

·经验交流·

腹部提压对合并胸肋骨骨折心搏骤停患者复苏效应观察

王立祥 郑静晨 梁立武 孙鲲 刘亚华 马立芝 窦微微

现今沿用的传统胸外按压作为抢救心搏骤停的常用方法,虽经 50 余年的实践,但患者生存出院率仍不理想^[1-2]。究其原因:一是胸外按压的局限性(比如胸外按压禁忌的病例),二是胸外按压的缺陷性(比如胸外按压并发胸肋骨骨折),三是胸外按压的片面性(比如胸外按压不能兼顾呼吸);诸如种种,均影响了心肺复苏(CPR)的生存率。鉴于此,我们创立了腹部提压 CPR 法^[3],利用自行研制的腹部提压 CPR 装置^[4],以腹部提压 CPR 对 18 例胸部外伤合并有肋骨骨折的呼吸、心搏骤停患者进行复苏,观察其对患者自主循环恢复(ROSC)与复苏的效果,旨在探讨腹部提压 CPR 在抢救胸外伤肋骨骨折心搏骤停患者中的作用。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择本院 2005 年 1 月 1 日至 2009 年 12 月 31 日收治的胸部外伤致胸骨和/或肋骨骨折等存在胸外按压禁忌证的心搏骤停患者 18 例。男性 13 例,女性 5 例;年龄 21~67 岁,平均(44±6)岁;其中肋骨骨折 13 例,胸骨骨折 3 例,胸骨合并肋骨骨折 2 例。排除存在心包填塞、纵隔心脏移位、腹部外伤及腹腔器官损伤等情况。行腹部提压 CPR 前,均与患者家属签订知情同意书。

1.2 研究方法:18 例患者均立即进行心电、血氧饱和度监测;桡动脉穿刺接有创血压监测仪,并予以经口气管插管(ARROW,内径 7.5~8.0 mm,气管内深度 22~24 cm),接潮气量表(两管紧密连接,气道保持通畅),用于测量腹部提压时的潮气量。腹部提压 CPR 使用自主研发的腹部提压 CPR 仪^[3],具体方法如下:将复苏装置的吸盘于患者剑突及肋弓与脐之间稍偏左的腹壁吸附固定,按压和提举相交替,比例为 1:1,按压力度控制在 40~50 kg,提拉力度控制在 20~30 kg,频率为 100 次/min^[5]。ROSC 定义为恢复室上性心律,动脉收缩压(SBP)≥50 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa),并且脉搏≥20 mm Hg,维持 1 min 以上^[6]。

1.3 血流动力学参数的测定及处理:分别记录患者复苏前、复苏中和复苏后不同时间段的血压(BP)、心率(HR)、脉搏血氧饱和度(SpO₂),计算平均动脉压(MAP)。

$$MAP = \text{主动脉舒张压} + (\text{主动脉收缩压} - \text{主动脉舒张压}) / 3$$

1.4 统计学分析:采用 SPSS 10.0 统计学软件进行数据分析,计量数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 *q* 检验,

P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 复苏后心电图表现和复苏时间:18 例患者全部恢复自主心律,其中 13 例为窦性心动过速,5 例为室上性心动过速。复苏时间 16~38 min,平均(27.78±1.58) min。

2.2 复苏前后的血流动力学指标(表 1):复苏中和复苏后 2 h HR、MAP、SpO₂ 较复苏前明显提高(均 *P*=0.000);复苏后 2 h 仅 SpO₂ 高于复苏中,差异有统计学意义(*P*=0.011)。

表 1 18 例胸部外伤致胸骨和/或肋骨骨折心搏骤停患者行腹部提压 CPR 不同时间段 HR、MAP、SpO₂ 的比较($\bar{x} \pm s$)

复苏时间	例数	HR(次/min)	MAP(mm Hg)	SpO ₂
复苏前(1)	18	0	0	0.363±0.041
复苏中(2)	18	135.25±10.11	72.58±7.46	0.784±0.084
复苏后 2 h(3)	18	124.16±12.51	76.82±9.23	0.959±0.734
(1):(2) <i>q</i> 值		22.967	21.411	10.180
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000
(1):(3) <i>q</i> 值		21.084	22.662	14.410
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000
(2):(3) <i>q</i> 值		1.883	1.251	4.230
<i>P</i> 值		0.068	0.219	0.011

注:CPR 为心肺复苏,HR 为心率,MAP 为平均动脉压,SpO₂ 为脉搏血氧饱和度;1 mm Hg=0.133 kPa

3 讨论

在 50 余年的探索与实践,传统胸外按压 CPR 的复苏成功率并不理想。首先,传统胸外按压受其胸外按压禁忌证制约,如胸廓畸形、胸部外伤、胸肋骨骨折、血气胸等并发症,存在局限性,不宜用于创伤性呼吸、心搏骤停者,而缩窄了其临床应用的范围^[7]。其次,传统胸外按压中约有 1/3 被救者发生肋骨骨折的缺陷也直接影响了 CPR 的效果,国外学者对千余例 CPR 终结的患者尸检显示均存在不同程度的胸肋骨骨折^[8],说明施救者难以保证标准的按压力度和幅度而影响 CPR 效果^[9]。另外,传统胸外按压存在只能单一建立循环而不能兼顾呼吸的片面性,其每次产生的潮气量均为死腔量,不能形成有效通气,尤其是按压与通气相脱节,通气/血流比例异常,影响肺内气体交换,不能保证 CPR 时的氧合^[10]。

本研究应用腹部提压法,利用腹部提压 CPR 装置对合并胸肋骨骨折的呼吸、心搏骤停患者进行 CPR,结果发现:在复苏过程中,患者的心率能保持在 135 次/min 左右,且 MAP 能稳定在 72 mm Hg 左右,同时亦能获得理想的 SpO₂。复苏成功后连续 2 h 监测心律,其中 13 例为窦性心动过速,5 例为室上性心动过速,血压和氧合均能稳定在较为正常的范围,表明该复苏方法在有效建立人工循环支持的同时亦达到了腹式呼吸的作用,获得了较为理想的复苏效果。分析其机制可

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.11.014

基金项目:全军医学科技“十二五”课题计划(BWS11J077);武警总部一类课题(WZ2009034);国家实用新型专利(ZL2009 2 0164343.6)

作者单位:100039 北京,武警总医院急救医学中心(王立祥、孙鲲、刘亚华、马立芝、窦微微);中国国际医疗救援队(郑静晨、梁立武)

通信作者:王立祥,Email:wjjwlx@163.com

能在于:应用本装置按压时腹部压力上升,可使横膈膜上升,促使腹部器官中包含了 25% 的人体循环血液回流入心脏;提拉时腹腔压力迅速下降,横膈膜最大限度地下移,胸腔容积扩大,胸腔负压增大,充分发挥“胸泵”机制,增加了心排血量。同时腹部提压亦通过增加腹主动脉的阻力,完成腹主动脉反搏来增加冠状动脉灌注压^[11-12]。腹部提压导致膈肌上下移动,胸腔压力随之变化,膈肌下移时胸腔负压增大,空气进入肺部,膈肌上移时利于肺部气体排出,起到了腹式呼吸的作用,这样更高的血氧饱和度、更多的新鲜血液被运送至心脏,实现了真正的 CPR^[13-17]。

总之,腹部提压 CPR 法利用腹部提压 CPR 装置,主动提拉与按压腹部,充分发挥“心泵”、“胸泵”、“肺泵”以及“腹泵”机制;在不间断人工循环状态下给予有效的通气,实现了心与肺复苏并举;突破了胸外按压禁区,弥补了传统胸外按压 CPR 方法的不足;对存在胸廓畸形、胸部外伤、胸肋骨骨折、血气胸等胸外按压禁忌证的患者尤为适用,为创伤性呼吸、心搏骤停患者提供了全新的高效的 CPR 急救解决方案。

参考文献

- [1] Eisenberg MS. Resuscitate! How your community can improve survival from sudden cardiac arrest. Washington: University of Washington Press, 2009.
- [2] Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, et al. Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 2010, 122: S640-656.
- [3] 王立祥, 郑静晨. 单纯腹部提压: 一种心肺复苏的新方法. *中国危重病急救医学*, 2009, 21: 323-324.
- [4] 王立祥, 郑静晨, 侯世科, 等. 腹部提压心肺复苏新装置. *武警医学*, 2009, 20: 455-456.
- [5] 王立祥. 心肺复苏新方法——单纯腹部提压 // 中华医学会. 中华医学会急诊医学分会第十三次全国复苏与中毒学术论交流会议文集, 武汉, 2009. 北京: 中华医学会, 2009: 267-269.
- [6] Park CH, Jeung KW, Min YI, et al. Sustained manual abdominal compression during cardiopulmonary resuscitation in a pig model: a preliminary investigation. *Emerg Med J*, 2010, 27: 8-12.
- [7] 王立祥, 季之欣. 拓展个性化人道救援复苏方法提高创伤后心脏骤停复苏成功率. *武警医学*, 2010, 21: 1-4.
- [8] 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. *Resuscitation*, 2004, 60: 157-162.
- [9] Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 2005, 293: 305-310.
- [10] 王立祥, 黄子通. 心肺复苏的误区探讨. *临床误诊误治*, 2013, 26: 1-4.
- [11] 李会清, 王立祥, 刘亚华, 等. 腹部提压法对心搏骤停猪血流动力学影响的实验研究. *中国危重病急救医学*, 2011, 23: 631-632.
- [12] 李秀满, 王立祥, 刘亚华, 等. 腹部提压法对窒息性心搏骤停猪复苏效果的实验研究. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 237-240.
- [13] 李秀满, 王立祥. 经腹呼吸支持方法的研究进展. *中华急诊医学杂志*, 2012, 21: 215-218.
- [14] 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. *中国急救医学*, 2009, 29: 784-785.
- [15] 王立祥, 孙鲲. 拓展心肺复苏中呼吸支持新方法(二). *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2011, 6: 1019-1020.
- [16] 王立祥. 心肺复苏中呼吸支持方法的探究 // 中国中西医结合学会. 2010 全国中西医结合危重病、急救医学学术会议论文集, 大连, 2010. 北京: 中国中西医结合学会, 2010: 73-75.
- [17] 王立祥, 刘亚华, 李秀满, 等. 腹部提压心肺复苏法对呼吸骤停猪肺通气的实验研究. *中国危重病急救医学*, 2011, 23: 368-369. (收稿日期: 2013-03-25) (本文编辑: 李银平)

·读者·作者·编者·

《中华危重病急救医学》杂志天津生化杯有奖征文获奖通知

《中华危重病急救医学》杂志与天津生物化学制药有限公司合作于 2013 年共同举办的《中华危重病急救医学》杂志天津生化杯有奖征文活动。时至征文截止 2013 年 6 月 30 日, 本次活动受到全国各地医生的热烈响应, 共征集到 30 个医疗单位 81 名参与者投出的 30 篇学术论文。共涉及 ICU、急诊科、呼吸科、儿科、社区全科等领域。本着认真负责、科学公正、实事求是的原则, 评审委员会对此次征集到的所有学术论文进行了严格的评审, 现已评选出一等奖 2 名, 二等奖 3 名, 三等奖 5 名, 其余均为参与奖, 现公布如下。

一等奖: 北京协和医院 李晨、徐军、袁莹、郑亮亮、滕丽华、李毅、朱华栋、郭树彬、于学忠的文章《氢化可的松琥珀酸钠对感染性休克中血清 TNF- α 、IL-10 的影响》; 武汉大学人民医院 李文强、周永明、杨河欣、万曦的文章《氢化可的松琥珀酸钠对心肺复苏患者预后的影响》。

二等奖: 北京协和医院 郑亮亮、李晨、袁莹、朱华栋、徐军、刘业成、于学忠的文章《早期小剂量应用氢化可的松琥珀酸钠对感染性休克的治疗作用探讨》; 河南省林州市人民医院 马刘江、李星、玄永哲、石俊的文章《注射用氢化可的松琥珀酸钠在围术期气道管理中的应用》; 河南省南阳市张仲景医院 于首元、于兆安的文章《注射用氢化可的松琥珀酸钠治疗小儿咳嗽变异性哮喘的疗效及对嗜酸细胞阳离子蛋白、白介素-5 的影响》。

三等奖: 西安交通大学医学院第一附属医院 梁欢、苗常青、南佳彦、彭波的文章《氢化可的松琥珀酸钠治疗脓毒性休克的临床疗效观察》; 天津医科大学第二医院 张璐、丁波、周荣斌、陈兵的文章《输尿管结石继发尿源性脓毒症 24 例临床分析》; 华中科技大学同济医学院附属协和医院 吴红军、樊红、韩继媛的文章《氢化可的松琥珀酸钠与甲强龙治疗重度支气管哮喘的临床研究》; 陕西省汉中市人民医院 张久红、韩文斌《500 例急诊患者应用糖皮质激素的临床分析》; 江苏省昆山市第二人民医院 吴锦玲的文章《注射用氢化可的松琥珀酸钠治疗重症肺炎支原体肺炎 15 例临床分析》。

获奖通知刊登后, 按征文通知奖项设置, 天津生物化学制药有限公司会将奖品以邮寄或其他形式送至获奖单位。一、二、三等奖参加学术会议项目将会在 2014 年内逐一兑现。公司会在第一时间联系获奖人员, 及时沟通参会具体细节。也请获奖人员可与天津生物化学制药有限公司销售部联系。联系人: 徐津鹏, 电话: 13820882016。电子邮箱: tjbp-xueshuzu@163.com。

注: 以上排名不分先后。本活动最终解释权归本公司及《中华危重病急救医学》杂志所有。