPR操作过程中仍面临着长时间按压的有效性与其一致性不理想、按压深度不一、按压频繁中断、轮换时间间隔太长、除颤或给药时中断复苏等问题^[6]。研究表明,持续高质量的胸外按压不可能完全由人工完成,机械装置辅助的胸外按压是一种有效的方法^[7]。2015版CPR指南提出,在进行高质量人工胸外按压比较困难的情况下,机械辅助CPR可以替代传统的徒手CPR^[8]。心肺复苏器的机

械按压有效克服了徒手按压的不足,提供了持续高质量的 CPR,并有效提高了患者的心排量,改善了血流动力学,显著增加了心肺等重要组织器官的血液灌注,从而提高了 CPR 的成功率^[9]。萨勃 1007 型心肺复苏器是一种全自动的、同步胸外心脏按压、间歇正压通气设备,具有以下独特性能^[2]:① 胸外按压快速有力并在按压后胸廓充分弹回;② 可根据患者胸部厚度的 20% 精确指示需要的深度,并可在 0~8 cm 范围内调节,符合 2015 版 CPR 指南的要求;③ 利用氧气驱动,不会影响心电监测和人工除颤。有研究表明,采用心肺复苏器进行 CPR 比徒手 CPR 具有更高的心脏复苏和脑复苏成功率^[10]。本研究结果显示,萨勃 CPR 组患者的 ROSC 率明显高于徒手 CPR 组,与文献报道机械按压组 ROSC 率优于人工按压组的结果相一致^[11-12]。萨勃 CPR 组自主呼吸恢复率略高于徒手 CPR 组,差异无统计学意义,可能与 CA 至开始复苏时间、研究对象数量及 CA 原因等有关^[13]。说明心肺复苏器可提高 CPR 质量,解放医护人员的双手,使患者能够获得更充分的高级生命支持,提高心肺复苏的成功率。

动脉血气分析及血乳酸是了解组织氧供与耗氧和组织灌注的重要指标。本研究显示,萨勃 CPR 组与徒手 CPR 组复苏 5 min 时血气分析指标及血乳酸差异无统计学意义,但是经过一段时间的抢救,在 15 min 时,萨勃 CPR 组 PaO₂ 和 SaO₂ 较徒手 CPR 组明显升高,PaCO₂ 和血乳酸则明显降低。说明使用萨勃心肺复苏器进行 CPR 具有人力所不能达到的绝对优势,为机体提供了更有效的组织灌注及供血、供氧,也进一步印证了使用心肺复苏器能提高 CPR 的质量^[14]。

Utstein 模式对复苏术语有明确的定义,结构合理,方便进行登记。依据 Utstein 模式的 CPR 注册登记研究,本研究结果显示,心肺复苏器可以有效节约人力,打破徒手 CPR 的局限性,更加有效地改善机体循环,获得更好的代谢效果,对提高 CPR 成功率和患者存活率有重要理论与实践意义。

参考文献

[1] 余湛,张利远.《2010 心肺复苏指南》解读[J].实用医学杂志,2012,28(8):1225-1226. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2012.08.001.
Yu Z, Zhang LY. 2010 cardiopulmonary resuscitation guide interpretation [J]. J Pract Med, 2012, 28 (8): 1225-1226. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2012.08.001.

[2] 刘丽丽,黄坚强,陈晓蕾,等.萨勃心肺复苏器在心搏骤停肥胖患者中的应用[J].中华危重病急救医学,2016,28(7):659-660. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.021.
Liu LL, Huang JQ, Chen XL, et al. Application of Thumper cardiopulmonary resuscitator for obese patients with cardiac arrest [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (7): 659-660. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.021.

[3] 宋维,刘元税,吴世畅,等.海南省多中心心肺复苏 Utstein 模式注册研究[J].中华急诊医学杂志,2011,20(9):904-910. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2011.09.002.
Song W, Liu YS, Wu SC, et al. A multi-centre study of cardiopulmonary resuscitation by using the Hainan Utstein templates for resuscitation registries [J]. Chin J Emerg Med, 2011, 20 (9): 904-910. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2011.09.002.

[4] 于虎,沈开金,敖其.我国心肺复苏研究新进展[J].中国中西医结合急救杂志,2014,21(3):235-237. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.021.
Yu H, Shen KJ, Ao Q. New progress in the study of cardiopulmonary resuscitation in China [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (3): 235-237. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.021.

[5] Callaway CW, Schmicker R, Kampmeyer M, et al. Receiving hospital characteristics associated with survival after out-of-hospital cardiac arrest [J]. Resuscitation, 2010, 81 (5): 524-529. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2009.12.006.

[6] 王涛,秦俭,王长远,等.徒手心肺复苏与心肺复苏机在急诊科应用的疗效比较[J].中国循环杂志,2016,31(7):673-675. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.07.012.
Wang T, Qin J, Wang CY, et al. Comparative study for effects of bare-handed cardiopulmonary resuscitation and cardiopulmonary resuscitator in emergency treatment [J]. Chin Circul J, 2016, 31 (7): 673-675. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.07.012.

[7] Luz Rentero M, Carbonell C, Casillas M, et al. Risk factors for osteoporosis and fractures in postmenopausal women between 50 and 65 years of age in a primary care setting in Spain: a questionnaire [J]. Open Rheumatol J, 2008, 2: 58-63. DOI: 10.2174/1874312900802010058.

[8] 王增武,董颖.2015 年《AHA 心肺复苏与心血管急救指南》解读[J].中国循环杂志,2015,30(22):8-22. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2015.Z2.004.
Wang ZW, Dong Y. 2015 AHA Cardiopulmonary Resuscitation and Cardiovascular First Aid Guide interpretation [J]. Chin Circul J, 2015, 30 (Z2): 8-22. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2015.Z2.004.

[9] 路小光,康新,宫殿博,等.1007 型萨勃心肺复苏机在急诊心肺复苏应用中的前瞻性对照研究[J].中华危重病急救医学,2010,22(8):496-497. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.08.016.
Lu XG, Kang X, Gong DB, et al. The clinical efficacy of Thumper modal 1007 cardiopulmonary resuscitation: a prospective randomized control trial [J]. Chin Crit Care Med, 2010, 22 (8): 496-497. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.08.016.

[10] 孙晓莉,郑雪冰,杨海玲.叠加通气模式联合心肺复苏机对心肺复苏的影响[J].中华急诊医学杂志,2009,18(5):526-528. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2009.05.023.
Sun XL, Zheng XB, Yang HL. Effects of superposition ventilation model combined with cardiopulmonary resuscitation on cardiopulmonary resuscitation [J]. Chin J Emerg Med, 2009, 18 (5): 526-528. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2009.05.023.

[11] 徐胜勇,于学忠.心肺复苏的研究热点和进展[J].中国中西医结合急救杂志,2015,22(3):330-333. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.027.
Xu SY, Yu XZ. Hot topics and progress in cardiopulmonary resuscitation [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2015, 22 (3): 330-333. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.027.

[12] Westfall M, Krantz S, Mullin C, et al. Mechanical versus manual chest compressions in out-of-hospital cardiac arrest: a meta-analysis [J]. Crit Care Med, 2013, 41 (7): 1782-1789. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31828a24e3.

[13] 徐养平.急诊应用萨勃心肺复苏器与徒手胸外按压的疗效对比[J].中华危重病急救医学,2016,28(7):657-658. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.020.
Xu YP. Effectiveness comparison of Thumper modal cardiopulmonary resuscitator with the freehand chest compressions in emergency [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (7): 657-658. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.020.

[14] 袁伟,李春盛.心肺复苏装置研究与应用现状[J].中华急诊医学杂志,2012,21(1):93-96. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2012.01.026.
Yuan W, Li CS. Research and application of cardiopulmonary resuscitation device [J]. Chin J Emerg Med, 2012, 21 (1): 93-96. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2012.01.026.

在救护车上采用保持施救者身体平衡固定架对心搏骤停患者 CPR 的影响：一项前瞻性随机对照研究

郭晋平 冯顺易 王博 聂岫 李勇

061000 河北沧州,沧州市中心医院急诊医学部

通讯作者:李勇, Email: 15030760421@hotmail.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.10.016

【摘要】 目的 探讨在救护车上采用保持施救者身体平衡固定架对心搏骤停(CA)患者实施心肺复苏(CPR)质量的影响。方法 采用前瞻性随机对照研究方法,选择2014年10月至2017年1月沧州市中心医院接诊的167例CA时间<10 min的院外心搏骤停(OHCA)患者,并按照随机数字表法分为施救者应用平衡架组($n=86$)和未应用平衡架组($n=81$)。比较两组患者自主循环恢复(ROSC)率、24 h存活率及出院存活率的差异。结果 与施救者未应用平衡架组比较,施救者应用平衡架组OHCA患者的ROSC率(29.1%比9.9%, $\chi^2=9.691, P=0.002$)、24 h存活率(20.9%比6.2%, $\chi^2=7.649, P=0.006$)及出院存活率(12.8%比3.7%, $\chi^2=4.485, P=0.035$)均明显提高,差异均有统计学意义。结论 通过在救护车上采用保持施救者身体平衡固定架的方法能够保证患者的CPR质量,从而提高OHCA转运患者的复苏效果。临床试验注册 中国临床试验注册中心, ChiCTR-IPR-14005337。

【关键词】 心搏骤停; 心肺复苏; 转运; 稳定性

基金项目:河北省沧州市科技支撑计划项目(141302120)

Effect of a stabilization device for maintaining the balance of a CPR performer during ambulance transportation on quality of CPR in out-of-hospital cardiac arrest: a prospective randomized controlled trial

Guo Jinping, Feng Shunyi, Wang Bo, Nie Shen, Li Yong

Department of Emergency, Cangzhou Central Hospital, Cangzhou 061000, Hebei, China

Corresponding author: Li Yong, Email: 15030760421@hotmail.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of a stabilization device for maintaining the balance of a cardiopulmonary resuscitation (CPR) performer during ambulance transportation on quality of CPR in out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). **Methods** A prospective randomized controlled trial was performed. 167 OHCA patients with cardiac arrest (CA) time < 10 minutes admitted to Cangzhou Central Hospital from October 2014 to January 2017 were enrolled, and divided into armed stabilization device group ($n = 86$) and unarmed stabilization device group ($n = 81$) by random number table. Restoration of spontaneous circulation (ROSC) rate, 24-hour survival rate and survival rate of discharge were evaluated. **Results** Compared with unarmed stabilization device group, ROSC rate (29.1% vs. 9.9%, $\chi^2 = 9.691, P = 0.002$), 24-hour survival rate (20.9% vs. 6.2%, $\chi^2 = 7.649, P = 0.006$) and survival rate of discharge (12.8% vs. 3.7%, $\chi^2 = 4.485, P = 0.035$) were significant increased in armed stabilization device group. **Conclusion** CPR with stabilization device during ambulance transport could effectively ensure quality of CPR and improve prognosis in OHCA. **Clinical Trial Registration** Chinese Clinical Trial Registry, ChiCTR-IPR-14005337.

【Key words】 Cardiac arrest; Cardiopulmonary resuscitation; Transportation; Stabilization

Fund program: Science and Technology Research and Development Planning Project in Cangzhou City of Hebei Province (141302120)

院前呼吸、心搏骤停患者的心肺复苏(CPR)成功率能够反映该地区的院前急救水平、急诊急救网络建设及民众的急救技能。院前心搏骤停(OHCA)救治已经成为全世界共同的挑战,在我国OHCA患者的出院存活率仅为1.2%~1.4%^[1]。在救护车转运途中,施救者因受到救护车加减速、转弯等因素的干扰不能保持身体平衡,不可避免地存在CPR按压力度及深度的偏差。有研究显示,在救护车上实施CPR的按压深度、位置正确比例及充分回弹比例较在平地上明显降低^[2]。本课题组前期应用模拟人的实验研究显示,保持施救者身体平衡的固定架有利于提高胸外按压的质量^[3],故本研究进一步探讨此平衡固定架能否提高

OHCA经救护车转运患者的自主循环恢复(ROSC)率、24 h存活率及出院存活率。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用前瞻性随机对照、非盲法研究方法,选择2014年10月至2017年1月本院接诊的OHCA患者。

1.1.1 纳入标准:①符合心搏骤停(CA)的描述:大动脉搏动消失,呼吸停止,意识丧失;②年龄>18岁;③有目击者且CA时间<10 min;④非创伤患者。

1.1.2 排除标准:①严重慢性疾病合并肝、肾等重要器官功能障碍;②癌症晚期;③孕妇;④阿尔茨海默病、脑桥中央髓鞘溶解症、多发性硬化等神经病变;⑤漏斗胸、鸡胸、

扁平胸等胸廓畸形;⑥重症肌无力、炎症性肌病等呼吸肌麻痹;⑦精神分裂症、精神发育迟滞等精神疾病;⑧主动脉夹层破裂、主动脉瘤破裂、心脏破裂等难以逆转的疾病。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,经医院医学伦理委员会批准(审批号:2014-009),所有治疗及处理均获得患者家属的知情同意。

1.2 方法:按随机数字表产生的随机序列顺序编码、密封在不透光的信封中。当符合标准的 OHCA 患者纳入该试验时,研究人员按顺序打开信封并将 OHCA 患者分配到施救者应用平衡架组或未应用平衡架组,均按照 CPR 流程对患者进行抢救,即早期建立人工气道、徒手 CPR、电除颤及高级心血管生命支持^[4]。120 到达现场后,医护人员首先进行胸外心脏按压,在除颤仪准备完毕后快速电除颤,如完成 5 个循环胸外心脏按压或首次电除颤后自主循环未恢复则安排转运。平衡固定架(图 1)可使施救者与担架、患者保持相对固定的位置进而保持施救者的身体平衡。应用平衡架组在实施 CPR 的同时,由担架员或司机安装平衡架,安装过程中不干扰 CPR 的实施。本研究采用双人 CPR 模式,施救者为急诊科工作人员,并能熟练掌握 CPR 技术。

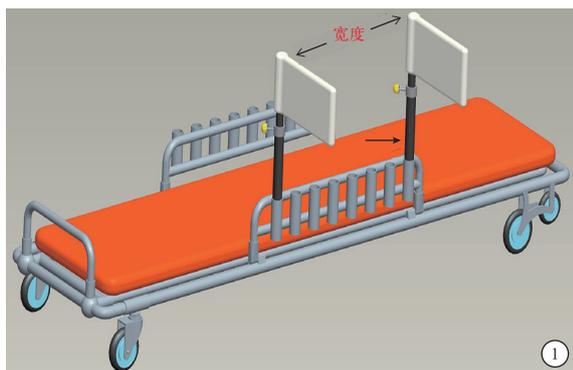


图 1 平衡架通过插入的方式(箭头)被固定到担架上,两块平衡架的宽度取决于施救者臀部的宽度

1.3 观察指标:患者的 ROSC 率、24 h 存活率及出院存活率。ROSC 判定标准^[5]:心电监测显示有效心律恢复且血压 $\geq 90/60$ mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 并维持 30 min 以上。

1.4 统计学处理:使用 SPSS 13.0 软件分析数据。正态分布的计量数据以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较用两组独立样本 t 检验;偏态分布的计量数据以中位数(四分位数间距) [$M(Q_R)$] 表示,组间比较用 Mann-Whitney U 检验。计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较(表 1):共入选 167 例 OHCA 患者,男性 74 例,女 93 例;年龄 27 ~ 90 岁,平均 (62.41 ± 11.97) 岁。应用平衡架组 86 例,未应用平衡架组 81 例,两组患者性别、年龄、发病至按压时间、发病至转运时间以及 CA 原因差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),说明两组资料均衡,具有可比性。

2.2 两组复苏效果比较(表 2):应用平衡架组患者 ROSC 率、24 h 存活率、出院存活率均明显高于未应用平衡架组(均 $P < 0.05$)。

表 1 施救者是否在救护车上使用平衡架救治的两组院前心搏骤停患者的基线资料比较

指标	应用平衡架组 ($n = 86$)	未应用平衡架组 ($n = 81$)	$\chi^2/t/U$ 值	P 值
性别 [例(%)]				
男性	36 (41.9)	38 (46.9)	0.432	0.511
女性	50 (58.1)	43 (53.1)		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	61.28 \pm 9.56	63.62 \pm 14.06	1.263	0.208
发病至按压时间 [min, $M(Q_R)$]	7.00 (2.00)	7.00 (3.00)	0.834	0.404
发病至转运时间 [min, $M(Q_R)$]	10.00 (3.00)	10.00 (4.00)	1.204	0.229
心搏骤停原因 [例(%)]				
循环	31 (36.0)	25 (30.9)	0.503	0.478
呼吸	18 (20.9)	22 (27.2)	0.889	0.346
神经	4 (4.7)	6 (7.4)	0.563	0.453
消化	4 (4.7)	4 (4.9)	0.008	0.931
中毒	6 (7.0)	5 (6.2)	0.044	0.834
其他	23 (26.7)	19 (23.4)	0.239	0.625

表 2 施救者是否在救护车上使用平衡架对院前心搏骤停患者复苏效果的影响

指标	应用平衡架组 ($n = 86$)	未应用平衡架组 ($n = 81$)	χ^2 值	P 值
ROSC 率 [% (例)]	29.1 (25)	9.9 (8)	9.691	0.002
24 h 存活率 [% (例)]	20.9 (18)	6.2 (5)	7.649	0.006
出院存活率 [% (例)]	12.8 (11)	3.7 (3)	4.485	0.035

注:ROSC 为自主循环恢复

3 讨论

CPR 一直被认为是救治 CA 患者唯一的有效手段,而早期、持续、不间断、高质量的 CPR 则决定了急救的最终走向^[6]。调查显示,我国城市居民对 CPR 的知晓率不足 20%,这导致 OHCA 患者得不到早期、有效的现场救治^[7]。研究显示,所有 CA 患者均存在胸外心脏按压中断,且这种按压中断降低了复苏成功率和出院存活率^[8]。CPR 指南对减少胸外心脏按压中断及深度提出了明确的要求^[4],但无论是在汽车或飞机转运、还是搬抬过程中,即使是训练有素的医务人员实施 CPR 也常常达不到指南推荐的标准^[9]。

从理论上说,在繁忙的交通或在不平坦的道路上,救护车是不可能高速平稳地行驶。在这种情况下,救护车行驶的速度必然不稳定,进而使 CPR 实施者难以保持自身的平衡,此时进行胸外按压无法控制力的方向、大小和作用点,从而影响胸外按压的深度并导致中断。心排血量依赖于胸外心脏按压时胸腔内压力的波动及心脏泵,而按压的方向、大小和作用点直接决定心脏和胸腔内压力波动的程度。该平衡固定装置使医务人员和患者保持在相对固定的位置,即使在运动条件下亦能够保持胸外心脏按压力量的大小、方向及作用点,以减少因救护车速度的变化对胸外心脏按压的影响。此外,研究显示此装置能降低施救者的疲劳程度^[10]。

一个理想的机械 CPR 辅助装置应该具备令人满意的性能。在理论上,机械辅助装置如 LUCAS 或 AutoPulse 不会引起 CPR 实施者的身体疲劳,即使在行驶的救护车上按压中断时间比例亦可以为零。利用 LUCAS 在行驶的救护车上对

模拟人进行 CPR 的研究显示,有效的胸部按压比例可达到 99.96%^[11]。然而另一项比较院前 CPR 患者神经功能预后的研究显示,机械装置 CPR 组并不优于传统徒手 CPR 组,表明这种设备并没有带来益处^[12]。原因可能为机械装置的安装导致了胸外按压的延迟,而我们的装置由担架员或司机安装,安装过程并不干扰 CPR 实施者进行胸外心脏按压。此外,本装置安装快捷,数秒内即可完成。本研究显示,应用平衡架组 OHCA 患者的 ROSC 率、24 h 存活率及出院存活率均明显高于未应用平衡架组,应用平衡固定架组患者的出院存活率提高了 9.1%,这可能得益于胸外心脏按压质量的改善^[11];此外,本研究显示使用平衡架组患者的出院存活率为 12.8%,明显高于之前研究的 4%^[13],可能与本研究入选的病例均存在目击者相关。

综上,本研究显示,在救护车转运时在救护车上使用保持施救者身体平衡的固定架有益于 OHCA 患者的 ROSC,可提高存活率,但此平衡固定架的作用仍需进一步大规模、多中心研究证实。

参考文献

[1] 黄子通. 提高我国心肺复苏水平的措施与对策 [J]. 中华急诊医学杂志, 2004, 13 (3): 153-154. DOI: 10.3760/j.issn.1671-0282.2004.03.002.
Huang ZT. Measures and countermeasures for improving the level of cardiopulmonary resuscitation in China [J]. Chin J Emerg Med, 2004, 13 (3): 153-154. DOI: 10.3760/j.issn.1671-0282.2004.03.002.

[2] 付卫林, 张军根, 袁轶俊, 等. 救护车上心肺复苏的质量 [J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25 (10): 1345-1346. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.10.029.
Fu WL, Zhang JG, Yuan YJ, et al. The quality of cardiopulmonary resuscitation during ambulance transportation [J]. Chin J Emerg Med, 2016, 25 (10): 1345-1346. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.10.029.

[3] Feng SY, Song YQ, Zhang YL, et al. Evaluation of a novel device that maintains the balance of a cardiopulmonary resuscitation performer in a moving ambulance to improve chest compression quality [J]. Singapore Med J, 2013, 54 (11): 645-648. DOI: 10.11662/smedj.2013226.

[4] Berg RA, Hemphill R, Abella BS, et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care [J]. Circulation, 2010, 122 (18 Suppl 3): S685-705. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970939.

[5] 穆昌军, 李文强, 周永明, 等. 氢化可的松琥珀酸钠对心肺复

苏患者预后的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2014, 21 (3): 229-231. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.019.
Mu CJ, Li WQ, Zhou YM, et al. Effect of hydrocortisone on outcome of patients with cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (3): 229-231. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.019.

[6] 于虎, 沈开金, 敖其. 我国心肺复苏研究新进展 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2014, 21 (3): 235-237. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.021.
Yu H, Shen KJ, Ao Q. New progress of cardiopulmonary resuscitation in China [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (3): 235-237. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.021.

[7] 黄莹, 邹联洪, 祝益民, 等. 我国不同规模城市市民急救能力与意愿的分析 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2016, 23 (6): 617-621. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.015.
Huang Y, Zou LH, Zhu YM, et al. Investigation and analysis on citizens' abilities and willingness to implement first aid in different scales of cities in China [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2016, 23 (6): 617-621. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.015.

[8] 吴霄迪, 尹彦斌, 姜素文, 等. 急诊科心肺复苏注册登记及复苏质量录像分析 [J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (7): 597-602. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.005.
Wu XD, Yin YB, Jiang SW, et al. Cardiopulmonary resuscitation registry and video records analysis of cardiopulmonary resuscitation performance in emergency department [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (7): 597-602. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.005.

[9] 张军根, 付卫林, 袁轶俊, 等. 搬抬过程中心肺复苏的质量 [J]. 中华急诊医学杂志, 2014, 23 (9): 990-992. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2014.09.010.
Zhang JG, Fu WL, Yuan YJ, et al. The quality of CPR during the time of lifting and moving [J]. Chin J Emerg Med, 2014, 23 (9): 990-992. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2014.09.010.

[10] Foo NP, Chang JH, Su SB, et al. A stabilization device that promotes the efficiency of cardiopulmonary resuscitation during ambulance transportation to the level as under non-moving conditions [J]. PLoS One, 2014, 9 (10): e107960. DOI: 10.1371/journal.pone.0107960.

[11] Fox J, Fiechter R, Gerstl P, et al. Mechanical versus manual chest compression CPR under ground ambulance transport conditions [J]. Acute Card Care, 2013, 15 (1): 1-6. DOI: 10.3109/17482941.2012.735675.

[12] Hallstrom A, Rea TD, Sayre MR, et al. Manual chest compression vs use of an automated chest compression device during resuscitation following out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial [J]. JAMA, 2006, 295 (22): 2620-2628. DOI: 10.1001/jama.295.22.2620.

[13] 徐养平. 急诊应用萨勃心肺复苏器与徒手胸外按压的疗效对比 [J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28 (7): 657-658. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.020.
Xu YP. Effectiveness comparison of Thumper modal cardiopulmonary resuscitator with the freehand chest compressions in emergency [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (7): 657-658. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.020.

(收稿日期: 2017-08-14)

• 学术活动预告 •

第 13 届世界重症监护医学联合会大会

世界重症监护医学联合会自 1977 年成立以来,以促进世界各地的重症和危重症医学发展为目标,为全世界的重症专业医生和学员提供学习和实践相关知识技能的平台,同时也是提供了多样化医疗社会条件下医生之间的相互了解的机会,让大家可以共同进步,为世界重症和危重症医学的发展做出巨大贡献。第 13 届世界重症监护医学联合会大会将于 2017 年 11 月 8 日至 11 日在巴西里约热内卢召开。

- 1 主办单位:世界重症监护医学联合会
- 2 组织单位:联合国际医院协作中心
- 3 活动地点:巴西里约热内卢
- 4 出团时间:2017 年 11 月 7 日至 13 日
- 5 报名程序:① 大会注册费:2017 年 9 月 30 日后 1020 欧元(包含会议入场券、会议期间的茶歇、大会资料,并作为参加学术考察的代表的手续办理)。② 参会代表由联合国际医院协作中心联系大会主办单位发出书面邀请,安排申请签证。
- 6 联合国际医院协作中心联系方式:联系人:高老师,电话:010-56126719,邮箱:hongshengtianxia@sina.cn