

· 综 述 ·

虚拟现实技术在神经源性膀胱患者康复中的应用进展

麦惠盈¹, 陈晓玲², 樊惠颖³, 覃颖鲜¹, 杨晓儒², 韩花桂¹, 熊璐⁴

摘要:神经源性膀胱患者对传统康复依从性不佳。虚拟现实技术通过沉浸式生物反馈游戏化训练、多模态融合及远程干预等,已被证明能改善神经源性膀胱患者尿失禁、增强盆底肌力并提升生活质量。本文综述虚拟现实技术的应用机制、临床应用现状、影响因素,并展望未来研究方向,为临床基于虚拟现实技术的康复方案设计与应用提供参考。

关键词:神经源性膀胱; 虚拟现实技术; 膀胱功能; 生活质量; 康复护理; 综述文献

中图分类号:R473.6 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2026.08.116

Research progress on the application of virtual reality technology in rehabilitation of patients with neurogenic bladder

Mai Huiying, Chen Xiaoling, Fan Huiying, Qin Yingxian, Yang Xiaoru, Han Huagui, Xiong Lu. Outpatient Department, Hainan General Hospital, Haikou 570311, China

Abstract: Patients with neurogenic bladder often suffers from poor adherence to conventional rehabilitation approaches. Virtual reality technology, through immersive biofeedback gamified training, multimodal integration, and remote home-based models, has been demonstrated to improve urinary incontinence, enhance pelvic floor muscle strength, and elevate quality of life among patients with neurogenic bladder. This article summarizes the mechanisms, current clinical application status, and influencing factors of virtual reality technology, while also proposing future research directions. The aim is to provide a reference for the design and implementation of clinical rehabilitation programs based on virtual reality technology.

Keywords: neurogenic bladder; virtual reality technology; bladder function; quality of life; rehabilitation nursing; literature review

神经源性膀胱(Neurogenic Bladder, NB)是由于神经系统病变导致膀胱和/或尿道功能障碍,患者常表现为尿失禁、尿潴留、尿频尿急及反复泌尿系感染,严重者可发展为肾功能损害甚至衰竭^[1]。因此,积极开展康复干预对保护上尿路功能和改善生活质量至关重要。目前的干预方法主要包括清洁间歇导尿、留置导尿与膀胱训练,以及药物治疗和必要的外科手段;与此同时,盆底肌锻炼、电刺激/磁刺激等物理疗法也被用于辅助改善储排尿功能。然而,传统方法普遍存在依从性差、难以实现持续高强度训练以及缺乏实时、精准生物反馈等局限,难以全面恢复神经源性膀胱功能^[2]。虚拟现实(Virtual Reality, VR)技术通过设备和三维交互环境,能够提供实时和动态的反馈与激励,有望提高患者的训练参与度与疗效。近年来,VR技术已被应用于神经源性膀胱的康复训练,辅助提升传统康复疗效和患者依从性。本文通过综述VR技术在神经源性膀胱康复中的应用现状,展望未来研究方向,以为临床基于VR技术的康复方案设计与应用提供参考。

1 VR技术在神经源性膀胱康复中的应用机制

VR技术是通过计算机生成交互式的三维虚拟环

境,利用显示器、传感器和交互控制设备让使用者沉浸其中,产生身临其境的感官体验^[3]。用户在虚拟环境中可以通过肢体或语音等方式与虚拟场景互动,获得视觉、听觉及触觉反馈,从而形成“存在感”^[4-5]。VR系统通常包含:显示设备(如VR头盔)用于呈现立体影像;动作捕捉和传感设备用于捕捉用户动作或生理信号,计算机实时渲染并根据用户输入更新场景^[6]。本质上,VR技术提供了一个高度可控且安全的模拟训练场景,可重复呈现各种任务情境并即时反馈用户行为。VR技术在康复训练的作用机制包括:①提供丰富的感官刺激,转移患者对疼痛或困难任务的注意力,从而减轻心理应激^[7];②高重复性的任务练习,患者可反复练习虚拟情境下的特定动作或技巧,强化神经肌肉通路^[4];③实时的即时反馈,VR系统能根据患者的操作给予视觉或听觉反馈,帮助其纠正动作、量化进步,增强参与感^[8];④虚拟情境的多样性和趣味性还能提升训练的趣味性和动力,使患者更乐于坚持。

2 VR技术在神经源性膀胱康复中的应用现状

2.1 VR技术在神经源性膀胱康复中的应用类型

VR技术在康复中的应用形式多样,根据沉浸程度分为非沉浸式、半沉浸式和沉浸式三类^[9]。非沉浸式VR侧重于提高训练趣味性和依从性,半沉浸式VR擅长融合现实场景进行直观教育,沉浸式VR则提供逼真的交互体验和多感官反馈^[10]。因此,不同沉浸层级的VR在神经源性膀胱康复中的应用场景各有侧重。

作者单位:海南省人民医院 1. 门诊部 2. 康复医学科 4. 保健中心(海南海口 570311); 3. 海南医科大学国际护理学院

通信作者:陈晓玲, cx11931@126.com

麦惠盈:女,硕士,主管护师, 13647553499@163.com

收稿:2025-10-30;修回:2025-12-18

2.1.1 非沉浸式 VR 非沉浸式 VR 通常基于计算机屏幕或投影的互动游戏系统,患者通过体感设备或简单控制器完成任务训练^[11-12]。由于无需头戴式设备,其安全性较高,患者耐受性良好且技术门槛相对较低,易与常规康复训练或生物反馈训练相结合,有助于改善排尿相关肌群的协调控制^[13]。然而,由于沉浸感与情境真实度相对有限,非沉浸式 VR 在深度注意力调动方面的效果较弱。在应用场景方面,随着远程康复技术的发展,非沉浸式 VR 逐渐用于居家自主训练,通过远程数据反馈与训练监测帮助患者及时调整训练方式,实现个体化康复方案的动态优化^[14-15]。

2.1.2 半沉浸式 VR 半沉浸式 VR 是利用投影幕或增强现实设备如透视镜等,将虚拟场景叠加于现实环境的训练模式,常用于康复教育和操作指导^[16]。相较于非沉浸式 VR,其具有更强的情境呈现能力,但仍保留患者对现实环境的感知,因此在安全性与沉浸体验之间取得相对平衡。在神经源性膀胱患者中,半沉浸式 VR 的优势主要体现在情境化教育与技能操作指导方面,从而提升患者及家属对疾病管理的理解和配合程度^[17]。其局限在于设备和场地依赖性较强,便携性与推广性相对受限。在应用场景上,半沉浸式 VR 更适用于康复教育、技能演练及医院环境下的操作培训。

2.1.3 沉浸式 VR 沉浸式 VR 指通过头戴式显示器等设备让使用者完全沉浸于虚拟环境的技术^[18]。在神经源性膀胱患者康复中,沉浸式 VR 的优势主要体现在情绪调节与提升注意力方面,同时,高沉浸度环境结合多模态反馈,可能间接促进排尿控制相关神经通路的功能重建^[19]。然而,其局限性亦较为明显,包括眩晕、视觉不适、跌倒风险,因此高位脊髓损伤或平衡功能差的患者需谨慎使用^[20]。在应用场景上,沉浸式 VR 更适用于强化训练阶段或情绪干预情境,但在推广应用时需充分评估安全性与适用人群。

2.2 VR 技术在神经源性膀胱康复中的作用

2.2.1 改善膀胱功能 神经源性膀胱的主要表现为排尿反射调控异常及逼尿肌-括约肌协调失衡,因此改善膀胱功能是康复治疗的重要目标^[21]。VR 训练通过任务导向练习和多模态感觉反馈,可能促进感觉-运动整合和神经可塑性重组,从而间接改善与排尿相关肌群的协同控制,这一机制假设在临床研究中获得了初步支持。一项针对脊髓损伤所致神经源性膀胱患者的前瞻性研究显示,在 VR 训练联合硬膜外电刺激的综合干预下,干预 8 周后患者的神经源性膀胱症状评分显著降低,提示尿失禁等症状减轻^[22]。由于该研究采用联合干预方案,尚无法明确 VR 的独立效应,但结果提示 VR 在综合康复中可能发挥辅助性作用。目前仍缺乏以尿动力学参数为主要终点的大样本随机对照研究,VR 对膀胱动力学客观指标的

改善效果有待进一步验证。

2.2.2 提升盆底肌功能 盆底肌功能障碍是神经源性膀胱患者排尿控制异常的重要因素之一,盆底肌收缩能力减弱或协同失调可加重尿失禁或排尿困难症状^[23]。目前尚未发现有 VR 技术直接用于神经源性膀胱患者盆底肌锻炼的疗效评估研究,但在多项 VR 对于盆底肌松弛导致尿失禁女性患者的干预研究中,提示 VR 技术能有效提升患者的盆底肌功能。一项随机对照试验显示,接受 VR 训练的女性患者在盆底肌最大收缩力及耐力方面有所提高,尤其是在肌肉耐力改善上明显优于传统训练组^[24]。这可能与 VR 训练过程中需要患者协调腹部和骨盆的联合运动有关,这种协同训练方式能有效激活盆底肌群。另一项随机对照研究将 VR 结合生物反馈的盆底肌训练与常规盆底肌训练进行比较,结果发现,VR 辅助训练不仅能够改善患者盆底肌力量,还可提高训练依从性和肌肉耐力水平^[25]。上述研究结果提示,VR 技术通过多感官反馈和功能性运动整合,在提升患者盆底肌功能方面具有一定优势,为其在神经源性膀胱患者康复中的应用提供了实证依据。

2.2.3 提升患者依从性和生活质量 康复训练的长期依从性是决定神经源性膀胱患者康复疗效的关键因素。传统的训练模式常因单调、枯燥,患者难以长期坚持。VR 技术通过沉浸式和游戏化的训练体验,提高了患者的训练参与性和依从性。有研究者将 VR 应用于青少年神经源性膀胱患者的健康宣教,通过全息影像演示饮水排尿管理知识。结果显示,接受 VR 宣教的患者出院后健康行为依从性提高,其监护人满意度也高于常规宣教组,在随访 2 个月内泌尿系感染发生率相对更低^[17]。VR 训练方式可提升患者训练的兴趣和积极性,患者的主观满意度提高,可进一步改善其生活质量和社交自信心。这些积极的心理反馈和高依从性对于神经源性膀胱患者的长期康复管理具有重要意义,表明 VR 技术能够有效弥补传统康复方法的不足。

2.2.4 远期疗效及安全性评价 VR 技术的远期疗效和安全性是临床关注的重要方面。现有临床研究随访期较短,对远期疗效尚未给出明确结论。安全性方面,目前研究普遍认为 VR 康复整体安全,未发现严重不良事件报告,仅少数患者初期使用时会出现轻微的眩晕或眼疲劳,且这些不适症状一般随着训练的进行可自行缓解^[26]。尽管现有证据支持 VR 技术短期内安全有效,但长期随访研究仍是未来研究的重要方向,需进一步积累,以更全面地评价其远期疗效与安全性。

3 VR 技术在神经源性膀胱康复中应用的影响因素

3.1 患者个体因素 患者的年龄、认知功能、神经损伤程度及心理状态等个体差异,可能影响 VR 康复的

适应性和训练效果。既往研究多来自神经康复或下尿路功能障碍相关人群。文献显示,年轻患者通常对电子设备接受度较高,更易掌握交互式训练方式^[27];而认知功能受损患者在完成复杂任务或多步骤操作时可能面临困难,从而影响训练质量和持续性^[28]。此外,焦虑、抑郁等负性情绪可能降低患者的参与意愿和依从性,进而影响康复效果^[29]。然而,目前针对神经源性膀胱患者的原始研究仍较为有限,上述结论在该人群中的适用性尚需进一步验证。在临床实践中,应充分评估患者个体差异,结合神经功能状态和心理状况制订个体化训练方案,以提高 VR 康复的安全性和有效性。

3.2 设备与技术因素 VR 技术在神经源性膀胱康复中的应用会受到设备性能与技术可行性的影响。高品质 VR 系统通常需要较为复杂的硬件配置和定制化软件支持,系统安装、维护与升级均依赖专业技术团队,增加了实施难度^[29]。此外,远程 VR 康复对网络条件要求较高,需要稳定、高速、低延时的网络支持以实现实时数据传输和互动反馈。若网络环境不稳定,可能导致训练过程卡顿或数据丢失,从而影响康复体验与训练连续性^[30]。设备故障排查与软件更新亦需及时技术支持,否则在居家模式下患者难以自行解决问题,可能中断康复进程。因此,从技术层面看,设备稳定性、操作复杂度及网络支持条件是影响 VR 康复顺利开展的重要因素。

3.3 训练方案设计 科学合理的训练方案直接关系到 VR 康复的效果。目前,各研究采用的训练方案差异较大,尚缺乏统一标准,包括训练频率、持续时间和难度等方面^[31]。合适的训练频率和强度对于疗效至关重要,难度过高或过低都会影响训练效果和患者依从性。因此,未来研究应着力优化训练方案,以确保疗效的稳定性和可推广性。

3.4 医疗团队水平 医疗团队的水平影响 VR 技术的临床效果。VR 技术在实际应用中,需要医护人员进行专业指导和持续监督,以确保训练安全和有效。研究指出,在医疗机构推行 VR 康复时,专职负责的工作人员对提高团队和患者整体积极性发挥重要作用^[32]。同时,多学科团队合作,如泌尿科医生、康复医生和护理人员的协同管理,能够进一步促进患者整体功能恢复^[33]。因此,加强医疗团队培训和协作能力是提升 VR 康复效果的重要保障。

3.5 政策与环境因素 VR 技术的推广还受到政策支持 and 医疗环境建设的影响。由于 VR 康复设备整体投入较高,若缺乏医保支付支持或专项经费扶持,医疗机构在引入和持续开展 VR 康复项目方面可能面临资金压力,从而影响其推广积极性^[27]。同时,医疗机构的基础设施建设情况,如是否设立专用康复空间、是否将 VR 纳入规范化康复流程管理,也直接影响技术应用的规模化开展。特别是在基层医疗机构,

若缺乏明确的政策导向和资源配置支持,VR 康复难以实现常态化运行。因此,完善医保支付政策、提供专项资金扶持、优化康复资源配置及建立规范化应用指南,是推动 VR 技术在神经源性膀胱康复领域推广与普及的关键外部条件。

4 展望

4.1 循证研究的深入开展 未来需进一步开展大规模、多中心的随机对照试验,在明确神经源性膀胱诊断标准的前提下,系统评估不同沉浸层级 VR 干预对膀胱功能的影响。研究设计上,应优先以客观膀胱功能指标和标准化症状评分作为主要终点,同时结合生活质量与依从性指标进行综合评价。此外,建议采用病因分层研究策略,分析不同神经系统损伤类型(如脊髓损伤、多发性硬化等)患者对 VR 干预的响应差异,以提高研究的针对性和精准性^[34-35]。

4.2 多技术融合的康复模式 VR 技术将逐渐与人工智能(Artificial Intelligence, AI)、脑机接口(Brain-computer Interface, BCI)和增强现实技术(Augmented Reality, AR)等新技术深度融合。AI 可实时分析患者训练数据,动态调整训练难度并提供即时反馈,实现个性化康复^[36]。BCI 则可辅助高位截瘫患者通过脑电信号进行虚拟盆底肌训练,拓宽应用范围^[37]。AR 可将训练指导融入实际生活场景,如在真实如厕情景中进行实时训练提示,促进虚拟康复成果的转化^[38]。这种深度融合可实现多模态数据互通与智能化协同,进一步增强康复训练的沉浸感与精准性,提高患者依从性与疗效,并为远程监控与个性化干预提供支持。

4.3 个性化与平台化发展 VR 康复将更强调个性化定制,系统通过患者初始评估(如膀胱功能、认知水平、兴趣偏好)制订个性化方案,如为年轻患者设计积分闯关游戏,老年患者则提供舒缓瑜伽式训练^[39-40]。建立综合 VR 康复平台,涵盖盆底肌训练、膀胱容量练习、认知行为干预等多个模块,供临床医护人员按照患者需求自由组合,实现一站式康复管理,优化临床工作流程。

4.4 临床应用推广与政策支持 随着临床研究证据的积累,VR 技术在未来逐渐被广泛运用于临床。对于无法手术的神经源性膀胱患者,VR 训练或将成为重要的辅助康复措施。护理领域也可将 VR 训练纳入护理计划,持续进行居家康复管理。此外,医疗保险体系可将 VR 康复纳入支付范围,提高患者可及性,推动 VR 技术在神经源性膀胱康复中的应用和发展。

5 小结

VR 技术辅助康复手段能够改善神经源性膀胱患者的训练参与度,促通神经通路,增强盆底肌功能,改善膀胱功能从而改善尿失禁等症状,同时提升患者的康复体验和um生活质量。然而,目前该领域仍处于发

展初期,现有证据和应用经验相对有限。未来应深入开展高质量研究,验证并优化 VR 康复方案;注重解决应用推广过程中遇到的标准、技术和安全等问题。通过多学科协作,将 VR 技术融入神经源性膀胱的整体管理,为患者提供更加全面、高效和个性化的康复治疗护理,提升患者的生活质量。

参考文献:

- [1] 李秀云,郑彩娥. 康复护理指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2022:75.
- [2] 罗慧,王强,赵娟,等. 神经源性膀胱的诊治进展[J]. 中华物理医学与康复杂志,2022,44(7):654-658.
- [3] 朱华西,田菁华,肖卓彤. 5G 时代下 VR 技术在虚拟场景中应用研究[J]. 通信与信息技术,2022,(3):11-13.
- [4] Camardella C, Chiaradia D, Bortone I, et al. Introducing wearable haptics for rendering velocity feedback in VR serious games for neuro-rehabilitation of children[J]. *Front Virtual Real*,2023,3:1019302.
- [5] Gao Y, Spence C. Enhancing presence, immersion, and interaction in multisensory experiences through touch and haptic feedback[J]. *Virtual Worlds*,2025,4(1):3.
- [6] 叶新宇. 虚拟现实技术在计算机通信中的应用研究[J]. 中国新通信,2024,26(2):75-77.
- [7] 阮婷婷,翁明奇,吴璨,等. 认知行为疗法和虚拟现实疗法干预神经性疼痛的作用及机制[J]. 生物化学与生物物理进展,2023,50(10):2396-2405.
- [8] Kurzynski M, Jaskolska A, Marusiak J, et al. Computer-aided training sensorimotor cortex functions in humans before the upper limb transplantation using virtual reality and sensory feedback [J]. *Comput Biol Med*, 2017,87:311-321.
- [9] 徐建光,单春雷,敖丽娟,等. 虚拟现实技术应用于认知功能康复的专家共识[J]. 中国康复医学杂志,2024,39(5):609-617.
- [10] Tu T, Yang Y, Zheng T, et al. Benefits of virtual reality rehabilitation on neurodegenerative diseases:a systematic review[J]. *NPJ Digi Med*,2025,9(1):9.
- [11] 萧演清,白洪铭,郑佳,等. 虚拟现实技术在神经运动康复中的应用综述[J]. 计算机辅助设计与图形学报,2024,36(9):1311-1327.
- [12] 蔡丹娴,曾庆,何龙龙,等. 虚拟现实技术在卒中后偏瘫上肢康复中的应用及机制研究[J]. 中国组织工程研究,2020,24(32):5228-5235.
- [13] 李宏建. 非沉浸式虚拟现实技术在卒中康复中的疗效和安全性[J]. 国际脑血管病杂志,2016,24(10):950.
- [14] 危昔均,韦亦茜,秦萍,等. 虚拟现实技术在国内外临床康复治疗中的应用情况调查[J]. 中国康复医学杂志,2021,36(7):832-837.
- [15] 杜宁娜,孟凡嫣,梁晓玲,等. 基于深度学习的神经源性膀胱患者慢病数字管理程序构建及应用[J]. 护理学报,2024,31(11):73-78.
- [16] Lorusso M L, Travellini S, Giorgetti M, et al. Semi-immersive virtual reality as a tool to improve cognitive and social abilities in preschool children [J]. *Applied Sciences*, 2020,10(8):2948.
- [17] 吴卓葳,丁清清,王庆伟,等. 混合现实技术在青少年神经源性膀胱患者健康教育中的应用[J]. 护理学杂志,2024,39(1):1-5.
- [18] 张贝贝,任亚锋. 虚拟现实技术在脊髓损伤患者治疗中的应用进展[J]. 中山大学学报(医学科学版),2025,46(3):391-400.
- [19] Drigas A, Sideraki A. Brain neuroplasticity leveraging virtual reality and brain-computer interface technologies [J]. *Sensors*,2024,24(17):5725.
- [20] Pawelczyk W, Olejarz D, Gawel Z, et al. Understanding cybersickness and presence in seated VR;a foundation for exploring therapeutic applications of immersive virtual environments[J]. *J Clin Med*,2025,14(8):2718.
- [21] 李莉,张丽天,沈虹,等. 基于目标控制的康复训练对脊髓损伤神经源性膀胱患者预后的影响[J]. 护理学杂志,2019,34(13):85-87,106.
- [22] Kaura S, Zafar S, Majumdar P. Combined epidural stimulation and virtual reality rehabilitation for comprehensive neuromotor recovery following spinal cord injury;a single arm study[J]. *Global Spine Journal*,2025,15(1):1240638818.
- [23] Quaghebeur J, Browning A, Kubin N, et al. Peripheral muscle force balance/imbalance in neurological binary control of bladder function and dysfunction [J]. *Ann Transl Med*,2024,12(2):37.
- [24] Martinho N M, Silva V R, Marques J, et al. The effects of training by virtual reality or gym ball on pelvic floor muscle strength in postmenopausal women;a randomized controlled trial[J]. *Braz J Phys Ther*,2016,20(3):248-257.
- [25] Trujillo C A. The effectiveness of pelvic floor muscle training through immersive virtual reality for the treatment of stress urinary incontinence based on the impact on the quality of life in adult women elite athletes;a randomized controlled trial[D]. Lleida:Universitat de Lleida, 2018.
- [26] Lialy H E, Abdalrahman H A, Elsebaie M, et al. Virtual reality gaming for rehabilitation of patients with urinary incontinence;a systematic review and meta-analysis[J]. *Physiother Res Int*,2024,29(4):e2112.
- [27] 张执华,刘凯平,刘丁阁,等. 虚拟现实技术在国内外运动医学应用中的比较及启示[J]. 医学与哲学,2025,46(5):65-69.
- [28] Sayner A M, Tang C Y, Toohey K, et al. Opportunities and capabilities to perform pelvic floor muscle training are critical for participation: a systematic review and qualitative meta-synthesis [J]. *Phys Ther*, 2022, 102(10):pzac106.
- [29] 顾君忠. VR、AR 和 MR-挑战与机遇[J]. 计算机应用与软件,2018,35(3):1-7,14.
- [30] 孙凯. 光纤宽带的云 VR 业务家庭无线网络承载方案研究[J]. 实验室研究与探索,2021,40(7):64-69.
- [31] Rutkowska A, Salvalaggio S, Rutkowski S, et al. Use of virtual reality-based therapy in patients with urinary incontinence;a systematic review with meta-analysis[J].

Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(10): 6155.

[32] Schwartzman A, Mueller S W, Ridgeway K J, et al. The integration of physical therapists and occupational therapists into burn wound care increases therapist productivity, job satisfaction, and multidisciplinary collaboration[J]. J Burn Care Res, 2024, 45(4): 814-821.

[33] 蔡文智, 孟玲, 李秀云, 等. 神经源性膀胱护理实践指南(2017年版)[J]. 护理学杂志, 2017, 32(24): 1-7.

[34] 刘佳珍, 杨丽. 虚拟现实技术在多发性硬化症患者康复训练中的应用进展(1)[J]. 浙江医学, 2022, 44(15): 1674-1677.

[35] 中国残疾人康复协会康复评定专业委员会, 甘肃省残疾人康复学会脊柱脊髓损伤康复专业委员会, 甘肃省医学会物理医学与康复分会, 等. 神经源性膀胱综合管理临床实践指南(下)[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2025, 47(1): 1-6.

[36] 魏晓微. 数字赋能残疾儿童身体活动与健康: 国际政策架构与核心内容及行动战略研究[J]. 中国康复理论与

实践, 2024, 30(4): 381-388.

[37] 胡景钊, 刘阳, 贾巧妹, 等. 基于镜像神经元理论的便携式 MI-VR BCI 康复系统设计[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2021, 51(4): 567-576.

[38] 刘淑英, 张焕华, 赵婷. 增强现实交互体感互动游戏在脑梗死患者康复训练的应用[J]. 护理学杂志, 2020, 35(24): 1-4.

[39] Chau P H, Kwok Y Y J, Chan M K M, et al. Feasibility, acceptability, and efficacy of virtual reality training for older adults and people with disabilities: single-arm pre-post study [J]. J Med Inter Res, 2021, 23(5): e27640.

[40] Guzmán D E, Rengifo C F, Guzmán J D, et al. Virtual reality games for cognitive rehabilitation of older adults: a review of adaptive games, domains and techniques[J]. Virtual Reality, 2024, 28(2): 92.

(本文编辑 丁迎春)

血液肿瘤患者口服营养补充的研究进展

王蕾, 颜霞, 董霜, 徐晓东, 张鹏, 刘树佳

摘要: 血液肿瘤患者的营养状态对提高其治疗效果及生活质量至关重要。通过回顾国内外血液肿瘤患者口服营养补充的相关指南与文献, 对口服营养补充在血液肿瘤患者应用前的营养筛查与评估、应用时机、种类选择、营养素配比以及护理等内容进行梳理, 旨在为血液肿瘤患者口服营养补充管理提供参考。

关键词: 血液肿瘤; 口服营养补充; 营养筛查; 营养支持; 营养管理; 血液病护理

中图分类号: R473.5 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2026.08.120

Research progress in oral nutritional supplementation for patients with hematologic malignancies

Wang Lei, Yan Xia, Dong Shuang, Xu Xiaodong, Zhang Kun, Liu Shujia. Department of Hematology, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

Abstract: Nutritional status of hematologic malignancy patients is crucial for enhancing treatment efficacy and quality of life. By reviewing domestic and international guidelines and literature on oral nutritional supplementation (ONS) for hematologic malignancy patients, this study summarizes such key aspects of ONS therapy as pre-use nutrition screening and assessment, timing of ONS initiation, product selection, nutrient ratios, and nursing care, in an effort to provide a reference for managing oral nutritional supplementation in this patient population.

Keywords: hematologic malignancies; oral nutritional supplementation; nutrition screening; nutrition support; nutrition management; hematologic oncology nursing

近年来血液肿瘤发病率呈逐年上升趋势。放疗、化疗、造血干细胞移植(Hematopoietic Stem Cell Transplantation, HSCT)以及细胞治疗等是血液肿瘤的主要治疗方式。研究显示,血液肿瘤患者在治疗过程中普遍存在营养不良现象^[1],而由于疾病特点及其并发症的特殊性,如 HSCT 后口腔黏膜炎、胃肠道移

植物抗宿主病等并发症发生率高,相较于其他类型肿瘤患者,血液肿瘤患者在治疗和康复过程中对营养支持的需求更为显著^[2]。一旦发生营养不良,不仅会进一步增加其并发症和非复发性死亡的风险,还会严重影响患者的生活质量和预后。因此,对血液肿瘤患者进行有效的营养支持治疗及干预尤为重要。

目前,国内外专家共识^[3]和指南^[4]均提出,应对营养不良肿瘤患者尽早给予营养支持。而营养干预五阶梯治疗原则^[5]推荐,当普通膳食和营养教育不能满足患者需求时,应尽早启动口服营养补充(Oral Nutritional Supplements, ONS)。口服营养补充是指除正常食物外,经口摄入特殊医学用途配方食品以补充日常饮食不足的一种人工肠内营养治疗手段^[6],

作者单位:北京大学人民医院血液科(北京,100044)

通信作者:刘树佳,15546132940@163.com

王蕾:女,硕士,主管护师, wanglei1730@163.com

科研项目:北京市卫健委研究型病房卓越临床研究计划(BRWEP2024W134080108);北京大学人民医院研究与发展基金(RDN2024-18)

收稿:2025-11-20;修回:2026-02-20