

心肺复苏时佩戴口罩行人工呼吸对通气效果的影响

邓小娥, 黄玲, 林景, 招春园, 谢显龙, 黎阳, 周春锋

摘要:目的 探讨心肺复苏时佩戴口罩行人工呼吸对通气效果的影响,为拓展紧急抢救时的通气方式提供参考。方法 选取急救护理小组成员 36 人,根据心肺复苏指南标准在全身智能模拟人模型上实施单人心肺复苏操作,2 min 内进行 5 个标准循环,此次循环以口对口方式进行人工通气;休息 40 min 后,另一次循环的单人心肺复苏以佩戴医用外科口罩方式行人工通气。收集胸外按压和通气的客观数据(包括按压深度、按压频率、通气合格次数),记录操作前后 Borg 疲劳评分和通气方式选择意愿。结果 两种通气方式的通气合格率及胸外按压达标率比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$);操作后戴口罩通气的 Borg 疲劳评分显著高于与口对口通气($P < 0.05$);94.44%急救小组成员更愿意佩戴口罩对患者进行人工通气的心肺复苏操作。结论 佩戴口罩进行人工呼吸的通气方式是有效和可行的,能确保通气效果,且不影响胸外按压质量,是医护人员更愿意接受的人工通气方法,可提升心肺复苏通气的可操作性,但需缩减操作时间,以免疲劳而影响心肺复苏效果。

关键词:心肺复苏; 口对口; 佩戴口罩; 人工呼吸; 通气; 胸外按压

中图分类号:R472.2 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2023.08.047

Effect of artificial respiration with a mask on ventilation during cardiopulmonary resuscitation Deng Xiao'e, Huang Ling, Lin Jing, Zhao Chunyuan, Xie Xianlong, Li Yang, Zhou Chunfeng. Department of Critical Care Medicine, Tumor Hospital Affiliated to Guangxi Medical University, Nanning 530021, China

Abstract: **Objective** To explore the effect of artificial respiration with a mask on the ventilation during cardiopulmonary resuscitation, and to provide a reference for expanding the ventilation mode during emergency rescue. **Methods** A total of 36 members in the emergency care team were selected, then they performed a single cardiopulmonary resuscitation operation on the whole body intelligent manikin model according to the standard guidelines for cardiopulmonary resuscitation, completing 5 standard cycles within 2 minutes, and artificial ventilation was performed mouth-to-mouth during this cycle. Following a rest period of 40 minutes, another cycle of cardiopulmonary resuscitation was performed with artificial ventilation using a medical surgical mask. Objective data regarding chest prehension and ventilation were collected (including compression depth, compression frequency, and qualified number of ventilation), and the Borg fatigue score and a willingness to choose a ventilation mode were assessed and recorded before and after the operation. **Results** There weren't significant differences between the two ventilation methods in terms of qualified ventilation rate or chest compression rate (both $P > 0.05$). As a result of wearing a mask after an operation, the Borg fatigue score was significantly higher than when mouth-to-mouth ventilation was used ($P < 0.05$). When performing cardiopulmonary resuscitation on patients who were receiving artificial ventilation, 94.44% emergency team members were willing to wear masks. **Conclusion** Wearing a mask for artificial respiration is effective and feasible, it can ensure a satisfactory level of ventilation without compromising the quality of chest prehension, and it is more readily accepted by medical staff and can improve the operability of cardiopulmonary resuscitation ventilation.

Key words: cardiopulmonary resuscitation; mouth-to-mouth; wearing a mask; artificial respiration; ventilation; chest prehension

心脏骤停具有较高的发生率和病死率^[1-2],心肺复苏术(Cardiopulmonary Resuscitation, CPR)是救治呼吸心脏骤停患者最基础、最有效的紧急措施,对于有效恢复循环及生存意义重大^[3]。如患者心脏骤停 4~6 min 未得到复苏,脑组织缺血缺氧即可发生不可逆性脑损伤^[4-5]。心肺复苏的成功,不仅要求高质量的胸外心脏按压,也要求快速有效地开放气道及人工通气。如何提高心肺复苏质量一直是医学研究

者面临的挑战。美国心脏协会(American Heart Association, AHA)推荐,对没有建立高级气道的心肺复苏患者,胸外按压 30 次后行人工呼吸 2 次^[6]。然而有调查显示,82.4%第一目击者不愿意口对口人工呼吸,因为担心被污染或传染疾病等^[7]。因此,探讨及时有效而又能被广泛接受的紧急通气方式非常必要。医用外科口罩属于自吸式口罩,对于吸气和呼气是双向保护,也可以防止患者产生的污染性体液喷溅导致穿透口罩从而威胁施救者^[8],是有效预防污染及传染病的工具^[9]。目前有学者对佩戴口罩是否影响心肺复苏按压质量进行了研究^[10],但尚未探究心肺复苏时佩戴口罩行人工呼吸是否有效可行。本研究对医院参与医疗急救培训的护理人员开展模拟测试,探讨心肺复苏时佩戴医用外科口罩行人工通气的有效性和可行性,为拓展紧急抢救时通

作者单位:广西医科大学附属肿瘤医院重症医学科(广西南宁,530021)

邓小娥:女,本科,主管护师

通信作者:黄玲,13807809336@163.com

科研项目:广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20211285);广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z20200595)

收稿:2022-12-05;修回:2023-02-05

气方式和方法提供参考,以提高心肺复苏人工通气的可操作性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2022年11月,选取我院急救护理小组成员(来自医院30个科室)36人为研究对象,男4人,女32人;年龄23~46(33.97±1.11)岁。学历:硕士2人,本科29人,专科5人。工作年限2~20(10.06±6.29)年。纳入标准:急救护理小组成员,每月参加急救护理小组活动与培训至少1次,熟练掌握基础生命支持规范化操作。排除处于妊娠期的急救护理小组成员。剔除标准:操作时感觉非常不适,无法完成操作者。

1.2 方法

1.2.1 操作方法 按照2020年AHA心肺复苏指南标准^[6]及医院心肺复苏操作流程实施单人心肺复苏操作测试。测试前由通过中国心胸血管麻醉学会认证的讲师对所有参与者进行每30次胸外按压后给予2次人工呼吸的心肺复苏回顾练习30min,休息30min后,参与者在JC-401X全身智能模拟人(巨成公司产品)进行心肺复苏,行2min单人心肺复苏5个循环,此循环的单人心肺复苏按常规以口对口方式进行人工通气;休息40min后,再行另一循环的单人心肺复苏,以佩戴医用外科口罩(河南亚都实业有限公司生产)方式行人工通气,嘴唇隔着口罩紧贴并包裹口腔吹气,预防漏气。

1.2.2 评价方法 由急救核心小组成员负责评价。
①通过CSP405V心肺复苏虚拟仿真系统监测和评价胸外按压质量达标和人工通气合格。胸外按压质量达标指符合AHA推荐的按压深度5~6cm,频率100~120次/min;人工通气合格是指通气潮气量为500~600mL,或者胸廓有起伏,无过度通气,通气时间≥1s^[6]。人工通气不合格:通气量不足,指通气量低于500mL;通气量过大,指通气量高于600mL;通气过快,指通气时间<1s。
②操作者疲劳程度。心肺复苏操作前后,采用Borg主观疲劳程度量表^[10]评估心肺复苏操作前后的主观疲劳度,此量表以6~20分表示,6分表示完全不累,20分表示倾尽全力。
③统计急救成员对口对口和佩戴医用外科口罩进行人工呼吸2种通气方式的选择倾向,于操作结束后对所有参与者进行通气方式选择倾向调查,问卷有效回收率100%。

1.2.3 统计学方法 采用SPSS22.0软件进行统计分析。计数资料以频数和率表示,定量资料若符合正态分布,以($\bar{x} \pm s$)表示;行 χ^2 检验及配对 t 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两种通气方式的人工通气合格率和胸外按压达标率比较 36名急救护理小组成员,每人进行按压-通气比30:2的心肺复苏5个循环,通气总次数360

次,胸外按压总次数5400次,两种通气方式的通气合格率和按压合格率比较,见表1。

表1 两种通气方式的人工通气合格率和胸外按压达标率比较

通气方式	人工通气		胸外按压	
	人次	合格人次(%)	人次	合格人次(%)
口对口	360	279(77.50)	5400	4688(86.81)
戴口罩	360	269(74.72)	5400	4665(86.39)
χ^2	0.764		0.422	
P	0.382		0.516	

2.2 两种通气方式的人工通气不合格情况 均未出现通气过快情况,通气不足及通气过大情况见表2。

表2 两种通气方式的人工通气不合格情况

通气方式	人次	人次(%)	
		通气不足	通气过大
口对口通气	360	31(8.61)	50(13.88)
戴口罩通气	360	44(12.22)	47(13.06)
χ^2		2.515	0.107
P		0.113	0.743

2.3 两种通气方式的操作疲劳得分比较 见表3。

表3 两种通气方式的操作疲劳得分比较

通气方式	人数	分, $\bar{x} \pm s$	
		操作前	操作后
口对口	36	6.22±0.54	14.33±1.17
戴口罩	36	6.36±0.64	14.89±1.06
t		-0.995	-2.108
P		0.323	0.039

2.4 急救小组成员对口对口与戴医用外科口罩行人工通气方式的选择倾向 36名急救护理小组成员中,有34名(94.44%)选择戴医用外科口罩行人工通气方式,仅2名(5.56%)选择口对口的人工通气方式。

3 讨论

3.1 心肺复苏时佩戴口罩进行人工呼吸能确保通气效果 心肺复苏的成功不仅需要高质量的胸外按压,还需要高质量的通气。2020年HAH强调高质量的人工通气包括良好的气道开放、避免过度通气及通气时间≥1s^[6]。有文献报道,传统心肺复苏比单纯胸外按压心肺复苏有更高的存活率及神经功能恢复率^[11]。因此,通气一直是心肺复苏重要的组成部分。因而探讨安全有效而又能接受的紧急通气方式非常有必要。医用外科口罩可以过滤病原微生物,阻断体液等,作为防护工具一直被推荐公众使用。本研究通过佩戴医用外科口罩对模拟人进行人工通气,表1结果显示,佩戴口罩方式的人工通气合格率和口对口方式比较,差异无统计学意义($P>0.05$),说明在心肺复苏时佩戴医用外科口罩行人工通气与口对口人工通气效果相当。医用外科口罩主要由聚丙烯纤维熔喷材料和无纺布制成,外层为阻水层,能阻隔分泌物、

病原微生物等进入口罩内测,中间层起过滤作用,内层主要抗湿层^[9]。其标准规定非油性颗粒过滤效率(PFE)应不小于 30%,细菌过滤效率(BFE)应不小于 95%,口罩两侧进行气体交换的压力差 $\leq 49 \text{ Pa/cm}^2$ ^[9],佩戴口罩不仅提供有效的防护,还让使用者呼吸较为顺畅,而且它属于自吸式口罩,对于吸气和呼气是双向保护作用。本研究通过对通气不合格情况进一步分析发现,在通气不足方面,佩戴口罩的发生率大于口对口方式,但两者比较,差异无统计学意义($P>0.05$),这可能与不习惯佩戴口罩进行人工通气或吹气时未能很好包绕口唇密闭气道导致漏气有关。而在通气的过大方面,佩戴医用外科口罩的发生率低于口对口方式,这说明佩戴口罩可以更好规避通气过大的发生;在通气过快方面(吹气时间 $<1 \text{ s}$),两种吹气方式均没有发生,这与急救护理小组成员平时定期的理论与技能培训有关。胸外按压对心肺复苏的成功起到关键作用,本研究胸外按压达标率方面,佩戴外科口罩达标率低于直接胸外按压,与 Chen 等^[12]的研究结果相近,但两者胸外按压效果差异无统计学意义($P>0.05$),因此,心肺复苏时佩戴外科口罩行人工呼吸是有效和可行的,能确保通气效果。

3.2 佩戴医用外科口罩通气时对操作者疲劳程度的影响 施救者的疲劳度是影响心肺复苏质量的重要因素之一,通常发生在心肺复苏开始后 1 min,且在 2 min 后明显加重^[10]。表 3 显示,心肺复苏操作后,两种方式疲劳得分比较,差异有统计学意义($P<0.05$),说明佩戴口罩通气式心肺复苏较口对口通气式更易疲劳,可能与佩戴医用外科口罩会增加呼吸阻力,减少气流交换^[13-14],导致疲劳不适有关。因此,临床医护人员佩戴口罩进行心肺复苏时,可适当缩短指南^[6]建议的 2 min 的轮换时间,减轻施救者疲劳,确保心肺复苏质量。

3.3 佩戴口罩吹气有利于提高标准心肺复苏通气执行率 迅速按照 HAH 指南要求的按压-吹气比 30:2 是心肺复苏成功的关键。本研究对两种人工通气方式的选择意愿结果显示,94.44%操作者选择佩戴口罩进行人工通气,说明此方式是更能接受的紧急通气方式,既是对施救者自己的保护,也是对患者的保护,而且便于操作和掌握,可以改变传统的直接口对口通气方式,非专业急救人员也可快速掌握其操作要领,增加心肺复苏的人工通气执行率。心脏呼吸骤停具有突发性,80%发生在院外,建立高级气道需要急救人员拿相应的设备到达现场,而国内急救反应时间在 10 min 以上^[15],因而往往会错失 4 min 救治黄金时间,而传统的口对口呼吸执行率又不高^[16]。因此,在急救人员到达之前,探讨群众愿意接受的通气方式是研究的重点内容。目前 AHA 鼓励对非专业人员进行心肺复苏时可只行胸外心脏按压,省略人工呼吸,提高公众的实施意愿。争议的催化剂是目击者及

专业急救人员担心污染和感染疾病而不愿实施口对口人工呼吸。2019 年国务院发布的《实施健康中国行动的意见》^[17]明确提出,要引导居民学习掌握心肺复苏技能的重要性,高质量的心肺复苏是救治成功的关键因素。根据本研究结果,结合国家政策,建议对公众进行心肺复苏培训时佩戴口罩进行人工呼吸,提高通气执行率。

4 小结

佩戴医用外科口罩进行人工呼吸的通气方式是有效和可行的,能确保通气效果;心脏呼吸骤停在不同环境急救时,在获取高级设备支持前佩戴外科口罩进行通气是一种及时、安全、有效简单、更愿意接受的人工通气方法,可提高心肺复苏通气的可操作性。佩戴口罩进行心肺复苏时为减轻疲劳程度,建议缩短施救者轮换时间,确保复苏质量。存在的局限性:第一,本研究通气效果是基于模拟人进行试验,基于医学伦理学等各方面的原因,无法在患者身上来验证心肺复苏通气效果;第二,本研究佩戴口罩仅进行 2 min 心肺复苏通气的效果评价,并未采取相应时间点测量,无法测到各指标变化的趋势。在后续的研究中将通过各时间点指标的监测,探索其变化趋势,进一步验证佩戴口罩通气的效果。

参考文献:

- [1] 谈定玉,付阳阳,徐军,等.心肺复苏中通气的研究进展[J].中华危重病急救医学,2016,28(7):661-665.
- [2] 邓小娥,黄玲,林景,等.情景模拟联合口诀法对 ICU 实习护生心肺复苏培训的效果[J].护理学杂志,2022,37(5):54-57.
- [3] 中国研究型医院学会心肺复苏学专业委员会,中华医学会科学普及分会.2018 中国心肺复苏培训专家共识[J].中华危重病急救医学,2018,30(5):385-400.
- [4] Gyllenborg T, Granfeldt A, Lippert F, et al. Quality of bystander cardiopulmonary resuscitation during real-life out-of-hospital cardiac arrest [J]. Resuscitation, 2017, 120:63-70.
- [5] 鲁利斌,张思森.心搏骤停患者院前急救现状调查研究:基于郑州院外心搏骤停患者的流行病学调查和转归分析[J].河南医学研究,2019,28(8):1356-1362.
- [6] American Heart Association. 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care[J]. Circulation, 2020, 142(16 Suppl 2):S337-S604.
- [7] 朱永福,李雪梅,车颖华,等.志愿者对呼吸心搏骤停患者实施现场救治的意愿分析:心肺复苏培训前后结果比较[J].中国中西医结合急救杂志,2019,26(2):184-186.
- [8] 刘兴兰,陈蕊.医用外科口罩细菌过滤效率与非油性颗粒过滤效率的关系[J].中国医疗器械杂志,2020,44(3):267-269,282.
- [9] 国家食品药品监督管理局.医用外科口罩:YY0469-2011[S]. 2011.
- [10] 姜怡,涂小鹏,李嘉兴,等.心肺复苏时佩戴 N95 口罩对胸外按压质量的影响[J].中华急诊医学杂志,2021,30(1):43-48.