

• 研究报告 •

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

路小光 康新 宫殿博 范治伟 白黎智 董云 刘莉 纪春阳 王小周

【关键词】 心搏骤停; 呼吸骤停; 心肺复苏机; 心肺复苏

近年来专家们更加意识到胸外按压的质量问题是提高心肺复苏(CPR)成功率的关键,《2005 国际心肺复苏与心血管急救指南》强调了胸外按压的质量问题,强调用力按压,快速按压,使胸廓充分回弹和尽量减少中断按压的时间^[1]。但恒定高质量的胸外按压不可能由人工完成,而机械装置辅助的胸外按压是解决这一问题的有效办法。萨勃心肺复苏机是依照美国心脏学会制定的《心肺复苏指南》标准而设计的机械 CPR 设备,其巧妙而严谨的设计使胸外按压与机械通气同步,准确有效进行,极大地提高了 CPR 的成功率,且操作方便、快捷,使单人现场急救成为现实^[2]。对本院急诊科收治的 150 例心脏骤停(CA)患者进行前瞻性对照研究,观察 1007 型萨勃心肺复苏机在 CA 患者中的应用效果。

1 资料与方法

1.1 临床资料:选择 2009 年 1 月至 2010 年 3 月本院急诊科救治的 CA 患者 150 例,患者均系急诊科就诊时或就诊过程中经心电图或心电监护证实发生 CA,CA 时间≤10 min,除外胸腹部创伤、孕妇及疾病终末期患者,排除器官功能衰竭(如癌症晚期、心力衰竭及多器官功能衰竭等)。将符合入选条件的患者按随机原则分为人工胸外按压组(对照组)和萨勃心肺复苏机胸外按压组(试验组)。对照组 74 例,男 43 例,女 31 例;年龄 19~70 岁;导致 CA 原因:心源性 34 例,四肢创伤 15 例,脑血管病 6 例,药物中毒 5 例,一氧化碳中毒 4 例,过敏性休克 3 例,溺水 2 例,电击伤 1 例,其他 4 例。试验组 76 例,男 46 例,女 30 例;年龄 18~68 岁;导致 CA 原因:心源性 37 例,四肢创伤 17 例,药物中毒 6 例,脑血管病 4 例,过敏性休克 3 例,一氧化碳中毒 3 例,电击伤 2 例,溺水 1 例,其

表 1 两组 CPR 患者一般资料比较

组别	例数	性别		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	导致 CA 原因(例)		CA 至开始 CPR 时间($\bar{x}\pm s$,min)
		男	女		心源性	非心源性	
对照组	74	43	31	45.50±13.82	34	40	5.2±2.6
试验组	76	46	30	47.72±14.25	37	39	5.5±2.8

注:CPR:心肺复苏,CA:心脏停搏

表 2 两组 CPR 患者复苏成功率、心跳恢复时间、撤机时间及存活率比较

组别	例数	复苏成功率 (%)	CPR 至心跳恢复 时间($\bar{x}\pm s$,min)	CPR 至撤机时间 ($\bar{x}\pm s$,h)	存活率 (%)
对照组	74	37.84(28)	26.8±7.3(28)	67.4±14.9(20)	14.86(11)
试验组	76	55.26(42) ^a	17.5±5.2(42) ^a	34.6±10.8(37) ^a	32.89(25) ^b

注:CPR:心肺复苏;与对照组比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$;括号内为病例数

表 3 两组 CPR 成功患者生命体征、血氧饱和度及乳酸含量比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	心率 (次/min)	收缩压 (mm Hg)	呼吸频率 (次/min)	血氧饱 和度	血乳酸 (mmol/L)
对照组	28	112.4±14.7	80.4±7.9	29.8±9.2	0.821±0.064	4.5±1.6
试验组	42	86.5±10.1 ^a	92.8±12.5 ^a	23.4±6.7 ^a	0.942±0.085 ^a	2.1±0.8 ^b

注:CPR:心肺复苏;与对照组比较,^a $P<0.05$,^b $P<0.01$;1 mm Hg=0.133 kPa

他 3 例。两组患者性别、年龄、导致 CA 原因、CA 至开始 CPR 时间差异无统计学意义(均 $P>0.05$;表 1),有可比性。

1.2 治疗方法

1.2.1 常规治疗:两组患者入院后均配合气管插管、电除颤、静脉注射肾上腺素、阿托品、纳洛酮等复苏措施,并及时行溶栓、纠正电解质紊乱、去除颅内血肿等治疗,具体参照《2005 国际心肺复苏与心血管急救指南》^[3]进行。

1.2.2 CPR 及机械通气:对照组采用人工胸外按压,呼吸机或气囊辅助通气。试验组采用 1007 型萨勃心肺复苏机行胸外按压,萨勃心肺复苏机同步辅助呼吸。心肺复苏机具体使用方法:将背板置于患者肩背部,底板插入背板中,按压垫置于胸骨中下 1/3 交界处,通气管连接气管导管,打开氧气开关,调节氧流量为 8~10 ml/kg,然后打开按压按钮,逐步调节按压深度达 4~5 cm、按压频率 100 次/min,并根据具体情况进行参数调节。参加机械 CPR 和人工 CPR 操作

者均为同一批医护人员,都接受过规范 CPR 技术培训。

1.3 疗效判定和观察指标:参照邵孝铨和蒋朱明^[4]制定的复苏有效指标判定疗效。观察两组患者 CPR 至心跳恢复时间、撤机时间、CPR 成功率及存活率;比较两组 CPR 30 min 后血氧饱和度、血乳酸浓度;观察两组复苏成功患者生命体征、复苏并发症发生率。

1.4 统计学分析:采用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,用方差分析、 t 检验,计数资料用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者 CPR 成功率、心跳恢复时间、撤机时间及存活率比较(表 2):试验组复苏成功率明显高于对照组,复苏成功患者 CPR 至心跳恢复时间及撤机时间均明显短于对照组,且出院存活率也明显高于对照组($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。

2.2 两组复苏成功患者生命体征、血氧饱和度及血乳酸含量比较(表 3):试验

DOI:10.3760/cma. j. issn. 1003-0603.

2010.08.016

作者单位:116001 辽宁,大连大学附属中山医院急诊科

组复苏成功患者心率、收缩压、呼吸频率、血氧饱和度均较对照组好转(均 $P < 0.05$),且血乳酸水平明显低于对照组($P < 0.01$)。

2.3 两组患者复苏并发症比较(表 4):对照组发生骨折、血气胸、内脏损伤等并发症 13 例,发生率为 17.57%;试验组患者仅发生 4 例,发生率为 5.26%,明显低于对照组($P < 0.01$)。

表 4 两组 CPR 患者复苏并发症比较

组别	例数	并发症(例)			发生率(%)
		骨折	血气胸	内脏损伤	
对照组	74	8	3	2	17.57
试验组	76	2	1	1	5.26*

注: CPR:心肺复苏;与对照组比较, * $P < 0.01$

3 讨论

CPR 是抢救心搏、呼吸骤停患者的一种措施。1960 年 Kouwenhoven 等^[1]首先报道了应用胸外心脏按压压迫胸骨和脊柱间的心脏而泵血救治心源性猝死者成功。此后,标准 CPR 在国际上一直备受推崇。但长期以来,标准 CPR 下的患者血流灌注并不理想。有人认为,即使接受正规训练者的 CPR 手法,也只能提供患者正常血供的 20%~30%^[6]。在实际操作中,由于人工 CPR 操作者容易疲劳,需要 2 名以上操作者合作,不可避免地会中断按压,降低了复苏效果,同时容易受操作熟练程度等人为因素的影响,也使标准 CPR 的有效性受到影响^[7]。借助仪器监测人工胸外按压的频率和深度发现,目前临床中存在着诸如胸壁回弹不够、频繁中断、按压深度太浅、按压间隙太长且过度通气、对患者进行除颤或给药时往往会打断 CPR 的持续进行等诸多问题。而且大量临床资料证明,长时间复苏(>30 min)挽救心搏、呼吸骤停患者生命已经成为可能^[8-10],而长时间对患者进行胸外按压并保证按压的有效性是医护人员很难做到的。另外,胸外按压时还需配合人工呼吸,而常规的呼吸机控制呼吸模式很难与胸外按压协调一致。根据 CPR 胸外按压的“胸泵”原理,有节律、连续有效地按压是心脏能否复率、降低脑缺氧损害程度的关键,直接决定 CPR 成功率和存活率。因此,《2005 国际心肺复苏与心血管急救指南》强调了按压质量问题,即强调用力按压,快速

按压,使胸廓充分回弹和尽量减少中断按压的时间。

在国际论坛上,有专家指出,恒定高质量的胸外按压不可能由人工完成,机械装置辅助的胸外按压是一种有效的办法。在此背景下,萨博心肺复苏机应运而生。它是一种全自动的、同步胸外按压、间歇正压通气的呼吸机。与传统的人工胸外按压比较,萨勃机有以下优点:①胸外按压频率、按压幅度均等,按压幅度可调,按压频率维持 100 次/min 恒定,按压与放松时间相等,心脏收缩期与舒张期之比可达到 50:50,可确保恒定高质量的胸外按压,真正达到有效按压。②连续自动按压,大大减少了 CPR 操作者的疲劳感,即使单人进行 CPR 操作,也只需间断人工 CPR 30 s 后就转为萨勃机 CPR,并可分身进行心电监测、除颤和药物治疗,且转运过程也不影响萨勃机 CPR。③萨勃机采用“胸泵”原理,通过挤压致血流流动,并以固定的节律和按压力量自动垂直进行按压,由于底板贴住脊柱,压力器压迫胸骨时,消除了床垫的影响,使所有的压力都传递到患者身上,对过度肥胖患者也能起到满意的效果。④萨勃机利用气压推动,不会对正常的心电监测和人工除颤造成影响。⑤萨勃机在有效保证连续性按压的同时,可自动达到通气/按压的最佳配合,5 次按压结束胸廓回弹时,机器自动输送 1 次预定的潮气量,而且有利于 CO₂ 的排出,无低氧和高碳酸血症,避免呼吸性酸中毒,同时也避免了以往 CPR 过程中使用呼吸机时的通气/按压冲突。在心率恢复而呼吸未恢复的患者中,萨勃机可以作为简易呼吸机使用(氧浓度 1.00、潮气量可根据体重设定)。⑥确保建立有效人工循环,减少了胸外按压引起的肋骨骨折等并发症。

本研究结果显示,试验组不仅复苏成功率、出院存活率均明显高于对照组,而且在复苏成功患者中生命体征、血氧饱和度也明显好于对照组,其并发症发生率显著降低;同时,试验组复苏成功患者的血乳酸水平也明显低于对照组,可能与应用 1007 型萨勃心肺复苏机缩短了心脏复跳的时间,减轻了器官组织的血液灌注不足有关。从本研究结果来看,萨勃机具有良好的临床实用价值,建议推广使用。

但是在萨勃机的实际应用中,我们还发现了许多不足和需要改进的地方:

①萨勃机复苏过程中无法测定患者的实际呼出气潮气量、气道压力等,只能依靠胸廓起伏判断潮气量、分钟通气量,不利于保证患者的实际通气量以及预防气压伤。②目前 CPR 按压的频率多设在 100 次/min,但是不同年龄、不同体质的人不一定都合适这个频率。按压频率过高,胸外按压的效果并不是越好。③萨勃机目前无法提供直接反映胸外按压效果的监测指标,不能迅速、有效评估胸外按压的效果;按压过程中的按压频率和深度得不到及时调整,难以达到最佳按压效果。因此,研发更加智能化的胸外按压机也是值得我们思考的问题。

参考文献

- [1] 沈洪. 扫描 2005 国际心肺复苏与心血管急救指南会议(2)——基本生命支持:简单却最为重要的核心内容. 中国危重病急救医学, 2005, 17: 257-258.
- [2] Wang HC, Chiang WC, Chen SY, et al. Video-recording and time-motion analyses of manual versus mechanical cardiopulmonary resuscitation during ambulance transport. Resuscitation, 2007, 74: 453-460.
- [3] 沈洪. 扫描 2005 国际心肺复苏与心血管急救指南会议(1)——修改国际心肺复苏指南的原则与方法. 中国危重病急救医学, 2005, 17: 197-199.
- [4] 邵孝祺, 蒋朱明. 急诊医学. 2 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2001: 79.
- [5] Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. JAMA, 1960, 173: 1064-1067.
- [6] 张文武. 急诊内科学. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 891.
- [7] 张秋, 周湘桂, 黄亮. 当前急诊医学研究的热点方向及其进展. 中国急救医学, 2010, 30: 212-215.
- [8] 王立祥, 程显声. 应重视超长心肺复苏. 中国危重病急救医学, 2002, 14: 195-196.
- [9] 何光辉, 付健民, 唐广宁, 等. 超长心肺复苏成功 10 例报告. 中国危重病急救医学, 2004, 16: 190-191.
- [10] 卢年芳, 郑瑞强, 林华, 等. 340 min 超长心肺复苏成功抢救 1 例呼吸心搏骤停患者. 中国危重病急救医学, 2008, 20: 440.

(收稿日期: 2010-05-31)

(本文编辑: 李银平)