

动作观察法配合肌电生物反馈疗法在脑卒中后肢体功能及平衡功能康复中的应用

薄智慧,王亚超,杜娟

山东省立第三医院,山东 济南 250031

【摘要】 目的 探讨动作观察法(AOT)配合肌电生物反馈疗法(EMGBFT)在脑卒中(CVA)后肢体功能及平衡功能康复中的应用。**方法** 回顾性分析山东省立第三医院收治的 CVA 患者 183 例临床资料,将 2021 年 1 月至 2022 年 9 月采取 AOT 康复方案的 98 例患者设为常规组,2022 年 10 月至 2023 年 10 月采取 AOT+EMGBFT 康复方案的 85 例患者设为加强组。观察记录患者三角肌、腕伸肌、胫骨前肌、股直肌的积分肌电值(iEMG)、Fugl-Meyer 运动量表(FMA)评分、Berg 平衡量表(BBS)、美国国立卫生研究院脑卒中量表(NIHSS)和脑卒中生活质量量表(SS-QOL)评分、改良 Barthel 指数(MBI)评分、Holden 功能分级等情况。**结果** 训练后,常规组和加强组的三角肌、腕伸肌、胫骨前肌、股直肌的 iEMG 水平、FMA-UE、FMA-LE、BBS、SS-QOL、MBI 评分均高于训练前,且加强组高于常规组($P<0.05$);训练后,加强组 Holden 功能分级高于常规组($P<0.05$);两组 NIHSS 评分均降低,且加强组低于常规组($P<0.05$)。**结论** AOT+EMGBFT 治疗 CVA 的康复效果确切,可以显著增强其肌肉电生理活动,对运动功能和平衡能力改善效果明显,并有效提高患者生活质量,适于推广应用。

【关键词】 动作观察法;肌电生物反馈疗法;康复训练;脑卒中;功能康复

【中图分类号】 R743.3

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2025)03-0066-05

Application of action observation combined with electromyography biofeedback therapy in the rehabilitation of limb function and balance function after stroke BO Zhi-hui, WANG Ya-chao, DU Juan Shandong Provincial Third Hospital, Jinan 250031, China

【Abstract】 Objective To explore the application of action observation test (AOT) combined with electromyographic biofeedback therapy (EMGBFT) in the rehabilitation of limb function and balance function after cerebral vascular accident (CVA). **Methods** Clinical data of 183 patients with CVA admitted to our hospital from January 2021 to October 2023 were retrospectively analyzed. Ninety-eight patients who received AOT rehabilitation regimen from January 2021 to September 2022 were set as a conventional group. Another 85 patients who adopted AOT + EMGBFT rehabilitation regimen from October 2022 to October 2023 were included in an intensive group. The integral electromyography (iEMG) values of deltoid, wrist extensor, tibialis anterior and rectus femoris, Fugl-Meyer as-

【参考文献】

- [1] 汪洋,高云飞,杨月莹,等.食管癌组织中 miR-34a 与 survivin 的表达及与病理特征的相关性[J].临床和实验医学杂志,2022,21(16):1721-1725.
- [2] 李松果,刘倩,解丹丹,等.食管鳞癌组织 lncRNA DLEU1 表达及其与临床病理特征和预后的关系[J].中华实用诊断与治疗杂志,2022,36(5):496-499.
- [3] 许明召,景凯,崔贵,等.miR-522 促进食管癌增殖和转移的作用机制研究[J].疑难病杂志,2022,21(1):12-16,35.
- [4] 陈锦添,张云,林云侨,等.miR-21 及 miR-300 在膀胱尿路上皮癌中的表达意义分析[J].解剖学研究,2020,42(2):116-119.
- [5] 杜佳,刘真真,朱慧琪.miR-374、miR-451、miR-150 在甲状腺乳头状癌组织中的表达及其临床意义[J].实用癌症杂志,2022,37(2):204-207.
- [6] 杨长青,陈雅华,洪璐,等.联合内镜诊断模型在早期食管癌诊断中的应用价值探讨[J].现代消化及介入诊疗,2021,26(2):192-196.
- [7] 季祥,周琳琳,潘骥群,等.同步放化疗对食管癌患者生存率及血清 TSP-1 microRNA-21 水平的影响[J].河北医学,2020,26(5):727-731.
- [8] 余昌敏,张丹,闵明,等.外泌体 miRNA 作为癌症早期诊断标志物的研究进展[J].中国免疫学杂志,2020,36(22):2786-2790.
- [9] 吴亚婷,李卓林,雷艳,等.尿液中 miRNA 作为常见恶性肿瘤生物标志物研究进展[J].检验医学,2023,38(1):94-99.
- [10] 何旭,姚健,王程远,等.肺癌中 miR-21 与 β -catenin 表达的相关性及其对远期生存的预测价值[J].临床和实验医学杂志,2020,19(5):483-486.
- [11] 李伟,潘静,陈曦.胃癌患者血清 miR-21、miR-181 表达与临床病理参数、预后的关系[J].现代消化及介入诊疗,2020,25(4):449-453,458.
- [12] 聂双发,李磊,王韬,等.miR-150 靶向调控 c-FLIP 对结肠癌 HT-29 细胞自噬影响的实验研究[J].临床肿瘤学杂志,2020,25(6):510-515.
- [13] 蒋小平,樊华,严建耀,等.miR-150-5p 在卵巢癌中的表达及其生物学功能研究[J].中国生育健康杂志,2020,31(4):335-340.
- [14] 梁云微,连相尧,党春艳,等.microRNA-21 在食管癌细胞增殖、迁移和凋亡中的作用[J].基因组学与应用生物学,2020,39(2):845-851.
- [15] 刘晓铃,肖继业,赵力威,等.食管癌组织 miR-21、miR-182 表达与临床病理特征及预后的关系[J].现代生物医学进展,2021,21(3):506-510.
- [16] 吴娜娜,陈星宇,姚辉华,等.MicroRNA-150 水平与原发肝癌手术预后的关系[J].中国现代医学杂志,2021,31(16):12-16.

(收稿日期:2024-06-14;修回日期:2024-08-28)

(本文编辑:林 赞)

assessment (FMA), Berg balance scale (BBS), National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) and stroke specific quality of life scale (SS-QOL), modified Barthel index (MBI) score and Holden function grading were observed and recorded. **Results** After training, the iEMG values of deltoid, wrist extensor, tibialis anterior and rectus femoris and scores of FMA-UE, FMA-LE, BBS, SS-QOL and MBI in both groups were higher than those before training, and the values and scores in the intensive group were higher than those in the conventional group ($P < 0.05$). After training, the Holden function grading in intensive group was higher than that in conventional group ($P < 0.05$). NIHSS score was decreased in both groups, and the score was lower in the intensive group than that in the conventional group ($P < 0.05$). **Conclusions** AOT + EMGBFT has a definite rehabilitation effect in the treatment of CVA. It can significantly enhance its muscle electrophysiological activity, improve the motor function and balance ability, and effectively enhance the quality of life of patients. It is suitable for promotion and application

【Key words】 Action observation test; Electromyographic biofeedback therapy; Rehabilitation training; Cerebral vascular accident; Functional rehabilitation

脑卒中 (cerebral vascular accident, CVA) 是由于脑部血管阻塞、血管破裂导致的一种脑组织损伤疾病, 致残、致死率高, 已成为全球第二大致死率疾病^[1~3]。CVA 患者常出现昏厥、偏瘫、语言障碍、吞咽障碍等症状, 患者自理能力严重受影响, 药物治疗疗效均较为有限, 患者正常运动功能不能得到显著提升^[4~6]。动作观察法 (AOT) 是一种通过观察和模仿日常动作来积极引导患者进行康复训练的方法, 在脑瘫、脑卒中患者的功能恢复中有较好的疗效^[7,8]。近年来, 临床中已有采用单种或两种康复疗法联合治疗 CVA 的研究, 患者局部肢体功能虽能获得明显改善, 但对其全身功能恢复作用仍有限, 同时康复治疗周期长, 对患者依从性要求较高^[9]。肌电生物反馈疗法 (EMGBFT) 将肌电反馈转变为视、听觉信号, 来帮助其肌肉功能恢复, 进而改善患者自理及运动能力^[10]。本研究使用 AOT 配合 EMGBFT 康复方案, 探讨不同方案对 CVA 患者的肢体功能及平衡功能康复效果的影响, 旨在为 CVA 提供更优的康复方案参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2021 年 1 月至 2023 年 10 月山东省立第三医院收治的 CVA 患者 183 例临床资料, 纳入标准: ①经诊断患有 CVA^[11]; ②首次患病; ③病历资料完整; ④年龄 ≥ 18 周岁; ⑤意识清晰; ⑥病情已稳定, 经神经内科、康复科会诊确认适宜接受康复训练治疗。排除标准: ①伴有免疫、造血系统障碍; ②合并有呼吸系统、感染性疾病; ③孕期、哺乳期妇女; ④体内有金属植入物; ⑤正在接受其他康复训练。将 2021 年 1 月至 2022 年 9 月采取 AOT 康复方案的 98 例患者设为常规组, 2022 年 10 月至 2023 年 10 月采取 AOT+EMGBFT 康复方案的 85 例患者设为加强组。本研究经本院伦理审批委员会审批通过。

1.2 方法 常规组和加强组均进行基础的静态、动态、站姿及坐姿的三维平衡康复训练治疗, 同时辅

以按摩、关节活动及肌力训练。常规组采取 AOT 康复方案, 加强组在常规组基础上配合 EMGBFT 康复方案, 均连续训练 2 个月。具体方法: ①AOT: 根据 CVA 患者身体平衡功能指定合适强度的特定 AOT 方案, 为患者播放指、肩、肘、腕、膝、踝等关节活动及穿衣、吃饭、吞咽等日常行为活动的视频资料, 首次开展训练时辅助患者做出视频中动作, 然后指导患者逐步独立跟随视频资料中分解动作进行镜面模仿, 康复师从旁指导确保动作规范性及安全性, 30 min/次, 每周 5 次。②EMGBFT: 患者取平卧位, 使用生物反馈治疗仪 [南京伟思医疗科技有限责任公司, 型号 S430, 苏食药监械 (准) 20142260189] 对 CVA 患者三角肌、腕伸肌、胫骨前肌、股直肌进行肌电刺激。对刺激部位表面使用 95 % 无水乙醇进行擦拭, 然后将电极片分别置于上、下肢肌群的肌肉肌腹处, 脉冲频率 10 ~ 80 Hz, 脉冲时间 5 ~ 12 s, 脉冲宽度 20 ~ 500 μ s。首次训练应从最小强度开始, 逐步增加刺激强度并以患者自我耐受为限, 根据患者相应肌肉最大收缩时平均肌电值, 设置本次肌电生物反馈训练的阈值, 仪器在患者主动运动肌电值达到阈值时对其进行肌电刺激, 并辅助其被动运动至超过该阈值为止。在之后的每次训练开展前对 CVA 患者的平均肌电值进行检测, 确定其阈值, 训练时间 ≥ 20 min/次, 刺激结束后指导患者完成指、腕、肩、肘、腕、膝、踝等关节活动动作以放松肌肉, 每周 5 次。

1.3 观察指标 ①利用积分肌电值 (iEMG) 对 CVA 患者肌电指标进行检测, 于患者完全放松、用力收缩时使用肌电图机 (上海诺成电气股份有限公司, 型号: XMyoMove-COW, 赣械注准 20202070481) 检测其训练前、训练后三角肌、腕伸肌、胫骨前肌、股直肌的肌电信号变化, 并计算其 iEMG。②使用 Fugl-Meyer 运动功能量表 (FMA) 对 CVA 患者训练前、训练后上、下肢运动功能进行评分, 分别为 FMA-UE、FMA-LE, 分为不能完成、部分完成、完成共 3 个级别, 上肢共 33 个评分项, 下肢共 17 个评分项, 根据患者每个项目完成情况进行评分, 分别为 0、1、2 分, 总分 0 ~ 100 分, 分数与运动功能恢复情

况呈正比^[12]。③选择 Berg 平衡量表(BBS)对 CVA 患者训练前、训练后平衡功能进行评分,根据患者站、坐、走动等 14 个项目完成情况,单个项目 0~4 分,分数与平衡功能呈正比,满分为 56 分^[13]。④使用美国国立卫生研究院脑卒中(NIHSS)量表对 CVA 患者训练前、训练后病情进行评分,根据患者上肢运动能力、下肢运动能力、意识水平、视野、面瘫、共济失调、语言障碍、感觉缺失、构音障碍、眼球凝视运动、忽视共 11 个项目完成情况,分数范围 0-42 分,分数与 CVA 病情严重程度呈正比^[14]。⑤使用脑卒中生活质量(SS-QOL)量表对 CVA 患者训练前、训练后心理状态、工作情况、社会角色、躯体能力共 4 个方面的影响进行评分,分数范围 0~100,分数与生活质量呈正比^[15]。⑥使用改良 Barthel 指数(MBI)评分对 CVA 患者训练前、训练后日常生活活动的能力,共括 11 个项目,总分从 0(完全依赖)

~100(完全独立),分数越高,日常生活活动能力越强^[16]。⑦使用 Holden 功能分级对 CVA 患者训练后步行能力,0 级:无法步行或需 2 人协助;1 级:需 1 人持续帮助行走;2 级:需 1 人间断接触身体辅助行走;3 级:需 1 人监护或言语指导(不接触);4 级:平地独立步行,楼梯/斜坡需帮助;5 级:任何环境均可独立步行^[17]。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 26.0 软件包统计分析数据。计数资料以例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以均数±标准差表示,组间比较采用 *t* 检验;等级资料比较采用秩和检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组肌电指标比较 在训练后,两组三角肌、腕伸肌、胫骨前肌、股直肌的 iEMG 均高于训练前,且加强组 iEMG 均高于常规组(*P*<0.05)。见表 1。

表 1 两组 iEMG 比较 (mV/s)

指标		加强组(<i>n</i> =85)	常规组(<i>n</i> =98)	<i>t</i>	<i>P</i>
三角肌	训练前	62.63±5.40	62.78±5.37	0.188	0.851
	训练后	84.61±6.08 *	80.31±6.31 *	4.676	<0.001
腕伸肌	训练前	13.62±2.19	13.74±2.26	0.363	0.717
	训练后	34.28±3.37	29.04±3.28	10.642	<0.001
胫骨前肌	训练前	0.04±0.01	0.04±0.02	0	1
	训练后	0.13±0.04	0.11±0.04	3.373	0.001
股直肌	训练前	0.22±0.07	0.23±0.06	1.041	0.299
	训练后	0.34±0.06	0.31±0.08	2.834	0.005

* 与训练前比较, *P*<0.05

2.2 两组运动功能比较 训练后,两组 FMA-UE、(*P*<0.05)。见表 2。
FMA-LE 评分均高于训练前,且加强组高于常规组

表 2 两组 FMA 评分比较 (分)

组别	例数	FMA-UE		FMA-LE	
		训练前	训练后	训练前	训练后
加强组	85	14.97±3.02	21.35±5.60 *	23.91±2.38	32.99±4.22 *
常规组	98	14.86±3.11	19.33±4.26 *	24.07±2.36	28.70±4.15 *
<i>t</i>		0.242	2.766	0.456	6.920
<i>P</i>		0.809	0.006	0.649	<0.001

* 与训练前比较, *P*<0.05

2.3 两组平衡能力比较 训练后,两组 BBS 评分高于训练前,且加强组高于常规组(*P*<0.05)。见表 3。

表 3 两组 BBS 评分比较 (分)

组别	例数	训练前	训练后
加强组	85	31.94±3.89	41.78±5.09 *
常规组	98	32.11±3.84	38.64±4.96 *
<i>t</i>		0.297	4.219
<i>P</i>		0.767	<0.001

* 与训练前比较, *P*<0.05

2.4 两组神经功能缺损比较 训练后,两组 NIHSS 评分低于训练前,且加强组低于常规组(*P*<0.05)。见表 4。

表 4 两组 NIHSS 评分比较 (分)

组别	例数	训练前	训练后
加强组	85	23.67±4.54	9.79±2.31 *
常规组	98	23.59±4.62	13.95±2.67 *
<i>t</i>		0.118	11.185
<i>P</i>		0.906	<0.001

* 与训练前比较, *P*<0.05

2.5 两组生活质量比较 训练后,两组各项 SS-QOL 评分均高于训练前,且加强组高于常规组 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组 SS-QOL 评分比较 (分)

组别		加强组 ($n=85$)	常规组 ($n=98$)	t	P
心理状态	训练前	60.80±11.97	60.67±11.36	0.075	0.94
	训练后	77.34±15.17 *	71.35±14.61 *	2.717	0.007
工作情况	训练前	40.19±6.31	40.35±6.23	0.172	0.863
	训练后	59.47±7.08 *	53.29±6.78 *	6.025	<0.001
社会角色	训练前	45.24±5.36	45.61±5.47	0.461	0.646
	训练后	62.76±7.97 *	60.34±8.03 *	2.04	0.043
躯体能力	训练前	46.38±5.82	46.34±5.62	0.047	0.962
	训练后	86.73±9.91 *	80.39±9.45 *	4.425	<0.001

* 与训练前比较, $P < 0.05$

2.6 两组日常生活活动能力比较 训练后,两组 MBI 评分高于训练前,且加强组高于常规组 ($P < 0.05$)。见表 6。

2.7 两组步行能力比较 训练后,加强组 Holden 功能分级高于常规组 ($Z = 4.490$, $P < 0.05$)。见表 7。

表 6 两组 MBI 评分比较 (分)

组别	例数	训练前	训练后
加强组	85	52.58±9.52	75.60±12.08 *
常规组	98	54.90±8.74	71.84±10.55 *
t		1.718	2.2478
P		0.087	0.026

* 与训练前比较, $P < 0.05$

表 7 两组 Holden 功能分级比较 [$n(\%)$]

组别	例数	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
加强组	85	29(34.12)	36(42.35)	13(15.29)	7(8.24)	0(0.00)	0(0.00)
常规组	98	15(15.31)	23(23.47)	49(50.00)	11(11.22)	0(0.00)	0(0.00)

3 讨论

对 CVA 患者进行针对性康复训练,能有效提高患者运动及平衡能力,促进患者恢复^[18,19]。王宁等^[20]采用止血带辅助运动疗法对 CVA 患者进行康复训练,有一定的疗效,但常规康复方案一般仅针对特点部位及肌群进行锻炼,仍有一定的局限性。本研究采用 AOT+EMGBFT 方案对 CVA 患者进行康复训练,可针对患者上下肢及全身肌群进行锻炼,其运动功能和平衡能力均得到显著改善,同时可以有效提高 CVA 患者生活质量,康复疗效突出。

CVA 患者常因神经元损伤而导致运动神经元发生损伤,肌肉不受神经支配,进而导致肌肉萎缩,iEMG 是肌肉于限定时间内收缩信号的累积积分值,常被用来评估肌肉功能状态^[21,22]。在本研究中,在训练后,常规组和加强组三角肌、腕伸肌、胫骨前肌、股直肌的 iEMG 水平均高于训练前,且加强组高于常规组,差异有统计学意义。这表明,EMGBFT 联合 AOT 可以提高 CVA 患者的肌肉活动能力。究其原因,EMGBFT 可以通过脉冲电刺激,帮助加强 CVA 患者肌肉收缩,同时能够实时将仪器接受到的肌电信号转换为视、听觉形式反馈给康复师及患者,提高患者肌肉自主控制意识,提升康复信

心,进而更高效提高患者主动运动能力,达到较好的康复效果^[23,24]。

本研究结果还显示,训练后常规组和加强组患者 FMA-UE、FMA-LE 评分均高于训练前,且加强组高于常规组。这表明,EMGBFT 联合 AOT 进行康复治疗可以显著增强 CVA 患者肢体运动能力,且对其平衡能力有较大改善,缓解病情作用显著。原因可能是,AOT、EMGBFT 均可以增强 CVA 患者肌肉功能,EMGBFT 还被证实可以调节大脑神经通路,通过对患者提供信号反馈,达到增加康复信心及主动运动行为的良性循环,进而帮助形成条件反射及突触形成,在一定程度上改善脑电功率,提高患者神经中枢系统对肢体的控制;同时 EMGBFT 疗法信号反馈也为下一步康复训练提供科学数据,有助于康复师了解患者恢复状态,从而显著提高运动能力,缓解病情^[25]。本研究还发现,训练后患者的 BBS 评分高于训练前,且加强组 BBS、Holden 功能分级高于常规组;NIHSS、MBI 评分均降低,且加强组 NIHSS、MBI 低于常规组。表明 EMGBFT 联合 AOT 能够提升 CVA 患者平衡、日常生活活动、步行能力,这可能是 AOT、EMGBFT 疗法可改善其肌肉功能,尤其是 EMGBFT 还可以刺激神经,有助于提升治疗

效果,帮助 CVA 患者平衡能力及病情恢复。

通过对 CVA 患者进行必要的常规药物治疗,促进患者血液循环,能够增加肌肉及其他运动器官供血量,缓解氧化损伤程度,可以更好的提升后续康复训练治疗疗效,但 CVA 患者通常会因病情导致的后遗症产生抑郁情绪,影响其正常工作、家庭及社会生活^[26~28]。在本研究中,训练后常规组和加强组患者和 SS-QOL 评分均高于训练前,且加强组高于常规组。这表明,EMGBFT 联合 AOT 进行康复治疗可以提高 CVA 患者总体生活质量,对其躯体、心理功能恢复均有明显帮助,确保患者能尽快回归社会生活。通过将 EMGBFT 与 AOT 康复疗法协同训练,显著提升 CVA 患者肌肉功能,运动、平衡能力改善后患者日常生活自理能力也随之提升,进而帮助其更快回归社会生活,心理状况也能得到明显改善。

综上,采用 AOT+EMGBFT 方案对 CVA 患者进行康复训练后,可以改善患者肌肉功能,同时对运动功能和平衡能力有较大提升,能够有效缓解 CVA 患者病情,生活质量提升作用显著,适于推广应用。

【参考文献】

- [1] 陈小龙,张文华,刘冠雄,等.分期针刺法结合强制性运动疗法治疗对脑卒中合并肢体障碍的临床疗效观察[J].实用医院临床杂志,2025,22(1):148-151.
- [2] 周莉,徐敏杰,李宗衡,等.临床适宜性强的脑卒中后吞咽功能障碍筛查评价方法综述[J].保健医学研究与实践,2024,21(10):152-158.
- [3] 刘佳,朱喜悦,周丽英.缺血性脑卒中患者 ApoE 基因多态性和 IL-6、IL-10、TNF- α 与衰弱综合征的关系[J].分子诊断与治疗杂志,2024,16(12):2338-2341,2346.
- [4] 郝广志,董玉书,张冰莹,等.1990 至 2021 年全球中年人群缺血性脑卒中发病趋势及年龄-时期-队列模型分析[J].中华神经外科疾病研究杂志,2024,18(6):8-14.
- [5] 高晨,李雷,梁士锋,等.自我超越思维架构下的干预策略对缺血性脑卒中患者心理韧性、自我感受负担的影响[J].保健医学研究与实践,2024,21(10):126-133.
- [6] 兰倩,牛欢,孙浙浙.外周血 TG/Cys-C、脂联素、VILIP-1 水平对 2 型糖尿病合并急性缺血性脑卒中患者预后的预测价值[J].分子诊断与治疗杂志,2024,16(10):1923-1926,1931.
- [7] 毕蒙蒙,周甜甜,李星茹,等.动作观察疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能影响的 Meta 分析[J].南昌大学学报(医学版),2020,60(5):49-55,91.
- [8] 蓝诗玲,庞伟,李鑫,等.动作观察疗法对脑性瘫痪患儿上肢功能作用的系统综述[J].中国康复理论与实践,2023,29(5):558-564.
- [9] 王晓芳,张秀娟,张雅中.镜像疗法联合任务导向性训练对老年脑卒中后偏瘫患者功能恢复及肌电图的影响[J].实用医院临床杂志,2023,20(5):41-44.
- [10] 卢燕,童心,杨春花,等.针刺联合肌电生物反馈疗法治疗脑卒中偏瘫患者足下垂的临床研究[J].中国康复,2023,38(2):

73-77.

- [11] 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.中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J].中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.
- [12] 齐琳,甄巧霞,刘翠,等.半导体激光穴位照射联合智能康复机器人治疗脑卒中偏瘫及对 BBS、FMA 评分的影响[J].临床和实验医学杂志,2022,21(5):539-542.
- [13] 林嘉滢,涂舒婷,林嘉莉,等.不同年龄脑卒中患者躯体感觉功能与运动功能相关性及其全周期康复思考:一项多中心横断面研究[J].中国全科医学,2024,27(23):2838-2845.
- [14] 涂舒婷,林嘉滢,庄金阳,等.脑卒中后认知障碍发病现状及相关因素分析:一项基于脑卒中全周期康复的多中心横断面研究[J].中国全科医学,2024,27(23):2829-2837.
- [15] 朱华,田虹,谢红梅,等.基于国际功能、残疾和健康分类通用组合的针对性康复措施在脑卒中偏瘫患者中的应用效果[J].实用心脑血管病杂志,2024,32(4):116-120.
- [16] 崔娟,崔晨曦,刘长春,等.血栓通对急性缺血性脑卒中患者 NIHSS 评分、改良 Barthel 指数的影响[J].现代中西医结合杂志,2020,29(35):3959-3962,3977.
- [17] 胥怀宇,刘丽丽,任志平.外骨骼机器人分离运动训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能康复的效果研究[J].机器人外科学杂志(中英文),2025,6(3):404-409.
- [18] 庄敏,李浩正,李培君,等.间歇性 θ 短阵脉冲刺激对脑卒中后中重度运动功能障碍患者的即刻影响及机制研究[J].中国康复医学杂志,2023,38(2):174-179.
- [19] 边雅楠,解群,李萌萌.围术期脑卒中的临床研究进展[J].感染、炎症、修复,2022,23(1):52-56.
- [20] 王宁,单守勤.止血带辅助运动疗法对脑卒中偏瘫后患者步行功能的影响[J].中国康复医学杂志,2016,31(7):793-795.
- [21] 蒋自牧,梁嘉辉,黎建乐,等.脑卒中后瘫痪肢体肌肉萎缩和神经支配研究进展[J].中华神经科杂志,2020,53(12):1063-1067.
- [22] 吕彤,陈德鹏,陈东阳.急性前循环大血管闭塞性脑卒中患者早期血管内治疗前后单核细胞趋化蛋白和钙黏蛋白水平变化及其临床意义[J].感染、炎症、修复,2024,25(4):283-287.
- [23] 李昌峰,刘铭华,黄政钦.基于积分肌电值的磨牙症实时监测系统研究[J].医疗卫生装备,2023,44(3):21-27.
- [24] 杨松,周旭,刘敬禹,等.EmboTrap II 支架和 Solitaire FR 支架取栓术治疗大血管闭塞性急性缺血性脑卒中的疗效对比[J].中华神经外科疾病研究杂志,2024,18(5):45-48.
- [25] 方莉玉,任雅春,曹叶凡,等.冲击波联合表面肌电生物反馈训练对创伤后肘关节僵硬的疗效[J].实用医学杂志,2024,40(10):1364-1369.
- [26] 赵金玲,郑洪雪,邵东.肌电生物反馈联合高压氧干预对脑性瘫痪患儿运动功能及日常生活能力的影响[J].中国现代医学杂志,2023,33(23):28-32.
- [27] 汪文静,李丽娜,王继存.血清 Hcy、CysC、D-D 水平与急性缺血性脑卒中患者病情及静脉溶栓后短期预后的关系研究[J].医学分子生物学杂志,2024,21(4):380-385.
- [28] 李娜,王圣元,孟祥恩.高压氧联合丁苯酞对急性脑梗死患者神经功能及血清 Ang-1THBS-1 和 Bcl-2 水平的影响[J].河北医学,2023,29(12):2011-2016.

(收稿日期:2024-08-23;修回日期:2024-11-12)

(本文编辑:林 赞)