

• 论著 •

胸外心脏按压人员不同报数方式对心肺复苏质量的影响

詹磊 何庆 周亚雄

【摘要】 目的 比较胸外心脏按压时采用不同报数方式的按压有效率及人体疲劳程度,以建立更为规范和适当的报数方法。方法 随机抽取 48 名经正规基本生命支持(BLS)与高级生命支持(ALS)训练的急诊科专业住院医师与护士,用抛硬币方式随机确定报数方式的先后顺序,两种方式间隔 30 min,在心肺复苏(CPR)训练模型上进行单人连续 3 min 的胸外按压;记录按压总次数、有效按压次数、受试者最大心率以及达最大心率所用时间。按压结束后受试者填写视觉模拟量表(VAS),以记录其主观疲劳及不适程度。结果 按压人员采用从 1 数到 10 重复 3 次的报数方式,3 min 内有效按压总次数、有效按压比例及平均按压深度均明显大于采用从 1 连续数到 30 的报数方式[(202.40±6.52)次比(173.50±5.68)次,(67.48±2.00)%比(57.81±2.00)%,(4.45±0.34)cm比(4.05±0.21)cm,均 $P<0.01$],VAS 得分明显低于采用从 1 连续数到 30 的报数方式[(22.15±3.09)分比(31.10±4.09)分, $P<0.01$],受试者达到最大心率所用时间也明显长于采用从 1 连续数到 30 的报数方式[(124.88±5.40)s比(106.15±6.80)s, $P<0.01$]。两种报数方式之间受试者最大心率比较则无明显差异。结论 CPR 过程中采用从 1 数到 10 重复 3 次的报数方式进行胸外按压具有更高的按压有效率,也更能节省按压人员的体力,由此在一定程度上提高了 CPR 质量。

【关键词】 心肺复苏术; 胸外按压; 报数; 心肺复苏质量

The effect of different methods of counting of rescue crew on the quality of cardiopulmonary resuscitation
ZHAN Lei, HE Qing, ZHOU Ya-xiong. Emergency Department of West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China
Corresponding author: HE Qing, Email: 123hq@163.com

【Abstract】 **Objective** To compare the effective power of external chest compression and degree of exhaustion of rescue crew using different methods of counting, in order to establish a more appropriate and standard method of counting. **Methods** Forty-eight subjects who had received formal training in basic life support (BLS) and advanced life support (ALS) were recruited randomly from doctors and nurses working in the emergency department. The methods of counting were randomly selected which was performed first, and then they performed continuous chest compressions for 3 minutes using two different methods of counting with 30 minutes apart on the mannikin, which was used in the hospital for cardiopulmonary resuscitation (CPR) training. The total number of compressions was recorded, and the number of those which were considered satisfactory, the peak heart rate of the performer and the time to reach peak heart rate were all recorded. Feeling of fatigue and discomfort was evaluated by self-reported survey results with the use of a visual analogue scale (VAS). **Results** The total number of compressions attempted, the effective power of external chest compression and the mean compression depth when rescuers counted from 1 to 10, which were repeated for 3 times, were greater than those when rescuers counted from 1 to 30 during 3 minutes of CPR [(202.40±6.52) times vs. (173.50±5.68) times, (67.48±2.00)% vs. (57.81±2.00)%, (4.45±0.34) cm vs. (4.05±0.21) cm, all $P<0.01$]. The VAS scores (22.15±3.09) was lower than that when rescuers counted from 1 to 30 (31.10±4.09, $P<0.01$). The time to reach peak heart rate [(124.88±5.40) s] was longer than that when rescuers counted from 1 to 30 [(106.15±6.80) s, $P<0.01$]. There was no difference in peak heart rate between two methods of counting. **Conclusion** The effective power of external chest compression is greater when rescuers counted from 1 to 10 with repetition for 3 times than that when rescuers counted continuously from 1 to 30 during CPR. The method of counting from 1 to 10 with repetition for 3 times can save physical energy of rescue crew, so it can improve the quality of CPR to some extent.

【Key words】 Cardiopulmonary resuscitation; External chest compression; Count; Quality of cardiopulmonary resuscitation

在美国心脏病协会/欧洲复苏委员会(AHA/ERC)发布的 2005 心肺复苏(CPR)指南中,推荐的

按压/通气比为 30:2,建议给予快速、强而有力的按压并尽量减少按压中断时间,保证高质量有效按压是 CPR 成功的关键^[1-2]。在进行胸外按压和人工通气时,按压人员为了保证按压次数及合比例的人工通气,按指南建议按压人员按压时要高声报数。工

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.02.007

作者单位:610041 成都,四川大学华西医院急诊医学科

通信作者:何庆,Email:123hq@163.com

作中发现,无论是采用中文或英文报数,当按压人员每循环从 1 连续数到 30 与从 1 数到 10 重复 3 次具有不同的难度,因此推测循环报数的方式可能影响按压人员的按压频率及疲劳程度。为此设计了此项前瞻性交叉对照试验,以期比较按压人员进行胸外按压时采用不同报数方式的有效按压比例及人体疲劳程度,以建立更为规范和适当的报数方式。

1 资料与方法

1.1 试验对象:受试人员为四川大学华西医院急诊科急诊专业住院医师与护士,均经过正规的基本生命支持(BLS)与高级生命支持(ALS)训练。按照人员名单,采用 SAS 软件随机抽取 48 名按压人员。排除过去或现在是 CPR 教员及由于身体原因影响 CPR 质量的医师或护士。受试者被告知测试每人操作 CPR 的质量,但并没有被告知测试不同报数方式与 CPR 质量及疲劳程度的关系。

1.2 试验方法及监测指标:测试模型为 Laerdal Skill Reporter CPR manikin 型医院 CPR 训练模型。将模拟人放在标准病床上进行操作,如果受试者胸外按压位置错误,研究者立即给予纠正。按压时分别采用两种报数方式高声报数:一是从 1 连续数到 30;另一种是从 1 数到 10 重复 3 次。试验开始前,用抛硬币的方式随机确定每位受试者两种报数方式的先后顺序。播放 AHA 的 BLS 教学录像后由医院 CPR 教员演示一次标准 CPR,然后受试者分别开始用预先随机确定的第一种报数方式实行单人连续按压 3 min,中间不停顿,由模拟人自带记录器记录受试者实施 CPR 时按压总次数及有效按压次数,按压深度 4~5 cm 为有效按压。按压过程中利用节拍器帮助受试者按压时保持 100 次/min 的频率。为测定受试者疲劳程度,利用心电监护仪连续监测并记录受试者按压前、按压中及按压后的心率、最大心率及达最大心率所用时间。按压完成后由受试者自己填写视觉模拟量表(VAS),以记录受试者主观疲劳及不适程度。VAS 量表 0 分为无疲劳,100 分为极度疲劳。每位受试者不知道每次按压后自己的 VAS 得分。受试者采用第一种报数方式完成按压后休息 30 min,再按上述过程实行第二种报数方式的按压。

1.3 统计学分析:采用 SPSS 10.0 软件,设定有效按压次数相差 25 次/min 为有差异;检验效能为 0.80 的情况下,根据预试验中 10 名受试者的有效按压次数,计算样本含量至少为 38 名。两组间均数比较,如果数据服从正态分布且总体方差齐性,采用交叉设计的方差分析;如果数据不服从正态分布或总体不斉性或组间方差不齐性,采用交叉设计的秩和检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 受试者的一般情况:48 名受试者中男 28 名,女 20 名;年龄 22~39 岁,平均(27.52±3.48)岁;体重 45~79 kg,平均(61.67±10.16) kg;身高 155~187 cm,平均(170.54±7.18) cm;医师 30 名,护士 18 名;工作年限 2~11 年,平均(6.56±2.75)年。

2.2 CPR 质量及疲劳程度(表 1):受试者采用从 1 数到 10 重复 3 次的报数方式,3 min 内有效按压总次数、有效按压比例及平均按压深度均明显大于采用从 1 连续数到 30 的报数方式(均 $P < 0.01$);两种报数方式间比较按压总次数及按压频率差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。受试者采用从 1 数到 10 重复 3 次报数方式的 VAS 得分明显低于采用从 1 连续数到 30 的报数方式($P < 0.01$);达最大心率所用时间明显延长($P < 0.01$);两种报数方式间受试者最大心率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3 讨论

在进行 CPR 时,高质量的人工胸外按压是复苏成功的关键。AHA/ERC 发布的 2005 CPR 指南将按压/通气比从 15:2 提高到 30:2,并要求在按压过程中应尽可能减少按压中断时间^[1-2]。相关动物实验显示,在进行胸外按压时,即使是很短的停顿,都会对冠状动脉充盈压、血流动力学及存活率造成负面影响^[3-4]。目前许多研究显示,在实际 CPR 中,按压人员胸外按压的质量变化很大,随着按压人员体力的下降,按压频率及按压深度都会远远低于指南要求的标准^[5-6]。Ashton 等^[7]研究发现,当单人连续按压超过 3 min 时,按压人员的身体疲劳将对有效按压比例产生负面影响,按压人员在按压过程中并不能够意识到体力下降从而影响到按压有效率。

表 1 48 名受试者不同报数方式进行心肺复苏的按压质量及疲劳程度比较

报数方式	按压总次数 ($\bar{x} \pm s$, 次)	按压频率 (次/min)	有效按压总 次数($\bar{x} \pm s$, 次)	有效按压比例 ($\bar{x} \pm s$, %)	按压深度 ($\bar{x} \pm s$, cm)	VAS ($\bar{x} \pm s$, 分)	最大心率 ($\bar{x} \pm s$, 次/min)	达最大心率 时间($\bar{x} \pm s$, s)
10 声×3 次报数	299.92±0.35	99.97	202.40±6.52	67.48±2.00	4.45±0.34	22.15±3.09	138.52±5.48	124.88±5.40
连续 30 声报数	299.77±0.72	99.92	173.50±5.68*	57.81±2.00*	4.05±0.21*	31.10±4.09*	138.98±5.56	106.15±6.80*

注:与 10 声×3 次报数方式比较,* $P < 0.01$

目前有几种方式可在一定程度上提高 CPR 的质量:一种是通过自动胸外按压仪按照预先设定的频率及按压深度对患者进行胸外按压,因为在按压过程中能很好地保持按压频率及深度,从而较人工胸外按压能提供更好的血流动力学^[8-11];另一种则是利用相关仪器,如心电监护仪等,通过向按压人员反馈 CPR 时的相关信息,以减少按压人员按压时的错误,从而提高按压质量^[11-15]。可以看出这些提高 CPR 质量的措施都是通过保证 CPR 时胸外按压的有效频率和有效按压深度实现的。胸外按压时为了保证和协调按压与呼吸比例、计算按压时间,按压者应该高声报数。最通常的报数方法是采用从 1 起的连续报数方式,但是采用 30 : 2 的按压呼吸比之后,从 1 连续数到 30 的方式报数对大多数按压人员来说,均感到难以一气呵成,并有较为疲乏和不均匀感,由此也影响了 CPR 质量。

在本研究中发现,按压人员高声报数的方式对按压频率及按压深度的确产生了明显的影响。按压人员高声报数时采用从 1 数到 10 重复 3 次的方式较采用从 1 连续数到 30 的方式能明显提高有效按压比例及平均按压深度,按压人员达最大心率时间明显延长,VAS 得分也显示,按压人员采用从 1 数到 10 的方式报数感到疲劳的程度更低。同时发现无论采用汉语或者英语报数,从 1 数到 10 时,每个数的发音均是单音节发音,而从 1 数到 30 时,超过 10 的数均是双音节发音,为了保持报数时前后平衡及报数的节奏感,复苏者大多会采用在 1~10 这 10 个数后加一个音节,如“呀”,以使 30 个数的发音均是双音节。由此推测,全部采用单音节报数比全部采用双音节报数能使按压人员更好地掌握按压时的节奏感,从而更好地保持按压频率;同时,单音节报数比双音节报数更能节省按压人员的体力,以使按压人员更好地保证按压深度。本研究中使用的 Laerdal Skill Reporter CPR manikin 模型被广泛用于 CPR 训练,但存在一些内在缺陷,如在测定有效按压时只有“有效”和“无效”两种分级,当一次按压深度轻微低于设定的最低按压深度时被视为无效按压,但在实际 CPR 中,此类按压在一定程度上可能有效。

本研究中通过胸外按压过程中的一个小细节,即按压人员按压时高声报数方式的研究发现,采用从 1 数到 10 重复 3 次的方式能在一定程度上使按压人员保持有效的按压频率及按压深度。通过联机全面的文献检索没有发现其他相关研究报告,因此本研究者建议在按压过程中采用从 1 数到 10 重复

3 次的方式报数,这将在一定程度上提高 CPR 的质量。

参考文献

- [1] ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association. 2005 American heart association guideline for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 2005, 112; N 1-23.
- [2] Handley AJ, Koster R, Monsieurs K, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2005, adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation*, 2005, 67; S7-23.
- [3] Steen S, Liao Q, Pierre L, et al. The critical importance of minimal delay between chest compressions and subsequent defibrillation: a hemodynamic explanation. *Resuscitation*, 2003, 58; 249-258.
- [4] Berg RA, Sanders AB, Kern KB, et al. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation*, 2001, 104; 2465-2470.
- [5] Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, et al. Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 2005, 293; 305-310.
- [6] Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation*, 2005, 111; 428-434.
- [7] Ashton A, McCluskey A, Gwinnutt CL, et al. Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min. *Resuscitation*, 2002, 55; 151-155.
- [8] 何庆, 万智, 汪林. 两种不同复苏方法对院前心搏骤停患者初期复苏效果的随机对照研究. *中国危重病急救医学*, 2003, 15; 292-294.
- [9] Wik L. Automatic and manual mechanical external chest compression devices for cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 2000, 47; 7-25.
- [10] Timerman S, Cardoso LF, Ramires JA, et al. Improved hemodynamic performance with a novel chest compression device during treatment of in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 2004, 61; 273-280.
- [11] Steen PA, Kramer-Johansen J. Improving cardiopulmonary resuscitation quality to ensure survival. *Curr Opin Crit Care*, 2008, 14; 299-304.
- [12] Handley AJ, Handley SA. Improving CPR performance using an audible feedback system suitable for incorporation into an automated external defibrillator. *Resuscitation*, 2003, 57; 57-62.
- [13] Wik L, Thowsen J, Steen PA. An automated voice advisory manikin system for training in basic life support without an instructor: a novel approach to CPR training. *Resuscitation*, 2001, 50; 167-172.
- [14] Abella BS, Edelson DP, Kim S, et al. CPR quality improvement during in-hospital cardiac arrest using a real-time audiovisual feedback system. *Resuscitation*, 2007, 73; 54-61.
- [15] Kramer-Johansen J, Myklebust H, Wik L, et al. Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. *Resuscitation*, 2006, 71; 283-292.

(收稿日期: 2009-08-23)

(本文编辑: 李银平)

胸外心脏按压人员不同报数方式对心肺复苏质量的影响

作者: 詹磊, 何庆, 周亚雄, ZHAN Lei, HE Qing, ZHOU Ya-xiong
作者单位: 四川大学华西医院急诊医学科, 成都, 610041
刊名: 中国危重病急救医学 ISTIC PKU
英文刊名: CHINESE CRITICAL CARE MEDICINE
年, 卷(期): 2010, 22 (2)
被引用次数: 2次

参考文献(15条)

1. Wik L Automatic and manual mechanical external chest compression devices for cardiopulmonary resuscitation 2000
2. Handley AJ;Handley SA Improving CPR performance using an audible feedback system suitable for incorporation into an automated external defibrillator 2003
3. Steen PA;Kramer-Johansen J Improving cardiopulmonary resuscitation quality to ensure survival 2008
4. Timerman S;Cardoso LF;Ramires JA Improved hemodynamic performance with a novel chest compression device during treatment of in-hospital cardiac arrest 2004
5. 何庆;万智;汪林 两种不同复苏方法对院前心搏骤停患者初期复苏效果的随机对照研究[期刊论文]-中国危重病急救医学 2003(5)
6. Ashton A;McCluskey A;Gwinnutt CL Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min 2002
7. Abella BS;Sandbo N;Vassilatos P Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal:a prospective study during in-hospital cardiac arrest 2005
8. Abella BS;Alvarado JP;Myklebust H Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest 2005
9. Berg RA;Sanders AB;Kern KB Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiopulmonary resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest 2001
10. Steen S;Liao Q;Pierre L The critical importance of minimal delay between chest compressions and subsequent defibrillation:a hemodynamic explanation 2003
11. Handley AJ;Koster R;Monaieus K European resuscitation council guidelines for resuscitation 2005, adult basic life support and use of automated external defibrillators 2005
12. ECC Committe;Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association 2005 American heart association guideline for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care 2005
13. Kramer-Johansen J;Myklebust H;Wik L Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback,a prospective interventional study 2006
14. Abella BS;Edelson DP;Kim S CPR quality improvement during in-hospital cardiac arrest using a real-time audiovisual feedback system 2007
15. Wik L;Thowsen J;Steen PA An automated voice advisory manikin system fDr training in basic life support without an instructor:a novel approach to CPR training 2001

引证文献(4条)

1. [高杨, 同黎, 齐海妮 心脏性猝死院外急救探讨\[期刊论文\]-中国误诊学杂志](#) 2010(31)
2. [高杨, 同黎, 齐海妮 心脏性猝死院外急救探讨\[期刊论文\]-中国误诊学杂志](#) 2010(31)
3. [郑方梅, 邓添 荆沙市护理人员心肺复苏成功率的分析\[期刊论文\]-现代临床护理](#) 2010(8)
4. [郑方梅, 邓添 荆沙市护理人员心肺复苏成功率的分析\[期刊论文\]-现代临床护理](#) 2010(8)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgwzbjyx201002006.aspx