

心肺复苏教育游戏对护理本科生心肺复苏 教学知识获得与保留的影响

黄迪^{1,2}, 陈燕如³, 江智霞^{1,2}, 周静⁴, 王雨¹, 代永娅²

摘要:目的 探索心肺复苏教育游戏对护理本科生心肺复苏教学知识获得与保留的影响,为提高心肺复苏教学效果提供参考。方法 将 2016 级护理本科生 100 名随机分为对照组和观察组各 50 名,在心肺复苏教学中分别运用传统教学和心肺复苏教育游戏教学。教学后 1 周评价两组心肺复苏教学知识获取情况,临床实习第 3、6、10 个月评价两组心肺复苏教学知识保留水平。结果 观察组心肺复苏理论考核总分与综合能力得分评价显著优于对照组(均 $P < 0.05$)。知识保留趋势预测分析显示,学生知识保留水平呈持续下降趋势,下降至 6 个月后,进入一段较平稳的阶段,至第 10 个月后,预测分析呈现继续下降趋势。结论 心肺复苏教育游戏用于护理本科生心肺复苏教学,有利于护生心肺复苏知识与技能持续保留,可作为心肺复苏护理教育的辅助教学方法,建议教学后第 6 个月复训。

关键词: 护生; 本科; 心肺复苏; 教育游戏; 教学工具; 知识获得; 知识保留

中图分类号: R47; G642 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.16.059

Effects of CPR educational games on CPR knowledge acquisition and retention in nursing undergraduate students Huang Di, Chen Yanru, Jiang Zhixia, Zhou Jing, Wang Yu, Dai Yongya. Nursing Department, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi 563003, China

Abstract: Objective To explore the effects of CPR educational games on CPR knowledge acquisition and retention in nursing undergraduate students, and to provide reference for improving CPR teaching effect. **Methods** A total of 100 nursing undergraduate students enrolled in 2016 were randomized into a control group and an intervention group, with 50 students in each group. In the CPR teaching, the traditional teaching method was used for the control group, while CPR educational games were utilized for the intervention group. At 1 week after the teaching, CPR-teaching related knowledge acquisition of the two groups were assessed, and their knowledge retention in the 3rd, 6th and 10th months of clinical practice were evaluated. **Results** The total theoretical examination score and comprehensive ability assessment score of the intervention group were significantly better than those of the control group ($P < 0.05$ for both). The trend prediction analysis of knowledge retention showed that, the students' knowledge retention presented a tendency of decrease, then it entered into a stable stage after 6 months of decreasing, and then it showed a descending tendency after the 10th month. **Conclusion** Application of the CPR educational games in CPR teaching for undergraduate nursing students, is benefit for their CPR knowledge and skill retention continuously, thus it can be used as an auxiliary educational method for CPR nursing education, and it is suggested to retrain CPR for the students at the 6th month.

Key words: nursing students; undergraduate; cardiopulmonary resuscitation; educational games; teaching tool; knowledge acquisition; knowledge retention

美国心脏协会指南表示,心脏骤停患者生命结局的最重要决定因素之一是为医学生提供教育干预措施,医院及医学院校应该定期开展心肺复苏教学或活动,防止医务人员及医学生心肺复苏相关知识与技能遗忘^[1]。世界各大护理院校将心肺复苏作为护理教学的重要内容。以往心肺复苏教学大多采用传统多媒体理论授课及高仿真模拟人技能教学模式,但其对

学生的团队合作能力、自信心提高,知识和技能获得与保留等方面的教学效果有限^[2]。计算机仿真与游戏交互技术在护理教育中的应用受到越来越多关注,教育游戏提供的虚拟环境可以吸引学生的注意力,带来的沉浸感可以使学生投入更多的专注力^[3-4]。目前,遵义医科大学已研发出心肺复苏教育游戏,是针对初中学生开发的计算机游戏系统,采用基于 3D 游戏引擎的关键技术,主要包含胸外按压、人工通气、开放气道等教学内容,在初中生教学中取得较好效果^[5]。但该游戏是否可以作为护理本科生(下称护生)心肺复苏的教学工具,其有效性有待进一步考察。本研究将该心肺复苏教育游戏用于护理本科生《急危重症护理学》心肺复苏教学中,在护生知识获得与知识保留方面取得较满意的效果,报告如下。

作者单位:1. 遵义医科大学附属医院护理部(贵州 遵义,563003);2. 遵义医科大学护理学院;3. 深圳市人民医院 RICU;4. 遵义医科大学第二附属医院护理部

黄迪:男,硕士,护师

通信作者:江智霞,jzxhl@126.com

科研项目:贵州省省级重点学科护理学(黔学位合字 ZDXX[2016]10号);遵义医学院护理学院 2017 年教育教学改革计划项目[2018]1 号

收稿:2021-03-02;修回:2021-04-09

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究已通过遵义医科大学附属医院伦理委员会审查(KLLY-2018-097)。2018年10~12月选取我校护理学院108名2016级护生为研究对象。纳入标准:①未参与过任何涉及心肺复苏相关理论与技能的教学;②自愿参与本次研究。排除标准:不在同一实习地点实习者。剔除标准:因特殊原因中途退出该教学研究。采用随机数字表分为对照组与观察组各54人。纳入研究对象中8人被剔除(6人选择自主学习,2人中途休学),最终100名护生完成研究,两组各50人。两组一般资料比较见表1。

表1 两组一般资料比较

组别	人数	性别(人)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	生源地(人)		高考分科(人)	
		男	女		农村	城镇	理科	文科
对照组	50	3	47	20.74±0.92	38	12	18	32
观察组	50	4	46	21.10±0.89	33	17	15	35
t/χ^2		0.000		1.989	1.214		0.407	
P		1.000		0.050	0.271		0.0523	

1.2 方法

1.2.1 干预团队组建 组长由1名教授承担(负责方案制订、实施过程的指导及质量把关,定期监督干预进展,并对小组成员进行方案的讲解及培训),团队成员包括理论讲师1名(主要负责护生实习前心肺复苏理论课程教学,指导学习心肺复苏相关理论知识;负责护生教学前、后心肺复苏理论考核)、技能讲师4名(负责护生实习前心肺复苏技能课程教学,指导护生心肺复苏技能及教学前、后心肺复苏技能考核)、游戏程序员1名(负责护生使用心肺复苏教育游戏,解决在学习过程中产生的问题)、临床考核老师2名(均为中级以上职称,负责护生在实习期间结构化临床考试所有内容,1人扮演标准化病人)、在读护理研究生2名(负责方案实施,包括组织安排护生课程,收集资料、反馈数据,保证研究质量),翻译人员1名(英语专业研究生,已获得专业英语8级证书,负责翻译考核量表)。

1.2.2 教学方案制订及实施 《急危重症护理学》在护理本科生第三学年第一学期开设,根据教学改革计划,按照基于系统文献回顾及相关专家建议,最终方案经过反复修订确定,其中第七章《心脏骤停与心肺脑复苏》放置最后一章进行教学,教学结束后进行本学时期末考核与本课程理论和技能考核,考核结束后开始临床实习期。具体方案及实施如下:①理论学习。集中对两组进行4个课时的理论课程教学,理论课讲师采用PPT以及静态人体模型演示,达到两组护生心肺复苏知识标准化以及完成理论教学大纲要求。②技能操作学习。理论授课结束后1周内进行技能操作学习。根据护生随机分组结果通知护生进行技能操作学习。观察组在计算机辅助模拟的仿真虚拟教室进行4个课时的心肺复苏教育游戏体验,体

验前游戏程序员对护生进行15~30 min的游戏操作培训与讲解。对照组在多媒体教室进行4个课时自主学习,以观看心肺复苏相关视频及案例为主,由理论课讲师进行演练操作,以解决护生在学习中产生的疑惑。③技能操作练习。待观察组游戏体验后,两组同时进入急危重症仿真人体模型模拟试验室进行4个课时的心肺复苏技能操作练习。由同一批技能讲师进行本阶段示范操作与技能指导,8个课时的实验课程安排在同一天进行。④临床实习。两组均在同一所医院实习。期末考核结束后,在学期末由护理学院临床教研室统一安排临床实习,临床实习时间为2019年1~10月。若最终试验结果较好,研究结束时,即临床实习结束返回校园时,为对照组增加4个课时的心肺复苏教育游戏体验课程,以遵循教学公平原则。

1.2.3 评价方法 ①心肺复苏教学知识获取。由于所有研究对象纳入时均未进行过心肺复苏相关教学及培训,默认两组前测技能成绩具有均衡性,仅比较教学后的技能成绩。考核安排在教学后1周内进行。理论考核参照AHA Heartsaver教学理论考试的试卷结构,结合《心脏骤停与心肺脑复苏》的教学大纲要求,从中选题组成试卷,包含胸外按压(20分)、人工通气(20分)、气道开放(10分)、综合能力(50分)4个版块,综合能力包含病例分析、评估环境、抢救顺序等相关内容。技能考核根据美国心脏协会发布的成人技能评估表^[9]改编,由7个项目组成:评估环境与准备(10分),检查脉搏与呼吸(5分),胸外按压(42分),开放气道(10分),人工通气(18分),效果评价(10分)及操作后测试(5分)。②心肺复苏教学知识保留。内容为心肺复苏理论考核问卷,美国心脏协会建议每2年对医务人员进行心肺复苏相关教学,以保证高质量心肺复苏的有效性,但并未指出医务人员心肺复苏知识水平下降的间隔期^[7]。Rajeswaran等^[8]发现,心肺复苏知识水平会在2~4周内开始下降,3个月后胸外按压水平明显下降。本研究对两组实习期第3、6、10个月的心肺复苏知识水平进行测试,以探索知识保留水平。

1.2.4 统计学方法 采用SPSS18.0软件进行 t 检验、 χ^2 检验、重复测量的方差分析,数据缺失值直接应用期望最大化算法进行填补并分析,运用时间序列预测模型对心肺复苏知识保留进行预测分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 心肺复苏教学知识获取情况 两组教学前后理论及技能成绩比较见表2、表3。

2.2 心肺复苏教学知识保留情况

2.2.1 两组不同时间心肺复苏知识比较 采用重复测量的方差分析评估两组知识保留情况,分析结果见表4。

表 2 两组教学前后理论测试成绩比较

分, $\bar{x} \pm s$

组别	人数	总分		胸外按压		人工通气		气道开放		综合能力	
		前测	后测	前测	后测	前测	后测	前测	后测	前测	后测
对照组	50	41.42±13.62	74.20±15.33	7.82±3.73	18.20±3.16	8.84±4.31	15.30±3.97	4.42±1.68	9.40±1.64	20.44±8.65	31.30±11.24
观察组	50	40.92±13.21	80.20±14.14	7.74±3.18	18.40±3.10	7.48±3.73	15.80±4.56	4.80±1.65	9.70±1.19	21.02±7.77	36.30±9.63
<i>t</i>		0.186	2.034	0.121	0.319	0.239	0.585	1.041	1.043	3.842	2.389
<i>P</i>		0.853	0.044	0.904	0.750	0.094	0.559	0.257	0.299	0.724	0.018

表 3 两组教学后技能测试成绩比较

分, $\bar{x} \pm s$

组别	人数	总分	评估环境与准备	检查脉搏与呼吸	胸外按压	开放气道	人工通气	效果评价	操作后测试
对照组	50	85.53±4.71	9.92±0.39	4.72±0.44	33.04±4.01	8.40±1.37	15.38±2.13	9.40±0.10	4.67±0.65
观察组	50	86.24±5.29	9.88±0.48	4.88±0.29	32.10±4.28	8.84±1.11	15.70±1.88	9.86±0.42	4.98±0.09
<i>t</i>		0.708	0.454	2.127	1.132	1.762	0.794	2.750	3.325
<i>P</i>		0.480	0.650	0.035	0.260	0.081	0.429	0.007	0.001

表 4 两组不同时间心肺复苏知识比较

分, $\bar{x} \pm s$

项目	组别	人数	教学后 3 个月	教学后 6 个月	教学后 10 个月	<i>F</i> _{组间}	<i>F</i> _{时间}	<i>F</i> _{交互}
总分	对照组	50	62.80±13.56	56.00±16.16	55.30±9.33	23.718**	30.554**	0.600
	观察组	50	71.90±15.90	66.30±20.57	60.70±16.19			
胸外按压	对照组	50	18.20±3.16	16.40±3.51	14.20±4.21	8.325**	6.802**	10.623**
	观察组	50	18.40±3.10	17.70±2.89	16.67±3.79			
人工通气	对照组	50	11.50±5.46	9.80±3.14	9.10±2.92	6.986**	23.373**	5.442*
	观察组	50	14.20±5.19	13.00±5.01	11.50±4.08			
气道开放	对照组	50	8.90±2.09	7.50±2.72	8.90±2.32	1.942	70.364**	16.034**
	观察组	50	9.50±1.52	9.42±1.49	9.40±1.64			
综合能力	对照组	50	36.80±7.54	31.50±9.27	20.60±6.52	9.474**	78.843**	1.858
	观察组	50	41.40±6.85	41.00±8.94	23.80±10.13			

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 。

2.2.2 观察组知识保留时间趋势预测分析 采用时间序列模型进行趋势分析显示,观察组护生整体知识保留水平持续下降,下降至 6 个月后,进入一段较平稳的阶段,至第 10 个月后,呈现继续下降趋势,具体见图 1。

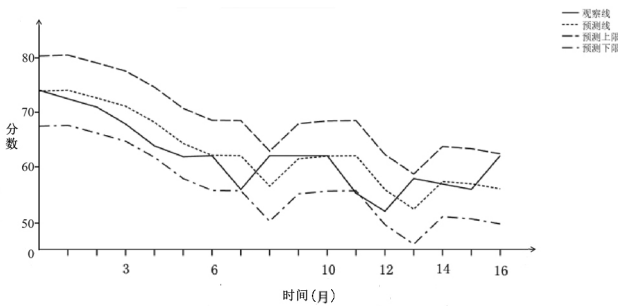


图 1 知识保留水平时间预测趋势

3 讨论

3.1 心肺复苏教育游戏有利于提高护生的知识获取能力 本研究结果显示,教学后 1 周观察组理论测试成绩总分、综合能力评分及技能测试中检查脉搏与呼吸、效果评价、操作后测试评分显著高于对照组 ($P < 0.05$, $P < 0.01$),表明心肺复苏教育游戏可以在一定程度上提升护生心肺复苏教学知识获取水平,与其他研究^[10-11]结果一致。可能因为计算机模拟通过虚拟游戏场景让护生参与到高阶认知任务中,例如评估、应用以

及分析能力的培养^[12],护生在游戏中扮演重要的抢救者,根据游戏任务要求,判断抢救方案,实施抢救操作。同时,计算机为护生提供了一种形成性反馈,在游戏过程中系统立即为护生的操作进行有效评估,这种信息反馈的即时性为护生接下来的操作提供了有效的帮助^[13]。但两组教学后理论成绩中胸外按压、人工通气、开放气道评分及技能测试中评估环境与准备、胸外按压、人工通气、开放气道及总分差异无统计学意义,可能因为心肺复苏教育游戏只是通过鼠标点击,所提供的交互感不足以弥补模拟与实际操作的差异。因此,需要在后期的优化设计中增强操作的交互性。

3.2 心肺复苏教育游戏对护生知识保留的影响 本研究结果显示,两组知识水平随时间推移呈不断下降趋势,根据时间序列预测模型推测,在第 10 个月后,知识水平将再次进行一定幅度的下降。心肺复苏是一种基于知识的实践操作,一次性心肺复苏教学有效性受到明显限制^[14]。根据遗忘曲线,人在学习后的 1 个月,学习的知识内容记忆保持仅占 21.1%^[15]。美国心脏协会建议,每两年进行 1 次教学,以保证心肺复苏教学的有效性^[7],但两年间隔并不能证明具体知识保留的效果。其他研究表明,在训练后 2~6 周,护生心肺复苏知识的连续性显著下降,胸外按压、人工呼吸的准确性下降^[16-17]。但是也没有明确下降时间持续多久,在多久可以达到稳

定期后开展新的心肺复苏教学。本研究结果显示,虽然护生的心肺复苏总体知识水平呈持续性下降,但下降至第6个月后,会有一段平稳期,一直维持到第10个月,预测10个月后会继续下降。当出现稳定期时进行再次学习,是提升知识保留的最佳时期。故建议在临床实习期间每6个月进行一次规范的心肺复苏教学,在教学时使用心肺复苏教育游戏可以提升知识保留的效果。本研究对照组在实习结束才增加心肺复苏教育游戏训练,因此知识保留水平时间预测趋势图仅分析观察组护生的数据。

3.3 不足与展望 本研究发现,心肺复苏教育游戏应用于本科护生心肺复苏教学从一定程度上有利于促进护生知识获取与知识保留。为了保障心肺复苏操作质量,建议每6个月进行心肺复苏教学。但是,该游戏并未展现出对护生核心操作与理论知识的影响,揭示该游戏未来可作为心肺复苏护理教育的辅助教学方法,而非替代传统课程的教学方法。可能因为:①从游戏类属上,该游戏属于计算机交互类游戏,而心肺复苏属于人体交互操作,两者从本质上出现了交互差异,故本研究并未继续探讨技能保留与技能获得效果。②从游戏内容上,由于研发时间原因,该游戏是按《2010版心肺复苏与心血管急救指南》设计,但目前《急危重症护理学》心肺复苏相关章节是按《2015版心肺复苏与心血管急救指南》内容编写,所以教学内容存在差异,并且该游戏仅包含了院外心肺复苏相关内容,无院内心肺复苏、高级生命支持、除颤仪使用等内容。③从目标需求上,该游戏最初设计的目标人群为初中生,最本质的教学要求不同。对初中生而言,运用心肺复苏教育游戏在于提升对心肺复苏急救技术的兴趣,普及心肺复苏急救知识,全面提高初中生心肺复苏知信行;而护士通常作为院内心脏骤停的“第一目击者”,其应用心肺复苏的准确性直接影响到患者的生命结局。因此,护士准确、全面掌握心肺复苏技能显得尤为重要^[18]。研究发现,新进入临床的护生容易反映出缺乏批判能力、自信心、团队合作能力以及实施较低质量的心肺复苏术^[19]。因此,需要在后期的优化设计中更新教学内容,按最新指南要求设计教学内容,以保证达到教学目标要求。还需增加院内实施心肺复苏模拟场景,并开发设计多人角色心肺复苏相关交互操作,多方面提升护生的临床实践水平。

参考文献:

[1] Kattwinkel J, Perlman J M, Aziz K, et al. Part 4: CPR overview: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2010, 122: S676-684.

[2] Onan A, Simsek N, Elcin M, et al. A review of simulation-enhanced, team-based cardiopulmonary resuscitation training for undergraduate students [J]. *Nurse Educ Pract*, 2017, 27: 134-143.

[3] Ravenscroft A, Matheson M P. Developing and evaluating dialogue games for collaborative e-learning [J]. *J Comput Assist Lear*, 2010, 18(1): 93-101.

[4] Garris R, Ahlers R, Driskell J E. Games motivation, and learning: a research and practice model [J]. *Simulation and Gaming*, 2016, 33(4): 441-467.

[5] 周静. 基于教育游戏的初中生心肺复苏培训方案研究 [D]. 贵州: 遵义医学院, 2012.

[6] 张波, 桂莉. 急危重症护理学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.

[7] No Author. Part 6: advanced cardiovascular life support. Section 7: algorithm approach to ACLS. 7C: a guide to the international ACLS algorithms. European Resuscitation Council [J]. *Resuscitation*, 2000, 46(1-3): 167-168.

[8] Rajeswaran L, Cox M, Moeng S, et al. Assessment of nurses' cardiopulmonary resuscitation knowledge and skills within three district hospitals in Botswana [J]. *Afr J Prim Health Care Fam Med*, 2018, 10(1): e1-e6.

[9] American Heart Association. CPR & First Aid [EB/OL]. [2012-01-08]. <https://cpr.heart.org/en/cpr-courses-and-kits>.

[10] Gates M G, Parr M B, Hughen J E. Enhancing nursing knowledge using high-fidelity simulation [J]. *J Nurs Educ*, 2012, 51(1): 9-15.

[11] González A M, Ballesteros M A, Merino F, et al. What can bring high-fidelity simulation training in basic life support? [J]. *Eur J Anaesth*, 2013, 30(2): 230-230.

[12] Krathwohl, David R. A Revision of Bloom's Taxonomy: an overview [J]. *Theor Pract*, 2002, 41(4): 212-218.

[13] Bulitko V, Hong J, Kumaran K, et al. RETAIN: a neonatal resuscitation trainer built in an undergraduate video-game class [J]. *Computer Science*, 2015, 8(11): e79491.

[14] Huseb S I E, Bjorshol C A, Rystedt H, et al. A comparative study of defibrillation and cardiopulmonary resuscitation performance during simulated cardiac arrest in nursing student teams [J]. *Scand J Trauma Resus*, 2012, 20(1): 23.

[15] Ulrik J C, Drew H, Paul B. Microsimulators in medical education: an overview [J]. *Simulation and Gaming*, 2001, 32(2): 250-262.

[16] Ahn J Y, Seo K S, Park J B, et al. Comparison of skills and knowledge after basic life support training over a 6 month interval on preclinical medical students [J]. *J Korean Soc Emerg Med*, 2009, 20(5): 496-504.

[17] Rajeswaran L, Cox M, Moeng S, et al. Assessment of nurses' cardiopulmonary resuscitation knowledge and skills within three district hospitals in Botswana [J]. *Afr J Prim Health Care Fam Med*, 2018, 10(1): e1-e6.

[18] 李小勤, 杨惠花, 唐兆芳, 等. 设置急救联络员分类情景模拟培训提高护士心肺复苏技能 [J]. *护理学杂志*, 2016, 31(5): 59-60.

[19] Weatherspoon D L, Phillips K, Wyatt T H. Effect of electronic interactive simulation on senior bachelor of science in nursing students' critical thinking and clinical judgment skills [J]. *Clin Simul Nurs*, 2015, 11(2): 126-133.