

体感互动游戏对脑卒中患者平衡功能和肢体功能干预效果的系统评价与 Meta 分析

杨莉¹, 许彬², 金翠凤¹, 王莉莉¹, 杨炜娟¹

(1.南京医科大学第一附属医院 乳腺中心, 江苏 南京 210029;

2.南京医科大学第一附属医院 神经外科)

【摘要】 目的 系统评价体感互动游戏对脑卒中患者平衡和肢体功能的干预效果,为脑卒中患者的康复护理提供参考。方法 检索 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Embase、Medline、知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库中关于体感互动游戏对脑卒中患者干预效果的随机对照试验,检索时间均为建库至 2024 年 2 月。采用 RevMan 5.4 和 Stata 18.0 进行 Meta 分析。结果 最终纳入 26 篇文献,共 1281 例患者。Meta 分析结果显示,体感互动游戏可以改善患者平衡功能及肢体运动功能、提高日常生活能力、缩短“起立-行走”计时(均 $P < 0.01$)。对 10 m 步行测试作敏感性分析后,改善效果由不显著变为显著,Meta 分析结果不稳定。结论 体感互动游戏可以改善脑卒中患者平衡功能和运动功能,提高日常生活能力,但对 10 m 步行测试的效果还有待更多研究予以论证。

【关键词】 体感互动游戏;脑卒中;平衡功能;运动功能;康复护理;Meta 分析

DOI:10.3969/j.issn.2097-1826.2026.01.004

【中图分类号】 R47-05 【文献标识码】 A 【文章编号】 2097-1826(2026)01-0015-05

Effects of Somatosensory Interactive Games on Balance and Limb Function in Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-analysis

YANG Li¹, XU Bin², JIN Cuifeng¹, WANG Lili¹, YANG Weijuan¹ (1.Breast Center, The First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China; 2.Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University)

Corresponding author: YANG Weijuan, Tel:025-68308171

【Abstract】 Objective To systematically evaluate the effects of somatosensory interactive games on the balance and limb function of stroke patients, providing reference for the rehabilitation care of the population. **Methods** Randomized controlled trials (RCTs) investigating the effects of somatosensory interactive games on stroke patients were searched in PubMed, Web of Science, Cochrane Library, Embase, Medline, CNKI, Wanfang, VIP, and CBM databases from their inception to February 2024. RevMan 5.4 and Stata 18.0 were used for the Meta-analysis. **Results** A total of 26 articles involving 1281 patients were included. Meta-analysis results showed that somatosensory interactive games could improve patients' balance function, limb motor function, enhance activities of daily living, and reduce the "Up and Go" test time (all $P < 0.01$). After sensitivity analysis was performed on the 10-meter walk test, the improvement effect changed from non-significant to significant, indicating instability in the Meta-analysis results. **Conclusions** Somatosensory interactive games can improve balance and motor function in stroke patients and enhance their ability to perform activities of daily living. However, more studies are needed to confirm the effect on the 10-meter walk test.

【Key words】 somatosensory interactive game; stroke; balance function; motor function; rehabilitation care; Meta-analysis

[Mil Nurs, 2026, 43(01): 15-19]

【收稿日期】 2024-07-09 【修回日期】 2025-12-23

【基金项目】 国家自然科学基金(82072931); 中华护理学会科研课题(ZHKYQ202307)

【作者简介】 杨莉, 硕士, 护师, 电话: 025-68308161

【通信作者】 杨炜娟, 电话: 025-68308171

脑卒中是脑血管阻塞或破裂引起的组织损伤或功能障碍,是导致我国成年人残疾的首要病因^[1]。平衡功能障碍是脑卒中患者常见的功能障碍,严重影响患者生活质量,增加照顾者负担^[2]。我国脑卒

中发病率目前呈上升趋势^[3],康复训练是改善患者预后的重要手段。传统康复训练枯燥乏味,患者依从性差^[4]。体感互动游戏依托虚拟现实技术构建交互式训练场景,通过多模态反馈与趣味化设计,激发患者主动参与训练的意愿^[5]。目前,体感互动游戏已被国内外学者广泛应用于脑卒中患者康复护理中,但多是单中心、小样本干预研究,其对患者日常生活能力的改善效果尚具有争议^[6]。因此,本研究对相关文献进行 Meta 分析,以期对脑卒中患者康复护理提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索策略 计算机检索知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库、PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Embase、Medline 数据库,并补充检索灰色文献,检索时间均为建库至 2024 年 2 月。中文检索词:脑卒中/卒中/脑缺血/脑栓塞/脑梗死/脑出血/脑血管疾病/脑中风,体感互动游戏/体感游戏/体感交互技术/体感训练。英文检索词:stroke/cerebral ischemia/cerebral embolism/cerebral infarction/cerebral hemorrhage/cerebrovascular disease, Kinect/Wii/Eye Toy/somatosensory interactive games/motion sensing games, randomized controlled trial。采用主题词结合自由词的方式进行检索,并手工追溯纳入研究的参考文献,补充获取相关资料。

1.2 文献纳入和排除标准 纳入标准:(1)研究对象:脑卒中患者,符合脑血管疾病诊断标准^[7],年龄 ≥ 18 岁,脑卒中疾病类型、病程及严重程度不限,脑卒中前日常生活可以自理;(2)干预措施:试验组采用体感互动游戏干预或体感互动游戏联合常规训练,对照组采用常规康复训练(作业疗法、物理治疗以及 Bobath 训练等),干预频率 ≥ 2 次/周,干预时长 ≥ 20 min/次,总干预时长 ≥ 4 周;(3)结局指标:平衡功能和肢体运动功能、日常生活活动能力(activities of daily living, ADL)、“起立-行走”计时测试(timed up and go test, TUGT)、10 m 步行测试(10-meter walk test, 10 mWT);(4)研究类型:随机对照试验。排除标准:(1)发病前由于其他原因导致的肢体功能不全的患者;(2)意识障碍、感觉障碍以及其他严重疾病导致无法完成体感互动游戏的患者;(3)无法提取数据的文献;(4)非中英文文献;(5)重复发表的文献。

1.3 文献筛选和资料提取 2 名研究者独立进行文献筛选和资料提取。出现分歧时请第三方裁决。主要提取文献基本信息、干预措施、结局指标等。

1.4 文献质量评价 由 2 名受过专业培训的护士

依据 Cochrane 手册 5.1.0 版提供的质量评价标准^[8]独立进行文献质量评价。若纳入文献所有条目均为低风险,质量等级为 A;部分条目低风险,质量等级为 B;所有条目均为高风险,质量等级为 C。出现分歧时请第三方裁决。

1.5 统计学处理 采用 RevMan 5.4 软件进行 Meta 分析,本研究结局指标均为连续性变量,采用标准化均数差(standard mean difference, SMD)或均数差(mean difference, MD)及 95% 置信区间(confidence interval, CI)合并统计量。根据异质性大小选择模型,若 $I^2 \leq 50\%$ 且 $P \geq 0.1$,采用固定效应模型分析;反之采用随机效应模型,必要时采用敏感性分析(逐一剔除法)或亚组分析。采用 Stata 进行 Egger's 检验分析发表偏倚,以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献检索结果 初步检索获得 1385 篇文献,剔除重复文献 630 篇,阅读题目和摘要后排除不符合文献 704 篇,通过阅读全文及质量评价后,剔除不符合纳入标准的文献,最终纳入文献 26 篇^[4,9-33]。

2.2 纳入研究的基本特征及质量评价 纳入 26 项研究^[4,9-33],其中中英文文献各 13 篇,共 1281 例脑卒中患者。18 项研究^[4,11-12,14,17-18,21-27,29-33]报告了随机分组方法;7 项研究^[21-22,24,26,28,31-32]报告了分配方案隐藏;2 项研究^[31-32]实施了双盲,7 项研究^[23-24,26-29,33]实施了单盲;15 项研究^[4,12,16-17,21-30,32]对结果测评者实施盲法。26 项研究基线均具有可比性,1 项研究^[32]质量为 A 级,Meta 分析结果有一定的参考价值。纳入研究的基本特征见表 1。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 平衡功能 16 项研究^[4,9,11-12,14-18,21-23,26,29,31-32]报告了体感互动游戏对脑卒中患者平衡功能的影响,各研究间存在异质性($I^2 = 87\%$, $P < 0.001$),采用随机效应模型。结果显示,体感互动游戏可以提高患者平衡功能[MD = 3.98, 95% CI (2.79 ~ 5.18), $P < 0.001$]。敏感性分析和按照评价时间、设备类型、干预时长以及干预频次进行亚组分析,未发现异质性来源,进一步进行 Meta 回归,结果差异无统计学意义($P = 0.16$)。采用敏感性分析和更换效应模型对结果均未产生影响($P < 0.01$),说明结果较稳定。通过 Egger's 检验,不存在明显的发表偏倚($P = 0.086$)。

2.3.2 肢体运动功能 8 项研究^[15,17,24-28,30]报告了体感互动游戏对脑卒中患者上肢运动功能的影响,各研究间无明显异质性($I^2 = 8\%$, $P = 0.36$),采用固定效应模型。结果显示,体感互动游戏可以改善患

者上肢运动功能[MD=5.14, 95%CI(3.30~6.97), P<0.001]。10项研究^[4,9-10,15-19,24,32]报告了体感互动游戏对脑卒中患者下肢运动功能的影响,各研究间存在异质性($I^2=75\%$, $P<0.001$),采用随机效应

模型。结果显示,体感互动游戏可以改善患者下肢运动功能[MD=2.66, 95%CI(1.73~3.59), $P<0.001$]。通过 Egger's 检验,不存在明显的发表偏倚($P=0.729$)。

表 1 纳入研究的基本特征

纳入文献	国家	例数 E/C	干预时间 (周)	干预措施		疗效评定时间 (周)	结局指标	质量等级
				E	C			
王丛笑等 ^[4]	中国	18/17	4	Kinect	常规康复	4	①②	B
陈松 ^[9]	中国	54/54	4	体感游戏	常规康复	4	①②③	B
成杰等 ^[10]	中国	24/24	4	Kinect	常规康复	4	②	B
窦娜等 ^[11]	中国	20/20	4	Kinect	常规康复	4	①③	B
杜园园等 ^[12]	中国	55/55	4	Kinect	常规康复	4	①④⑤	B
金毅等 ^[13]	中国	30/30	10	Kinect	常规康复	10	③	B
李红梅等 ^[14]	中国	90/90	8	Wii	常规康复	8	①③	B
李亮等 ^[15]	中国	48/48	12	Wii	常规康复	4/8/12	①②③⑥	B
李文锋等 ^[16]	中国	20/20	4	Kinect	常规康复	4	①②④⑤	B
林卫等 ^[17]	中国	26/26	4	体感游戏	常规康复	4	①②③⑥	B
刘洪富 ^[18]	中国	21/21	4	Kinect	常规康复	4	①②	B
朱祥等 ^[19]	中国	20/20	4	Kinect	常规康复	4	②	B
Song 等 ^[20]	韩国	20/20	8	Kinect	常规康复	8	④⑤	B
Barcala 等 ^[21]	巴西	10/10	5	Wii	常规康复	5	①④	B
Karasu 等 ^[22]	土耳其	12/11	4	Wii	常规康复	4/8	①③④	B
Lee 等 ^[23]	中国	26/21	6	Kinect	常规康复	6/12	①③	B
Da Silva Ribeiro 等 ^[24]	巴西	15/15	8	Wii	常规康复	8	②⑥	B
肖湘等 ^[25]	中国	16/19	4	Kinect	常规康复	4	③⑥	B
Marques-Sule 等 ^[26]	西班牙	15/14	4	Wii	常规康复	4	①③④⑥	B
Ikbali Afsar 等 ^[27]	土耳其	19/16	4	Kinect	常规康复	4	⑥	B
Norouzi-Gheidari 等 ^[28]	加拿大	9/9	4	Kinect	常规康复	4/8	⑥	B
Junata 等 ^[29]	中国	16/14	7	Kinect	常规康复	7	①③⑤	B
Sin 等 ^[30]	韩国	18/17	6	Kinect	常规康复	6	⑥	B
Sultan 等 ^[31]	巴基斯坦	20/20	8	Kinect	常规康复	8	①④	B
Park 等 ^[32]	韩国	10/10	6	Kinect	常规康复	6	①②④⑤	A
Hung 等 ^[33]	中国	13/15	12	Wii	常规康复	12	④	B

注: E 为实验组, C 为对照组; ① Berg 平衡量表; ② Fugl-Meyer 下肢运动功能; ③ 巴氏指数评定; ④ 起立行走计时测试; ⑤ 10 mWT; ⑥ Fugl-Meyer 上肢运动功能; Kinect、Wii 为不同品牌游戏设备

2.3.3 日常生活能力 11项研究^[9,11,13-15,17,22-23,25-26,29]报告了体感互动游戏对脑卒中患者 ADL 的影响,各研究间存在异质性($I^2=64\%$, $P<0.001$),选择随机效应模型。由于测量工具不同,效应量合并选择 SMD。结果显示,体感互动游戏可以提高患者 ADL [SMD=0.44, 95%CI(0.21~0.67), $P<0.001$]。进行敏感性分析发现剔除陈松^[9]研究之后异质性降低($I^2=42\%$, $P=0.05$),采用固定效应模型。结果显示,差异仍有统计学意义 [SMD=0.38, 95%CI(0.24~0.52), $P<0.001$],效应量较小 Cohen's d 值<0.5。通过 Egger's 检验,不存在明显的发表偏倚($P=0.557$)。

2.3.4 “起立-行走”计时测试 10项研究^[12,16,20,22,26,29,31-33]报告了体感互动游戏对脑卒中患者 TUGT 的影响,各研究间异质性较小($I^2=13\%$, $P=0.31$),采用固

定效应模型。结果显示,体感互动游戏可以缩短患者 TUGT [MD=3.99, 95%CI(5.24~2.75), $P<0.001$]。通过 Egger's 检验,不存在明显的发表偏倚($P=0.571$)。

2.3.5 10 mWT 4项研究^[12,16,20,32]报告了体感互动游戏对脑卒中患者 10 mWT 的影响,研究间存在异质性($I^2=56\%$, $P=0.08$),采用随机效应模型。结果显示,体感互动游戏对脑卒中患者 10 mWT 的影响与常规康复训练相比差异无统计学意义 [MD=3.23, 95%CI(7.23~0.77), $P=0.11$]。敏感性分析剔除 Song 等^[20]研究后,异质性降低($I^2=0\%$, $P=0.97$),采用固定效应模型,体感互动游戏可以提高脑卒中患者 10 mWT [MD=5.29, 95%CI(6.92~3.66), $P<0.001$],说明结果具有不稳定性。由于纳入文献数量较少,未进行 Egger's 检验。

3 讨论

3.1 体感互动游戏可以提高脑卒中患者平衡功能

本研究结果显示,体感互动游戏可以提高脑卒中患者平衡功能,这可能与其作用机制有关。患者在进行体感游戏训练时需要根据提示信息频繁做出姿势调整,反复练习的过程中促进多肌群协调运动,提高躯干控制能力^[34]。同时,游戏通过视觉、听觉及本体感觉的多模态刺激,激活大脑皮层运动区及小脑平衡调控区,促进神经突触重塑,实现平衡功能渐进性改善^[35]。然而该结局指标的异质性较高,进行亚组分析、敏感性分析以及回归分析后均未找到异质性来源,异质性可能源于原始研究中未报告个体差异等难以量化的“隐匿因素”。但合并效应量在更换模型和敏感性分析后差异依然有统计学意义,提示研究结果具有稳定性,为临床实践提供参考依据。建议未来临床应用时需结合患者的个体特征进行个性化干预。

3.2 体感互动游戏可以改善脑卒中患者肢体功能

本研究结果显示,体感互动游戏在改善脑卒中患者肢体运动功能方面优于传统康复训练。首先,体感游戏可以训练脑卒中患者关节屈伸、外展、内收,帮助患者改善各关节活动范围^[25]。其次,以游戏为基础的体感训练形式丰富、趣味性强,可以提高患者运动主动性和依从性,促进肢体功能改善^[35]。本研究显示,体感互动游戏对脑卒中患者 10 mWT 的影响结果具有不稳定性,进行敏感性分析发现 Song 等^[20]是异质性来源,分析其可能的原因:第一,与研究干预时长不同有关;第二,该结局指标仅纳入 4 项研究,样本量较少,增加了结果的不稳定性。建议谨慎对待该研究结果,未来仍需大样本、高质量的实验研究来证实体感互动游戏对 10 mWT 的影响。

3.3 体感互动游戏可以提高脑卒中患者日常生活能力 本研究结果显示,体感互动游戏对脑卒中患者 ADL 的影响差异有统计学意义($P < 0.05$),但仍需结合临床最小重要差异(MCID)来评估其实际意义。根据 Barthel 指数量表的 MCID 值为 1.85 分^[36],本研究转换后分数为 5.02 分 > 1.85 分,表明体感互动游戏对改善脑卒中患者 ADL 具有临床意义。研究^[37]显示,脑卒中患者日常生活能力与其平衡功能呈正相关。既往研究^[13]已证实,脑卒中患者在游戏过程中需要不断地转换方向以完成小幅度快速运动,从而改善机体平衡性,提高运动灵活性和准确性,进而提高患者日常生活能力。

3.4 本研究的局限性 (1)部分研究样本量较少,可能影响结论的稳定性;(2)纳入的多数文献未报告方案分配隐藏和盲法,可能存在实施偏倚;(3)部分

结局指标异质性较高,进行亚组分析、敏感性分析以及回归分析未找到异质性来源。

4 小结

综上所述,与传统康复相比,体感互动游戏可以提高脑卒中患者平衡功能和肢体运动功能,改善日常生活能力。但未证实体感互动游戏对 10 mWT 的效果,未对干预频率、干预时长等进行规范,其安全性和测量准确性仍需更多大样本随机对照试验来证实。故今后可开展多中心、大样本、高质量的研究,增加干预时长并进行长期随访,为体感互动游戏的干预效果提供可靠证据。

【参考文献】

- [1] 王陇德,彭斌,张鸿祺,等.《中国脑卒中防治报告 2020》概要[J]. 中国脑血管病杂志,2022,19(2):136-144.
- [2] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990—2019: a systematic analysis for the global burden of disease study 2019[J]. Lancet Neurol, 2021, 20(10):795-820.
- [3] 熊文婧,徐杰茹,张敏,等.2005—2019 年中国脑卒中发病与死亡趋势及未来十年预测[J]. 现代预防医学, 2024, 51(1):15-20.
- [4] 王丛笑,鄧淑燕,李伟,等.基于体感互动的综合平衡训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响[J]. 中国康复, 2019, 34(3):138-141.
- [5] 蔡静怡,刘贝雪,汪秋伊,等.脑卒中患者康复动机干预策略的范围综述[J]. 军事护理, 2025, 42(5):49-53.
- [6] 张培宇,朱忆宁,周天钧,等.体感交互技术在医疗护理领域中的应用现状[J]. 护理研究, 2021, 35(5):874-877.
- [7] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(9):710-715.
- [8] HIGGINS J P T, GREEN S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0 [EB/OL]. [2025-01-15]. <https://training.cochrane.org/handbook>.
- [9] 陈松.互动体感游戏对脑卒中患者运动和平衡功能的影响[J]. 医疗装备, 2018, 31(15):104-105.
- [10] 成杰,宋祥,陈长香,等.体感游戏 Kinect 在中老年脑卒中患者下肢功能康复中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(16):4075-4076.
- [11] 窦娜,李丹,马素慧,等.体感交互技术对脑卒中平衡功能和步行功能训练的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2014, 20(1):66-69.
- [12] 杜园园,刘志新,王凯,等.体感互动游戏康复训练改善脑卒中患者平衡功能障碍的效果分析[J]. 中华保健医学杂志, 2023, 25(1):31-34.
- [13] 金毅,王圣斌.体感互动游戏对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的影响[J]. 中国康复, 2016, 31(2):151-152.
- [14] 李红梅,许娟,邹静.互动体感游戏对脑卒中患者运动和平衡功能的康复效果[J]. 医药高职教育与现代护理, 2023, 6(1):48-51.
- [15] 李亮,侯秋英,陶林花,等.虚拟体感运动训练对脑卒中患者运动、平衡功能及日常生活能力的影响[J]. 中国康复, 2017, 32(6):443-446.
- [16] 李文锋,余秋华,李雪宜,等.基于 Kinect 的虚拟现实康复训练对脑卒中偏瘫患者步行功能的影响[J]. 广州医科大学学报, 2018,

- 46(6):11-15.
- [17]林卫,陈宁园,全雪梅,等.体感互动游戏改善脑卒中患者运动功能的效果观察[J].广西医学,2018,40(14):1558-1561,1578.
- [18]刘洪富.互动体感游戏对脑卒中患者运动和平衡功能的康复效果观察[J].中国卫生标准管理,2016,7(1):69-70.
- [19]朱祥,王尚书,任丹丹,等.体感交互技术 Kinect 在脑卒中后下肢功能康复的应用[J].河北联合大学学报:医学版,2015,17(4):54-56.
- [20]SONG G B,PARK E C.Effect of virtual reality games on stroke patients' balance, gait, depression, and interpersonal relationships[J].J Phys Ther Sci,2015,27(7):2057-2060.
- [21]BARCALA L,GRECCO L A,COLELLA F, et al.Visual biofeedback balance training using Wii fit after stroke: a randomized controlled trial[J].J Phys Ther Sci,2013,25(8):1027-1032.
- [22]KARASU A U,BATUR E B,KARATAŞ G K.Effectiveness of Wii-based rehabilitation in stroke:a randomized controlled study [J].J Rehabil Med,2018,50(5):406-412.
- [23]LEE H C,HUANG C L,HO S H, et al.The effect of a virtual reality game intervention on balance for patients with stroke: a randomized controlled trial[J].Games Health J,2017,6(5):303-311.
- [24]DA SILVA RIBEIRO N M,FERRAZ D D,PEDREIRA É, et al.Virtual rehabilitation via Nintendo Wii® and conventional physical therapy effectively treat post-stroke hemiparetic patients[J].Top Stroke Rehabil,2015,22(4):299-305.
- [25]肖湘,黄东锋,梁斌.虚拟现实训练对亚急性期脑卒中患者上肢运动功能的影响[J].中国康复医学杂志,2019,34(9):1049-1053.
- [26]MARQUES-SULE E,ARNAL-GÓMEZ A,BUITRAGO-JIMÉNEZ G, et al.Effectiveness of Nintendo Wii and physical therapy in functionality, balance, and daily activities in chronic stroke patients[J].J Am Med Dir Assoc,2021,22(5):1073-1080.
- [27]IKBALI AFSAR S,MIRZAYEV I,UMIT YEMISCI O, et al.Virtual reality in upper extremity rehabilitation of stroke patients: a randomized controlled trial[J].J Stroke Cerebrovasc Dis,2018,27(12):3473-3478.
- [28]NOROUZI-GHEIDARI N,HERNANDEZ A,ARCHAMBAULT P S, et al.Feasibility, safety and efficacy of a virtual reality exergame system to supplement upper extremity rehabilitation post-stroke:a pilot randomized clinical trial and proof of principle[J/OL]. [2025-12-14]. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6981843/>.DOI:10.3390/ijerph17010113.
- [29]JUNATA M,CHENG K C,MAN H S, et al.Kinect-based rapid movement training to improve balance recovery for stroke fall prevention:a randomized controlled trial[J/OL]. [2025-12-14]. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8503723/>.DOI:10.1186/s12984-021-00922-3.
- [30]SIN H,LEE G.Additional virtual reality training using Xbox Kinect in stroke survivors with hemiplegia[J].Am J Phys Med Rehabil,2013,92(10):871-880.
- [31]SULTAN N,KHUSHNOOD K, QURESHI S, et al.Effects of virtual reality training using Xbox Kinect on balance, postural control, and functional independence in subjects with stroke[J].Games Health J,2023,12(6):440-444.
- [32]PARK D S,LEE D G,LEE K, et al.Effects of virtual reality training using Xbox Kinect on motor function in stroke survivors:a preliminary study[J].J Stroke Cerebrovasc Dis,2017,26(10):2313-2319.
- [33]HUNG J W,CHOU C X,HSIEH Y W, et al.Randomized comparison trial of balance training by using exergaming and conventional weight-shift therapy in patients with chronic stroke[J].Arch Phys Med Rehabil,2014,95(9):1629-1637.
- [34]杨莉,孙倩倩,戴薇,等.悬吊训练对脑卒中患者功能影响的系统评价[J].军事护理,2022,39(7):74-78.
- [35]王明珠,胡思鸿,王琴,等.体感互动游戏 Wii 改善脑卒中病人康复效果研究进展[J].护理研究,2022,36(23):4228-4232.
- [36]HSIEH Y W,WANG C H,WU S C, et al.Establishing the minimal clinically important difference of the barthel index in stroke patients[J].Neurorehabil Neural Repair,2007,21(3):233-238.
- [37]李晶晶,帕丽达·买买提,王宁宁,等.脑卒中足下垂患者日常生活活动能力现状及其影响因素分析[J].护理学报,2022,29(10):9-13.
- (本文编辑:沈园园)
-
- (上接第9页)
- [29]ELY E W,BAKER A M,DUNAGAN D P, et al.Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously[J].N Engl J Med,1996,335(25):1864-1869.
- [30]ANDERSON B J,DO D,CHIVERS C, et al.Clinical impact of an electronic dashboard and alert system for sedation minimization and ventilator liberation:a before-after study[J].Crit Care Explor,2019,1(10):1-8.
- [31]FERNANDEZ M M,GONZALEZ-CASTRO A,MAGRET M, et al.Reconnection to mechanical ventilation for 1 h after a successful spontaneous breathing trial reduces reintubation in critically ill patients;a multicenter randomized controlled trial[J].Intensive Care Med,2017,43(11):1660-1667.
- [32]SORG M E,MCHENRY K L. Comparison of spontaneous breathing trials in clinical practice and current clinical practice guidelines[J].Respir Care,2025,70(5):477-484.
- [33]MARINI J J,GATTINONI L.The ventilator of the future; key principles and unmet needs[J].Crit Care,2024,28(1):284-289.
- [34]NAVALES P,BRUNI A,GAROFALO E, et al.Weaning off mechanical ventilation: much less an art, but not yet a science [J].Ann Transl Med,2019,7(Suppl 8):S353-S357.
- (本文编辑:沈园园)