



论 著 • Article

经 Thumper® 复苏后的心脏停搏综合征 29 例血气分析

田佳佳¹ 宋莉莉¹ 高兴斌¹

(山东省第一医科大学附属青州医院 急诊科 山东 青州 262500)

摘 要 目的: 研究经 Thumper®-1007 CPR 机复苏后的心脏停搏后综合征 (post-cardiac arrest syndrome, PCAS) 的血气分析结果。方法: 对 29 例用 Thumper®-1007 CPR 机复苏后 PCAS 患者的血气分析结果进行了研究, 与实施徒手心肺复苏术的患者 20 例作为对照。比较两组动脉血气分析。结果: 实验组的动脉血氧分压 PaO_2 、血氧饱和度 SaO_2 较人工组高 ($P < 0.05$), 血二氧化碳分压 PCO_2 、pH 两组差异无显著性 ($P > 0.05$)。结论: 应用 Thumper®-1007 CPR 机复苏后的 PCAS 存在氧气相对过量情况。

关键词 心跳呼吸停止; 心肺复苏; 萨勃心肺复苏机; 心脏停搏后综合征; 动脉血气分析

文章编号 034-2024-0096

Through Thumper® Blood Gas Analysis of 29 Cases of Cardiac Arrest Syndrome After Resuscitation

Tian Jiajia¹, Song Lili¹, Happy Bin¹

(Emergency Department, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingzhou 262500, China)

Abstract Objective: To study the blood gas analysis results of post-cardiac arrest syndrome (PCAS) resuscitated by Thumper®-1007 CPR machine. Methods: The results of blood gas analysis of 29 patients with PCAS after resuscitation with Thumper®-1007 CPR machine were studied, and 20 patients with manual CPR were used as control. Arterial blood gas analysis was compared between the two groups. Results: The arterial partial pressure of oxygen (PaO_2) and blood oxygen saturation (SaO_2) in the experimental group were higher than those in the artificial group ($P < 0.05$). There was no significant difference in blood partial pressure of carbon dioxide (PCO_2) and pH between the two groups ($P > 0.05$). Conclusion: There is a relative excess of oxygen in PCAS after resuscitation with Thumper®-1007 CPR machine.

Keywords Cardiopulmonary arrest; Cardiopulmonary resuscitation; Saber cardiopulmonary resuscitation machine; Post-cardiac arrest syndrome; Arterial blood gas analysis

收稿日期: 2022-04-15 录用日期: 2022-07-20

通讯作者: 高兴斌, 单位: 山东省第一医科大学附属青州医院 急诊科

引用格式: 田佳佳, 宋莉莉, 高兴斌. 经Thumper®复苏后的心脏停搏综合征29例血气分析[J]. 环球医学进展, 2022, 1(1): 33-36.

自从萨勃心肺复苏机 (Thumper®-1007 CPR 机) 在急诊科应用以来, 以其卓越的性能和优点受到了急诊临床工作者的喜爱。实践证明 Thumper 确实能提供标准的、高质量的心外按压, 节省了大量的人力资源, 提高了工作效率, 使得标准和超长心肺复苏成为现实, 提高了心肺复苏的成功率。然而, 我们发现使用 Thumper®-1007 CPR 机复苏成功的心脏停搏后综合征 (Postcardiac Arrest Syndrome, PCAS) 患者较普遍存在氧分压过高现象, 若长时间得不到纠正, 可能会对 PCAS 的预后造成不利影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本院急诊科 2017 年 1 月至 2018 年 12 月使用 Thumper-1007 型心肺复苏机复苏成功的、临床资料较全面的 PCAS 患者 29 例。其中 26 例临床资料齐全, 男性 13 例, 女 16 例, 年龄 1.3 ~ 93 岁, 平均 (53.5 ± 24.5) 岁; 创伤 8 例, 心肌梗死 4 例, 有机磷中毒 3 例, 支气管哮喘 3 例, 脑卒中 3 例, 缢死 2 例, 癫痫大发作 2 例, 心脏瓣膜病、帕金森病、急性酒精中毒和支气管扩张各 1 例。并与 2015 年 1 月至 2016 年 12 月人工徒手按压救治的 20 例 PCAS 作为对照。其中男性 11 例, 女性 9 例; 年龄 11 ~ 87 岁, 平均年龄为 (45.5 ± 18.7) 岁; 交通事故 7 例, 有机磷中毒 4 例, 脑血管病 3 例, 心肌梗死 2 例, 支气管哮喘 1 例, 一氧化碳中毒 1 例, 溺水 1 例, 电击伤 1 例。心跳停止时间 5 ~ 30 min; 两组患者临床资料无统计学差异, 具有可比性。

1.2 复苏方法 Thumper 复苏组 (实验组), 患者入院后立即安装 Thumper®-1007 CPR 机 (美国密歇根州器械公司), 同时行徒手标准胸外按压, 气管插管, 按装成功后连接呼吸装置应用 Thumper®-1007 CPR 机进行 CPR。按压深度 5 ~ 6 cm, 潮气量 7 mL · kg⁻¹, 其它复苏机参数, 按照机器自身预设实施。徒手复苏组 (对照组), 患者入院后立即开始标准胸外按压, 深度 5 ~ 6 cm, 2 人或更多医护人员轮流操作, 每 2 min 轮换 1 次, 气管插管后给予呼吸机辅助呼吸, 潮气量 7 mL · kg⁻¹, 氧浓度 100%, 频率 12 次 / min, 吸呼比 1:2。两组复苏药物, 均给予 1‰ 肾上腺素、甲泼尼龙、纳美芬等常规药物, 适时电除颤和对症处理, 并进行相应严密监护。

1.3 观察指标 经复苏后, 患者出现自主循环: 心电监护出现窦性或者室上性自主心律, 出现大动脉搏动, 患者皮肤、粘膜及指端颜色变红润等。迅速抽取股动脉或者桡动脉血, 进行血气分析。

1.4 统计学分析 采用统计学软件 SPSS18.0, 计数资料采用 χ^2 检验, 计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, t 检验。 $P \leq 0.05$ 差异存在统计学意义。

2 结果

实验组的动脉血氧分压 PaO_2 、血氧饱和度 SaO_2 较人工组高 ($P < 0.05$), 血二氧化碳分压 PCO_2 、pH 两组差异无显著性 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组患者的血氧饱和度、氧分压等情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of SaO_2 , PaO_2 , etc. between two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	pH	PaO_2 (mm Hg)	PCO_2 (mm Hg)	$SaO_2\%$
实验组	29	7.11 ± 0.23	193.9 ± 119.4	50.9 ± 27.4	96.3 ± 3.7

组别	n	pH	PaO ₂ (mm Hg)	PCO ₂ (mm Hg)	SaO ₂ %
对照组	20	7.03 ± 0.16	86.9 ± 32.2	52.1 ± 10.5	90.1 ± 3.0
统计: <i>t</i>	49	1.32	3.88	0.38	3.78
统计: <i>P</i>	49	> 0.05	< 0.001	> 0.05	< 0.001

3 讨论

1960 年 Kouwehoven, 首先报道了采用胸外按压压迫胸骨泵血救治猝死患者并获得成功, 自此标准 CPR 在国际上一直受到推崇。国内外学者在 50 年长期临床实践发现, 传统的徒手心肺复苏方法较难做到持续恒定高质量的胸外按压^[1, 2], 超过 30 分钟的超长时间的心肺复苏更难以实现。有人认为, 即使接受正规训练者的 CPR, 也仅能提供患者正常血供的 20% ~ 30%^[3]。在实际操作中, 由于人工 CPR 操作者容易疲劳, 需要 2 名以上操作者轮流按压, 就不可避免地会中断按压, 降低了复苏效果。受操作熟练程度等人为因素的影响, 标准 CPR 的有效性也会受到影响^[4]。研究表明即使联用情景训练和实时视听等多种方法可改善人工 CPR 质量, 仍有 32.5% 的胸外按压无法达到指南建议要求^[5]。萨勃心肺复苏机是自 70 年代就开始使用的一种全自动、同步胸外心脏按压兼间歇正压通气设备, 其优点: ①装置结构简单, 安装迅速, 可以按照设定的参数对患者进行标准化心肺复苏②避免了因医护者因为技术和体力等因素造成的按压深度、部位、频率、方法不标准给心肺复苏带来的不利影响③节省医护人员大量的人力, 使其有更多的时间进行高级生命支持或者其它复苏工作④以一定的按压程序实施心外按压, 在按压结束时开始送气, 保证了按压与通气的协调性。⑤为超长心肺复苏或者数个心跳呼吸停止患者同时开展抢救提供有利条件^[6]。对部分心跳骤停患者, 通过适当延长 CPR 时间 (超长 CPR), 可提高心、脑、

肺等重要脏器血流灌注, 稳定的按压降低了缺血再灌注损伤, 提高了患者复苏成功率。^[7]然而, 随着 Thumper®-1007 CPR 机不断应用, 发现其存在一些不足: ①按压通气比率不合理, 使通气占用时间过多, 相对减少了按压次数, 不符合 2005 年以来心肺复苏指南推荐的按压通气比例 30:2。加之, 机器为纯氧气驱动, 存在通气 (氧气) 相对过量, 使得 PaO₂ 过高。2017 年加拿大心脏骤停复苏后优化治疗推荐 PaO₂ 维持在 60 ~ 200 mmHg^[8], 目前现有指南推荐在心肺复苏期间吸氧体积分数为 100% (FiO₂=1.0)。但是, 越来越多的临床证据显示, 高氧血症 (PaO₂ ≥ 300 mmHg) 在组织再灌注的早期对缺血后的神经元是有害的, 它会导致氧化应激和脑代谢损害, 破坏脑白质、海马和纹状体神经元, 以及增加病死率^[9]。2015 美国心肺复苏指南推荐: 在心脏骤停患者自主循环恢复后保持其目标血氧饱和度 > 94% 即可, 当血氧饱和度达到 100% 时应降低吸入氧体积分数, 认为这对减少神经不良后果是有益的^[10]。本实验中 PaO₂ 达 193.9 ± 119.4 mmHg, 24/26 例 ≥ 60 mmHg (92%), 7/26 例 (27%) 大于 200 mmHg, 3/26 (12%) 例大于 300 mmHg, 对 PCAS 的治疗带来不利影响。若过度通气导致低二氧化碳分压 (PaCO₂ < 35 mmHg) 可引起脑血管收缩, 脑血流量减少, 造成脑缺血^[11]; 反之, 通气不足可能导致低氧血症与高碳酸血症 (PaCO₂ > 45 mmHg); 高碳酸血症可引起脑血管舒张, 脑组织充血, 使颅内压升高, 脑血流减少^[12], 应注意避免过度通气与通气不足

[13]. ②将机器安装到患者身上较费时, 约需要 20 ~ 30 s ③体质量 < 40 kg 的成人及小儿不推荐使用萨勃机^[5,4]。为避免以上不足, 应用进行心肺复苏时应注意: ①在 5:1 的情况下, 为减少氧气分压过高, 应尽量使用低通气量②在按压的过程中, 可以同时使用呼吸机进行通气或者呼吸气囊代替 Thumper®-1007 CPR 机的通气, 应用较低呼吸次数, 减低氧浓度, 使得通气与较低的血流的比例相适应, 维持较正常通气 / 血流比例, 纠正较高的血氧带来的不利影响, 最终提高心肺复苏的成功率。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] KOUWENHOVEN W B, JUDE J R, KNICKER-BOCKER G G. Closed-chest cardiac massage[J]. *Jama*, 1960, 173(10): 1064-1067. DOI:10.1001/jama.1960.03020280004002.
- [2] SPILLER J D, NOBLETT K E. Endotracheal tube occlusion following blind oral intubation with the Endotrol (trigger) endotracheal tube: a case report[J]. *The American journal of emergency medicine*, 1998, 16(3): 276-278. DOI:10.1016/S0735-6757(98)90101-2.
- [3] 蒋健. 对国际复苏联盟关于心脏停搏后综合征共识的一点认识 [J]. *内科理论与实践*, 2009.4(6): 526-528. DOI:CNKI:SUN:NKLL.0.2009-06-038.
- [4] HU X, RAMADEEN A, LAURENT G, et al. The effects of an automatic, low pressure and constant flow ventilation device versus manual ventilation during cardiovascular resuscitation in a porcine model of cardiac arrest[J]. *Resuscitation*, 2013, 84(8): 1150-1155. DOI:10.1016/j.resuscitation.2013.02.017.
- [5] BOBROW B J, VADEBONCOEUR T F, STOLZ U, et al. The influence of scenario-based training and real-time audiovisual feedback on out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation quality and survival from out-of-hospital cardiac arrest[J]. *Annals of emergency medicine*, 2013, 62(1): 47-56. DOI:10.1016/j.annemergmed.2012.12.020.
- [6] 龚黎, 孙宝玲, 赵亚良, 等. 萨勃心肺复苏机抢救心脏骤停患者的效果 [J]. *心脏杂志*. 2016,28(2): 194-196. DOI:10.13191/j.chj.2016.0053.
- [7] 郭帅, 宫殿博, 路小光, 等. 萨勃心肺复苏机在急诊的临床使用分析 [J]. *中国医疗器械信息*, 2014(2): 3-5,27.
- [8] WONG G C, VAN DIEPEN S, AINSWORTH C, et al. Canadian cardiovascular society/Canadian cardiovascular critical care society/Canadian association of interventional cardiology position statement on the optimal care of the postarrest patient[J]. *Canadian Journal of Cardiology*, 2017, 33(1): 1-16.DOI:10.1016/j.cjca.2016.10.021.
- [9] KILGANNON J H, JONES A E, SHAPIRO N I, et al. Association between arterial hyperoxia following resuscitation from cardiac arrest and in-hospital mortality[J]. *Jama*, 2010, 303(21): 2165-2171. DOI:10.1001/jama.2010.707.
- [10] CALLAWAY C W, DONNINO M W, FINK E L, et al. Part 8: post-cardiac arrest care: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care[J]. *Circulation*, 2015, 132(18_suppl_2): S465-S482. DOI:10.1161/CIR.0000000000000262.
- [11] ROBERTS B W, KILGANNON J H, CHANSKY M E, et al. Association between postresuscitation partial pressure of arterial carbon dioxide and neurological outcome in patients with post-cardiac arrest syndrome[J]. *Circulation*, 2013, 127(21): 2107-2113. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.112.00016.
- [12] BRIAN JR J E. Carbon dioxide and the cerebral circulation[J]. *Anesthesiology*, 1998, 88(5):1365-1386. DOI:10.1097/00000542-199805000-00029.
- [13] 朱建良, 朱建军, 刘励军. 心脏骤停后综合征患者早期集束化治疗进展 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(1): 7-13. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.01.003.
- [14] 石廷慧, 林保冠, 汪波, 等. 心肺复苏机在心搏骤停患者院前急救中的应用效果 [J]. *重庆医学*, 2014(34): 4613-4615. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.34.018.