

VR 技术对骨质疏松髌部骨折患者功能锻炼依从性的影响研究

韦成敏 邱利华 周静洁

东南大学附属中大医院江北院区 南京市大厂医院 江苏南京 210044

摘要: 目的 探讨基于沉浸式虚拟现实技术(VR)的康复方法对提高老年骨质疏松性髌部骨折患者功能锻炼依从性的影响。方法 以80例在本院骨科进行老年髌关节骨折治疗的老年患者为随机研究对象,采用随机数字表法将本实验分为对照组40例,实验组40例,对照组对患者实施图册和视频教学的功能锻炼方法,实验组则在功能锻炼的基础上实施沉浸式VR技术,采用骨科患者功能锻炼依从性量表、髌关节功能评分(Harris)、日常生活活动能力量表(ADL),对两组患者(入院、术后3日、出院时)的功能锻炼依从性、髌关节功能及日常生活自理能力进行分析和研究。结果 研究通过多维度评估框架,系统探讨功能锻炼依从性、髌关节功能以及日常生活活动独立性,较对照组均呈现显著优势,组间差异均具统计学显著性($P<0.05$)。结论 对老年髌部骨折患者应用沉浸式VR技术进行功能锻炼,可以优化老年患者康复行为依从性,促进髌关节生物力学功能重建,提高患者日常生活活动独立性。

关键词: 虚拟现实技术(VR); 老年髌部骨折; 功能锻炼; 依从性

髌部骨折主要指股骨颈、股骨转子间、股骨转子下骨折,常见老年人群,尤其是合并骨质疏松症患者。老年髌部骨折作为骨质疏松症相关骨折的终末事件,具有高致残率与致死率的临床特征,住院期间病死率介于3%~7%,30天内全因死亡率攀升至10%,骨折后1年累积死亡率高达34.8%^[1]。

早期功能锻炼可增强心肺耐力,预防器官功能退化,髌部周围肌肉(如臀肌、股四头肌)易因制动而萎缩,锻炼可维持肌力,支撑关节稳定性,通过渐进性锻炼(如屈伸、外展),减少关节僵硬和软组织粘连,恢复髌关节正常活动范围,为远期关节功能恢复奠定良好的结构基础^[2]。但患者因术后体力不足、疼痛、担心对骨折愈合的影响、心理畏惧等因素导致术后依从性差。

虚拟现实技术(VR)是计算机仿真系统,能生成逼真的趋于现实的视、听及触觉,使用户产生身临其境的沉浸感^[3]。近年来,随着科技的不断进步,VR技术在临床医学领域、教学培训、康复管理等^[4-7]均取得良好效果。患者可以通过VR技术呈现的沉浸式训练场景,系统掌握功能锻炼教育中的各个要点,优化临床护理路径,使功能锻炼的质量提升。本研究将VR技术整合至老年髌部骨折患者的术后早期康复训练系统中,通过临床实践验证其在依从性、生活自理能力、髌关节功能恢复中的显著效果,现将成果总结如下。

1 对象与方法

1.1 对象

选取2022年01月-2024年12月在我院骨科的老年髌部骨折患者80例,基于预生成随机数矩阵的系统抽样法,通过双盲程序确定起始行列坐标,按预设步截取连续两位数单元,由上至下记录80个,再进行从小到大排列,1-40为实验组,41-80为对照组。纳入标准:①根据临床诊疗指南确诊为老年髌部骨折;②年龄 ≥ 65 岁;③具有一定理解、沟通、阅读能力,神志清醒,治疗配合度良好;④患者及家属均签署知情同意书,知晓相关治疗内容及风险。排除标准:①对头戴式VR眼镜接触性皮肤过敏者和(或)眩晕者;②受试前短期内(1W)服用过抗焦虑药、镇静剂或镇痛剂;③交流功能障碍,包括视觉、听觉、语言障碍、既往神经系统疾病、存在精神异常者均需排除。剔除标准:①在康复过程中无法沉浸分散注意力并且不能依从VR眼镜的系统操作者。

1.2 方法

1.2.1 对照组 管床护士采用多媒体健康教育模式对老年髌部骨折患者进行功能锻炼指导,具体包括:

①多媒体健康教育实施:由经过专科培训的护理团队采用视听结合的教学方式开展康复指导,使用标准化制作的功能锻炼教学视频,包括:分步骤演示规范化训练动作(术

后早期（踝泵运动）及恢复期（转移训练）等阶段性训练方案）、安全注意事项及风险预警指标等。

②个性化指导机制：建立双向沟通渠道，确保及时解答患者训练过程中的疑问，根据个体恢复情况调整训练强度，定期评估训练效果并记录

1.2.2 实验组 管床护士通过实施 VR 技术对老年髋部骨折患者进行功能锻炼。

虚拟现实系统硬件配置由两个核心组件构成：①头戴式显示设备：采用全沉浸式 3D 显示眼镜；②交互控制装置：配备无线手柄控制器。干预前，管床护士需教会患者 VR 一体机的使用流程，如：VR 界面即生成 360° 全景视频，在视觉焦点区域有光标闪烁，手柄式无线控制器就像鼠标，光标就是箭头，右侧功能键区包含程序暂停和场景返回键，左侧功能键区包含方位（上下、左右），确认键（OK）。取得患者配合后，护士协助患者佩戴眼镜，给予患者“身临其境”的第一人称视角。根据患者病情，帮助患者选择相应场景，如：自然风光（如海滩、森林）等缓解术后焦虑和疼痛感知，配合轻柔音乐引导呼吸训练，改善肺功能，用 VR 指导患者进行踝泵运动（预防深静脉血栓）、髋关节等长收缩（如臀肌静力训练），也可通过 VR 观看手术成功的患者床上功能锻炼、进食、下床、行走等生活日常状况，让患者身临其境，恢复康复的信心，同时护士带动患者进入到显示器应用情景中，通过如下虚拟场景进行锻炼：

① VR 投篮：通过肘、腕关节的屈伸运动将屏幕中的篮球投入篮筐中。

②水果掌门：通过肩关节前屈、内收、外展的运动将屏幕中的水果刀移至水果附近，并朝水果方向快速用力以切开移动的水果。

③模拟驾驶模式：踩油门、刹车：屏幕中将出现汽车驾驶室，患者可通过踩刹车或油门的方式来驾驶汽车。

④步行训练：患者可选择草坪、街道等，扶助行器在床边步行，患者身边有责任护士及家属陪同。

1.3 评价指标

分别在入院时、术后第 3 日、出院时对患者进行功能锻炼依从性、髋关节功能、日常生活活动能力的评估。①骨科患者功能锻炼依从性量表：1 分表示根本做不到，5 分表示完全做得到，分值越高说明功能锻炼依从性越高。②髋关节功能评分 (Harris)：满分 100 分，90 分以上为优良，80–89

分为较好，70–79 分为尚可，小于 70 分为差。③日常生活活动力量表 (ADL)：满分 100 分：无需依赖，>60 分：轻度依赖，40–60 分：中度依赖，≤ 40 分：重度依赖。

1.4 统计学方法

应用统计学软件 SPSS20.0 进行统计学分析，采用比较 t 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组功能锻炼依从性比较（见表 1）

表 1 两组功能锻炼依从性比较

组别 (n)	入院时	术后第 3 日	出院时
对照组 (30)	17.25 ± 5.223	21.00 ± 7.442	30.38 ± 4.143
实验组 (30)	17.25 ± 5.424	27.38 ± 10.127	48.00 ± 10.849
F		10.293	92.14
P 值		0.002	0.001

2.2 两组髋关节功能评分比较（见表 2）

表 2 两组髋关节功能评分比较

组别 (n)	入院时	术后第 3 日	出院时
对照组 (30)	13.85 ± 4.41	29.53 ± 6.32	41.30 ± 4.99
实验组 (30)	13.60 ± 5.18	33.78 ± 4.41	48.80 ± 4.23
F		12.151	52.646
P 值		0.001	0.001

2.3 两组日常生活活动能力比较（见表 3）

表 3 两组日常生活活动能力比较

组别 (n)	入院时	术后第 3 日	出院时
对照组 (30)	33.98 ± 4.94	47.95 ± 5.38	62.80 ± 4.86
实验组 (30)	34.15 ± 4.77	54.58 ± 5.17	69.65 ± 5.33
F		31.499	36.068
P 值		0.002	0.001

3 讨论

3.1 降低老年髋部骨折患者运动的恐惧感

VR 技术凭借其高度互动性和娱乐性，能够转移患者对康复训练的注意力，使其在沉浸式游戏体验中完成锻炼，从而降低因活动不足引发 VTE、肺部感染等并发症的发生率，既减轻患者对传统康复训练的抵触心理，又达到了与常规训练相近的康复效果。

3.2 缓解疼痛、改善负性情绪

若术后疼痛未能得到及时有效的控制，将显著延缓患者早期功能锻炼进程，阻碍康复进度，延长住院时间，并对其心理状态和生活质量造成负面影响。基于 VR 技术的康复

干预,通过沉浸式游戏场景转移患者对疼痛的注意力,增强体验的真实感和舒适度。这种方式不仅能提升患者的治疗依从性,还能增强其心理安全感,有效缓解疲劳、焦虑等不良情绪状态。

3.3 强化老年患者的记忆力,提高功能锻炼依从性

目前临床常用的健康教育方式(如思维导图、引导式教学、家属协同教育等)虽形式多样,但普遍存在互动性不足、难以模拟真实训练场景等问题,尤其对于老年患者而言,由于记忆力减退、学习能力下降,这些传统教育方式的参与效果往往不尽如人意。相比之下,VR技术通过构建生动的交互环境,不仅能打造个性化、情境化的学习场景,更能激发患者学习兴趣。其独特的沉浸式体验让老年患者在互动与思考中深化认知,从而更有效地掌握功能锻炼的相关知识 with 技能,提高功能更锻炼的依从性。

3.4 提高老年患者生活自理能力,帮助髋关节功能的恢复

研究数据显示,约半数患者在术后4-12个月期间由于康复训练效果不理想,其日常生活能力和髋关节功能均未能恢复至骨折前水平。这不仅显著影响患者的生活质量,更可能因长期功能障碍而导致预期寿命缩短。对于老年髋部骨折患者而言,围手术期坚持规范的功能锻炼既能确保和巩固手术治疗效果,又能有效降低死亡率和再骨折风险。同时,系统康复训练有助于维持关节活动范围、预防肌肉萎缩、促进髋关节功能恢复,最终提升患者日常生活自理能力。

由于患者个体差异(如年龄层次、教育背景及家庭环境等因素),医患沟通往往存在一定障碍。部分患者即使通过图文讲解或视频演示,仍难以充分理解康复训练的要领,而VR技术的应用,通过沉浸式体验突破了传统沟通方式的局限性,使患者能够直观、形象地理解训练要点。这一技术不仅能帮助患者更好地掌握康复知识,还能减轻护理人员的重复教学负担,使其将更多精力投入到患者安全与个性化护理服务中。通过优化护理流程,VR技术既提高了医护人员

的工作效率,又提升了住院患者的就医体验,最终促进整体医疗服务满意度的提升。

综上所述,VR技术能有效提升老年骨质疏松性髋部骨折患者的康复训练参与度,促进髋关节功能恢复,增强日常生活活动能力,从而显著改善老年患者的生活质量。然而,该技术在康复领域的深入应用仍面临一定挑战,其程序开发需配备专业硬件设备及配套系统支持。因此,建议医疗机构根据自身条件及患者具体情况,选择性开展虚拟现实康复技术的临床应用。

参考文献:

- [1] 陈亚萍,佟冰渡,宋杰,梁小芹,杨佳琪,付小洁,贾云洋,田雪,刘明明.老年髋部骨折综合管理与二次骨折预防的专家共识[J].中华创伤骨科志,2020,22(06):461-469.
- [2] 傅秋媛,江丽娇,陈幸谊,梁秀娟,古春平.视频康复护理对老年髋部骨折患者术后髋关节功能及生活质量的影响[J].护理实践与研究,2019,16(14):72-74.
- [3] 卜晓繁,湛永毅,洪文静等.虚拟现实技术在癌症患者临床护理中的研究进展[J].解放军护理杂志,2020,37(09):52-54+58.
- [4] 贾利军,屈清荣,王文田等.虚拟现实技术对结肠镜检查患者疼痛和焦虑的影响[J].护理学杂志,2020,35(21):22-25.
- [5] 向娇娥,许昭昭,吴小琳.虚拟仿真教学平台在儿科护理学实验教学中的应用效果评价[J].中国数字医学,2019,14(10):86-88.
- [6] 刘桂兰,陈楚玲.基于虚拟现实技术的认知训练对老年痴呆患者认知功能恢复及负性情绪的影响[J].全科护理,2021,19(05):652-654.
- [7] 金建芬,陆骏,俞梦盈等.虚拟现实技术在心脏康复患者中的应用进展[J].中华护理杂志,2021,56(02):206-211.