

虚拟现实技术助力康复

张思晗 刘司阳 董寿旬 田利伟*
长春工业大学人文信息学院 吉林长春 130122

摘要: 人口老龄化不断加剧,使得康复辅具产品和服务的潜在需求持续增长。当前更多地满足老年需求者在康复辅具方面的需求,进而提高他们的生活质量较为关键。相较于国外发达国家,我国康复辅具产业尚不成熟,还停留在传统器具制造模式。当前时代应与智能制造相融合,从而获得更多发展的机会和选择。采用跨学科合作与文献研究法,构建三维动态模型,通过3D游戏引擎实现交互,构建VR康复训练系统,并应用于心理治疗等方面疾病。

关键词: 虚拟现实技术; 康复训练; 心理治疗

一、引言

虚拟现实技术(virtual reality, VR)是指运用计算机仿真系统来模拟虚拟世界,为用户提供包含多种信息、具有三维动态效果且可交互的仿真体验。虚拟医学康复训练借助VR技术来实现,这种多感官的体验能够减轻单一训练所导致的疲劳感,进而提升患者参与康复的积极性。本研究致力于开发一种能够导入VR一体机的患者沉浸式虚拟现实康复系统,让患者在模拟生活场景下进行康复锻炼,从而改善患者的关节活动度、肌力以及认知功能,促使患者在出院后能够迅速适应日常生活,提高患者的康复效率。

(一) 研究背景

近年来,国家大力支持康复事业,政策推动下取得显著进展,网络技术发展催生元宇宙康复训练系统。人体器官功能重要,意外和疾病常致功能障碍,促进患者高效参与康复训练、改善功能及提升生活质量至关重要。

2021年,国家发布《关于印发加快推进康复医疗工作发展意见的通知》^{[1][2]},强调重症康复的重要性。康复目标是维持和恢复机能,让患者回归家庭与社会。研究表明,ICU幸存者因缺乏运动身体损伤加重,多数机

械通气患者长时间不运动致心肺和肌肉骨骼问题,很多ICU幸存者出现长期身体功能障碍,重返工作岗位比例低,出院5年后运动能力仍下降,需对运动缺乏问题采取干预措施。康复领域挑战有注册康复医师不足30%、重症患者早期康复介入率低、患者康复积极性低、安全隐患多、传统康复训练耗时乏味且缺乏及时评估错过最佳时机,亟需开发元宇宙虚拟现实康复设备应对挑战。

(二) 研究意义

本研究探讨虚拟现实(VR)技术在康复训练中的应用,具有重要的理论和实践意义。首先,研究为提升患者的治疗效果提供了科学依据,推动了心理治疗和康复训练的创新。其次,分析VR技术的优势与挑战,有助于医疗机构重视该技术的普及,从而改善患者的康复体验。本研究强调个体差异及效果评估,推动个性化和适应性训练的发展,为患者制定精准的康复方案。同时,研究结果可为政策制定提供参考^[3],鼓励更多投资与资源配置,促进医疗资源的公平分配。最后,本研究为VR技术在医疗领域的深入研究奠定了基础,拓展了相关学术领域的研究视角。

二、VR技术在康复训练中的应用现状

(一) VR技术在ICU患者早期活动中的优势

1. 应用于重症患者早期活动

VR技术应用于ICU患者的早期活动,对于增强患者肌力、提升机体活动度、降低ICU获得性衰弱发生率以及促进重症患者早日康复具有重要意义。VR技术构建的虚拟场景能为患者带来沉浸式康复体验,增添康复锻炼的趣味性与互动性,弥补常规康复训练的枯燥,从而提

基金项目: 大学生创新创业训练计划; 项目名称:“元宇宙”康复训练系统,项目编号:S202413601084X。

作者简介: 张思晗(2005.12-),女,汉族,安徽省安庆市人,本科在读,研究方向:智能车辆。

通讯作者: 田利伟(1997.03-),男,蒙古族,内蒙古通辽市人,硕士研究生,助教,研究方向:机械设计制造。

高患者锻炼的积极性，加速康复进程。在虚拟环境下进行康复训练时，患者能够与虚拟物体对话，为锻炼增添乐趣。

2. 降低信号传输，缓解疼痛

沉浸式VR作为一种非药物干预方法，通过营造虚拟环境分散患者注意力，减少对有害刺激的关注，降低大脑对疼痛信号的接收，从而起到缓解疼痛的作用，相较于传统药物干预更加安全有效。研究显示^[415]，虚拟现实技术训练能有效缓解急慢性疼痛患者的症状，超过60%的患者在干预后减少或停止使用镇痛药物。患者随着虚拟场景变化和语音引导，将注意力从自身动作转移到完成任务上，改变对真实世界时空的感知，增加对外界环境的关注，减少对自身的“内部关注”。

3. 增强运动功能，加快身体恢复

沉浸式VR系统弥补了传统康复训练的不足，它通过视、触、听等多感官反馈和客观数据采集，对患者功能障碍部位进行精准分析，在患者完成目标任务过程中给予动作指导，患者能够实时了解自己的训练进展，从而更积极地投入训练。多种形式的信息反馈刺激大脑神经中枢，激发患者自主运动的意念，加快运动功能恢复。虚拟场景中有趣的反馈设计可缓解患者训练疲劳，防止训练过于乏味，这对长期康复非常关键。

（二）VR技术在心理治疗方面的效果

抑郁症是一种主要的精神疾病，会引发持续的悲伤和失落感。据世界卫生组织统计，全球现有3.22亿抑郁症患者，到2030年，抑郁症将成为世界疾病负担源的首位。抑郁症患者通常存在记忆力和注意力受损的情况，经常心情低落、自我评估过低、感到绝望和无助。严重时，患者会出现妄想症甚至幻觉。由于学校、家庭和社会的多重压力，学生群体是抑郁症的高发群体。抑郁患者的注意力、记忆力等认知领域可能出现不同程度损伤。针对此问题已有研究者进行探讨，例如张路开发了虚拟现实场景下的认知系统注意训练模块，并用于抑郁发作患者的注意矫正，结果发现患者的认知功能有所改善，在信息处理速度、注意警觉能力和视觉学习能力方面效果尤其显著。可见，基于虚拟现实技术治疗抑郁症患者的认知功能障碍，能够更好地调动患者参与治疗的积极性，有效改善其认知功能障碍，减轻疾病负担，使其更好地回归社会。

相关研究表明，虚拟现实暴露疗法在治疗社交焦虑方面效果显著^[6]，与传统暴露疗法相比有独特优势：其

一，在虚拟现实暴露过程中，暴露的强度、质量、频率均可操控，来访者能在特定的恐惧、焦虑等刺激下反复暴露，且可随时停止；其二，虚拟现实技术能给来访者带来视觉、听觉、触觉等多感官刺激，使其具有高浸润感，同时可监测来访者的生理指标，观察其不同刺激情境下的生理状态；其三，可以准确观察。

三、VR技术在康复患者训练中面临的挑战及改进对策

（一）技术接受度与适应性

VR技术在康复训练中的应用面临着患者技术接受度和适应性的问题^[7]。许多患者，尤其是年长者或技术经验较少的人，可能对新兴的VR技术感到陌生和不安。这种情绪不仅可能源于对技术本身的恐惧，也与他们对训练效果的怀疑有关。在初次使用VR设备时，患者可能会遇到一些操作困难，如佩戴设备的舒适度、虚拟环境中的导航等。这些技术障碍可能会使患者感到挫败，甚至放弃使用VR进行康复训练。

为提高患者对VR技术的接受度和参与度，医疗机构应加强技术培训与教育。针对不同年龄和技术背景的患者，设计分层次的培训课程，帮助他们熟悉VR设备的操作和功能。这种个性化培训不仅能降低患者对新技术的恐惧感，还能增强自信心，从而积极参与康复训练。此外，医疗人员也应接受培训，深入了解VR技术的操作流程和应用效果，以便提供专业指导。

（二）设备和资源限制

在康复训练中，VR技术的广泛应用受到设备和资源限制的显著影响。首先，高质量的VR设备通常价格昂贵，很多医疗机构，尤其是中小型医院，可能面临预算限制，无法购置先进的VR设备。这导致VR技术的普及性受到制约，患者无法享受到这一新兴技术带来的康复优势。VR训练不仅需要硬件设备，还需要相应的软件支持。对于资源相对匮乏的医疗机构而言，缺乏专业的开发团队可能使得VR训练内容无法及时更新，影响训练的多样性和有效性。

为了更广泛地应用VR技术于康复训练，提升设备的可获取性至关重要。政府和相关机构应加大对VR康复设备的投资，采取补贴或财政支持措施，降低医疗机构特别是基层医院的购置成本，以便更多医院能够配备先进设备。加强公众对VR康复设备的认知，增进患者及其家属的理解与接受，通过宣传成功案例，提高社会关注度，有助于推动医疗机构对设备的投资和使用。综合施

策将有效提升VR康复设备的可获取性,使更多患者受益于这一先进技术。

结语

随着科技进步,虚拟现实(VR)技术在康复训练中的应用展现出巨大的潜力。本文探讨了VR技术在心理治疗和康复患者训练中的效果与挑战,强调其在改善患者认知功能和提升训练参与度方面的重要性。然而,技术接受度、设备限制和个体差异等问题仍需解决。为了提高VR技术的应用效果,医疗机构应加强患者技术培训,改善设备可获取性,并强化个性化和适应性训练。通过分层次的培训和设备共享,更多患者将能享受到VR技术带来的康复优势。未来的研究应探索VR技术的多样化应用,制定专门的效果评估工具,以全面衡量其对患者的影响。通过持续创新与改进,VR技术将在医疗领域发挥更大潜力,为患者带来实质性的康复效果。

参考文献

[1] 关于印发加快推进康复医疗工作发展意见的通知

[EB/OL]. (2021-06-08) [2023-08-11].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-06/17/content_5618767.htm.

[2] 张元鸣飞, 杨延砚, 张娜, 等. 2021年度国家康复医学专业医疗服务与质量安全报告[J]. 中国康复理论与实践, 2022, 28(12): 1365-1379.

[3] 卓大宏, 贝维斯, 李建军, 黄晓琳. 中国社区康复的现状、面临的挑战和发展趋势[J]. 中国康复医学杂志, 2015(07): 635-639.

[4] 董婧, 庄一渝, 张君如. 虚拟现实技术在成人ICU患者中应用的范围综述[J]. 中华急危重症护理杂志, 2023, 4(6): 506-514. 韩汝宁, 李秀川, 赵士兵, 等. ICU患者早期康复方案的构建及应用研究[J]. 中华护理杂志, 2020, 55(1): 8-15.

[5] 王雪, 王广新. 虚拟现实暴露疗法在心理治疗中的应用研究综述[J]. 心理技术与应用, 2014, 2(12): 12-14, 18.

[6] 石晓卫, 苑慧, 吕茗莹等. 虚拟现实技术在医学领域的研究现状与进展[J]. 激光与光电子学进展, 2020, 57(01): 66-75.