

自媒体成为助力麻醉专业住院医师职业发展的有力武器。

参考文献

- 1 陈宸,蒲军.自媒体应用于医学教育的可行性及教学方法分析[J].现代医药卫生,2019,35(11):1744-1746
- 2 许军军,冯艺.自媒体助力医学专业人员的继续医学教育探析[J].中华医学教育杂志,2018,38(3):460-463,467
- 3 洪江,张宇峰,康波,等.新媒体时代医学教学方式变革探讨[J].中华医学教育探索杂志,2015,2:187-189,190
- 4 俞楠泽,王晓军,龙笑,等.反馈性文献教学在青年医师培养中

- 的实践与评价[J].医学研究杂志,2020,49(3):178-181,55
- 5 陈慧,严薇.浅析青年麻醉医师教学能力的培养[J].科学咨询,2012,(34):80
 - 6 柯敬东,李彦平,田鸣.临床病例讨论在麻醉科临床教学中的作用[J].临床和实验医学杂志,2010,9(11):875-877
 - 7 赵丽云,侯宇希.不同类型手术在麻醉教学中的意义[J].教育现代化,2018,5(5):134-135,138

(收稿日期:2020-07-04)

(修回日期:2020-07-12)

虚拟现实技术在急诊医学教育中的应用

李一凡 王 晶 王长远

摘 要 虚拟现实(virtual reality,VR)是一种可以模拟和体验虚拟仿真世界的多学科交叉技术,可以创建真实的学习环境,提高学习者的积极性和参与度。沉浸性是VR技术的重要特征,使学习者达到忘我的状态,同时具有交叉性和构想性等特点。在急诊教学中应用VR技术可以培训深静脉穿刺和气管插管等单项急救操作技能,更可以培训团队合作能力、领导能力、危机管理能力等非技术技能。

关键词 虚拟现实 急诊 医学教育

中图分类号 G424

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.12.037

虚拟现实(virtual reality,VR)是近年来发展最为迅速的多学科交叉新技术,其高度模拟了真实世界或想象世界中的情景,并且可以让操作者在这个虚拟的情景中与周围事物进行交流互动,使操作者亲身体验虚拟情景中事物的变化,与虚拟模拟环境中的人物进行语言和动作交流等。在医学领域中VR技术主要用于康复训练、手术模拟、人体解剖学、临床教学、远程医疗、灾害救援培训、心理治疗和针灸研究等^[1,2]。目前VR越来越多地用于培训医疗专业人员。急诊专业和许多其他专业一样,传统的培训模式仍然存在,在患者的诊断、治疗和处理过程中,真实患者仍然是临床教学中的不可缺少的一部分。但是一些有创的临床操作和团队合作能力等非技术技能的培训很难在真正的患者身上进行。VR技术和计算机高仿真技术的持续发展为医学教育提供了基础,VR可以创建真实的学习环境,提高学习者的积极性和参与度,改善学习的情境以及发展卓越的技术技能和非技

术技能,已经显示出巨大的教学应用前景。

一、VR的概念及分类

虚拟现实(virtual reality,VR)这一名词首先由美国VPL公司的创始人Lanier在20世纪80年代初提出,也称灵境技术或人工环境^[3]。VR是应用计算机技术模拟生成一个具有三维空间的虚拟模拟世界,并且能够向操作者提供仿真的触觉、视觉和听觉等感官的交流互动,让操作者如同置身在真实的场景中,感知三维世界中的事物的变化。为了满足视觉、触觉和听觉等多个感官上的模拟需求,VR技术需要的设备一般包括语音识别设备、数据感触设备、耳机、立体眼镜、操控杆和键盘等设备^[4]。

VR技术又可分为沉浸式VR技术和非沉浸式VR技术。沉浸式VR技术要求用户戴上VR头盔,应用计算机模拟技术产生一个三维立体空间的虚拟模拟世界,操作者几乎与外面的现实世界一切联系中断,能够与虚拟对象实时交互信息,仿佛置身在真实的现实世界中^[5]。非沉浸式VR也称为桌面式VR,使用者主要借助计算机和其键盘、鼠标、摄像头和话筒等计算机辅助设备,应用三维制图软件在计算机屏幕上生成的窗口式虚拟环境,或者是通过现代摄

基金项目:首都医科大学宣武医院教学改革项目(2019XWJXGG-15)

作者单位:100053 北京,首都医科大学宣武医院急诊科

通讯作者:王长远,电子信箱:wangchangyuan73@163.com

像技术在实际图像基础上进行计算机处理模拟生成的虚拟的仿真环境,与沉浸式VR比较,非沉浸式VR仿真性较差,对真实世界的模拟性不强。目前临床上所说的VR一般是指沉浸式VR。

然而,对于医学领域来说,使用Vöelter等^[6]提出的VR分类可能更为准确。他将VR技术分为4类,即沉浸式VR、桌面VR、伪VR和逆向VR。沉浸式VR将用户完全融入到计算机模拟出的虚拟世界中,而桌面VR的不同之处在于用户没有完全融入到虚拟世界中,但仍能够在计算机屏幕上观察和管理虚拟世界。伪VR是指用户可以控制计算机动画并观察动画的系统,但是没有进一步的交互,例如,可以旋转三维(3D)解剖模型来改进学习,但不能将其扭曲或变形。逆向VR是指通过头戴式显示器上呈现虚拟图像,从而将虚拟世界叠加到真实世界上。例如,为了使外科手术医生能够查看清患者面部的内部解剖结构,创建了一个程序来帮助在颌面手术中叠加在患者表面解剖结构上,换言之,外科医生几乎能够看清患者的皮肤及其内部结构。

二、VR 的特征

沉浸感是VR技术与其他计算机应用技术比较明显不同的一个重要特征。沉浸感的概念最早来源于沉浸理论,主要是指一个人全身心投入到某件事情上,达到忘我状态的感觉^[7]。完全沉浸在某种情景和事物之中,会有极高的欣快感、充实感和成就感,不断学习和探索,克服一切困难,努力达到新的学习高度。VR技术能帮助操作者更加生动、形象和直观体验真实的场景。在医学教学中,可以模拟真正的临床患者的生理和病理状态、诊疗环境和治疗目的,模拟紧急情况,反复进行操作演练,同时克服了空间和时间限制。沉浸感使操作者具有强烈的参与感、真实感和成就感,极大地提高了学生的学习兴趣 and 积极性,显著提高了学习成绩^[8]。

交互性是VR技术的另一特征,可实现操作者通过某些器械对虚拟环境中的特定对象进行各种操作,操作效果可以及时反馈给操作者,使操作者可以快速改正自己的操作方法,纠正错误。在医学中VR技术可以模拟医生与患者交流互动,操作者可以应用虚拟手术器械进行腹腔镜、关节镜等各种手术虚拟操作,计算机反馈系统可以对操作者的各种操作及时进行调整,从而使操作者根据计算机反馈信息及时纠正错误,调整手术操作动作和流程^[9]。

VR技术具有丰富的构想性,VR留给用户极大

的想象空间,操作者可以根据自己的特点,自由发挥自身潜力,不断开拓自己认知领域,对未知事物做出勇敢的尝试。因此VR系统把主动权交给了操作者,从而使操作者发挥自己的想象力和创造力,主动地去探索身边未知的世界。

三、VR 在急诊医学教学中的应用

在急诊临床工作中,经常会用到心肺复苏和深静脉穿刺等单项操作技能,因此对医学生进行这些单项急救技能培训非常重要。由于心肺复苏、深静脉穿刺和气管插管等操作会对患者造成伤害,因此这些操作技能培训不可能在真正急诊患者身上进行。急诊年轻医生和实习生面临着临床实践机会少、教学资源不足等问题,同时单纯的技能操作模型仿真性差,因此培训效果欠佳^[10]。应用VR技术能有效模拟出真实的临床工作场景和虚拟患者,有效克服教学资源不足的问题,确保医学生熟练进行各种急诊有创技能操作,达到及时救治患者的目的。例如急诊常见的深静脉穿刺培训中,利用VR技术可以使医学生能够看到要穿刺的动脉或静脉的位置,在特定的急救场景中反复训练,熟练掌握操作技能,达到良好的教学效果。

在急诊医学教学过程中,除了要培训心肺复苏、气管插管等单项技能操作能力外,更需要把急诊医学教学重点放在培养医学生敏锐的临床思维能力、情景意识、领导能力和团队合作能力等非技术技能上^[11]。在真正的急诊临床救治患者过程中,心肺复苏、气管插管等单项技能操作能力不是抢救成功的关键,而团队合作能力等非技术技能才是成功救治患者的有效保证^[12]。应用VR技术进行急诊非技术技能培训,克服了传统的急诊医学培训的缺点,传统的团队合作能力等非技术技能培训多通过书面或视频进行讲解,学生兴趣不高,教学效果差。而VR技术可以模拟各种急诊抢救场景,VR系统会随着时间的推移而发生各种病理和生理变化,医学生可根据这些变化进行各种有创或无创的临床操作,不同的临床操作会在虚拟患者身上产生不同的临床效果,从而获得各种虚拟临床诊疗信息,学生有身临其境的感觉,可多人进行互动合作,培养任务管理、团队合作、情景意识和决策能力等非技术技能。

VR技术还可以用于急诊颞骨剥离术、急诊血管吻合等急诊创伤手术培训^[13]。在这些急诊手术培训中,VR技术可以提供可视化的人体解剖模型,使学生可以清晰地看到手术部位,方便医学生进行手术操作。同时在这些手术操作过程中允许学生犯错误,在

错误中学习正确的手术知识和方法,这些 VR 技术都非常受医学生的欢迎,具有很大的发展潜力。

四、展 望

VR 技术代表了医学教育的未来,尽管这项技术还处于起步阶段,但目前的教學应用已经证明了 VR 是有效的教学工具。在急诊医学教学中要充分发挥 VR 技术的交互性、沉浸感和构想性的特点,通过 VR 技术进行培训以提高医学生的学习兴趣,增强临床技能操作能力。随着计算机和工程技术的飞速发展,VR 已经体现出在医学教育方面巨大的发展潜力。虽然 VR 具有成本高和容易导致学生视觉疲劳等缺点,但随着科学技术的发展,这些问题一定会得到解决。目前在 VR 基础上发展的增强现实(augmented reality,AR)技术和混合现实(mix reality,MR)技术也逐步应用于医学教育,这些技术把虚拟世界和真实世界结合起来,互相弥补不足,能够提高临床教学效果,随着 VR、AR 和 MR 技术的广泛应用,将显著提高我国的医学教育水平。

参考文献

- 张珂嘉,王志丹,魏予昕. 虚拟现实技术在孤独症患儿中的应用进展[J]. 护理研究, 2020, 34(6): 1026-1029
- Freeman D, Reeve S, Robinson A, *et al.* Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders[J]. Psychol Med, 2017, 47(14): 2393-2400
- 范益,孙秀兰. 虚拟现实的时代:模拟医学教育的机遇与挑战[J]. 南京医科大学学报:社会科学版, 2018, 18(2): 156-158
- 吴满婷,曾庆,李荣东,等. 虚拟现实技术在脑卒中后下肢康复的应用进展[J]. 广东医学, 2019, 40(15): 2125-2129
- 王晓露,陈锋,邓琪. 沉浸式虚拟现实技术在药學实验教學中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2020, 40(2): 111-114
- Völter S, Krämer KL. Virtual reality in medicine[J]. Radiologe, 1995, 35(9): 563-568
- Ungar OJ, Handzel O, Haviv L, *et al.* Optimal head position following intratympanic injections of steroids, as determined by virtual reality[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2019, 161(6): 1012-1017
- Pottle J. Virtual reality and the transformation of medical education[J]. Future Health J, 2019, 6(3): 181-185
- 任鹏鹏,张启栋. 虚拟现实技术在骨科领域的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(21): 1980-1983
- 张军,唐茂芝,张湖海,等. 三维动画模式 PPT 在肾内科教學的应用[J]. 医学研究杂志, 2020, 49(1): 178-180, 177
- 王长远,王征,朱丹丹,等. PBL 结合高仿真电脑模拟人在医学生急诊实习中的应用[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(11): 192-194
- 曹怡妹,王长远,王晶,等. 生理驱动高仿真模拟人在全科医生急救非技术技能培训中的应用[J]. 中华全科医学, 2019, 17(1): 1-3, 86
- Aim F, Lonjon G, Hannouche D, *et al.* Effectiveness of virtual reality training in orthopaedic surgery[J]. Arthroscopy, 2016, 32(1): 224-232
- Wang M, Tang W, Zhu YZ. An update on AMPK in hydrogen sulfide pharmacology[J]. Front Pharmacol, 2017, 8: 810
- Xu F, Na L, Li Y, *et al.* Roles of the PI₃K/Akt/mTOR signalling pathways in neurodegenerative diseases and tumours[J]. Cell Biosci, 2020, 10: 54
- Wang SS, Chen YH, Chen N, *et al.* Hydrogen sulfide promotes autophagy of hepatocellular carcinoma cells through the PI₃K/Akt/mTOR signaling pathway[J]. Cell Death Dis, 2017, 8: e2688
- Jiang H, Xiao J, Kang B, *et al.* PI₃K/SGK1/GSK3 β signaling pathway is involved in inhibition of autophagy in neonatal rat cardiomyocytes exposed to hypoxia/reoxygenation by hydrogen sulfide[J]. Exp Cell Res, 2016, 345(2): 134-140
- Kim EK, Choi EJ. Compromised MAPK signaling in human diseases: an update[J]. Arch Toxicol, 2015, 89(6): 867-882
- Cheng P, Wang F, Chen Kan, *et al.* Hydrogen sulfide ameliorates ischemia/reperfusion-induced hepatitis by inhibiting apoptosis and autophagy pathways[J]. Mediat Inflamm, 2014, 2014: 935251
- Hwang KA, Hwang YJ, Song J. Aster yomena extract ameliorates pro-inflammatory immune response by suppressing NF- κ B activation in RAW 264.7 cells[J]. J Chin Med Assoc, 2018, 81(2): 102-110
- Li L, Xiao T, Li F, *et al.* Hydrogen sulfide reduced renal tissue fibrosis by regulating autophagy in diabetic rats[J]. Mol Med Rep, 2017, 16(2): 1715-1722
- Wu D, Zhong P, Wang J, *et al.* Exogenous hydrogen sulfide mitigates LPS + ATP-induced inflammation by inhibiting NLRP3 inflammasome activation and promoting autophagy in L02 cells[J]. Mol Cell Biochem, 2019, 457: 145-156
- Xu K, Wu F, Xu K, *et al.* NaHS restores mitochondrial function and inhibits autophagy by activating the PI₃K/Akt/mTOR signalling pathway to improve functional recovery after traumatic brain injury[J]. Chem Biol Interact, 2018, 286: 96-105
- Xiao Q, Ying J, Qiao Z, *et al.* Exogenous hydrogen sulfide inhibits human melanoma cell development via suppression of the PI₃K/Akt/mTOR pathway[J]. J Dermatol Sci, 2020, 98: 26-34
- Yang F, Zhang L, Gao Z, *et al.* Exogenous H₂S protects against diabetic cardiomyopathy by activating autophagy via the AMPK/mTOR pathway[J]. Cell Physiol Biochem, 2017, 43(3): 1168-1187
- Qiu X, Liu K, Xiao L, *et al.* Alpha-lipoic acid regulates the autophagy of vascular smooth muscle cells in diabetes by elevating hydrogen sulfide level[J]. Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis, 2018, 1864(11): 3723-3738

(收稿日期: 2020-04-30)

(修回日期: 2020-05-21)

(上接第 20 页)

(收稿日期: 2020-06-29)

(修回日期: 2020-07-02)