

# 严肃游戏在心肺复苏教育中的应用现状及展望

程鹏飞<sup>1,2</sup>, 张娜<sup>1,3</sup>, 周明<sup>1,2</sup>, 张华<sup>1,4</sup>

- (1.海南医学院 国际护理学院,海南 海口 571199;
- 2.海南省创伤与灾难救援研究重点实验室,海南 海口 571199;
- 3.中国医学科学院 海岛急救医学创新单元,海南 海口 571199;
- 4.海南医学院 急救与创伤研究教育部重点实验室)

院外心脏骤停(out-of-hospital cardiac arrest, OHCA)是一个全世界范围内的重大的公共卫生问题<sup>[1]</sup>,而我国每年心脏骤停发病人数也高达 54.4 万人,但存活率仅 1%左右<sup>[2]</sup>。为推动 OHCA 存活率在全世界范围内得到有效提高,2015 年,世界卫生组织(World Health Organization,WHO)发布官方声明,建议各国对 12 岁及以上在校学生实施心肺复苏(cardiopulmonary resuscitation, CPR)教育<sup>[3]</sup>。但是目前以低保真模拟人为基础的校园 CPR 教育一直面临着急救培训师资短缺、学生参与度不高和复训间期过长等问题<sup>[4-5]</sup>。这些问题不仅导致大范围开展 CPR 普及工作受阻,而且造成学生 CPR 知识技能的掌握水平和保留情况难以长期维持足够的急救能力<sup>[6]</sup>。为弥补传统教学模式的不足,美国心脏协会(American Heart Association,AHA)<sup>[7]</sup>和英国复苏协会(Resuscitation Council UK)<sup>[8]</sup>均建议和支持可以考虑将严肃游戏等计算机学习手段融入到传统 CPR 教育中,以缓解师资不足压力,缩短复训学习空白期,改善学生学习兴趣及提高学生的 CPR 培训质量与知识技能保留率。因此,本文将对国内外严肃游戏在学生 CPR 教育中的研究现状进行综述,以期为我国 CPR 教育的发展提供参考。

## 1 严肃游戏的应用领域

严肃游戏这一词自 20 世纪 70 年代被提出以来,由于国内外研究者和开发者对其各有不同的诠释和理解,因此在学术界至今尚未形成统一的严格定义<sup>[9]</sup>。目前对严肃游戏相对公认的描述是一种以教育为主要目的,依据一定规则进行设计,兼具娱乐性和专业性的新型体验类电子游戏<sup>[10]</sup>。由于严肃游戏本身的特点对互联网年轻一代具有较好的吸引

力,因此在学生 CPR 教学中率先得到应用,并取得较好的反馈和效果<sup>[11]</sup>。根据 2020 年 Siqueira 等<sup>[11]</sup>对严肃游戏在 CPR 教学中应用的文献分析结果显示,目前严肃游戏主要应用于医学教学领域,医学生仍然是严肃游戏在 CPR 实践教学中的主要应用对象。2010 年,Creutzfeldt 等<sup>[12]</sup>首次在瑞典卡罗林斯卡医学院的 CPR 教学中使用严肃游戏,以探索多人在线互动的严肃游戏在从未接触过 CPR 的大一学生中应用的可行性,结果证实,严肃游戏可作为一种有效的 CPR 培训教学工具,能够允许学生在游戏中通过自我探索、无限试错、竞争合作、即时反馈等多种方式增强学习体验,激发学习热情和学习主动性。2014 年,Boada 等<sup>[13]</sup>开始尝试将严肃游戏应用到护理本科生的 CPR 辅助教学中,用于检测学生对课堂上 CPR 知识的掌握程度,结果证明,严肃游戏可作为传统理论教学的一种辅助工具,扩展了严肃游戏在医学教育领域的应用功能。近年来,随着相关指南的更新和推荐,越来越多的学者开始重视严肃游戏在 CPR 教学中的应用<sup>[14-15]</sup>,严肃游戏在 CPR 教学的应用范畴开始从医学教育领域延伸至公众急救教育领域。2015 年,侯维维等<sup>[16]</sup>在对工商学院大学生开展溺水急救培训时应用严肃游戏,不仅提高了学生的溺水急救知识和 CPR 技能水平,而且在教学满意度评价方面得到了学生普遍认可。2017 年,Semeraro 等<sup>[17]</sup>进一步将严肃游戏的应用对象扩展到中学生 CPR 培训教学活动中,证明严肃游戏在未成年学生中的适用性。

## 2 严肃游戏教学功能的实现

严肃游戏作为一种具有创新性的教学工具,在 CPR 教学中的应用尚处于探索阶段,目前并未形成统一的教学模式和课程设置,而严肃游戏的教学功能体现则与严肃游戏的类型及其在不同教学环节中的应用有关。目前,国外部分医学院校通常会在正式授课之前,允许学生通过使用严肃游戏提前熟悉教学内容,加深对理论知识的理解。在泰国孔敬大学,学生在学习心脏骤停患者高级生命支持相关内

【收稿日期】 2021-01-07 【修回日期】 2021-04-11  
【基金项目】 国家自然科学基金资助项目(81760352);中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目(2019-I2M-5-023);海南省高等学校教育教学改革研究项目(Hnjg2019ZD-16)  
【作者简介】 程鹏飞,硕士,护士,从事急危重症护理研究  
【通讯作者】 张华,电话:0898-66890733

容之前,便可通过手机游戏(resus days)进行课前预习,在游戏中学生可以选择不同的故事情节和扮演不同的角色,如第一目击者、拨打电话者、120 急救人员、医院的医生和护士等,而学生可以通过操控界面进行知识答题和游戏操作,如完成游戏则可以进入下一关,否则重新开始,其中情节设计和涉及的理论知识随着游戏的推进逐渐复杂和专业,以帮助学生分阶段学习不同环境下的 CPR 急救流程和注意事项<sup>[18]</sup>。而在正式教学环节中,严肃游戏则对传统 CPR 理论教学具有辅助和替代功能。一方面严肃游戏在传统 CPR 教学过程中可作为一种有效的辅助测试工具,帮助学生在虚拟游戏中对自我学习情况进行检测<sup>[19]</sup>;另一方面,当培训师资不足和传统教学效果欠佳时,基于严肃游戏开展 CPR 虚拟培训也可作为传统模式的一种替代方案和选择<sup>[20]</sup>。此外,随着严肃游戏相关技术的进步和发展,严肃游戏的应用也不再仅仅局限于 CPR 理论知识的教学,逐渐开始关注电子游戏和 CPR 技能操作的融合,开发出更多可满足学生实践练习的技能操作型严肃游戏<sup>[17,21-22]</sup>等。2020 年,国内学者吴仍裕等<sup>[22]</sup>在对北京高中生进行 CPR 教学时,就在传统理论教学的基础上应用 QCPR Race 软件训练学生的胸外按压能力。QCPR Race 是一款 CPR 胸外按压结合赛车竞速的严肃游戏软件,游戏中的每一辆赛车与软件配套的 QCPR classroom 模拟人相对应,在培训中学生可以通过在模拟人身上进行胸外按压来控制游戏中赛车的速度,并且在按压过程中游戏画面会实时反馈操作者在按压深度、频率和回弹程度方面的不足,帮助学生在游戏互动中逐渐提高按压质量。但是,目前的操作型严肃游戏主要在胸外按压上促进技能的改善,尚无法在人工呼吸和开放气道的实际操作上发挥优势;再者,基于此类严肃游戏的教学形式往往对网络设施和技术设备要求更多,需要时刻保持模拟人和游戏画面的顺畅链接,一旦出现网络故障,也会对 CPR 教学效果产生较大影响<sup>[21-22]</sup>。

### 3 基于严肃游戏开展 CPR 教育的优势

3.1 提高学生对 CPR 的学习兴趣 严肃游戏在 CPR 教育中的应用优势首先是能够提高学生对 CPR 的学习兴趣。严肃游戏凭借其专业性和趣味性的特点,极大程度上弱化理论教学的枯燥乏味,有效提高了学生的积极性和主动性。2019 年,de Sena 等<sup>[23]</sup>在巴西南部一所医学院中开展了 1 项非劣性效试验,学生分别通过大型开放式网络课程(massive open online courses,MOOC)和严肃游戏对相同的知识点进行自学,研究结果显示,严肃游戏不仅在 CPR 知识技能改善方面能够达到前者的教学质

量,而且在对学生吸引力方面,更多学生表示更倾向于选择严肃游戏作为主要的教学形式,并认为采用严肃游戏进行学习是一种新奇的体验,相比之下更能激发自己的学习兴趣。此外,黄迪等<sup>[24]</sup>对 14 名曾使用严肃游戏学习 CPR 的护理本科生进行半结构化访谈发现,使用严肃游戏进行 CPR 虚拟学习时,沉浸体验的游戏环境不仅有助于整个过程中保持注意力高度集中,使学生能够在反复探索和安全试错中学习急救知识,而且游戏的故事情节和竞技设计也使得虚拟学习过程中充满趣味性和新鲜感。

3.2 促进学生理论知识和操作技能的提高 严肃游戏在 CPR 教学中的应用优势还体现在对学生理论知识和操作技能的促进作用上。2019 年,Ak-soy<sup>[25]</sup>的 1 项前瞻性探索性研究表明,使用基于指南内容开发设计的严肃游戏对大学生进行 CPR 培训具有可行性,且严肃游戏组的同学在基础理论和训练操作的得分均高于另外两组。国内学者周静等<sup>[26]</sup>也曾基于自行研发的严肃游戏探讨在校园内进行游戏化教育可行性,结果表明,严肃游戏组掌握更高质量的 CPR 技能操作。此外,越来越多的证据<sup>[27]</sup>表明,每两年 1 次的再培训可能不是将所学知识转化为实践的最佳复苏教育频率,但迫于诸多原因的限制,很多 CPR 复训间隔时期甚至超过两年,使得学生 CPR 知识技能保留情况随时间延长不断恶化,难以维持高质量的复苏能力<sup>[6]</sup>,而严肃游戏的出现和应用则对改善上述问题提供了一种新方案和新途径。研究<sup>[17,28]</sup>结果显示,严肃游戏可显著提高学生对医学理论知识的保留情况,且具有更高质量的 CPR 技能操作表现。

### 4 严肃游戏在 CPR 教育中的应用

4.1 应用前景 严肃游戏在 CPR 教育中的应用虽然仍处于初级阶段,但对于 CPR 教学工具和培训模式的发展与创新具有积极的促进作用。目前,国内外研究主要采用单纯的 CPR 严肃游戏开展教学培训,但随着相关指南和共识的不断更新,越来越多学者呼吁应将自动体外除颤器(automated external defibrillator,AED)的使用融入到 CPR 的教学培训中,然而鉴于国内 AED 的布局和研究仍处于起步阶段,在培训和教学中尚难以实现 AED 的普遍可及性<sup>[29]</sup>。而严肃游戏的应用有望为解决这一问题提供新思路,尤其是在互联网的普及和推动下,以严肃游戏为载体开展急救培训,通过对游戏内容进行优化和升级,将线下教学培训内容移植于严肃游戏,便可实现 CPR 结合 AED 的一体化教学培训。此外,当前的研究虽然主要局限于在校学生的培训教学,然而严肃游戏在 CPR 培训中的应用价值有望在未

来进一步体现,尤其在推动公众急救知识普及方面具有巨大潜力。随着互联网与日常生活的结合度日益加深,加之严肃游戏本身的趣味性和吸引力,因此以严肃游戏为载体的 CPR 急救教学形式可能更契合非专业人员的接受程度,且相较传统培训具有更好的推广效果。

4.2 教学阻力 研究<sup>[14,22,26]</sup>虽然证实,严肃游戏在 CPR 教学中具有较高的可行性,且在国外被普遍认可并被广泛应用,但在国内仅有北京、上海、贵州等少数学校在 CPR 培训中应用严肃游戏,而且大范围推广严肃游戏的应用也存在一定的阻力。这种阻力首先源自严肃游戏的启动成本;再者,我国当前严肃游戏的开发环境也制约和限制了严肃游戏的应用和推广。一方面,由于游戏产业生态中娱乐性产品处于垄断地位,出于商业利益考量,使得主流游戏开发商不敢部署严肃游戏市场;另一方面,严肃游戏在开发设计过程中需要研发团队与专业领域学者彼此合作,但目前严肃游戏的开发往往弱化后者的反馈作用和参与程度,导致多数严肃游戏内容表浅且流于说教<sup>[14]</sup>。此外,教育界对严肃游戏的认识度和接受度也有待提高,使得在学校内推广严肃游戏式 CPR 教学面临巨大挑战和重重阻碍。鉴于严肃游戏的开发成本问题,建议可在经济发展程度和社会支持较高的地区率先进行探索和尝试,这不仅有利于积累实践经验和丰富相关研究,为进一步大范围推广应用提供参考依据和理论基础,而且对提高公众急救水平、为社会培养更多的“第一目击者”具有积极重要的现实意义。

5 小结

综上所述,目前国内外严肃游戏在 CPR 教学中的应用对象主要以医学生为主,应用范畴逐渐从医学教育领域延伸到非专业人员急救教学中。不同类型的严肃游戏在不同 CPR 教学环节中均具有积极的辅助促进作用,一定程度上纾解和弥补了传统 CPR 培训教学模式中的不足,尤其在改善学生的积极性、提高 CPR 教学质量和保留情况等方面发挥独特优势,其未来在其他急救技术培训和急救普及方面亦可见具有巨大潜力。但由于在成本投入、学科合作及接受程度等方面仍存在诸多限制,使严肃游戏在我国 CPR 教育中的应用与推广受到一定的阻碍和影响。因此,建议国内有条件的单位和机构可小范围进行尝试和探索,学校和开发者加大对严肃游戏的重视,可为我国 CPR 教育中严肃游戏的应用和推广提供经验和基础。

【关键词】 严肃游戏;心肺复苏;在校学生;研究进展

doi:10.3969/j.issn.1008-9993.2021.05.020

【中图分类号】 R472.2 【文献标识码】 A

【文章编号】 1008-9993(2021)05-0074-04

【参考文献】

[1] LIM S L, SMITH K, DYSON K, et al. Incidence and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in singapore and victoria: a collaborative study[J]. J Am Heart Assoc, 2020, 9(21): e015981.

[2] YAN S, GAN Y, WANG R, et al. Willingness to attend cardiopulmonary resuscitation training and the associated factors among adults in China[J]. Crit Care, 2020, 24(1): 457.

[3] BÖTTIGER B W, SEMERARO F, WINGEN S. “Kids Save Lives”: Educating schoolchildren in cardiopulmonary resuscitation is a civic duty that needs support for implementation[J]. J Am Heart Assoc, 2017, 6(3): e005738.

[4] WHITE N. Use of mental imagery to learn CPR skills in pre-registration nurse education[J]. Br J Nurs, 2019, 28(7): 468-469.

[5] PANCHALI A R, BARTOS J A, CABANAS J G, et al. Part 3: adult basic and advanced life support: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care[J]. Circulation, 2020, 142(16\_suppl\_2): S366-S468.

[6] MERCHANT R M, TOPJIAN A A, PANCHAL A R, et al. Part 1: executive summary: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. Circulation, 2020, 142(16\_suppl\_2): S337-S357.

[7] CHENG A, MAGID D J, AUERBACH M, et al. Part 6: resuscitation education science: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care[J]. Circulation, 2020, 142(16\_suppl\_2): S551-S579.

[8] MCKERNON S L, KAURA L, TAYLOR K H, et al. An Update on current resuscitation council (UK) guidelines[J]. Dent Update, 2017, 44(4): 341-342.

[9] 张鑫, 杨梦, 林韦彤, 等. 严肃游戏在护理教学领域的研究进展及启示[J]. 解放军护理杂志, 2021, 38(2): 72-74, 78.

[10] GORBANEV I, AGUDELO-LONDNO S, GONZALEZ R A, et al. A systematic review of serious games in medical education: quality of evidence and pedagogical strategy[J]. Med Educ Online, 2018, 23(1): 1-9.

[11] SIQUEIRA T V, NASCIMENTO J D S G, OLIVEIRA J L G, et al. The use of serious games as an innovative educational strategy for learning cardiopulmonary resuscitation: an integrative review [J]. Rev Gaucha Enferm, 2020, 41: e20190293.

[12] CREUTZFELDT J, HEDMAN L, MEDIN C, et al. Exploring virtual worlds for scenario-based repeated team training of cardiopulmonary resuscitation in medical students[J]. J Med Internet Res, 2010, 12(3): e38.

[13] BOADA I, RODRIGUEZ-BENITEZ A, GARCIA-GONZALEZ J M, et al. Using a serious game to complement CPR instruction in a nurse faculty[J]. Comput Methods Programs Biomed, 2015, 122(2): 282-291.

[14] 刘晶晶, 桂莉, 王宪. 医务人员心肺复苏和除颤技能模拟训练游戏的设计与开发[J]. 解放军护理杂志, 2017, 34(13): 61-63.

[15] CHENG A, NADKARNI V M, MANCINI M B, et al. Resuscitation education science: educational strategies to improve out-



comes from cardiac arrest;a scientific statement from the American Heart Association[J].Circulation,2018,138(6):e1-e42.

[16]侯维维,陆永良,邓仁丽,等.教育游戏软件在大学生溺水急救培训中的应用[J].中华护理教育,2015,12(8):590-593.

[17]SEMERARO F,FRISOLI A,LOCONSOLE C.Kids (learn how to) save lives in the school with the serious game relive [J].Resuscitation,2017,116:27-32.

[18]PHUNGOEN P,PROMTO S,CHANTHAWATTHANARAK S, Maneepong S,et al.Precourse Preparation using a serious smartphone game on advanced life support knowledge and skills;randomized controlled trial[J].J Med Internet Res,2020,22(3):e16987.

[19]DRUMMOND D,DELVAL P,ABDENOURI S, et al.Serious game versus online course for pretraining medical students before a simulation-based mastery learning course on cardiopulmonary resuscitation;a randomised controlled study[J].Eur J Anaesthesiol,2017,34(12):836-844.

[20]TOBASE L,PERES H H C,GIANOTTO-OLIVERIRA R, et al.The effects of an online basic life support course on undergraduate nursing students' learning[J].Int J Med Educ,2017,8:309-313.

[21]NAS J,THANNHAUSER J,VART P, et al.Rationale and design of the lowlands saves lives trial;a randomised trial to compare CPR quality and long-term attitude towards CPR performance between face-to-face and virtual reality training with the lifesaver VR app[J].BMJ Open,2019,9(11):e033648.

[22]吴仍裕,秦崇臻,何晨雨,等.一种游戏式心肺复苏教学模式的效果

(上接第 47 页)

【参考文献】

[1] LI T,LIU T,HAN J,et al.The relationship among resilience,rumination and posttraumatic growth in hemodialysis patients in North China[J].Psychol Health Med,2018,23(4):442-453.

[2] 李晶晶,梁新蕊,徐庆华,等.维持性血液透析患者照顾者创伤后成长与社会支持的调查分析[J].中国血液净化,2019,18(5):304-307.

[3] 于莉,孙丽美,元伟业,等.乳腺癌患者家庭弹性与创伤后成长、生活质量的关系[J].中国临床心理学杂志,2018,26(4):800-803.

[4] LI Y,QIAO Y,LUAN X,et al.Family resilience and psychological well-being among Chinese breast cancer survivors and their caregivers[J].Eur J Cancer Care,2019,28(2):e12984.

[5] MINUCHIN P.Families and individual development: provocations from the field of family therapy[J].Child Dev,1985,56(2):289-302.

[6] KENNY D A,LEDERMANN T.Detecting,measuring,and testing dyadic patterns in the actor-partner interdependence model [J].J Family Psychol,2010,24(3):359-366.

[7] LI Y,ZHAO Y,ZHANG J,et al.Psychometric properties of the shortened chinese version of the family resilience assessment scale[J].J Child Family Stud,2016,25(9):2710-2717.

[8] 汪际.创伤后成长评定量表及其意外创伤者常模的研制[D].上海:第二军医大学,2011.

[9] PAGOREK-ESHEL S,FINKLESTEIN M. Family resilience among parent-adolescent dyads exposed to ongoing rocket fire [J].Psychol Trauma,2019,11(3):283-291.

研究[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2020,15(10):1163-1167.

[23]DE SENA D P,FABRICIO D D,DA SILVA V D,et al.Comparative evaluation of video-based online course versus serious game for training medical students in cardiopulmonary resuscitation;a randomised trial[J].PLoS One,2019,14(4):1-11.

[24]黄迪,江智霞,代永娅,等.教育游戏对护理本科生积极情感诱发策略研究——以心肺复苏教育游戏为例[J].护理研究,2020,34(5):814-820.

[25] AKSOY M E. Comparing basic life support serious gaming scores with hands on training platform performance scores;pilot simulation study for basic life support training[J].JMIR Serious Games,2020,8(4):e24166.

[26]周静,江智霞,楼婷,等.3D 动漫心肺复苏教育游戏的设计与实现[J].中国医学教育技术,2016,30(2):170-173.

[27]KIGUCHI T,OKUBO M,NISHIYAMA C,et al.Out-of-hospital cardiac arrest across the World:first report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)[J].Resuscitation,2020,152:39-49.

[28]GENTRY S V,GAUTHIER A,L'ESTRADE EHRSTROM B, et al.Serious gaming and gamification education in health professions: systematic review[J].J Med Internet Res,2019,21(3):e12994.

[29]DANKBAAR M E,ROOZEBOOM M B,OPRINS E A, et al. Preparing residents effectively in emergency skills training with a serious game[J].Simul Healthc,2017,12(1):9-16.

(本文编辑:陈晓英)

[10]BERGER R,WEISS T.The Posttraumatic growth model:an expansion to the family system[J].Traumatology,2009,15(1):63-74.

[11]李崇新,汪菊芬.西方家庭抗逆力理论:内涵、模型与实务应用 [J].人口与社会,2018,34(2):88-100.

[12]CHRISTAKIS N A,FOWLER J H.Social contagion theory:examining dynamic social networks and human behavior[J].Statist Med,2013,32(4):556-577.

[13]张雪芹,姚红梅.家庭复原力对系统性红斑狼疮患者负性情绪与生活质量的影响[J].护理学杂志,2018,33(24):55-56.

[14]刘赛赛,张奕琳,单岩,等.益处发现对慢性病患者护理的启示 [J].广东医学,2017,38(11):1770-1773.

[15]章玉玲,刘精东,陈志雄,等.糖尿病足主要照顾者反应与病人应对方式的相关性研究[J].护理研究,2018,32(7):1074-1078.

[16]程黎,管秋蓉,谢世珍.FOCUS 夫妻干预计划对妇科癌症患者及其配偶创伤后成长和自我效能感的影响[J].解放军护理杂志,2020,37(1):31-34.

[17]郭燕,朱颖涛,赵丹,等.血液透析患儿父母创伤后成长与家庭环境的相关性研究[J].中华现代护理杂志,2020,26(28):3955-3959.

[18]陶巍巍,张嵘之.维持性血液透析患者照顾者家庭适应性及其影响因素研究[J].中国护理管理,2015,15(12):1468-1471.

[19]罗静文,林海英,万艳平.脊髓损伤患者主要照顾者积极体验的质性研究[J].护理学杂志,2016,31(10):103-106.

[20]LIM J,SHON E.The dyadic effects of family cohesion and communication on health-related quality of life:the moderating role of sex[J].Cancer Nurs,2018,41(2):156-165.

(本文编辑:陈晓英)