

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2024)15-0017-04
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2024.15.005



基于文献复习探讨虚拟现实技术用于临床药学教育效果及策略*

程林, 姚璞, 孙凤军[△]

(中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院, 重庆 400038)

摘要:目的 探讨虚拟现实(VR)技术在临床药学教育中的应用效果及策略。方法 采用计算机检索 PubMed, Embase, The Cochrane Library 及中国知网(CNKI)、维普(VIP)、万方(WanFang)数据库中自建库起至 2023 年有关 VR 技术用于药学教育的文献, 总结研究类型、研究领域、教学方法、教学效果, 并提出相应策略。结果 纳入 17 篇文献的发表年限均为 2017 年至 2023 年, 其中 5 篇文献的教学内容与临床药学相关。采用 VR 技术教学后, 学生为患者提供用药咨询的能力、沟通技巧和信心均得到了提升; 多数学生认为模拟药房和患者进行沟通课程的整体质量很好或非常好; 对虚拟的床旁教学课程评价较好; 对虚拟患者进行共享决策, 使用容易、愉快。结论 不同类型的院校可根据自身条件, 结合教学资源 and 师资队伍, 根据教学内容设置教学场景, 有效引导教学过程实施, 建立适宜的教学评价标准, 制订有针对性的 VR 教育体系, 促进临床药学教育的发展, 提高临床药学生的实践能力。

关键词: 临床药学; 虚拟现实; 教学改革

Application Effect and Strategies of Virtual Reality Technology in Clinical Pharmacy Education Based on Literature Review

CHENG Lin, YAO Pu, SUN Fengjun

(The First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing, China 400038)

Abstract: Objective To investigate the application effect and strategies of virtual reality (VR) technology in clinical pharmacy education. **Methods** Literature related to the application of VR in pharmacy education in the PubMed, Embase, The Cochrane Library, CNKI, VIP, and WanFang database from their inception to 2023 were searched. The research types, research fields, teaching methods, and teaching effectiveness were summarized, and corresponding strategies were put forward. **Results** The publication years of the 17 articles included was from 2017 to 2023, and the teaching content of five articles was related to clinical pharmacy. After adopting VR technology for teaching, students' ability, communication skills, and confidence in providing medication consultation to patients have been improved; most students believed that the overall quality of the simulated ward rounds and patient communication course was good or very good; students had a good evaluation of virtual bedside teaching courses; students could make shared decisions for virtual patients, which was easy and enjoyable to use. **Conclusion** Different types of colleges can establish targeted VR teaching systems based on their conditions, their teaching resources and faculty, teaching scenarios set according to the teaching content, effective guidance for the implementation of the teaching process, and appropriate teaching evaluation standards, in order to promote the development of clinical pharmacy education, and improve the practical abilities of clinical pharmacy students.

Key words: clinical pharmacy; virtual reality; teaching reform

* 基金项目: 重庆市临床药学重点专科建设项目[渝卫办发[2021]52号]; “重庆英才计划”培训创新领军人才(医学领域)项目[4139Z239B]。

第一作者: 程林, 女, 硕士研究生, 副主任药师, 研究方向为临床药学、治疗药物监测, (电子信箱)cheng7zhu@163.com。

[△]通信作者: 孙凤军, 男, 博士研究生, 副主任药师, 研究方向为医院药学和临床药理学, (电子信箱)fengj_sun@163.com。

高危药物中的应用效果[J]. 福建医药杂志, 2021, 43(5): 174-175.

[14] 吕建峰, 贾丽燕, 王林娟, 等. 基于三级网络管理模式的医院感染防控网格化实践及效果评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(12): 1895-1899.

[15] 饶振华, 沈冬梅, 魏玲. 临床药师网格化管理提升基本药物使用的成效分析[J]. 药品评价, 2021, 18(13): 774-776.

[16] 张雨曦, 龙扬. 某院 2016 年至 2021 年国家基本药物使用分析[J]. 中国药业, 2022, 31(24): 16-19.

[17] 段彦彦, 马瑞娟, 马姝丽. 儿童专科医院国家基本药物应用分析与管理效果评价[J]. 海峡药学, 2022, 34(1): 232-234.

[18] 张晓宇, 颜建周, 邵蓉. 南非基本药物遴选模式及其对我国的启示[J]. 中国药房, 2020, 31(20): 2433-2438.

[19] 林茂, 蒋璐灿, 曾力楠, 等. WHO 基本药物可及性决议执行情况追踪评估方法的系统评价[J]. 中国循证医学杂志, 2019, 19(4): 471-480.

[20] 崔巍, 李玲. PDCA 循环在提高我院基本药物和辅助药物合理使用效果分析[J]. 海峡药学, 2020, 32(2): 229-230.

[21] 梁肇强, 易燕桃, 张家豪. 某三级公立医院国家基本药物应用情况及管理措施分析[J]. 中国现代药物应用, 2023, 17(7): 149-152.

(收稿日期: 2023-06-30; 修回日期: 2024-02-23)

虚拟现实(VR)技术是指通过计算机、电子信息等手段生成视觉、触觉、听觉一体化的虚拟环境,参与者可依托设备同虚拟环境中的人物进行互动,进而产生身临其境的感觉^[1]。在医药学领域,可利用VR技术为学生提供医药学教育与培训,通过虚拟的视觉、听觉、触觉等感知进行反复练习,为学生提供弹性的、逼真的学习环境。临床药学是一门实践性很强的学科,临床药学人才的培养重在临床实践教学。近年来,许多医药学院校不断进行临床药学教育模式探索,并取得了一定的成效,如以问题为导向的互动式教学方法(PBL)、以案例为基础的案例式教学方法(CBL)、在线交互教学模式等^[2-3]。临床药学专业的学生开展临床实践的时间十分有限,对临床查房、药学查房、为患者提供药学服务的感受和理解仍停留在理论阶段。在开展临床工作时,临床药师通常需对每个病例至少进行2次以上的药学查房,并与医师、患者进行互动和处置。临床药学的场景化教育模式主要包括药物问诊、会诊、药物重组等内容,与医学教育相比更有标准性和可控性,也更适合制订VR教学模式。但当前我国多数院校在临床药学的教学过程中均采取传统面对面讲授的教学方法,很多学生仅是机械地记住了讲授内容,与医师、患者的互动十分有限,教学效果并不理想。在临床药学教育中引入基于VR技术的教学体系,能弥补当前临床药学教育缺乏床旁教育的不足。本研究中检索了国内外VR技术用于药学教育的相关文献,总结其应用效果,并提出相应策略,为临床药学教育中引入VR技术提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:VR技术在药学教育中应用的研究,涉及研究领域及报道的教学方法和效果可获得。

排除标准:重复发表;综述;Meta分析;病例报告;学位论文;会议论文。

1.2 文献检索策略

采用计算机检索PubMed, Embase, The Cochrane Library及中国知网(CNKI)、维普(VIP)、万方(WanFang)数据库中自建库起至2023年的相关文献,英文检索词为“virtual reality”“pharmacy”“education”,中文检索词为“虚拟现实”“药学”“教育”。

1.3 文献筛选与数据提取

由2名研究者根据文献纳入与排除标准独立阅读文献,进行文献筛选和数据提取。提取内容包括第一作者、发表年份、样本量、研究对象的专业及学历、教学内容、教学效果评价方式及结果。当纳入与排除的文献及提取结果的意见不一致时,由第3名研究者共同商议解决。

2 结果

2.1 文献检索结果

共检索到相关文献461篇,最终纳入17篇^[4-20]。文献筛选流程见图1。

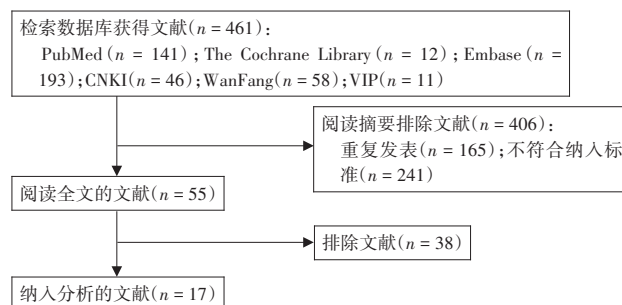


图1 文献筛选流程

Fig.1 Flow chart of literature screening

2.2 纳入研究基本情况

纳入的17篇文献发表年限均在2017年至2023年;研究对象为药学专业学生^[4-12,14-20]或药师、医师^[13]。其中,5篇文献^[8,10,12-13,17]报道的教学内容与临床药学相关。详见表1。

表1 纳入文献基本情况

Tab.1 General information of the included studies

第一作者及发表年份	研究群体	研究对象数量(名)		教学内容
		VR教学	传统教学	
王健 2023 ^[4]	高职生	72		药学专业课程
贾琳 2017 ^[5]	本科生	117	126	制剂工艺、药品生产过程、中药炮制
田思敏 2021 ^[6]	高职生	22	22	中药学实践
YANG 2023 ^[7]	本科生	119		药学实践
LI 2021 ^[8]	本科生	100		急性心肌梗死、血栓栓塞性疾病、心力衰竭
COYNE 2018 ^[9]	本科生	18		团队远程在线教育
BORJA-HART 2019 ^[10]	博士生	163		与虚拟患者沟通技巧
DARR 2019 ^[11]	本科生	77		虚拟便民门诊药学实践课程
GUSTAFSSON 2017 ^[12]	本科生和研究生	42		模拟查房,与患者进行沟通
JACKLIN 2019 ^[13]	药师和医师	18		对虚拟患者共享决策
JOHNSON 2021 ^[14]	本科生	32	24	社区药房实践设置中的处方填写和咨询过程
MALHOTRA 2022 ^[15]	本科生	46	58	学生对药师职业的认可
NOUNOU 2022 ^[16]	本科生	124		药物配制实验课
PUDRITZ 2021 ^[17]	本科生	70		虚拟床旁教学
SALEM 2020 ^[18]	本科生	33		避孕药物的VR图像、与使用有关的案例研究和系列定向问题
SCHNEIDER 2020 ^[19]	本科生	25		纳洛酮的使用
SMITH 2021 ^[20]	博士研究生	179		药物化学

2.3 VR技术的教学效果

教学效果的评价方式及结果见表2。其中,16篇^[4,6-20]文献采用问卷调查形式,由学生对课程进

行评估;2篇^[6,15]文献采用考试成绩对教学效果进行评估;2篇^[5,14]文献采用老师对学生进行评估的方式来评价教学效果。教学效果评价结果显示,学生认为VR教学直接、真实、有趣^[9];虚拟效果与面对面讲授无区别^[11];能提高记忆、理解能力和学习积极性^[6],以及实践操作能力和成绩^[5,15];可提升用药咨询的能力、沟通技巧和信心^[8,10];模拟药房和患者进行沟通课程的整体质量很好或非常好^[12];虚拟床旁教学课程有效,具有促进作用^[17];药物的合成和配置的VR模型易于使用^[16,20];VR应用程序使用方便,具有交互性、沉浸性和易用性,可提高对药物的认识^[18-19]。

表2 VR技术教学效果评价方式与结果

Tab. 2 Evaluation methods and results of VR technology teaching effectiveness

纳入研究	评价方式	评价结果
王健 ^[4]	课程满意度调查	学生对VR技术融入专业课程的满意度平均分高于理论中值
贾琳 ^[5]	老师对学生实践操作能力的满意度;学生实践操作能力	VR教学后,老师对学生的实践能力满意度高;学生实践操作能力提高
田思敏 ^[6]	考核成绩;问卷调查	VR教学后,学生成绩显著提高,学生的记忆和理解能力、学习积极性均提高
YANG ^[7]	问卷调查	多数学生认为VR对实践能力、自主学习和理论知识有促进作用
LI ^[8]	学生对教学的反馈评分,包括知识的进步;提供患者咨询的自信和能力	学生对VR教学的反馈评分提高;学生提供患者咨询的自信和能力评分提高
COYNE ^[9]	问卷调查	94.4%的学生认为VR教学方式有趣,愿意参加
BORJA - HART ^[10]	学生对虚拟患者的印象	学生信心增强,沟通技巧提高
DARR ^[11]	问卷调查	学生认为VR教学效果和面对面讲授没有区别
GUSTAFSSON ^[12]	在线课程评价	93%的学生认为课程的整体质量很好或非常好
JACKLIN ^[13]	问卷调查	学生认为VR教学容易,学习过程愉快
JOHNSON ^[14]	问卷调查,包括老师对学生准备程度的评估;学生准备程度和对VR的意见	完成培训的学生获得更高的分数;学生认为VR教学直接、真实,有助于提升能力
MALHOTRA ^[15]	基础知识评估;考试成绩;调查结果	学生基础知识提高;考试成绩明显提高;学生认为VR教学有效
NOUNOU ^[16]	问卷调查	学生认为VR教学有效
PUDRITZ ^[17]	课程评价	学生认为VR课程有效,能起到积极的促进作用
SALEM ^[18]	调查报告	VR应用程序使用方便,能提高学生对药物的认识
SCHNEIDER ^[19]	学生对VR的可接受性和可用性评价	学生认为VR具有交互性、沉浸性和易用性
SMITH ^[20]	调查报告	学生认为VR模型易于使用

2.4 VR技术在临床药学教育中的应用现状

2016年后,VR技术在药学教育中的应用不断增加。目前,VR教学多用于急性心肌梗死、血栓栓塞性疾病、心力衰竭药物治疗课程,药学查房与患者沟通,床旁教学,同医师共享治疗方案决策等方面,取得了较好的教学效果^[8,10,12-13,17]。但我国仅在香港中文大学临床药学教育中引入了VR技术^[8]。2020年以来,新冠疫情在一定程度上对临床药学教学中VR技术的应用起到了推动作用,特别是药学查房、床旁教育等。但在实际应用中仍存在如下问题:1)教师方面。与传统的临床药学课程教学相比,VR教学要求教师对新技术、新方法十分熟悉,但目前我国多数教育对VR技术还不熟悉。2)学生方面。VR教学过程中学生的临场感与沉浸感较强,有身临其境的体验,对临床药学生的专业素养、语言表达和社会适应能力提出了更高的要求,但目前我国临床药学生的素质仍有待加强。3)教学条件方面。制作VR教学内容,硬件方面需使用电脑和直接利用流动装置(主要是手机)的头戴式装置,软件方面(虚拟内容)可采用虚拟比例较低的影像式(全景照片、影片)内容,但目前用于VR创作的引擎主要有Unreal, Autodesk, Unity 3D, Maya等,其中仅Unity 3D对微软系统开发者免费开放。国内外医药学教育中VR教学多针对单个学生进行,难以实现多个学生进行同时教学。VR技术普遍存在模拟器眩晕症和光线对眼睛的强烈刺激,体验感差。

3 应用策略

目前,VR技术在临床药学教育中的应用有限,故本研究中纳入了在药学教育中所有使用VR技术的文献,并基于此提出VR技术在临床药学教育中的应用策略。

一是根据教学内容设置合适的教学场景。由资深临床药学授课老师,根据教学目标和本单位的实际带教情况,与VR制作企业合作,制订VR教学内容,包括药学查房的情景,与患者、医师、护士的互动,可能出现的场景、遇到的问题等,并在VR中扮演老师角色。在教学条件上,配备高性能计算机和较大的空间配置,以及独立的系统供教师使用(包括语音或影像通信),以实现能同时对多个学生进行教学;为保证学生良好的体验感,VR教学时长以30 min为宜。

二是做好教学的前期准备工作。VR教学前,应对开展临床药学VR教学的教师组织专门培训,确保教学过程中教师能顺利引导VR教学的实施;理论教学过程中,着重夯实学生的药学专业知识,鼓励学生课余时间去临床真正了解、熟悉实际的临床药学服务技能,关注与医师、护士、患者沟通的礼仪规范及遇到问题时的解决思路和方式,以确保VR教学的顺利实施。

三是有效引导教学实施过程。情景教学过程中,教师需首先向学生详细说明即将参与的临床查房任务,并在VR教学时认真观察学生的情绪变化及反应,及时做出适当的引导和调整;VR教学结束后,教师应组织学生进行过程分享、交流,对遇到的问题进行分析总结,给出针对性的意见和建议,必要时可引导学生现场重新实践;VR教学实践过程中,带教老师可不断尝试探索新的适合临床药学生的教学方式,优化临床查房的设置环节,提升课堂实践教学的质量和效率,实现“在课堂中完成高质量的临床查房实践”。

四是建立适宜的教学评价标准。VR教学完成后,对学生进行问卷调查,以评估教学效果。问卷调查设置应包括以下内容:1)教学过程中,身体是否出现不适?2)对学生VR学习过程中的注意力集中程度进行自我评分(0~10分),评分越高表明注意力越集中。3)VR教学是否符合你的学习方式,并进行评分(0~10分),评分越高表明越符合。4)你会推荐你的同学进行VR学习的学习吗?5)相较其他传统教学方法和在线视频,你认为VR教学的效果是否更好?花费时间是否更短?6)其他建议。除问卷调查外,授课老师还可将VR教学与传统教学方法进行对比,评估临床药学生的实际临床查房和药学服务能力。

4 结语

在临床药学教学过程中引入基于VR技术的教学体系可提高临床药学生的实践能力,但需要较高的技术和设备门槛,有条件的教学单位可尝试先建立针对单个学生的VR临床教学体系。不同类型的院校可根据自身条件,结合自己的教学资源 and 师资队伍,借鉴发达国家医学教育中较成功的VR教学形式,制订有特色和有针对性的VR教学体系。

参考文献

- [1] 梁思聪. 探讨虚拟实境与扩增实境在科普教育的应用、发展及现实[C]//中国科普理论与实践探索——第二十三届全国科普理论研讨会论文集. 澳门:澳门科学馆,2016:176-181.
- [2] 程林,孙凤军,夏培元. 临床药学教育中应重视循证药学教育[J]. 药学教育,2019,35(2):10-12.
- [3] 刘志艳,杨丽,赵荣生,等. 临床药学在线交互教学模式 global classroom 的构建[J]. 临床药物治疗杂志,2017,15(11):84-88.
- [4] 王健,薛菲,郭凯蕾. 虚拟现实技术融入高职院校药学专业课程的实践效果研究[J]. 黑龙江科学,2023,14(23):132-134.
- [5] 贾琳,傅志花,杨焯. 虚拟现实技术培训在药学方面的应用[J]. 中国继续医学教育,2017,9(17):23-24.
- [6] 田思敏,邹利,钟辉云,等.“虚拟现实+思维导图”在实用中药学的实践[J]. 中国中医药现代远程教育,2021,19(19):3-6.
- [7] YANG X, MEI J, XIAO S, et al. Pharmacy student's perceptions, behaviours and attitudes toward virtual reality simulation [J]. Saudi Pharm J, 2023, 31(1): 14-20.
- [8] LI JTS, NG EEN, LEE VWY. The use of virtual reality in pharmacy education in Hong Kong: lessons learnt [J]. Frontiers in Education, 2021, 6: 639126.
- [9] COYNE L, TAKEMOTO JK, PARMENTIER BL, et al. Exploring virtual reality as a platform for distance team-based learning [J]. Curr Pharm Teach Lea, 2018, 10(10): 1384-1390.
- [10] BORJA-HART NL, SPIVEY CA, GEORGE CM. Use of virtual patient software to assess student confidence and ability in communication skills and virtual patient impression: A mixed-methods approach [J]. Curr Pharm Teach Lea, 2019, 11(7): 710-718.
- [11] DARR AY, ERICKSON S, DEVINE T, et al. Design and students' perceptions of a virtually facilitated outpatient pharmacy practice laboratory course [J]. Curr Pharm Teach Lea, 2019, 11(7): 729-735.
- [12] GUSTAFSSON M, ENGLUND C, GALLEGO G. The description and evaluation of virtual worlds in clinical pharmacy education in Northern Sweden [J]. Curr Pharm Teach Lea, 2017, 9(5): 887-892.
- [13] JACKLIN S, CHAPMAN S, MASKREY N. Virtual patient educational intervention for the development of shared decision-making skills: a pilot study [J]. BMJ Simul Technol EN, 2019, 5(4): 215-217.
- [14] JOHNSON AE, BARRACK J, FITZGERALD JOHNSON AE, et al. Integration of a Virtual dispensing simulator "mydispense" in an experiential education program to prepare students for community introductory pharmacy practice experience [J]. Pharmacy (Basel), 2021, 9(1): 48.
- [15] MALHOTRA A, KREYS E, FENG X. Impact of a prepharmacy program on students' self-awareness of pharmacist professional identity: comparison between virtual and in-person settings [J]. Pharmacy (Basel), 2022, 10(2): 44.
- [16] NOUNOU MI, EASSA HA, ORZECZOWSKI K, et al. Mobile-based augmented reality application in pharmacy schools implemented in pharmaceutical compounding laboratories: students' benefits and reception [J]. Pharmacy (Basel), 2022, 10(4): 72.
- [17] PUDRITZ YM. Virtual bedside teaching for pharmacy students during their final term at LMU Munich [J]. GMS J Med Edu, 2021, 38(1): 26.
- [18] SALEM S, COOPER J, SCHNEIDER J, et al. Student acceptance of using augmented reality applications for learning in pharmacy: a pilot study [J]. Pharmacy (Basel), 2020, 8(3): 122.
- [19] SCHNEIDER J, PATFIELD M, CROFT H, et al. Introducing augmented reality technology to enhance learning in pharmacy education: a pilot study [J]. Pharmacy (Basel), 2020, 8(3): 109.
- [20] SMITH C, FRIEL CJ. Development and use of augmented reality models to teach medicinal chemistry [J]. Curr Pharm Teach Lea, 2021, 13(8): 1010-1017.

(收稿日期:2023-10-24;修回日期:2024-03-02)