

虚拟标准化病人在精神医学教学中的应用与展望

汪国栋 李月 秦建星 赵文涛 武君芳 徐勇

030600 太原,山西医科大学医学科学院(汪国栋); 030001 太原,山西医科大学第一医院精神卫生科(李月、赵文涛、徐勇); 030001 太原,精神障碍人工智能辅助诊疗山西省重点实验室(汪国栋、李月、赵文涛、徐勇); 030009 北京大学第一医院太原医院精神科(秦建星、武君芳)

通信作者:徐勇, Email: xuyongsmu@vip.163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2025.01.010

【摘要】 目前精神心理问题日益严峻,培养高质量的精神医学专业人才迫在眉睫。虚拟标准化病人(VSP)是指模拟真实临床诊断和治疗过程的计算机程序,其作为一种医学教育培训的新方法,已取得了显著成效。本文梳理了VSP在精神障碍诊断教学、共情沟通培训、精神药理学教学、动机性访谈教学等方面的应用,以为探寻新型精神医学教学方法提供思路 and 参考。

【关键词】 教学; 虚拟标准化病人; 精神医学; 应用; 综述

基金项目: 国家自然科学基金(82371511, 82301744); 太原市科技创新计划项目(202208); 太原市卫健委“六个一批”专项行动(Z2023002); 山西省基础研究计划(自由探索类)项目(202303021222346)

Application and prospect of virtual standardized patient in psychiatry teaching Wang Guodong, Li Yue, Qin Jianxing, Zhao Wentao, Wu Junfang, Xu Yong

Academy of Medical Sciences, Shanxi Medical University, Taiyuan 030600, China (Wang GD); Department of Mental Health, First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China (Li Y, Zhao WT, Xu Y); Shanxi Key Laboratory of Artificial Intelligence Assisted Diagnosis and Treatment for Mental Disorder, Taiyuan 030001, China (Wang GD, Li Y, Zhao WT, Xu Y); Department of Psychiatry, Taiyuan Hospital, Peking University First University, Taiyuan 030009, China (Qin JX, Wu JF)

Corresponding author: Xu Yong, Email: xuyongsmu@vip.163.com

【Abstract】 In view of the increasing severity of psychosomatic problems, it is urgent to train high-quality psychiatry professionals. Virtual standardized patient (VSP), computer programs that simulate real clinical diagnostic and therapeutic processes, have been used with remarkable success as a new method of medical education and training. This paper sorts out the application of VSP in the teaching of mental disorder diagnosis, empathic communication training, psychopharmacology teaching, and motivational interviewing teaching, aiming to provide ideas and reference for exploring new psychiatry teaching methods.

【Key words】 Teaching; Virtual standardized patient; Psychiatry; Application; Review

Fund programs: National Natural Science Foundation of China(82371511, 82301744); Science and Technology Innovation Plan Project of Taiyuan City (202208); Six Batches Special Action of Taiyuan Municipal Health Commission (Z2023002); Basic Research Plan (Free Exploration Category) Project of Shanxi Province (202303021222346)

随着社会的快速发展,精神心理问题越来越被关注。《中国国民心理健康发展报告(2021—2022)》^[1]显示,我国人群抑郁风险检出率为10.6%,焦虑风险检出率为15.8%。一项全国性流行病学调查结果显示,大多数精神障碍患者存在明显的社会功能损害,但由于卫生服务利用率较低,确诊患者得到充分治疗的比例仅为0.5%^[2]。2022年我国卫生健康统计年鉴

数据显示,全国精神科执业医师约5万名,每10万人中仅有3.8名^[3]。随着“健康中国”国家卫生战略的制订与实施,国家和社会对精神医学高层次人才的培养需求也更加迫切^[4]。因此,本文系统梳理虚拟标准化病人(virtual standardized patient, VSP)在精神医学教学领域的研究现状,以为探寻新型有效的精神医学教学方法提供新的视角和思路,助力高质量

精神卫生专业人才的培养。

一、VSP概述

标准化病人(standardized patient, SP)是扮演临床病例的健康人或病情稳定的患者,其经过培训后能准确地表现真实患者的临床症状、体征和情绪特征^[5]。SP在医学临床教学、医疗质量评估等方面发挥重要的作用^[5-6],但也面临着许多挑战,如招募困难、培训和雇佣成本高、易流失等^[7-9]。此外,真人扮演的SP难以直接表现一些异常神经检查结果,且其呈现症状的可靠性也受到质疑^[10-12]。随着虚拟现实、人工智能等技术的发展,VSP作为一种医学教育培训的替代方法越来越受欢迎。VSP是指利用计算机多媒体技术制作出数字人模型,并结合临床病例对数字人进行编码,以模拟真实临床诊断和治疗过程的计算机程序^[13]。VSP在使用成本和安全性方面具有潜在优势^[14-15],医学生可以利用其体验在真实环境中难以接触到的情境,以弥补部分传统医学教育的缺失^[16]。VSP使得这种实践练习在时间、地点方面更具灵活性,医学生可以远程访问平台并自行组织训练^[17]。与SP相比,VSP的表现具有更强的一致性,而且不会感到疲劳^[12-13]。此外,使用VSP系统对医学生进行评分时,可以减少真人评分中可能存在的主观性^[18]。目前,面对精神卫生专业人才的缺口,亟须探索培养人才的有效方法和途径。因此,开发并应用VSP已成为精神医学教学研究的重要方向。

二、VSP在精神障碍诊断教学中的应用

在精神医学教学领域,VSP常被用于精神障碍诊断的教学和培训。为了将虚拟人技术应用于SP医疗领域,美国南加州大学创意技术研究所(USC Institute for Creative Technologies, ICT)于2007年创建了一个患有行为障碍的VSP——“贾斯汀(Justin)”,该VSP能够与临床医学生进行对话,以帮助学生确定其病史并进行鉴别诊断^[19]。随后ICT又开发了模拟患有创伤后应激障碍(post-traumatic stress disorder, PTSD)的女性VSP——“贾斯汀娜(Justina)”,进一步测试了该VSP面对使用者提问是否能提供恰当的回复,并评估系统的整体可信度^[20]。ICT的初步探索表明VSP在培养医学生的精神障碍诊断技能方面具有潜力。此外,Pantziaras等^[21]也开发了一种基于VSP的教学工具,其包含一个模拟PTSD和抑郁症状的VSP——“Mrs. K”,旨在为学习者提供一个练习病史采集、鉴别诊断等临床技能的环境。该研究招募了32名精神科住院医师进行相

应的学习,结果显示,基于该VSP的教学提高了精神科住院医师诊断PTSD患者的信心。该团队的后续研究发现,住院医师在病史总结和临床诊断等方面的技能也得到了显著提升^[22]。

及时识别和诊断精神障碍的能力对精神卫生专业人员以及有可能接触到精神障碍人群的工作者至关重要。Satter等^[23]使用VSP培训初级保健医生对重性抑郁障碍(major depressive disorder, MDD)和PTSD的诊断和治疗进行推理,结果表明VSP可以有效帮助初级保健医生提高精神障碍诊断的知识和技能。通过采用演员配音以及面部表情模拟,VSP较传统纸质病例更能传达出不同临床病例之间的细微情感差别。Ekblad等^[24]也利用一个具有不同文化背景的精神科VSP验证了该结果,说明此方法具有灵活性、经济性和可靠性,有望解决初级保健医生在心理健康培训方面面临的紧迫问题。此外,Taliaferro等^[25]基于VSP开发了一种培训方案,旨在提高儿科医生识别和诊断非自杀性自伤(non-suicidal self-injury, NSSI)青少年的能力,研究招募了3家儿童医院的30名儿科住院医师参加培训,包括知识教学环节和VSP实践练习环节,并完成了培训前、培训后1个月和培训后3个月的调查,结果显示,该培训有助于提高儿科住院医师处理NSSI问题的能力与信心,并增强了其评估青少年NSSI行为的意愿,从而使其在临床实践中更有效地应对这一普遍的公共卫生问题。也有学者将VSP应用于其他专业背景的学生群体,探索通过VSP训练能否提高其诊断精神障碍的准确性^[26]。该研究招募了26名来自社会工作专业和心理学专业的硕士研究生,在综合护理环境中比较了不同训练条件的效果,发现参与VSP模拟训练的学生在诊断的准确性和效能感方面均显著优于未接受训练的对照组学生,进一步表明VSP模拟作为培养精神障碍诊断技能的工具具有足够的可用性和可接受性,是传统课堂或培训的重要辅助手段。

在明确精神科VSP培训有效性的基础上,有学者进一步探索了影响精神障碍诊断技能培训效果的因素。Gutiérrez-Maldonado等^[27]聚焦于虚拟现实技术和VSP在培训进食障碍诊断技能方面的应用,探索了其中可能存在的VSP系统沉浸水平和使用性别之间的相互作用,VSP系统在低沉浸水平条件下用电脑显示器呈现,高沉浸水平条件下用虚拟现实头戴设备呈现,结果显示,沉浸水平对系统的整体可用性无显著影响,但存在性别差异。女性医

学生对高沉浸式系统的可用性评分较低($F=14.73$, $P<0.001$), 这可能与女性医学生在高沉浸水平的虚拟现实场景中更易受到晕动病的影响有关。因此, 在设计VSP训练系统时需要考虑性别差异。为避免出现类似模拟器晕动病的不良反应, 在一些情况下选择较低沉浸水平的系统可能更合适。

综上所述, VSP在精神障碍诊断教学领域具有巨大的潜力, 其在提高医学生和医生的精神疾病诊断技能和自信心方面效果显著。此外, VSP技术也在解决初级保健医生心理健康培训不足、提高儿科医生处理青少年NSSI问题的能力等方面发挥着重要作用。总体而言, VSP技术为精神障碍的诊断技能教学提供了一种全新的手段, 值得进一步研究与应用。

三、VSP在共情沟通培训中的应用

除了疾病诊断的基础知识外, 精神障碍的诊疗还需要医生具备出色的共情沟通能力, 从而更精确地收集患者的症状学信息, 并建立良好的治疗关系。为评估精神科VSP在提升共情沟通能力方面的效果, Foster等^[28]构建了一个有抑郁症状的VSP, 并采用了随机对照试验设计, 将医学生随机分配到共情反馈组、背景故事组和控制组, 其中共情反馈组VSP为学生提供实时的共情互动和评分, 背景故事组VSP为学生提供患者的生活视频片段, 而控制组VSP只为学生提供打字互动。研究结果显示, 相较于背景故事组和控制组, 共情反馈组的学生在与VSP互动时表现出了更强的同理心, 表明使用VSP进行共情沟通培训能够显著提升医学生在与VSP交流时的共情沟通能力, 特别是在VSP交互中提供即时的共情反馈时, 医学生的共情沟通能力得到了增强。Sarli等^[29]在这一研究的基础上通过增加新的VSP和共情反馈方式进一步验证了这一发现, 并观察到共情技能水平较低的精神科住院医师在经过有反馈互动的VSP培训之后, 其共情沟通技能得到显著提升。

在另一项研究中, Dupuy等^[30]首先依据精神病学理论和医学教育标准制订了一个精神病学访谈VSP的设计指南, 随后将依据指南制作的精神科VSP与情绪识别软件相结合, 并应用于医学生共情沟通技能的培训^[9]。通过情绪识别软件的使用, VSP工具能更准确地识别医学生在共情沟通中存在的问题, 并提出针对性的建议, 以帮助医学生更好地提升共情沟通能力。研究结果表明, 使用VSP进行培训的方式得到了参与者的广泛接受, 此类VSP

系统是对情感障碍领域现有培训和评估工具的一种有效补充。

上述研究结果表明, VSP能有效提升精神医学生的共情沟通能力, 特别是提供即时反馈的VSP培训能显著提高医学生的共情沟通水平, 且医学生对VSP系统提供的反馈建议也具有较高的接受度。

四、VSP在精神药理学教学中的应用

由于VSP技术可以模拟各种精神疾病患者的症状, 从而为住院医师提供了一种更真实、更具交互性的药理学培训平台。Wilkening等^[31]深入探讨了使用VSP进行高级精神药理学学习的有效性, 研究参与者是在美国玛利蒙特医院招募的16名三年级精神科住院医师, 其在4次课程中接受了培训, 包括VSP互动课程以及由精神科药师指导的汇报课程。参与者在VSP课程中需要通过与VSP互动收集病史、实验室检查等信息, 并做出药物治疗的临床决策, 不同临床决策会收到相应的结果反馈和建议。研究结果表明, 在大多数模拟下, 住院医师的后测分数相较于前测分数均有显著提升($P<0.05$); 同时, 住院医师对VSP学习形式的满意度也较高。尽管这项研究的样本量较小且未设立对照组, 但其为针对高级学习者的跨专业教育提供了支持, 证实了VSP在提高精神科住院医师药理学能力方面的潜力。

在此基础上, Rakofsky等^[18]进一步开发了基于VSP的评估工具, 用于评估精神科住院医师的精神药理学知识和实践技能掌握情况, 以帮助解决现有评估方法的局限性。该评估工具中的VSP模拟了MDD的症状, 要求学习者选择合适药物进行治疗, 以缓解患者症状; 同时, 学习者还需要回答VSP提出的药物剂量、不良反应等方面的问题, 系统会将其回答问题的正确率用于得分计算。研究结果显示, 学习者在VSP测试中的得分与其住院医师培训考试的分数存在显著的正相关。此外, 不同水平学习者的VSP评估得分差异有统计学意义($P<0.001$)。具体而言, 从低年级学生到高年级学生以及教师, 参与者的技能得分呈现出逐步升高的趋势; 同时, 测试后的调查问卷结果显示参与者对VSP的总体评价良好。该研究结果表明, VSP工具在评估精神药理学技能方面具有良好的结构效度和较高的参与者接受度。

这些研究不仅为住院医师的精神药理学教学提供了新的思路和方法, 也为跨专业教育的实施提供了支持。同时, VSP可以作为一种精神药理学知识和技能的评估工具, 弥补既有评估方式不够深入和

全面的问题。随着VSP技术的不断优化和发展,有望为精神科住院医师提供更加真实的培训场景,进一步促进药理学知识的学习和实践技能的提升。

五、VSP在动机性访谈教学中的应用

另有研究着眼于动机性访谈,测试了VSP在培训动机性访谈技能方面的效果。Albright等^[32]开发了一种能够模拟多种心理健康问题的在线角色扮演模拟器“*At-Risk in Primary Care*”,并在美国6个州的不同卫生部门招募了227名参与者对模拟器的训练效果进行评估,结果显示,与对照组被试相比,模拟器组被试在动机性访谈知识、技能方面的提升更显著;且在3个月后的随访中发现,部分参与者能够将所学技能应用到实际工作中,但仍有超过一半的参与者表示自己没有访谈行为的改变。VSP的培训效果能否迁移到学习者的实际工作中,还需要进一步的研究验证。

此外,还有研究在军队医疗保健人员中测试了VSP培训动机性访谈的效果,该研究采用随机对照试验设计,保健人员被随机分为两组,其中一组接受基于VSP的培训,另一组作为对照接受传统的学术研究培训,结果显示,接受VSP培训的参与者能够将所学技能有效地迁移到与真实SP的互动中,并且在技能评估方面的表现优于传统培训组的参与者^[33]。这些发现意味着VSP有利于促进动机性访谈技术的应用推广,并对其他循证技能和治疗的培训有积极作用。

六、总结与展望

VSP在精神医学教学中的应用已经取得了明显的进展。众多研究表明,VSP在培训医护人员的精神障碍诊断能力、共情沟通能力、精神药理学能力以及动机性访谈技能方面具有显著效果。然而,现有研究也存在一些局限性:(1)当前的VSP在语言和情感表达方面仍有限制,难以完全模拟真实患者的复杂情绪反应,其交互性有待提高^[28]。(2)现有的VSP种类较为有限,主要针对少数常见的精神疾病,对于罕见精神疾病及并发症的模拟仍需加强。(3)目前对VSP培训效果的评估体系尚不完善,缺乏长期跟踪评估以验证培训效果的实际转化情况^[34]。

针对当前研究存在的不足,未来的工作可以从以下几个方面展开:(1)应当强化跨学科合作,特别是在医学、心理学、教育学、计算机科学等领域,这将有助于优化VSP系统的设计,提升其交互性和沉浸感。(2)需要在数据分析和机器学习方面进行深入研究,尤其是研究学生与VSP的交互数据,使VSP

系统能根据使用者的特点提供个性化的学习内容和建议,以更好地满足不同学生的需求。(3)与国外研究相比,我国对精神科VSP的开发和研究尚显不足。未来研究应加强国际合作,并推动建立相对成熟的VSP评估体系,以期VSP能够在培养高素质精神卫生人才方面发挥更大的价值。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 论文选题、文献收集、文章撰写为汪国栋、李月,文章修订、审校为秦建星、赵文涛、武君芳、徐勇,论文指导为徐勇

参 考 文 献

- [1] 傅小兰,张侃,陈雪峰,等.中国国民心理健康发展报告(2021—2022)[M].北京:社会科学文献出版社,2023:7-8.
- [2] Lu J, Xu XF, Huang YQ, et al. Prevalence of depressive disorders and treatment in China: a cross-sectional epidemiological study[J]. *Lancet Psychiatry*, 2021, 8(11): 981-990. DOI: 10.1016/S2215-0366(21)00251-0.
- [3] 国家卫生健康委员会.2022中国卫生健康统计年鉴[M].北京:中国协和医科大学出版社,2022:25-42.
- [4] 郭飞,王静,黄云慧,等.以“服务社会”为导向的精神病与精神卫生专业学位研究生培养质量提升方式的探析[J]. *医学理论与实践*, 2023, 36(1): 171-173, 176. DOI: 10.19381/j.issn.1001-7585.2023.01.069.
- [5] Rethans JJ, Gorter S, Bokken L, et al. Unannounced standardised patients in real practice: a systematic literature review[J]. *Med Educ*, 2007, 41(6): 537-549. DOI: 10.1111/j.1365-2929.2006.02689.x.
- [6] 王斌全,赵晓云.标准化病人的产生与应用[J]. *护理研究*, 2008, 22(14): 1315. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2008.14.060.
- [7] Choi YJ. Standardized patients for Korean psychiatric nursing student simulations[J]. *Clin Simul Nurs*, 2013, 9(9): e385-e392. DOI: 10.1016/j.ecns.2012.05.004.
- [8] Maicher KR, Stiff A, Scholl M, et al. Artificial intelligence in virtual standardized patients: combining natural language understanding and rule based dialogue management to improve conversational fidelity[J]. *Med Teach*, 2022 : 1-7. DOI: 10.1080/0142159X.2022.2130216.
- [9] Dupuy L, Micoulaud-Franchi JA, Cassoudesalle H, et al. Evaluation of a virtual agent to train medical students conducting psychiatric interviews for diagnosing major depressive disorders[J]. *J Affect Disord*, 2020, 263: 1-8. DOI: 10.1016/j.jad.2019.11.117.
- [10] Han SG, Kim YD, Kong TY, et al. Virtual reality-based neurological examination teaching tool (VRNET) versus standardized patient in teaching neurological examinations for the medical students: a randomized, single-blind study[J]. *BMC Med Educ*, 2021, 21(1): 493. DOI: 10.1186/s12909-021-02920-4.
- [11] 梁冰,李苗,胡丙清.国内标准化病人在诊断学教学中的应用现状与展望[J]. *中华全科医学*, 2016, 14(10): 1739-1741. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.2016.10.042.
- [12] Guetterman TC, Sakakibara R, Baireddy S, et al. Medical students' experiences and outcomes using a virtual human simulation to improve communication skills: mixed methods study[J]. *J Med Internet Res*, 2019, 21(11): e15459. DOI: 10.2196/15459.

- [13] O'Rourke SR, Branford KR, Brooks TL, et al. The emotional and behavioral impact of delivering bad news to virtual versus real standardized patients: a pilot study[J]. *Teach Learn Med*, 2020, 32(2): 139-149. DOI: 10.1080/10401334.2019.1652180.
- [14] Maicher K, Danforth D, Price A, et al. Developing a conversational virtual standardized patient to enable students to practice history-taking skills[J]. *Simul Healthc*, 2017, 12(2): 124-131. DOI: 10.1097/SIH.000000000000195.
- [15] Isaza-Restrepo A, Gómez MT, Cifuentes G, et al. The virtual patient as a learning tool: a mixed quantitative qualitative study[J]. *BMC Med Educ*, 2018, 18(1): 297. DOI: 10.1186/s12909-018-1395-8.
- [16] 孙小蒙, 刘佳. 虚拟标准化病人在医学生临床教学中的应用[J]. *中国病案*, 2023, 24(8): 97-100. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2566.2023.08.033.
Sun XM, Liu J. Research on the application of virtual standardized patients in clinical teaching of medical students[J]. *Chinese Medical Record*, 2023, 24(8): 97-100.
- [17] Sunnqvist C, Karlsson K, Lindell L, et al. Virtual patient simulation in psychiatric care - a pilot study of digital support for collaborate learning[J]. *Nurse Educ Pract*, 2016, 17: 30-35. DOI: 10.1016/j.nepr.2016.02.004.
- [18] Rakofsky JJ, Talbot TB, Dunlop BW. A virtual standardized patient - based assessment tool to evaluate psychiatric residents' psychopharmacology proficiency[J]. *Acad Psychiatry*, 2020, 44(6): 693-700. DOI: 10.1007/s40596-020-01286-x.
- [19] Kenny P, Rizzo AA, Parsons TD, et al. A virtual human agent for training novice therapists clinical interviewing skills[J]. *Ann Rev Cybertherapy*, 2007, 5: 77-83.
- [20] Kenny P, Parsons TD, Pataki C, et al. Virtual Justina: a PTSD virtual patient for clinical classroom training[J]. *Ann Rev Cybertherapy*, 2008, 6: 113-118.
- [21] Pantziaras I, Fors U, Ekblad S. Innovative training with virtual patients in transcultural psychiatry: the impact on resident psychiatrists' confidence[J]. *PLoS One*, 2015, 10(3): e0119754. DOI: 10.1371/journal.pone.0119754.
- [22] Pantziaras I, Fors U, Ekblad S. Training with virtual patients in transcultural psychiatry: do the learners actually learn[J]. *J Med Internet Res*, 2015, 17(2): e46. DOI: 10.2196/jmir.3497.
- [23] Satter RM, Cohen T, Ortiz P, et al. Avatar-based simulation in the evaluation of diagnosis and management of mental health disorders in primary care[J]. *J Biomed Inform*, 2012, 45(6): 1137-1150. DOI: 10.1016/j.jbi.2012.07.009.
- [24] Ekblad S, Mollica RF, Fors U, et al. Educational potential of a virtual patient system for caring for traumatized patients in primary care[J]. *BMC Med Educ*, 2013, 13: 110. DOI: 10.1186/1472-6920-13-110.
- [25] Taliaferro LA, Westers NJ, Matsumiya B, et al. Improving capacity to identify, assess, and manage adolescents engaging in non-suicidal self-injury using patient avatars[J]. *Med Teach*, 2023, 45(11): 1283-1289. DOI: 10.1080/0142159X.2023.2216861.
- [26] Washburn M, Parrish DE, Bordnick PS. Virtual patient simulations for brief assessment of mental health disorders in integrated care settings[J]. *Soc Work Ment Health*, 2020, 18(2): 121-148. DOI: 10.1080/15332985.2017.1336743.
- [27] Gutiérrez-Maldonado J, Ferrer-García M, Plasanzuelo J, et al. Virtual reality to train diagnostic skills in eating disorders. Comparison of two low cost systems[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2015, 219: 75-81. DOI: 10.3233/978-1-61499-595-1-75.
- [28] Foster A, Chaudhary N, Kim T, et al. Using virtual patients to teach empathy: a randomized controlled study to enhance medical students' empathic communication[J]. *Simul Healthc*, 2016, 11(3): 181-189. DOI: 10.1097/SIH.000000000000142.
- [29] Sarli G, Rogers ML, Bloch-Elkouby S, et al. Using virtual patients to assess and improve clinicians' emotional self-awareness: a randomized controlled study[J]. *Acad Psychiatry*, 2024, 48(1): 18-28. DOI: 10.1007/s40596-023-01909-z.
- [30] Dupuy L, de Sevin E, Cassoudehille H, et al. Guidelines for the design of a virtual patient for psychiatric interview training[J]. *J Multimodal User In*, 2021, 15: 99-107. DOI: 10.1007/s12193-020-00338-8.
- [31] Wilkening GL, Gannon JM, Ross C, et al. Evaluation of branched-narrative virtual patients for interprofessional education of psychiatry residents[J]. *Acad Psychiatry*, 2017, 41(1): 71-75. DOI: 10.1007/s40596-016-0531-1.
- [32] Albright G, Bryan C, Adam C, et al. Using virtual patient simulations to prepare primary health care professionals to conduct substance use and mental health screening and brief intervention[J]. *J Am Psychiatr Nurses Assoc*, 2018, 24(3): 247-259. DOI: 10.1177/1078390317719321.
- [33] Reger GM, Norr AM, Rizzo AS, et al. Virtual standardized patients vs academic training for learning motivational interviewing skills in the US Department of Veterans Affairs and the US military: a randomized trial[J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(10): e2017348. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.17348.
- [34] Reger GM, Norr AM, Gramlich MA, et al. Virtual standardized patients for mental health education[J]. *Curr Psychiatry Rep*, 2021, 23(9): 57. DOI: 10.1007/s11920-021-01273-5.

(收稿日期: 2024-05-24)

(本文编辑: 王影)