

# 胸腹联合心肺复苏在急诊心搏骤停患者救治中的应用分析\*

蓝洲<sup>1</sup> 陀鹏<sup>1</sup> 赵旋<sup>1</sup> 梁铮月<sup>1</sup> 颜宁钟<sup>1</sup> 邓海霞<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨 Lucas 与腹部提压仪联合复苏在急诊呼吸心跳骤停患者救治中的应用效果。方法:选取 2019 年 2 月—2021 年 2 月期间广西中医药大学第一附属医院仙葫院区急诊科救治的 180 例心搏骤停患者,随机分为试验组和对照组各 90 例。对照组行胸外按压采用 Lucas 心肺复苏器,试验组在对照组基础上联合使用腹部提压心肺复苏仪,比较两组自主循环恢复(ROSC)率、平均动脉压(MAP)、呼吸末二氧化碳数值(PETCO<sub>2</sub>)、动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、动脉血氧饱和度(SaO<sub>2</sub>)、乳酸(Lac)水平、ROSC 时间及神经系统功能格拉斯哥(GCS)评分。结果:试验组复苏成功率及 MAP 均较对照组高( $P < 0.05$ )。ROSC 后 10 min、20 min 及 30 min,两组 PaO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub> 及 PETCO<sub>2</sub> 均高于复苏前( $P < 0.05$ ),PaCO<sub>2</sub> 水平均低于复苏前( $P < 0.05$ ),且试验组较对照组同一时间点改善明显( $P < 0.05$ )。试验组 Lac 在 ROSC 后 30 min 低于复苏前( $P < 0.05$ ),较对照组同一时间点明显降低( $P < 0.05$ )。试验组复苏时间及住院天数较对照组短( $P < 0.05$ ),而 GCS 评分高于对照组( $P < 0.05$ )。两组使用血管活性药物比较,试验组较对照组使用肾上腺素少,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ );两组使用阿托品及胺碘酮比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:与单纯应用 Lucas 行胸外心肺复苏相比, Lucas 与腹部提压仪联合进行胸腹复苏在提高 PETCO<sub>2</sub>、MAP、PaO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub> 及降低 PaCO<sub>2</sub>、Lac 方面优势明显,能缩短 ROSC 时间及提高 ROSC 率,使复苏成功后 GCS 评分较高。

**[关键词]** 胸腹联合心肺复苏; Lucas; 腹部提压仪; 心搏骤停

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2021.07.004

[中图分类号] R459.7 [文献标志码] A

## Application of thoraco-abdominal combined with cardiopulmonary resuscitation in treatment of patients with emergency cardiac arrest

LAN Zhou TUO Peng ZHAO Xuan LIANG Dengyue YAN Ningzhong DENG Haixia  
(Department of Emergency, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning, 530002, China)

Corresponding author: DENG Haixia, E-mail: 3820522661@qq.com

**Abstract Objective:** To explore the application effect of Lucas and abdominal pressure lifting instrument combined with resuscitation in emergency treatment of patients with respiratory and cardiac arrest. **Methods:** From February 2019 to February 2021, 180 patients with cardiac arrest treated in the Emergency Department of the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, were randomly divided into the experimental group and the control group with 90 cases in each group. The control group was treated with Lucas cardiopulmonary resuscitation device, and the experimental group was treated with abdominal pressure lifting cardiopulmonary resuscitation device on the basis of the control group. The ROSC rate, mean arterial pressure (MAP), end tidal carbon dioxide (PETCO<sub>2</sub>), arterial partial pressure of oxygen (PaO<sub>2</sub>), arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO<sub>2</sub>), arterial oxygen saturation (SaO<sub>2</sub>), lactic acid (Lac) levels and autonomic blood pressure were compared between the two groups. The recovery of circulation (ROSC) time and Glasgow neurological score (GCS) were measured. **Results:** The success rate of resuscitation and the MAP in the experimental group were higher than those in the control group ( $P < 0.05$ ). At 10 min, 20 min and 30 min after ROSC, PaO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub> and PETCO<sub>2</sub> levels of the two groups were higher than those before resuscitation ( $P < 0.05$ ), and PaCO<sub>2</sub> levels were lower than those before resuscitation ( $P < 0.05$ ), and the experimental group was significantly improved compared with the control group at the same time point ( $P < 0.05$ ). Lac in the experimental group was lower than that before resuscitation at 30 min after ROSC ( $P < 0.05$ ), and was significantly lower than that in the control group at the same time point ( $P < 0.05$ ). The recovery time and hospitalization days of the experimental group was shorter than those of the control group ( $P < 0.05$ ), and the GCS score was higher than that of the control group ( $P < 0.05$ ). Comparing the use of vasoactive drugs between the two groups, the experimental group used less epinephrine than the control group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ); There was no

\*基金项目:国家自然科学基金项目(No:81503410);广西壮族自治区中医药管理局自筹经费科研课题(No:GZZC2020059)

<sup>1</sup>广西中医药大学第一附属医院急诊科(南宁,530002)

通信作者:邓海霞, E-mail:3820522661@qq.com

significant difference in the use of atropine and amiodarone between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Compared with the use of Lucas alone for extra-thoracic cardiopulmonary resuscitation, the combination of Lucas and abdominal lift and pressure instrument for thoraco-abdominal resuscitation has obvious advantages in improving PETCO<sub>2</sub>, MAP, PaO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>, and decreasing PaCO<sub>2</sub> and Lac. It can shorten the ROSC time and increase ROSC rate, so that GCS score is higher after successful resuscitation.

**Key words** thoraco-abdominal combined with cardiopulmonary resuscitation; Lucas; abdominal lift and pressure apparatus; cardiac arrest

各种原因导致的心搏骤停(cardiac arrest, CA)是急诊科常见的急危重症,院外每10万人中就有20~140人发生CA,而幸存者仅为2%~11%<sup>[1]</sup>。高质量心肺复苏术(cardiopulmonary resuscitation, CPR)是对CA患者进行抢救及提高生存率的唯一有效急救手段,目前大多数医院普遍采用胸外按压CPR,有徒手心肺复苏,有萨博仪心肺复苏,有Lucas心肺复苏等,但CPR受多方面因素影响,很难做到高质量心肺复苏,导致ROSC率不高,同时胸外按压CPR会导致肋骨骨折、血气胸等并发症,并且具有不能同时兼顾循环与呼吸的片面性,在有胸部外伤禁忌证时更限制了其应用。王立祥

等<sup>[2]</sup>根据“腹泵”机制,提出了腹部提压心肺复苏术,并且提出了胸外按压联合腹部提压心肺复苏的观点,为临床上抢救CA患者提供了新方法,为提高CA患者的生存率开辟了新思路。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2019年2月—2021年2月期间在广西中医药大学第一附属医院仙葫院区急诊科救治的180例CA患者作为研究对象,使用随机数字表法进行分组,试验组和对照组各90例。两组性别、年龄以及CA时间比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组之间具有可比性,见表1。

表1 两组患者一般资料比较

例(%),  $\bar{x} \pm s$

| 项目           | 对照组         | 试验组         | $t/\chi^2$ | $P$   |
|--------------|-------------|-------------|------------|-------|
| 年龄/岁         | 61.55±8.56  | 58.96±9.31  | 1.943      | 0.054 |
| 男性           | 54(60.00)   | 51(56.67)   | 0.091      | 0.762 |
| CA时间/min     | 9.11±4.26   | 10.58±6.12  | 1.870      | 0.063 |
| 心肌梗死         | 35(38.89)   | 32(35.56)   | 0.095      | 0.758 |
| 恶性心律失常       | 5(5.56)     | 6(6.67)     | 0.000      | 1.000 |
| 气胸           | 8(8.89)     | 6(6.67)     | 0.078      | 0.781 |
| 肺栓塞          | 7(7.78)     | 5(5.56)     | 0.089      | 0.765 |
| 脑出血及脑梗死      | 12(13.33)   | 14(15.56)   | 0.045      | 0.832 |
| 低氧血症/血糖/血钾异常 | 10(11.11)   | 12(13.33)   | 0.052      | 0.820 |
| 中毒           | 8(8.89)     | 9(10.00)    | 0.000      | 1.000 |
| 其他           | 5(5.56)     | 6(6.67)     | 0.000      | 1.000 |
| 首次检查时间/min   | 31.64±12.37 | 34.42±15.64 | 1.323      | 0.188 |
| 人工按压时间/min   | 28.37±11.64 | 29.75±14.66 | 0.699      | 0.485 |

纳入标准:参考《2020美国心脏病协会心肺复苏及心血管急救指南》<sup>[3]</sup>,确定CA的诊断标准;入组患者均为目击CA,包括院前与院内CA患者;年龄18~75岁;所有病例均可同时采用胸外按压和腹部提压2种救治方法;CA时间≤10 min。所有受试者均签订知情同意书。

排除标准:①有合并胸外按压禁忌证(肋骨骨折、胸廓畸形、血气胸等)的患者;②具有腹部提压复苏禁忌证(包括腹部外伤、腹腔脏器出血、膈肌破裂、腹主动脉瘤、妊娠及其他可能因腹部按压引起大出血)的患者;③恶性肿瘤、恶病质等疾病终末期所致CA的患者;④体重<40 kg或>150 kg的患者。

### 1.2 复苏方法

所有CA患者均立即给予胸外按压,同时开始经气管插管及机械通气,多功能心电监护、血氧饱和度(peripheral oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>)、所有患者均连接红外线CO<sub>2</sub>探测仪监测呼气末二氧化碳(end-tidal carbon dioxide, PETCO<sub>2</sub>),心室颤动时给予电除颤,静脉给予复苏药物。对照组采用Lucas心肺复苏器行胸外按压心肺复苏,试验组在对照组基础上联合腹部提压心肺复苏仪复苏,胸外按压与腹部提压同步进行。在使用机械按压之前,所有患者先进行人工按压。

Lucas心肺复苏器操作:患者背部垫复苏器背板,按压垫对准胸骨中、下1/3交界处,按压深度均

为 5~6 cm, 按压频率为 100~120 次/min。

腹部提压心肺复苏仪操作<sup>[4]</sup>: ①施术者在患者一侧, 紧握两侧手柄; ②启动仪器后将其放置于患者的中上腹部, 仪器会自动进行吸附; ③吸附完毕后, 根据指示以 100~120 次/min 的速率进行腹部提压; ④下压力度为 40~50 kg, 上提力度为 10~30 kg; ⑤提压的过程中, 上臂伸直, 肘关节伸直; ⑥提压时面板紧贴患者腹部, 垂直提压, 避免晃动; ⑦操作完毕后移除仪器时双手指按压吸附处皮肤再移开。

1.3 临床评价

自主循环恢复(return of spontaneous circulation, ROSC)判定标准: 自主心跳恢复, 可触及大动脉搏动, 即判定为自主循环恢复。计算 ROSC 率及复苏所用时间。若 ROSC 后患者再次出现呼吸心跳骤停, 需继续进行心肺复苏并对复苏时间进行累积计算。

复苏失败判定标准: 持续复苏 30 min 后, 无自主心跳, 无自主呼吸, 无大动脉搏动, 无意识恢复, 口唇黏膜苍白, 四肢冰冷紫绀, 瞳孔散大, 对光反射消失, 心电图呈一条直线。

复苏前后指标监测: ①心肺复苏开始后 30 min 内每 10 min 记录血压一次, 并依据所记录数据计算平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)。②血气分析指标及 PETCO<sub>2</sub> 值: 持续监测血气分析指标中的动脉血氧分压(arterial partial pressure of oxygen, PaO<sub>2</sub>)、动脉血二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide, PaCO<sub>2</sub>)、动脉血氧饱和度(arterial oxygen saturation, SaO<sub>2</sub>)、乳酸(lactic acid, Lac)水平, 同时监测 PETCO<sub>2</sub> 水平, 记录 ROSC 后 5 min 及 30 min 的值。③记录复苏时间及复苏成功后 30 min 神经系统功能格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组内比较采用配对 *t* 检验, 组间比较采用独立样本 *t* 检验, 计数资料以率表示, 采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组复苏成功率及复苏成功后血流动力学比较

试验组复苏成功 28 例, 对照组为 12 例, 试验组较对照组复苏成功率更高 (31.11% vs. 13.33%), 差异具有统计学意义 ( $\chi^2 = 8.229, P = 0.004$ )。两组复苏成功的患者 MAP 值比较, 试验组较对照组高 [(95.01 ± 5.08) mmHg vs. (83.42 ± 6.78) mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa], 差异有统计学意义 ( $t = 5.302, P < 0.001$ )。

2.2 两组患者复苏成功后血气分析及 PETCO<sub>2</sub> 比较

复苏前, 两组血气分析指标 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub>、Lac 及 PETCO<sub>2</sub> 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); ROSC 后 10 min、20 min 及 30 min, 两组 PaO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub> 及 PETCO<sub>2</sub> 均高于复苏前 ( $P < 0.05$ ), PaCO<sub>2</sub> 水平低均于复苏前 ( $P < 0.05$ ), 且试验组较对照组同一时间点差异明显 ( $P < 0.05$ )。试验组 Lac 在 ROSC 后 30 min 低于复苏前 ( $P < 0.05$ ), 较对照组同一时间点明显降低 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

2.3 两组复苏成功时间及 ROSC 后 30 min GCS 评分、总住院天数比较

两组复苏时间及总住院天数比较, 试验组时间较对照组短, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组 GCS 评分比较, 试验组 GCS 评分高于对照组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 2 两组患者复苏成功后血气分析及 PETCO<sub>2</sub> 比较

| 项目                            | $\bar{x} \pm s$ |                              |                              |                              |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                               | 复苏前             | ROSC 后 10 min                | ROSC 后 20 min                | ROSC 后 30 min                |
| 对照组 ( $n = 12$ )              |                 |                              |                              |                              |
| PaO <sub>2</sub> /mmHg        | 40.84 ± 6.89    | 52.04 ± 6.97 <sup>1)</sup>   | 64.47 ± 7.14 <sup>1)</sup>   | 81.27 ± 7.27 <sup>1)</sup>   |
| PaCO <sub>2</sub> /mmHg       | 59.51 ± 6.84    | 54.48 ± 6.86 <sup>1)</sup>   | 52.67 ± 6.81 <sup>1)</sup>   | 49.97 ± 6.71 <sup>1)</sup>   |
| SaO <sub>2</sub> /%           | 61.32 ± 7.58    | 73.54 ± 9.98 <sup>1)</sup>   | 77.76 ± 9.43 <sup>1)</sup>   | 82.14 ± 9.16 <sup>1)</sup>   |
| Lac/(mmol · L <sup>-1</sup> ) | 3.48 ± 1.12     | 3.41 ± 0.76                  | 3.37 ± 0.74                  | 3.33 ± 0.71                  |
| PETCO <sub>2</sub> /mmHg      | 5.45 ± 1.04     | 29.64 ± 4.48 <sup>1)</sup>   | 30.56 ± 5.46 <sup>1)</sup>   | 32.67 ± 6.18 <sup>1)</sup>   |
| 试验组 ( $n = 28$ )              |                 |                              |                              |                              |
| PaO <sub>2</sub> /mmHg        | 41.85 ± 7.12    | 56.74 ± 7.31 <sup>1)2)</sup> | 69.82 ± 7.67 <sup>1)2)</sup> | 86.27 ± 7.88 <sup>1)2)</sup> |
| PaCO <sub>2</sub> /mmHg       | 60.74 ± 6.43    | 49.19 ± 6.56 <sup>1)2)</sup> | 46.65 ± 7.67 <sup>1)2)</sup> | 44.47 ± 7.68 <sup>1)2)</sup> |
| SaO <sub>2</sub> /%           | 60.28 ± 6.82    | 78.87 ± 9.71 <sup>1)2)</sup> | 84.46 ± 9.54 <sup>1)</sup>   | 89.61 ± 7.13 <sup>1)2)</sup> |
| Lac/(mmol · L <sup>-1</sup> ) | 3.56 ± 1.08     | 3.14 ± 0.88                  | 3.01 ± 0.78                  | 2.81 ± 0.65 <sup>1)2)</sup>  |
| PETCO <sub>2</sub> /mmHg      | 5.64 ± 1.84     | 34.56 ± 5.82 <sup>1)2)</sup> | 35.49 ± 5.91 <sup>1)2)</sup> | 36.74 ± 6.43 <sup>1)2)</sup> |

与同组复苏前对比, <sup>1)</sup>  $P < 0.05$ ; 与对照组同时时间点比较, <sup>2)</sup>  $P < 0.05$ 。

表3 两组患者复苏时间及ROSC后30 min GCS评分比较

| 组别         | 例数 | 复苏时间/min   | ROSC后30 min GCS评分/分 | 总住院天数/d    |
|------------|----|------------|---------------------|------------|
| 对照组        | 12 | 15.52±6.45 | 4.12±0.82           | 21.18±5.37 |
| 试验组        | 28 | 11.37±5.24 | 4.98±1.21           | 17.52±4.68 |
| $t/\chi^2$ |    | 4.126      | 2.243               | 2.169      |
| $P$        |    | 0.039      | 0.031               | 0.036      |

#### 2.4 两组复苏使用血管活性药物比较

两组使用血管活性药物比较,试验组较对照组使用肾上腺素少,差异具有统计学意义( $P <$

0.05);两组使用阿托品及胺碘酮比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表4。

表4 两组复苏使用血管活性药物比较

| 项目   | 对照组( $n=12$ ) | 试验组( $n=28$ ) | $t$   | $P$   |
|------|---------------|---------------|-------|-------|
| 肾上腺素 | 5.12±1.83     | 3.68±1.41     | 2.704 | 0.010 |
| 阿托品  | 2.41±0.52     | 2.25±0.35     | 1.141 | 0.261 |
| 胺碘酮  | 456.65±148.68 | 446.81±139.56 | 0.200 | 0.842 |

### 3 讨论

心肺复苏是救治CA患者的关键技术,其发展和普及已经有几十年的历史,主要目的是尽快恢复患者心脏的规律搏动,利用“胸泵”、“心泵”机制,推动血液进入循环,维持重要器官的血流和氧供,减少器官的缺血缺氧性损害,同时驱动血液从外周静脉返流回心脏。胸外心肺复苏操作方法和步骤简单易学,但是由于施救者专业不同,培训经历、知识储备等多方面因素的影响,高质量高标准的心肺复苏并未做到位,且易引起肋骨骨折<sup>[5]</sup>,部分患者合并胸外按压禁忌证(胸部外伤、肋骨骨折、胸廓畸形、血气胸)等诸多因素,无法对CA患者进行高质量胸外按压,导致整体的心肺复苏质量不高,复苏成功率低,后遗症明显,给社会和家庭带来严重的负担。

为了克服单纯胸外按压心肺复苏的局限性,我国急救医学专家王立祥教授等<sup>[6-9]</sup>根据“腹泵”<sup>[10]</sup>机制,提出了腹部提压心肺复苏术,其研究表明,腹部按压有利于增加循环血流量,使重要器官灌注压增高,在腹部放松时使得血管阻力下降,从而使心室血液输出增加。并且提出了心肺复苏的新方法,即胸外按压联合腹部提压法,具体为在胸外按压的同时,同步对患者的腹部进行提压,使“心泵”“胸泵”发挥作用的同时,和“腹泵”的机制相结合。这样在对患者腹部进行提压时,一方面可通过“腹泵”的机制,影响腹腔内血液回流到达心脏,促进了心脏的泵血功能增加;另一方面可造成腹腔内压力变化,从而让膈肌上方的心脏被挤压,且因挤压程度较轻,不会影响到冠脉的灌注,从而使心搏出量增加,冠脉灌注压并不会减小;最后,由于提压时可造成膈肌上下移动幅度增加,使肺部的氧合和二氧化碳的排出增加,从而达到接近生理状态的通

气功能,所以该方法可有助于提高心肺复苏的效果<sup>[11-12]</sup>。此外,腹部复苏时不影响电除颤、气管插管、中心静脉置管等操作,确保心肺复苏过程不中断,有利于高质量的心肺复苏的进行。

国外早在2007年已有学者提出通过腹部按压进行心肺复苏的方法。美国学者Geddes等<sup>[13]</sup>使用猪进行研究,提出使用单纯腹部按压法进行心肺复苏,发现比使用胸外按压法产生的冠脉灌注多60%。然而由于猪与人在解剖结构上差异较大,故这个方法在当时并未获得广泛认可。近年来,有不少研究者对腹部提压法进行了进一步的探索。王永红等<sup>[14]</sup>将45例存在胸外按压禁忌证的CA患者分为腹部提压组和徒手腹部按压组,结果腹部提压组的救治效果明显优于徒手腹部按压组。詹峰等<sup>[15]</sup>曾对41例CA的患者进行观察,发现在实施腹部提压心肺复苏后,患者的心率、平均动脉压、血氧饱和度均能明显改善,说明腹部提压法可提供有效的组织灌注,可弥补胸外按压救治CA的不足。王国涛等<sup>[16]</sup>、徐彦立等<sup>[17]</sup>也对腹部提压法救治CA患者进行了研究,均收到了较好的临床效果。2020年,欧洲复苏委员会《复苏》杂志在《新型冠状病毒肺炎心肺复苏策略与流程推荐》<sup>[18]</sup>中指出,必要时可使用腹部提压心肺复苏器由专业人员建立腹式呼吸替代胸式呼吸,充分肯定了腹部提压法救治CA患者的作用。

本研究中,关于所有指标首次检查时间,院前救治患者在返回医院后立即开始检查,院内发生心跳骤停患者在抢救时即开始检查,所有患者均在呼吸心跳骤停发生1h内完成了首次检查,首次检查时间比较,两组差异无统计学意义。由于安装复苏器械需要一定时间,我们也统计了在使用器械按压之前人工按压的时间,两组差异无统计学意义。本

研究结果显示,试验组复苏成功率及 MAP 均较对照组高。ROSC 后 10 min、20 min 及 30 min,两组 PaO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub> 及 PETCO<sub>2</sub> 均高于复苏前,PaCO<sub>2</sub> 水平低均于复苏前,且试验组较对照组同一时间点改善明显,提示 Lucas 心肺复苏器联合腹部提压仪可增加有效循环血量,有助于肺通气功能改善。CA 期间,血液循环受阻,身体各组织器官缺血缺氧,无氧代谢增加,引起乳酸堆积,乳酸越高,可能提示预后越不良<sup>[19-20]</sup>。而试验组 Lac 在 ROSC 后 30 min 低于复苏前,较对照组同一时间点明显降低,试验组复苏时间较对照组短,而 GCS 评分高于对照组,且试验组总住院天数更少,说明 Lucas 心肺复苏器联合腹部提压仪较单独使用 Lucas 心肺复苏器进行复苏更有助于患者身体功能恢复。

本研究中,由于使用了血管活性药物,因而我们进一步统计了两组使用血管活性药物的情况,试图判断血管活性药物对预后的影响。我们发现,两组使用肾上腺素比较,试验组使用量更少,因心肺复苏过程均按照美国心脏病协会心肺复苏及心血管急救指南进行,肾上腺素的使用间隔均为每 4 min 使用 1 次,故复苏时间长者使用量更大。两组使用胺碘酮、阿托品剂量比较差异无统计学意义。然而,肾上腺素的累积使用剂量不同是否有可能对 ROSC 后血压造成不同的影响,从而造成 MAP 的不同,需进一步分析肾上腺素在 ROSC 后患者体内的代谢情况进行判定,由于本研究经费的不足,未进行进一步的检测,这也是我们研究的局限性之一。此外,我们虽然统计了人工按压的时间,然而院前的部分抢救中,人工按压往往是由第一目击者进行,他们并非都是专业医务人员,且当时缺乏按压评估设备,因此,人工按压的效果我们无法进行比较,从而未能分析人工按压的不同及对预后的影响,今后我们会注意进一步增加该方面的研究。

总之,本实验采用 Lucas 心肺复苏器与腹部提压仪复苏器联合复苏,起到了很好的协同作用,可缩短 ROSC 时间,提高 ROSC 率,并减少心肺复苏的并发症和后遗症,值得在临床上推广。

#### 参考文献

- [1] Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, et al. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies[J]. *Resuscitation*, 2010, 81(11): 1479-1487.
- [2] 王立祥, 孙鲲. 创建胸外按压联合腹部提压心肺复苏新理念[J]. *中国研究型医院*, 2015, 2(6): 35-37.
- [3] American Heart Association. 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care[J]. *Circulation*, 2020, 142(Suppl 2): S337-S604.
- [4] 李鑫, 刘亚华, 王立祥. 《中国心肺复苏专家共识》之腹部提压心肺复苏临床操作指南[J]. *解放军医学杂志*, 2019, 44(6): 536-540.
- [5] Lederer W, Mair D, Rabl W, et al. Frequency of rib and sternum fractures associated with out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation is underestimated by conventional chest X-ray[J]. *Resuscitation*, 2004, 60(2): 157-162.
- [6] 王立祥, 宋维, 张思森, 等. 腹部提压心肺复苏多中心临床实验报告[J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26(3): 333-336.
- [7] Li XM, Wang LX, Liu YH, et al. An experimental study on the effects of rhythmic abdominal lifting and compression during cardiopulmonary resuscitation in a swine model of asphyxia[J]. *Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*, 2012, 24(4): 237-240.
- [8] 王立祥, 李秀满, 郭成成, 等. 腹部提压法对全麻呼吸抑制患者肺潮气量影响的观察[J]. *中华危重病急救医学*, 2015, 27(3): 221-222.
- [9] 王立祥, 孙鲲, 马立芝, 等. 腹部提压胸外提压和胸外按压对心搏骤停患者肺潮气量的影响[J]. *中国急救医学*, 2009, 29(9): 784-785.
- [10] Ralston SH, Babbs CF, Niebauer MJ. Cardiopulmonary resuscitation with interposed abdominal compression in dogs[J]. *Anesth Analg*, 1982, 61(8): 645-651.
- [11] 王立祥. 开创腹部提压心肺复苏“腹泵”机制研究之路[J]. *解放军医学杂志*, 2014, 39(10): 767-770.
- [12] 季之欣, 刘亚华, 王立祥. 腹部是心脏的第二个“家”[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(4): 390-392.
- [13] Geddes LA, Rundell A, Lottes A, et al. A new cardiopulmonary resuscitation method using only rhythmic abdominal compression: a preliminary report[J]. *Am J Emerg Med*, 2007, 25(7): 786-790.
- [14] 王永红, 王婕, 吴国兰, 等. 腹部提压装置在院前心肺复苏患者急救中的效果分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(1): 115-117.
- [15] 詹峰, 宋维, 张君, 等. 腹部提压心肺复苏临床效果分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(2): 228-231.
- [16] 王国涛, 张思森, 刘青, 等. 腹部提压心肺复苏临床应用研究: 附 40 例报告[J]. *中华急诊医学杂志*, 2015, 24(11): 1264-1267.
- [17] 徐彦立, 杨跃杰, 刘瑜, 等. 腹部提压在急诊严重胸部外伤致呼吸心跳骤停患者心肺复苏中的应用效果[J]. *河南医学研究*, 2019, 28(9): 1574-1575.
- [18] Song W, Liu Y, Ouyang Y, et al. Recommendations on cardiopulmonary resuscitation strategy and procedure for novel coronavirus pneumonia[J]. *Resuscitation*, 2020, 152: 52-55.
- [19] Gillespie, Rosenstein P G, Hughes D. Update: Clinical Use of Plasma Lactate[J]. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2017, 47(2): 325-342.
- [20] 徐伟干, 姜骏, 符岳, 等. 查尔森合并症指数联合早期乳酸清除率对心肺复苏后患者的预后评估[J]. *广东医学*, 2018, 39(3): 413-416.

(收稿日期: 2021-04-21)