

下肢康复机器人联合针灸治疗在脑卒中偏瘫患者中的应用

周小云¹, 陈嘉雯², 石彦桦¹, 周玥¹, 刘苏¹, 孙丽¹

(1. 南通大学附属医院康复治疗中心 江苏 南通 226000; 2. 南通大学护理与康复学院 江苏 南通 226000)

摘要 **目的:** 探究下肢康复机器人联合针灸辅助治疗脑卒中偏瘫患者的应用效果。**方法:** 选取 2023 年 2 月—2024 年 2 月于南通大学附属医院收治的 92 例脑卒中偏瘫患者, 按照随机数字表法分为研究组和对照组, 每组 46 例。对照组实施常规康复训练联合针灸辅助治疗, 研究组实施下肢康复机器人联合针灸辅助治疗。比较两组患者的步行能力、下肢肌力、运动功能、平衡功能、神经功能指标水平。**结果:** 干预 2 周后两组患者功能性步行量表 (FAC) 分级、Lovett 分级、Fugl-Meyer 下肢运动功能评分量表 (FMA-LE) 评分、Berg 平衡量表 (BBS) 评分均优于干预前, 且研究组 FAC 分级、Lovett 分级、FMA-LE 评分、BBS 评分均优于对照组 ($P<0.05$)。干预 2 周后两组患者碱性成纤维细胞生长因子 (bFGF)、血管内皮生长因子 (VEGF)、脑源性神经营养因子 (BDNF) 水平均高于干预前, 且研究组 BDNF、bFGF、VEGF 水平高于对照组 ($P<0.05$)。**结论:** 下肢康复机器人联合针灸辅助治疗脑卒中偏瘫具有较好的应用效果, 可有效提高患者步行能力与肌力, 改善运动功能与平衡功能, 促进神经功能好转。

关键词 脑卒中; 偏瘫; 康复机器人; 针灸

中图分类号 R743.3 R493 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 02-0276-06

Effect of lower limb rehabilitation robot combined with acupuncture-assisted therapy in hemiplegic stroke patients

ZHOU Xiaoyun¹, CHEN Jiawen², SHI Yanhua¹, ZHOU Yue¹, LIU Su¹, SUN Li¹

(1. Rehabilitation Treatment Center, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226000, China; 2. Nantong University School of Nursing and Rehabilitation, Nantong 226000, China)

Abstract **Objective:** To explore the application effect of lower limb rehabilitation robot combined with acupuncture-assisted therapy in hemiplegic stroke patients. **Methods:** 92 hemiplegic stroke patients in the Affiliated Hospital of Nantong University from February 2023 to February 2024 were selected and divided into the study group (lower limb rehabilitation robot combined with acupuncture-assisted therapy, $n=46$) and the control group (conventional rehabilitation training combined with acupuncture-assisted therapy, $n=46$) using a random number table. The walking ability, lower limb muscle strength, motor function, balance function, and level of neurological function indicators were compared between the two groups of patients. **Results:** Functional ambulation scale (FAC) rating, Lovett rating, Fugl-Meyer lower extremity motor function rating scale (FMA-LE) scores, and Berg balance scale (BBS) scores were better after 2 weeks of intervention than those before intervention in the two groups of patients, and the above indicators in the study group were better than those in the control group ($P<0.05$). The levels of basic fibroblast growth factor (bFGF), vascular endothelial growth factor (VEGF), and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) were both higher after 2 weeks of intervention than before intervention in the two groups, and these factors were higher in the study group than the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Lower limb rehabilitation robot combined with acupuncture-assisted therapy has a good application effect in the treatment of stroke patient with hemiplegia, which can effectively improve the walking ability and muscle strength, enhance motor function and balance function, and promote the improvement of neurological function of patients.

Key words Stroke; Hemiplegia; Rehabilitation Robot; Acupuncture

脑卒中作为一种严重的脑血管疾病, 常常导致偏瘫等严重后遗症, 给患者的日常生活和社会参与带来极大困扰^[1]。近年来, 随着医疗科技的进步和康复理念的更新, 康复医学领域对于脑卒中偏瘫

基金项目: 南通大学附属医院科研项目 (LCYJ20242006)

Foundation Item: Scientific Research Project of the Affiliated Hospital of Nantong University (LCYJ20242006)

引用格式: 周小云, 陈嘉雯, 石彦桦, 等. 下肢康复机器人联合针灸治疗在脑卒中偏瘫患者中的应用 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2025, 6 (2): 276-281.

Citation: ZHOU X Y, CHEN J W, SHI Y H, et al. Effect of lower limb rehabilitation robot combined with acupuncture-assisted therapy in hemiplegic stroke patients [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(2): 276-281.

通讯作者 (Corresponding Author): 孙丽 (SUN Li), Email: Lilsunntfy@163.com

患者的治疗策略也在不断创新和发展^[2]。目前,传统针灸辅助治疗与新兴下肢康复机器人逐渐在脑卒中偏瘫患者的康复应用中受到广泛关注。下肢康复机器人作为一种结合了机器人技术和康复医学的创新设备,能够通过模拟人体自然运动过程,为患者提供精准、个性化的康复训练^[3]。它不仅能够提高患者的训练效率,减少治疗师的工作负担,还能通过精确的数据反馈,为患者提供更加科学的康复评估^[4]。而针灸治疗作为中医康复的重要手段,通过刺激人体穴位,调节气血、疏通经络,对于改善神经功能、促进神经再生具有显著作用^[5]。然而,关于下肢康复机器人联合针灸辅助治疗在脑卒中偏瘫患者康复中的应用效果,目前尚缺乏系统的研究和评价。因此,本研究旨在探究下肢康复机器人联合针灸辅助治疗在脑卒中偏瘫患者康复中的应用效果,并对其在运动功能、神经损伤等方面的综合应用效果进行评价。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年2月—2024年2月南通大学附属医院收治的92例脑卒中偏瘫患者实施前瞻性研究。纳入标准:①诊断符合《中国各类主要脑血管病诊断要点》^[6]标准,且临床症状表现为一侧偏瘫;②年龄18~80岁;③卒中发病时间在半个月~2年;④改良Ashworth量表分级为1~3级;⑤下肢运动功能具备潜在步行恢复能力,但存在明显功能障碍;⑥患者资料收集完整,且知情同意。排除标准:①合并其他神经系统疾病或颅脑手术史;②存在重要脏器功能不全者;③复发性脑卒中导致的偏瘫;④合并骨折手术史或下肢骨关节疾病;⑤原发精神疾病者;⑥下肢深静脉血栓者;⑦小脑、脑干梗死者。按照随机数字表法分为研究组和对照组,每组46例,两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性(见表1)。本方案获得伦理委员会审批。

1.2 方法

对照组实施常规康复训练联合针灸辅助治疗。①常规康复训练:指导患者进行被动运动(如关节活动屈曲、伸展、旋转等)、主动运动(如抓握物品、抬腿等)、肌力训练(如膝伸展、踝背屈等)、平衡训练以及日常生活能力训练(如穿衣、洗漱、进食),以保持患者关节灵活性和肌肉力量。逐渐

表1 两组患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]
Table1 Comparison of general data between the two groups of patients [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

指标	研究组 (n=46)	对照组 (n=46)	t/ χ^2 值	P值
性别			0.401	0.527
男	26 (56.52)	23 (50.00)		
女	20 (43.48)	23 (50.00)		
年龄(岁)	52.68±6.30	52.82±6.23	0.078	0.938
病程(月)	1.51±0.31	1.54±0.34	0.324	0.747
致病因素			0.713	0.398
脑梗死	42 (91.30)	44 (95.65)		
脑出血	4 (8.70)	2 (4.35)		
偏瘫侧别			0.415	0.519
左侧	30 (65.22)	27 (58.70)		
右侧	16 (34.78)	19 (41.30)		
卒中发病时间 (月)	12.51±5.35	12.54±6.67	0.047	0.962
Fugl-Meyer下 肢运动功能评 分(分)	13.51±3.31	13.54±3.34	0.014	0.989
Ashworth量表 分级			-0.876	0.380
1级	13 (28.26)	11 (23.91)		
2级	24 (52.17)	22 (47.83)		
3级	9 (19.57)	13 (28.26)		

增加活动的复杂性和难度,提高患者的自理能力。每日训练30 min,持续2周。②针灸辅助治疗:针对患者个体病情,针灸医生精准选取穴位施治,包括头部百会、太阳、风池,上肢肩髃、曲池、手三里,下肢环跳、足三里、阳陵泉等关键穴位。施针时,患者采取舒适体位,确保治疗区域充分暴露。医生运用无菌针具,迅速而精准地刺入选定穴位,依据患者反馈与病情灵活调整针刺手法与力度。过程中,可选择留针或使用电针仪增强疗效。全程强调安全至上,预防意外,确保针灸治疗的专业性与安全性。针灸医生应具备专业的技能和经验,确保操作的准确性和安全性。在针灸治疗过程中,要密切观察患者的反应和病情变化,及时调整治疗方案。

研究组在对照组的基础上实施下肢康复机器人训练,如图1。使用UGO下肢康复机器人(杭州程天科技发展有限公司)进行下肢康复,该设备集成了灵活的减重调节机制、智能化的反馈系统以及人

机交互友好训练模式。训练前,通过绑带将患者与机器人系统紧密相连,包括可调节的减重绑带、大腿驱动杠以及脚踏板上的稳固绑带,以确保训练过程中的安全与稳定。启动设备后,经过 1 min 预热,系统即进入高效运行状态。准备就绪后进入主操作界面,根据患者状况选择主动或被动模式,连续步行或单腿踏步模式,并个性化设置步行速度档位,治疗时长 1~60 min,每日 1 次,每次 30 min,1 周 6 次,持续 2 周。



图 1 下肢康复机器人训练

Figure 1 Lower limb rehabilitation robot-assisted training

1.3 观察指标 ①步行能力:采用功能性步行量表 (Functional Ambulation Category, FAC)^[7]进行评估,分为 0~5 级,0 级为不能步行或需 2 人以上的协助;1 级为在 1 人连续不断地帮助下才能行走,2 级为需 1 人在旁间断地接触身体帮助行走;3 级为需 1 人在旁监护或用言语指导,但不直接接触身体;4 级为可以在平地上独立步行,在有条件的情况下可以在楼梯或斜坡上行走;5 级为任何地方都能独立步行,分级越高表示步行能力越强。②肌力:采用 Lovett 分级法^[8]进行评估,分为 0~5 级,0 级为无可见或可感觉到的肌肉收缩;1 级为可触及肌肉轻微收缩,但无关节活动;2 级为在消除重力姿势下能做全关节活动范围的运动;3 级为能抗重力做全关节活动范围的运动,但不能抗阻力;4 级为能抗重力和一定的阻力运动;5 级为能抗重力和充分阻力的运动,分级越高表示肌力越强。③运动功能:采用 Fugl-Meyer 下肢运动功能评分量表 (Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity, FMA-LE)^[9]进行

评估,满分为 34 分,分数越高表示下肢运动功能越强。④平衡功能:采用 Berg 平衡量表 (Berg Balance Scale, BBS)^[10]进行评估,满分为 56 分,分数越高表示平衡能力越好。⑤神经功能:离心获得患者静脉血血清,采用酶联免疫法检测碱性成纤维细胞生长因子 (Basic Fibroblast Growth Factor, bFGF)、血管内皮生长因子 (Vascular Endothelial Growth Factor, VEGF)、脑源性神经营养因子 (Brain-derived Neurotrophic Factor, BDNF) 水平。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 22.0 软件进行数据分析。计数资料表示为例数 (百分比) [n (%)] 的形式,行 χ^2 检验,等级资料行秩和检验;符合正态分布的计量资料表示为均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 的形式,行 t 检验、重复测量。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

等级资料秩和检验结果显示,相较于干预前,干预 2 周后两组患者 FAC 分级、Lovett 分级均改善,研究组 FAC 分级、Lovett 分级优于对照组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 2~3。重复测量显示,两组患者 FMA-LE、BBS 评分的时点、组间、交互效应比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);相较于干预前,干预 1 周、干预 2 周后两组患者 FMA-LE、BBS 评分均升高,且研究组高于对照组 ($P < 0.05$),见表 4~5。相较于干预前,干预 2 周后两组患者 BDNF、bFGF、VEGF 水平均升高,且研究组高于对照组 ($P < 0.05$),见表 6。

3 讨论

脑卒中偏瘫是指患者颅脑内发生损伤后,引起身体一侧活动不灵活或无法活动,也被称为半身不遂^[11]。研究表明,55%~75% 的脑卒中患者可能会出现偏瘫^[12-13]。康复治疗可以有效预防脑卒中偏瘫患者并发症发生,如压疮、呼吸道及泌尿系感染等,预防偏瘫后出现的肩痛关节挛缩和卧床后失用性肌肉关节萎缩等,并为恢复期功能训练做准备^[14]。此外,康复治疗还能帮助患者缩短住院时间,减低依赖程度,有助于患者回归家庭和社会。下肢康复机器人是一种基于“神经可塑性”原理的创新型医疗机器人,通过外部带动下肢进行科学、高效、准确的步行康复训练,刺激神经系统重塑,提升患者下肢自

表 2 两组患者 FAC 分级比较 [n (%)]

Table 2 Comparison of FAC grading between the two groups of patients [n (%)]

组别	干预前			干预 2 周后			Z 值	P 值
	3 级	4 级	5 级	3 级	4 级	5 级		
研究组 (n=46)	43 (93.48)	2 (4.35)	1 (2.17)	4 (8.70)	13 (28.26)	29 (63.04)	7.892	<0.001
对照组 (n=46)	44 (95.65)	1 (2.17)	1 (2.17)	11 (23.91)	17 (36.96)	18 (39.13)	6.758	<0.001
Z 值	0.200			2.493			—	—
P 值	0.655			0.014			—	—

表 3 两组患者 Lovett 分级比较 [n (%)]

Table 3 Comparison of Lovett grading between the two groups of patients [n (%)]

组别	干预前		干预 2 周后		Z 值	P 值
	3 级	4 级	3 级	4 级		
研究组 (n=46)	41 (89.13)	5 (10.87)	3 (6.52)	43 (93.48) ^a	7.888	<0.001
对照组 (n=46)	39 (84.78)	7 (15.22)	11 (23.91)	35 (76.09) ^a	5.829	<0.001
Z 值	0.616		2.309		—	—
P 值	0.758		0.039		—	—

注：与本组干预前比较，^aP<0.05

表 4 两组患者 FMA-LE 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of FMA-LE scores between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	干预前	干预 1 周后	干预 2 周后
研究组 (n=46)	12.39 ± 2.24	19.22 ± 3.09 ^a	26.67 ± 3.53 ^{ab}
对照组 (n=46)	12.11 ± 2.74	17.30 ± 3.12 ^a	22.80 ± 3.71 ^{ab}
t 值	0.542	2.955	5.122
P 值	0.589	0.004	<0.001

注：与干预前比较，^aP<0.05；与干预 1 周后比较，^bP<0.05； $F_{\text{时点}}=1781.220$ ， $F_{\text{组间}}=36.732$ ， $F_{\text{交互}}=13.136$ ； $P_{\text{时点}}<0.001$ ， $P_{\text{组间}}<0.001$ ， $P_{\text{交互}}<0.001$

表 5 两组患者 BBS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 5 Comparison of BBS scores between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	干预前	干预 1 周后	干预 2 周后
研究组 (n=46)	20.74 ± 4.18	30.72 ± 4.26 ^a	39.17 ± 5.05 ^{ab}
对照组 (n=46)	20.80 ± 4.20	26.13 ± 4.86 ^a	32.24 ± 5.11 ^{ab}
t 值	0.075	4.818	6.546
P 值	0.941	<0.001	<0.001

注：与干预前比较，^aP<0.05；与干预 1 周后比较，^bP<0.05； $F_{\text{时点}}=1296.381$ ， $F_{\text{组间}}=21.377$ ， $F_{\text{交互}}=71.198$ ； $P_{\text{时点}}<0.001$ ， $P_{\text{组间}}<0.001$ ， $P_{\text{交互}}<0.001$

主行走能力^[15]。脑卒中偏瘫患者中的应用现状显示，针灸辅助治疗通过刺激穴位来调节身体的阴阳平衡，促进血液循环、改善神经系统的功能，从而达到恢

复运动功能的目的，显示出了良好的治疗效果。

本研究结果显示，干预后研究组 FAC 分级、Lovett 分级、FMA-LE 评分、BBS 评分均优于对照组。毛珍芳等人^[16]选取 130 例脑卒中伴重度偏瘫患者，分为 A、B 两组，A 组接受叶酸 + 常规康复训练，B 组加用下肢康复机器人，结果显示，B 组 MAS 评分与 Barthel 指数显著优于 A 组，NIHSS 评分更低，表明下肢康复机器人能有效促进脑卒中偏瘫患者运动功能恢复，减轻神经损伤。而王莉娜等人^[17]研究结果也显示，下肢康复机器人用于脑卒中偏瘫患者，可显著提升步行能力，优化生活质量，与本研究结论基本一致。这是由于下肢康复机器人能够通过可调节的减重绑带，减轻患者下肢的承重负担，使患者在训练初期能够更容易地站立和踏步，减少跌倒风险，逐渐增加承重也可促进下肢肌力的自然恢复。智能化的反馈系统能够实时监测患者的运动表现，包括步态、步频、步长等，提供即时的反馈和调整建议，这有助于患者及时调整动作，提高训练效果，同时增强患者的自我感知和控制能力。该设备提供多种训练模式，包括被动训练、主动辅助训练等，根据患者需求灵活切换，帮助患者从依赖设备的被动康复过渡到主动运动，增强肌肉力量和协调性，全面提升运动表现，加速度康复进程。每日 1 次，

表 6 两组患者神经功能比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 6 Comparison of neurological function between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	BDNF ($\mu\text{g/L}$)		bFGF (pg/mL)		VEGF (ng/mL)	
	干预前	干预 2 周后	干预前	干预 2 周后	干预前	干预 2 周后
研究组 ($n=46$)	18.54 \pm 2.82	27.36 \pm 3.13 ^a	19.50 \pm 4.49	34.36 \pm 3.99 ^a	382.46 \pm 54.25	491.60 \pm 39.20 ^a
对照组 ($n=46$)	18.55 \pm 2.87	24.58 \pm 3.17 ^a	19.64 \pm 4.52	30.85 \pm 3.95 ^a	379.18 \pm 55.25	441.89 \pm 39.27 ^a
<i>t</i> 值	0.017	4.233	0.149	4.24	0.287	6.076
<i>P</i> 值	0.987	<0.001	0.882	<0.001	0.775	<0.001

注：与干预前比较，^a $P<0.05$

每次 30 min，每周 6 次的训练计划，确保了训练的连续性和规律性，这种系统性的训练有助于患者逐步建立稳定的步行模式和运动习惯，促进神经功能的恢复和重塑。下肢康复机器人适用于不同偏瘫程度、下肢肌力水平和平衡能力的脑卒中偏瘫患者，这使得下肢康复机器人能够成为脑卒中偏瘫患者康复治疗的重要辅助工具。下肢康复机器人在设计过程中充分考虑了患者的安全性和舒适度，通过绑带系统、减重调节机制等安全措施，确保患者在训练过程中的安全与稳定。同时，智能化的控制系统能够实时监测患者的运动表现并调整训练参数，以避免因不当训练导致的二次损伤风险。

由于神经元损伤和脑功能障碍，脑卒中后 BDNF 水平可能会降低。血清 BDNF 水平可以反映脑内 BDNF 水平的变化，从而作为评估神经元损伤和脑功能恢复的生物标志物。研究表明，脑卒中偏瘫患者血清 BDNF 水平的变化与神经功能恢复密切相关，较高的 BDNF 水平可能有助于促进神经元的存活和再生，从而加速神经功能的恢复。bFGF 在脑卒中后的血管生成和组织修复过程中发挥重要作用。血清 bFGF 水平的升高可能表明机体正在积极地进行血管生成和组织修复，以应对脑卒中造成的损伤，因此，血清 bFGF 水平可以作为评估脑卒中偏瘫患者血管生成和组织修复能力的生物标志物。血清 VEGF 水平的升高可能意味着更多的新生血管正在形成，以改善脑组织的血液供应和营养状况。本研究结果显示，相较于干预前，干预 2 周后两组患者 BDNF、bFGF、VEGF 水平均升高，且研究组高于对照组，提示下肢康复机器人联合针灸辅助治疗脑卒中偏瘫可促进神经功能好转。机器人辅助训练能够改善患者中枢神经系统在结构功能上的代偿和功能

重组，使下肢自身承受的重量和平衡功能逐渐训练到正常状态。机器人辅助训练结合实时反馈系统，使康复训练具有目标性，提高了患者主动参与训练的积极性。针灸与下肢康复机器人的联合应用，能够更全面地刺激患者的神经系统，加速神经功能的恢复^[18-20]。针灸的局部刺激和机器人系统的整体训练相互促进，形成协同效应，进一步提升了治疗效果。这种综合疗法提高了患者 BDNF、bFGF 和 VEGF 等生长因子水平，这些因子在神经再生和修复中起着关键作用，有助于神经功能的恢复和好转。

下肢康复机器人能够根据患者的具体情况，提供精确、重复、高强度的步行训练，模拟人类正常的步行模式，从而有效改善患者的步行能力和肌力。通过外部力量带动下肢进行训练，可以刺激神经系统重塑，促进受损神经的再生和修复，从而提高患者的运动功能和平衡功能。相比传统康复方法，下肢康复机器人能够提供更高效、更准确的训练，缩短患者的康复周期。针灸治疗能够通过刺激穴位，调节气血流通，改善患者的血液循环，为神经和肌肉的恢复提供充足的营养。两者联合使用能够产生协同效应，使患者的康复效果得到叠加，提高步行能力和肌力，改善运动功能与平衡功能，促进神经功能好转。下肢康复机器人联合针灸辅助治疗结合了现代医学和中医理论，治疗更加科学、系统，能够更全面地改善患者的运动功能、平衡功能和神经功能。综上所述，下肢康复机器人联合针灸辅助治疗脑卒中偏瘫具有较好应用效果，可有效提高步行能力与肌力，改善运动功能与平衡功能，促进神经功能好转。

利益冲突声明： 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明： 周小云、陈嘉雯、孙丽负责设计论文框架，起草论文；周小云、陈嘉雯、周玥、孙丽负责实验操作，

研究过程的实施；刘苏、孙丽负责数据收集，统计学分析、绘制图表；石彦桦、周玥负责论文修改；周小云、刘苏、孙丽负责拟定写作思路，指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

- [1] 李彤, 刘永瑞, 张芬, 等. 基于纽曼系统模式的 Nustep-14 运动训练在脑卒中偏瘫病人康复中的应用 [J]. 护理研究, 2023, 37(24): 4458-4464.
- [2] HU C, WANG X, PAN T L. Effect of acupuncture combined with lower limb gait rehabilitation robot on improving walking function in stroke patients with hemiplegia[J]. NeuroRehabilitation, 2024, 54(2): 309-317.
- [3] Matsumoto S, Hoei T, Tojo R, et al. PS-C28-3: Effects of the olmesartan medoxomil on controlling hypertension and rehabilitation outcomes for inpatients in the stroke care unit[J]. J Hypertension, 2023, 41(1): 458-459.
- [4] Naz F, Hussain D, Ali H, et al. Effectiveness of functional electrical stimulation machine in managing neurological diseases-a retrospective study[J]. Pak J Med Sci, 2024, 40(2ICON Suppl): S53-S57.
- [5] YU W T, REN C H, DU J B, et al. Remote ischemic conditioning for motor recovery after acute ischemic stroke[J]. Neurologist, 2023, 28(6): 367-372.
- [6] 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.
- [7] 赵光标, 吴冬玲, 黄文锋. 步行训练时机选择对脑卒中偏瘫病人平衡及步行能力的影响 [J]. 蚌埠医学院学报, 2018, 43(1): 40-42.
- [8] 安丹蕾, 季宇宣, 张瀚之, 等. 下肢康复训练机器人联合等速肌力训练对老年脑卒中偏瘫患者神经功能、步行能力、Lovett 肌力分级及平衡能力的影响 [J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(4): 377-381.
- [9] 张晓雪, 王睿月, 樊虹玉, 等. 上肢功能测试量表的汉化及其在脑卒中患者中的信效度研究 [J]. 中国全科医学, 2023, 26(8): 1022-1027.
- [10] 金冬梅, 燕铁斌. Berg 平衡量表及其临床应用 [J]. 中国康复理论与实践, 2002, 8(3): 155-157.
- [11] Byrd E M, Jablonski R J, Vance D E. Understanding anosognosia for hemiplegia after stroke[J]. Rehabil Nurs, 2020, 45(1): 3-15.
- [12] 董春燕, 安琦, 吴小芳, 等. 阴阳透刺针法配合中医辨证穴位按摩护理对脑卒中偏瘫患者康复效果的影响 [J]. 四川中医, 2023, 41(8): 201-204.
- [13] Noor M B, Rashid M, Younas U, et al. Recent advances in the management of hemiplegic shoulder pain[J]. J Pak Med Assoc, 2022, 72(9): 1882-1884.
- [14] 吴奇勇, 叶锦萍, 李洋, 等. MOTomed 智能运动训练系统对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能康复的成本-效果研究 [J]. 中国康复理论与实践, 2013, 19(2): 154-157.
- [15] Dhiman A, Saipangallu Y, Chakrabarti H R. Bilateral ventromedial medullary infarcts-paired earbuds sign[J]. Neurol India, 2023, 71(6): 1278-1279.
- [16] 毛珍芳, 蒋志强, 龙捷, 等. 下肢康复机器人在脑卒中伴重度偏瘫患者康复中的价值及其对不良心理的影响 [J]. 中国医药导报, 2023, 20(29): 78-82.
- [17] 王莉娜, 陈志琴, 董文敏. 下肢康复机器人训练联合镜像疗法对脑卒中偏瘫患者步态控制的影响 [J]. 海军医学杂志, 2023, 44(11): 1163-1167.
- [18] Robbins M R, Risner-Bauman A. A patient with a history of right-sided stroke and hemiplegia, in a wheelchair, presents with a complaint of upper left tooth pain[J]. Dent Clin North Am, 2023, 67(4): 561-564.
- [19] Bei N, Long D Y, Bei Z, et al. Effect of water exercise therapy on lower limb function rehabilitation in hemiplegic patients with the first stroke[J]. Altern Ther Health Med, 2023, 29(7): 429-433.
- [20] Duc Nguyen M, Van Tran T, Vinh Nguyen Q, et al. Effectiveness on post-stroke hemiplegia in patients: electroacupuncture plus cycling electroacupuncture alone[J]. J Tradit Chin Med, 2023, 43(2): 352-358.

收稿日期：2024-07-24
编辑：张笑嫣

手术影院

机器人辅助保留乳头乳晕腺体切除即刻假体乳房再造术

吕鹏威

(郑州大学第一附属医院乳腺外科 河南 郑州 450052)



扫码观看视频

机器人辅助乳腺癌保留乳头乳晕的腺体单纯切除联合假体无皮岛背阔肌肌瓣乳房重建术

吕鹏威

(郑州大学第一附属医院乳腺外科 河南 郑州 450052)



扫码观看视频