



编者按：党的十九大报告中明确提出，科技创新是驱动发展的第一动力，是科技强国建设的重要支撑。以人工智能、虚拟现实为代表的新一代信息技术的不断发展，成为科技强国建设的重要力量。《教育信息化“十三五”规划》和《教育信息化 2.0 行动计划》强调教育信息化是“奋进之笔”，要加快推动教育信息化转段升级，以教育信息化支撑和引领教育现代化。教育部《2018 年教育信息化和网络安全工作要点》将虚拟现实技术明确列入教育信息化重点工作。虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 技术囊括计算机、电子信息、仿真技术于一体，其基本实现方式是计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感。用户可以在虚拟现实世界体验到最真实的感受，其模拟环境的真实性与现实世界难辨真假，让人有种身临其境的感觉，并具有听觉、视觉、触觉、味觉、嗅觉等感知功能，具有独特的交互性、沉浸感和想象性等特点，在军事、航空、医学、教育、娱乐等多个领域得到广泛的应用。虚拟现实技术也为护理领域带来了前所未有的变革，在护理教育、临床护理、健康教育、远程护理等多个方面展示出独特的技术优势和良好的应用前景。本期特别策划邀请相关领域专家从护理学科发展角度，介绍虚拟现实技术在护理领域中的应用与研究进展，为护理学科发展提出新思路、新方法、新举措、新经验，希望对我国护理人员有所启迪，对推进未来护理领域的变革与创新、促进护理信息化的发展提供助益。



特别策划顾问：吴瑛，教授，博士生导师，首都医科大学护理学院院长，国际护士会理事会理事，中华护理学会副理事长，中国卫生信息与健康医疗大数据学会护理学分会主任委员，中国老年保健协会老年护理与智能化分会创会会长。

虚拟现实技术在医疗护理领域中的应用与研究进展

肖倩 余赛英 孙沛

【摘要】虚拟现实技术以其交互性、沉浸性和想象性等特点，在军事、航空、医学、教育、娱乐等多个领域得到广泛的应用。本文回顾了虚拟现实技术在医疗护理领域中的应用及研究进展，分析了虚拟现实技术的优势与不足，为医护人员提供参考。

【关键词】 虚拟现实技术；医疗；护理

【中图分类号】 R47 **【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-1756.2020.02.004

Application and research progress of Virtual Reality technology in medical and nursing fields / XIAO Qian, YU Saiying, SUN Pei // School of Nursing, Capital Medical University, Beijing, 100069, China /// Chinese Nursing Management-2020,20(2): 165-170

【Abstract】 Virtual Reality technology is widely used in military, aviation, medicine, education, entertainment and other fields due to its characteristics of interactivity, immersion and imagination. This paper reviews and summarizes the application and research progress of Virtual Reality technology in medical and nursing fields, analyzes the advantages and disadvantages of Virtual Reality technology, and then provides references for medical staffs.

【Keywords】 Virtual Reality technology; medical treatment; nursing



虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 技术，是指利用计算机技术，构成一个虚拟的、逼真的世界，用户可以通过一定的输入或输出设备，参与虚拟世界，形成交互，将自己真实的动作、

行为等表达为虚拟世界中对物体的控制等行为^[1]。体验者通过用户终端，如 VR 头盔、一体机等，观看计算机模拟产生的虚拟世界的影像、聆听声音、感受动作等，在视觉、听觉、触

觉多感官中进行沉浸式的体验，并与虚拟现实系统进行互动，在相互的反应和反馈中达到身临其境的感受。VR 技术在实际应用中具有交互性、沉浸性和想象性等特点^[2-3]，在军事、航空、

作者单位：首都医科大学护理学院，100069 北京市

作者简介：肖倩，博士，副教授，硕士生导师，E-mail:julia.xiao@163.com



医学、教育、娱乐等多个领域得到越来越广泛的应用。本文旨在对VR技术在医疗护理领域中的应用与研究进展进行综述,为医护人员充分利用VR技术提供新的视角和参考。

1 VR技术的常用类型

用于医疗护理领域的VR技术主要有4大类型:桌面式VR系统、沉浸式VR系统、增强式VR系统和分布式VR系统。在日常的医疗护理工作中,需要根据工作的内容、形式和需求来选择合适的技术应用类型,以确保在适宜成本的前提下实现效果的最优化。

1.1 桌面式VR系统

桌面式VR系统利用个人计算机和低级工作站实现仿真,计算机的屏幕作为用户观察虚拟境界的一个窗口,通过各种输入设备实现与VR世界的充分交互,属于基于普通计算机平台的小型VR系统^[4]。学习者可以坐在屏幕前通过鼠标、触摸屏、触摸板或手持控制器等工具与界面进行交互。桌面式VR系统购置成本较低,易于使用,可进行远程操作,应用较为广泛。其缺点是功能较为单一,沉浸式体验不足^[5]。一些医学院校基于该技术开发虚拟解剖教学系统,将三维动画、动态图片和音频等素材集成为一个交互平台,学生可以在计算机上进行操作,从不同角度、不同方位旋转虚拟模型来观察人体结构^[6]。台北荣总医院基于该技术开发了植入式静脉输液港(Port-a-Cath)给药的VR培训系统,对新护士进行培训,显著提高了护士的操作技能^[7]。温州医学院护理学院基于该技术设计了虚拟护理记录教学软件,用于《基础护理学》中“医疗与护理文件记录”课程教学,使学生在人机互动的过程中学习书写护理记录^[8]。

1.2 沉浸式VR系统

沉浸式VR系统采用头盔式显示设备,以交互手柄、头部跟踪器为交

互装置,把参与者的视觉、听觉和其他感觉封闭起来,使参与者暂时与真实环境相隔离而真正成为VR系统内部的一个参与者,并可以利用各种交互设备操作和驾驭虚拟环境,给参与者一种充分投入的感觉,能够达到视觉剥离、视觉空间、立体透视、全景展示的视觉感受和体验^[4-5]。常见的沉浸式VR系统有头盔式VR系统(HMD)和洞穴式VR系统(CAVE),具有高度的实时性、高度的沉浸感、先进的软硬件以及良好的系统整合性等特点^[9]。例如,香港理工大学利用该技术开发更为逼真立体的解剖教学系统,学习者通过智能头盔显示器,能清晰地看到人体各系统器官的形态和结构特征,并能直接与虚拟解剖对象进行互动,通过平移、旋转、放大、缩小、分层等,了解各器官、结构间的毗邻和联属关系^[10]。

1.3 增强式VR系统

增强式VR系统可以将桌面式以及沉浸式系统的优势结合起来,在成本可控的范围内实现较为理想的沉浸式体验^[4-5]。通过虚拟信息叠加到真实应用场景中,增强现实技术能够实现虚拟信息与真实场景的融合^[11]。例如:谢国强等^[12]应用增强现实技术为17例高血压脑出血患者进行了颅内深部血肿穿刺,取得了满意的治疗效果。

1.4 分布式VR系统

分布式VR系统是在原有沉浸式系统的基础上,将不同地方的VR系统通过互联网连接起来,使使用者共同参与相同的一个虚拟空间,并在彼此之间形成有效互动^[4,13]。目前,分布式的VR系统也是虚拟现实技术发展的目标及期望。主要用于远程会议、远程医学教学及医疗护理会诊等^[13]。

2 VR技术在医疗护理领域中的应用

2.1 教育培训

VR技术可以将视觉、听觉、触

觉进行恰当的融合,通过沉浸式体验促进学生对于一些抽象概念的理解,在促进理论学习的同时,根据不同的学习目的营造出逼真的场景,使学习者着眼于实际问题,利用原有的知识、经验对不同医学场景进行思考、应对和采取行动,在锻炼能力的同时,也激发学习者的好奇心和探索精神。

2.1.1 促进对抽象知识的理解

VR技术可将抽象的知识形象化,加深学生对知识的理解。有研究者设计和开发了以“眼睛的结构和功能”为主题的VR学习系统,学生可以观察到眼睛的虹膜和瞳孔的变化,更好地理解眼睛的结构和功能,并提高了学习的积极性^[14]。长春中医药大学构建了全数字化的虚拟可视人体三维解剖模型,清晰地显示解剖细微结构,促进了学生对人体解剖结构的理解和掌握^[15]。

2.1.2 加强对基本技能的训练

护理学是实践性很强的专业,传统的平面教材缺失互动和立体等特性,难以给学习者实质性的高效指导。而VR技术可以使技能训练过程具有更好的真实性和反馈性,增加技能训练的效果,同时也可有效降低临床真实操作给患者带来的风险。香港理工大学将VR技术运用于鼻胃管留置的训练中^[16],上海中医药大学^[17]和吉林大学护理学院^[18]均在技能训练中引进了虚拟静脉注射系统,取得了良好的教学效果。Butt等^[19]采用具有真实触感的虚拟训练系统培训导尿管操作,吸引了学生的兴趣,提升了学生的技能考核成绩。

2.1.3 强化对综合能力的培养

通过VR技术模拟近似真实的情景,使学生在复杂的临床环境中学会观察与评估、分析与判断、决策与应对、团队合作等综合能力。例如,有研究者使用包含内科护理学、外科护理学等多个复杂案例的vSim软件对



护理专业学生进行培训,显著提高了学生的知识、技能和临床胜任力^[20]。Dubovsky等^[21]利用VR技术模拟急诊灾害情景,以训练护士的反应能力、观察与沟通能力、患者分流和处理能力以及与其他学科团队合作意识。吉林医药学院设计开发的虚拟医院^[22]、挪度公司开发的Microsim医学模拟培训系统^[23]、美国开发的虚拟临床之旅^[24]及虚拟在线健康服务系统^[25]、王蕾等^[26]开发的战伤救护模拟训练系统,均利用虚拟现实技术达到了对学习者综合能力培养的目的。

2.2 康复训练

在康复领域,由于患者本身肢体运动受限,出于安全因素的考虑,他们往往不适合在真实环境中进行训练,VR技术不仅能够高度复制现实场景,也使训练更加安全、有趣,在认知功能、肢体功能、平衡能力、生活技能等训练方面发挥重要作用。

2.2.1 提升认知功能

江山等^[27]采用VR技术对颅脑损伤患者认知功能进行训练,根据患者的职业、功能、兴趣爱好等进行认知游戏的选择和训练,治疗8周后,该组患者的认知功能较常规对照组显著提升。Gamito等^[28]开发了一种以注意力和记忆任务为基础的VR认知训练游戏并取得了良好的训练效果。Yip等^[29]开发使用一套以日常活动记忆训练的VR系统用于前瞻性记忆的训练,患者的认知功能得以提升,额叶功能和语义流畅性均较对照组显著提高。

2.2.2 改善肢体功能

金振华等^[30]使用含城市驾车和小径遭遇训练情景等虚拟训练系统,对老年脑卒中后偏瘫患者肢体功能进行训练,4周后患者的肢体功能得到明显改善。梁明等^[31]研发了虚拟厨房上肢康复训练系统,脑卒中偏瘫患者使用3周后,较对照组显示出更好的上肢功能改善效果。Trojan等^[32]开发了

虚拟家庭培训系统,可以实时将患者健侧上肢活动的画面复制到患侧,使用健侧上肢操控镜像患侧上肢,通过虚拟游戏训练手指屈曲、抓握、肩部和肘部运动,引导患者对患侧的运动想象,促进了患者运动功能的恢复。Koenig等^[33]设计了4个虚拟康复场景用于患者的下肢运动功能康复训练,包括十字路口场景、足球场场景、跨越障碍物场景以及雪中漫步场景,研究结果显示,患者对虚拟场景带来的训练表现出了浓厚的兴趣,并且该训练取得了良好的治疗效果。

2.2.3 提高平衡能力

Lloréns等^[34]开发的虚拟平衡训练系统包括端坐时头部和躯干姿势控制、站立时的动态平衡训练等多个康复训练项目,同时允许用户通过选择不同的训练和规划自己的持续时间、休息时间以及重复次数完成个性化训练,使得脑损伤患者的平衡能力得以改善。Sheehy等^[35]通过VR系统训练患者的坐姿平衡,也取得了相似的效果。滕树利等^[36]对脑卒中偏瘫患者采取基于VR技术的平衡游戏训练,治疗4周后该组患者平衡能力较对照组显著改善。

2.2.4 促进生活自理

通过VR技术模拟真实的生活场景,如倒茶、烹饪、打扫、购物等日常行为,可以通过感觉刺激和运动训练促进患者肢体功能恢复和增强大脑皮质的可塑性,达到促进康复,提高生活自理能力的目的。Tam等^[37]开发了训练智力障碍患者在虚拟超市中购物的程序,使得16名智障患者采购商品的能力显著提高。Lee等^[38]开发的虚拟超市也显示出了评价和训练获得性脑损伤患者生活能力的优势。一项Meta分析^[39]显示,VR技术可以有效提高帕金森病患者的日常生活能力。

2.3 心理治疗与护理

VR技术在心理疏导方面也有

广泛的应用,可以帮助有心理障碍的人创建各种情景,借机引导他们逐步适应环境,达到治疗的效果。Rothbaum等^[40]通过VR技术重现越战情景,唤醒了患者关于越战的创伤性记忆,使得患者的创伤后应激障碍症状显著减轻。鞠培青等^[41]通过模拟各种情景,引领患者进入情景状态,进行互动和引导,该方法在社交障碍患者、厌食症患者及精神分裂症患者中产生了良好的治疗效果。胡宝英等^[42]为缓解胃镜检查患者的焦虑和恐惧情绪,在术前由护士协助患者佩戴3D眼镜,观看VR影片,以分散患者的注意力,取得了良好的心理护理效果。

2.4 缓解疼痛

VR技术可以分散患者注意力,起到减轻疼痛,舒缓护理操作中不适的作用。华盛顿大学附属烧伤中心最早将VR技术应用于疼痛护理中^[43],让患者戴着头盔显示器,进行“蜘蛛世界”游戏,通过分散患者的注意力,有效减轻了患者的疼痛感和焦虑。Schneider等^[44]将VR技术应用于癌症患者的化疗过程中,有效提高了患者化疗的耐受度、减轻了化疗过程的不适症状。郭春兰等^[45]通过VR系统请患者观看3D电影,分散患者的注意力,有效减轻了下肢血管性溃疡患者在换药时感知的疼痛程度。

2.5 其他领域

随着VR系统在硬件、软件、应用和内容上的发展以及完善,其在医疗护理领域中的应用范围越来越广泛。除上述方面,VR技术还能够促进沟通^[46]、提高医学影像的视觉性^[47]、提高健康教育效果^[48]、进行视力治疗^[49]等。此外,随着远程医疗技术与VR技术的融合,出院后的患者仍旧能够在家庭环境中接受护理人员的在线指导和照顾,促进了延续性护理的开展,此外,一些偏远地区也能够借助VR技术的发展实现远程化、便捷化的医



疗护理服务^[50]。

3 VR 技术运用于医疗护理领域的优势与不足

VR 技术以其独特的优势在医疗护理领域展现出广阔的应用前景,同时,也存在许多尚未解决的问题和尚未涉及的领域,这些为今后的研究与应用提供了方向。

3.1 VR 的优势

3.1.1 弥补现有医疗护理条件的不足,减少风险

VR 技术能够在一定程度上降低医疗护理实践中的风险。如,VR 技术与医疗护理教育培训的结合,能够促进护理专业学生学习,提高从业人员培训的效率以及质量,使其能够有充分的机会以及充足的案例强化自身的基本功以及应对特殊病患的能力,为进入临床进行较为充分的准备^[5]。VR 技术与远程操控技术的协同能够帮助患者在无医护人员情况下、居家环境中,也能够继续在 3D 立体化的影像操作中,明确治疗主要步骤及环节,保证医嘱执行的正确性^[50]。同时,VR 技术能够逐渐取代现有的文字交流、声音交流以及二维视频交流的形式,通过虚拟化的真人图像的交流形式提升医患沟通的效率,减少因沟通障碍而导致的医疗风险。

3.1.2 打破时间、空间的限制,灵活性

传统的医疗护理工作完全依靠医护人员进行指导和实践,在一定程度上受制于医疗护理人员的数量、质量以及职业素养。对此,VR 技术在护理中的应用能够通过国内外优秀护理内容的生成,借助网络传输,通过用户终端传递给病患以及病患家属,使其能够提升自我管理的能力,结合医疗护理人员的努力,共同促进医疗护理效果。VR 技术不仅具有强大的成像功能,同时也具有交互功能,能够因地制宜、因势利导差异化地指导病

患,打破护理时间以及空间的局限^[13],提升医疗护理工作的灵活性。

3.1.3 调动多感官功能,沉浸感强

VR 技术由于技术类型的差异,其沉浸的效果也具有不同。沉浸式的 VR 技术通过头盔、眼镜、一体机等用户终端能够创造更为真实的身临其境的沉浸效果。这种感官上的刺激并非仅仅是针对视觉,为了提升沉浸效果,VR 技术从多感官刺激出发,对人的视觉、听觉、触觉、嗅觉等进行联动式的刺激与触动^[3],从而提升使用者的积极性、临床思维能力、理论知识掌握度、现场反应能力、实践操作能力等。

3.1.4 可提供标准化且可重复的环境,刺激可控

VR 系统具有可重复性、标准化等特点,能够对使用者进行可控的刺激和引导,实现预期效果。一般而言,创建者可以通过 3D 建模以及实景拍摄的形式进行医疗护理内容的生成,结合技术条件、医疗护理理论等,创造科学化的、标准化的教学内容或者自我康复内容等,以达到预期的控制和管理目标。

3.2 不足

3.2.1 VR 系统开发费用较高,影响大规模使用

一个完整的 VR 系统的建设,需要从硬件设施、软件设计、内容生成、网络传输等方面完善。VR 系统成本较高主要表现在两个方面:第一,VR 系统的初始性投入较高,沉浸式效果越好的 VR 系统,所需要的相关配套设施功能就需要越加完善。第二,VR 系统的后期维护、更新以及管理费用较高。VR 技术不是一次性投入,而是需要根据软件环境的升级、网络环境的更迭而进行自身的创新、完善和改造,因此其后续的持续性投入较高^[51]。正是由于 VR 系统开发费用较高,影响了其大规模使用。

3.2.2 VR 系统还不够成熟,交互性还有待增强

VR 技术经过近几年的快速发展,各方面性能逐步完善,但仍然存在一些关键技术有待改进和突破。现有的网络运营环境还不足以支撑虚拟现实技术的图像呈现和交互。立体化、动态化、高清化的图像呈现需要依靠 5G 的网络传输环境。目前 5G 网络发展刚刚起步,离技术的稳定和成熟时期还具有一定距离,因此 VR 系统的网络传输的速度、稳定性能等还有待提升。

3.2.3 VR 环境下可能出现不良反应

在 VR 终端佩戴过程中,使用者可能会出现眩晕以及疲劳的问题。由于现有 VR 技术在空间位置定位以及姿态角度定位的精确度和速度上还存在一定的不足,因此在沉浸式情境中,可能会出现“身已动而画面未动”“画面已动而身未动”的问题,影响了使用者的体验^[52]。

3.2.4 VR 系统应用效果及适用性还需要进一步验证

VR 系统是否能改善医疗以及护理效果,仍需要更多的随机对照试验(RCT)研究进一步验证。目前,VR 系统应用效果研究样本量较小,缺乏大样本的 RCT。此外,还有一些问题需要进一步明确,如哪些人群最有可能通过 VR 技术获益;不同患者之间应用 VR 技术是否存在差异性等。VR 技术的研究需要跨学科人才及资金的支持,应在整合现有研究的基础上,鼓励开展多学科、多部门的合作研究,为 VR 技术在医疗护理领域的推广应用提供可靠的证据支持。在充分利用研究成果的基础上,进一步促进 VR 技术在医疗护理领域的发展应用。

4 小结

VR 技术以其交互性、沉浸性、想象性等特点,在医疗护理领域中具有重要的应用价值,也是近年来医疗



护理创新的重要手段之一。VR 技术在创新教育模式、提升患者治疗效果、降低医疗护理风险方面已经展示出良好的技术优势和应用前景。但 VR 技术的应用尚处于发展阶段,未来需要进一步完善 VR 系统,并将 VR 技术与医疗护理进行有机结合,克服当前的技术瓶颈和不足,探索适合我国医疗护理领域的 VR 系统,以促进医疗护理质量的进一步提升。

参考文献

- [1] 田继红,蒋岱.从虚拟现实(VR)发展看未来医学教育的变革.中国管理信息化,2017,20(6):209-210.
- [2] Choi B, Baek Y. Exploring factors of media characteristic influencing flow in learning through virtual worlds. Computers & Education, 2011,57(4):2382-2394.
- [3] 周忠,周颐,肖江剑.虚拟现实增强技术综述.中国科学:信息科学,2015,45(2):157-180.
- [4] 赵美丹,李钊,陈慧玲,等.虚拟现实技术用于脑卒中患者康复治疗的国内研究进展.按摩与康复医学,2016,7(19):1-4.
- [5] 傅永超.国外虚拟现实(VR)教育研究与启示.中国教育信息化,2019(22):6-12.
- [6] 闫旭升,方欣,宋巍,等.虚拟现实技术在人体解剖学教学中的优势与适用情况分析.高教学刊,2019(11):7-9.
- [7] Tsai SL, Chai SK, Hsieh LF, et al. The use of virtual reality computer simulation in learning Port-A Cath injection. Advances in Health Sciences Education, 2008,13(1):71-87.
- [8] 李玉玲,叶尚洁,应立萍,等.虚拟护理记录教学课件的研制与应用.护理学杂志(综合版),2012,27(15):69-70.
- [9] Makransky G, Lilleholt L. A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. Educational Technology Research and Development, 2018,66(5):1141-1164.
- [10] Choi KS, Chan ST, Leung CHM, et al. Stereoscopic Three-Dimensional visualization for immersive and intuitive anatomy learning. The 8th IEEE Conference on Technology for Education, Mumbai, India, 2016.
- [11] Huang KT, Ball C, Francis J, et al. Augmented versus virtual reality in education: an exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality mobile applications. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 2019,22(2):105-110.
- [12] 谢国强,郭振宇,师蔚,等.低成本增强现实技术在高血压脑出血神经内镜治疗中的应用.中华神经外科疾病研究杂志,2017,16(3):221-224.
- [13] 赵群,娄岩.医学虚拟现实技术及应用.北京:人民邮电出版社,2014:2-11.
- [14] Shim KC, Park JS, Kim HS, et al. Application of virtual reality technology in biology education. Journal of Biological Education, 2003,37(2):71-74.
- [15] 李一帆,杨茂有,尚云龙,等.三维虚拟数字化可视人体在解剖教学中的应用.解剖学研究,2012,34(5):393-394.
- [16] Choi KS. Virtual reality in nursing: nasogastric tube placement training simulator. Stud Health Technol Inform, 2017,245(23):1298.
- [17] 吴晓波,周小芳,李福凤,等.静脉虚拟注射系统在护理实训教学中的应用.中华护理教育,2016,13(11):818-820.
- [18] 单志军,安立彬,李文涛,等.网络虚拟静脉注射系统的构建与实践.实验室科学,2012,15(5):91-92.
- [19] Butt AL, Kardong-Edgren S, Ellertson A. Using game-based virtual reality with haptics for skill acquisition. Clinical Simulation in Nursing, 2018(16):25-32.
- [20] Wight RR, Tinnon EA, Newton RH. Evaluation of vSim for nursing in all adult health nursing course: a multisite pilot study. Comput Inform Nurs, 2018,36(2):84-89.
- [21] Dubovsky SL, Antonius D, Ellis DG, et al. A preliminary study of a novel emergency department nursing triage simulation for research applications. BMC Res Notes, 2017, 10(1):15.
- [22] 关青,王兴武,王明弘,等.现代护理虚拟训练的革新研究.中国科技信息,2013(10):266.
- [23] 涂丽霞,鲁慧,陈冬英,等.应用Microsim医学模拟培训系统对护生进行实习前强化操作训练的实践.中国护理管理,2011,11(3):43-45.
- [24] Elsevier Inc. Virtual clinical excursions: laying the groundwork for clinical competence. [2019-12-11].<https://evolve.elsevier.com/education/nursing/virtual-clinical-excursions/>.
- [25] Smith-Stoner M, Willer A. Innovative use of internet and intranet to provide education by adding games. Comput Inform Nurs, 2005, 23(5):237-241.
- [26] 王蕾,李武平,宋向阳.战伤救护五项技术演示及互动模拟训练系统的设计.解放军护理杂志,2008(4):67-68.
- [27] 江山,李娅娜,王一鸣,等.虚拟现实训练技术对颅脑损伤患者认知功能恢复的疗效.中国康复,2019,34(9):451-454.
- [28] Gamito P, Oliveira J, Coelho C, et al. Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. Disabil Rehabil, 2017,39(4):385-388.
- [29] Yip BC, Man DW. Virtual reality-based prospective memory training program for people with acquired brain injury. Neuro Rehabilitation, 2013,32(1):103-115.
- [30] 金振华,刘勇.虚拟现实康复训练对老年脑卒中后偏瘫患者肢体功能和平衡功能的影响.中国老年学杂志,2019,39(21):5191-5194.
- [31] 梁明,窦祖林,王清辉,等.虚拟现实技术在脑卒中患者偏瘫上肢功能康复中的应用.中国康复医学杂志,2013,28(2):114-118.
- [32] Trojan J, Diers M, Fuchs X, et al. An augmented reality home-training system based on the mirror training and imagery approach. Behav Res Methods, 2014,46(3):634-640.
- [33] Koenig A, Brusch K, Zimmerli L, et al. Virtual environments increase participation of children with cerebral palsy in robot-aided treadmill training. IEEE, 2008:121-126.
- [34] Lloréns R, Colomer-Font C, Alcañiz M, et al. BioTrak virtual reality system: effectiveness and satisfaction analysis for balance rehabilitation in patients with brain injury. Neurologia, 2013,28(5):268-275.
- [35] Sheehy L, Taillon-Hobson A, Sveistrup H, et al. Does the addition of virtual reality training to a standard program of inpatient rehabilitation improve sitting balance ability and function after stroke? Protocol for a single-blind randomized controlled trial. BMC Neurol, 2016(16):42.
- [36] 滕树利,张芳,吴月峰.虚拟现实技术对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响.中国康复医学杂志,2019,34(8):932-936.
- [37] Tam S, Man DW, Chan Y, et al. Evaluation of a computer-assisted, 2-D virtual reality system for training people with intellectual



- disabilities on how to shop. Rehabilitation Psychology, 2005,50(3):285.
- [38] Lee JH, Ku J, Cho W, et al. A virtual reality system for the assessment and rehabilitation of the activities of daily living. Cyberspsychol Behav, 2003,6(4):383-388.
- [39] 王筱筱,段宏为,林航,等.虚拟现实技术对帕金森病患者平衡和日常生活能力影响的Meta分析.中国康复理论与实践, 2017,23(12):1443-1449.
- [40] Rothbaum BO, Hodges L, Smith S, et al. A controlled study of virtual reality exposure therapy for fear of flying. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 2000, 68(6):1020.
- [41] 鞠培青,陈成功.虚拟现实技术对于心理疾病治疗作用的探讨.中国卫生产业, 2019,16(6):51-52.
- [42] 胡宝英,黄嘉宁,李锐强.虚拟现实技术对胃镜检查患者心理状态的影响.中国内镜杂志, 2018,24(11):17-21.
- [43] Hoffman HG, Patterson DR, Carrougner GJ. Use of virtual reality for adjunctive treatment of adult bum pain during physical therapy:a controlled study.Clin J Pain, 2000, 16(3):244-250.
- [44] Schneider SM, Kisby CK, Flint EP. Effect of virtual reality on time perception in patients receiving chemotherapy. Support Care Cancer, 2011,19(4):555-564.
- [45] 郭春兰,肖红艳.虚拟现实分散患者注意力减轻下肢血管性溃疡换药疼痛的效果观察.护理学报, 2014,21(1):40-42.
- [46] 郭文斌,张倩,张琨.虚拟现实技术在自闭症谱系障碍者职业沟通技能训练中的应用综述.现代特殊教育, 2019(10):53-59.
- [47] 王宏图.虚拟现实技术在卒中中运动康复中的应用现状.中国康复理论与实践, 2014(10):911-915.
- [48] 黄大庆,赵辉,章吉.虚拟现实应用于心理健康教育工作中的可行性分析.教育进展, 2017,7(4):210-215.
- [49] 杨柳依.虚拟现实技术在视力矫正与保健方面的运用.科技传播, 2018,10(22):147-148.
- [50] 程凯,陈敏.虚拟现实技术在健康医疗领域的应用.中国医院管理, 2017,37(8):45-47.
- [51] 宋杨杨,陈校云,张曙欣,等.虚拟现实技术在我国康复医学领域中的研究进展.中国医疗设备, 2019,34(1):128-132.
- [52] 曹焯.虚拟现实的技术瓶颈.科技导报, 2016,34(15):94-103.

[收稿日期: 2020-01-02]

[修回日期: 2020-01-10]

(编辑: 贺欣萍 英文编辑: 陈雪)

信息

关于通过“中国护理管理”微信订阅号征集护理人员抗击 新型冠状病毒肺炎优秀事迹和工作经验的通知

自新型冠状病毒肺炎疫情出现以来,我国广大医务工作者和有关工作人员舍生忘死,奋战在抵抗疫情一线,谱写了一曲感天动地的生命赞歌。在这个非常时期,宣传抗击新型冠状病毒肺炎中的优秀人物和事迹,鼓舞护理人员士气,传递正能量,为抗击疫情作贡献,也是《中国护理管理》杂志的职责。经杂志社研究决定,针对此次抗击新型冠状病毒肺炎疫情中全国护理人员涌现的先进事迹及工作经验等进行征稿,客观记录护士在抗击疫情这一特殊时期的经历和宝贵资料。

征集时间:即日起至3月31日(暂定)。

征集内容:①发生在抗疫前、后方的技术规范和工作实践经验,可以与同行分享。②全国各级医疗机构深入挖掘护理人员优秀事迹,讲述真实感人有温度的故事。③广大护理人员的工作心得和感受,讲述自己的所见、所闻、所感,分享身边人、身边事。

征集体裁:可以以记叙文、议论文、新闻稿等形式投稿。

作品要求:①投稿作品字数控制在1500字以内。②投稿作品要做到结构完整、内容客观真实、逻辑合理、无错别字。③投稿作品至少附1份具有原创版权的相关佐证材料,如:图片、视频、音频等。

提交方式:①投稿邮箱:zgghgl@vip.163.com。②邮件命名格式为:抗疫投稿+作者姓名+作品题名。③投稿作品请以“word文档形式”添加附件在邮件中,如文内有图片,请将图片另行打包添加附件在邮件中。④文末请注明作者信息:姓名(或笔名)、工作单位、开户行(具体到支行)、账号、开户人姓名、联系方式。

来稿应用:①来稿经审核合格后,选择优秀稿件在“中国护理管理”微信订阅号“抗击新型冠状病毒肺炎——护士在行动”专栏发表,推广先进经验做法,交流工作心得体会。②选择优秀事迹、典型案例和先进工作经验等向各级卫生健康行政部门报送。

其他说明:①投稿必须是作者原创,禁止一稿多投,围绕主题创作,内容积极向上。②报送者需对作品拥有完整的著作权,保证作品不侵犯第三人的著作权、肖像权、名誉权、隐私权等合法权益。③作品一经投稿,则默认《中国护理管理》杂志有对投稿作品公开展示、适当修改、编辑出版的权利。④鼓励各省通联站以省份或以医院为单位进行专题组稿。

《中国护理管理》杂志社