

脑电仿生电刺激联合常规康复训练对脑梗死患者溶栓干预后康复效果分析

燕莉, 张广宇*

(徐州市财贸职工医院康复医学科, 江苏 徐州 221000)

【摘要】目的 分析脑电仿生电刺激联合常规康复训练对脑梗死患者溶栓干预后的康复效果, 以及对患者脑部血流动力学指标的影响。**方法** 回顾性分析 2021 年 1 月至 2023 年 1 月徐州市财贸职工医院收治的 120 例脑梗死患者的临床资料, 以不同康复方案将其分为对照组 (采取常规康复训练)、观察组 (在对照组的基础上联合脑电仿生电刺激), 各 60 例。两组均干预 2 周。比较两组患者干预前后认知及神经功能、日常生活活动能力及运动功能、脑部血流动力学指标。**结果** 与干预前比, 干预后两组患者简易智力状态检查量表 (MMSE)、改良 Barthel 指数 (MBI)、Fugl-Meyer 运动功能评估量表 (FMA) 评分均升高, 且观察组高于对照组; 两组患者美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分降低, 观察组更低; 与干预前比, 干预后两组患者大脑中动脉 (MCA)、大脑前动脉 (ACA)、椎动脉 (VA) 及基底动脉 (BA) 平均血流速度均加快, 且观察组快于对照组 (均 $P<0.05$)。**结论** 对脑梗死患者溶栓后, 在常规康复训练的基础上联合应用脑电仿生电刺激治疗, 能有效改善患者认知、神经等功能, 改善脑部血流动力学, 促使其获得更好的预后。

【关键词】 脑梗死; 溶栓; 脑电仿生电刺激; 康复训练; 认知; 神经功能; 脑部血流动力学

【中图分类号】 R739.41

【文献标识码】 A

【文章编号】 2096-3718.2023.20.0039.03

DOI: 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.20.013

目前, 对于脑梗死患者的治疗, 除溶栓外暂无特效疗法, 重组组织型纤溶酶原激活剂 (rt-PA) 是现临床上最主要应用的溶栓药物, 其通过溶解脑血栓来恢复脑部供血, 能尽早恢复血流, 减少脑损伤, 提高患者的生存率和康复效果。有研究报道指出, 大脑具有较强可塑性, 通过康复训练能提高脑梗死患者神经生长因子表达, 改善脑功能, 进而恢复大脑对皮质下中枢的控制, 提高肢体运动功能^[1]。常规康复训练是脑梗死患者溶栓治疗后常用干预措施, 通过指导患者锻炼, 使患者重拾信心, 在一定程度上可降低致残风险, 但单一康复训练效果有限。脑电仿生电刺激是一种神经调控技术, 通过形成生物电刺激电流对患者进行治疗, 目前在突发性耳聋、癫痫等疾病治疗中取得较好的效果^[2]。基于此, 本研究通过选取 120 例脑梗死患者为研究对象, 旨在分析脑电仿生电刺激仪结合康复训练的临床应用价值, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2021 年 1 月至 2023 年 1 月徐州市财贸职工医院收治的 120 例脑梗死患者的临床资料, 以不同康复方案分两组, 各 60 例。对照组患者发病至入院时间 1~4 h, 平均 (2.33 ± 0.52) h; 男、女患者分别为 36、24 例; 年龄 51~75 岁, 平均 (62.84 ± 5.21) 岁。

观察组患者发病至入院时间 1~4 h, 平均 (2.35 ± 0.54) h; 男、女患者分别为 35、25 例; 年龄 51~76 岁, 平均 (62.87 ± 5.24) 岁。两组患者的性别、年龄、发病至入院时间对比, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 组间可比。纳入标准: ①符合《中国脑梗死中西医结合诊治指南 (2017)》^[3] 中标准; ②发病时间 <4.5 h; ③经头颅 CT 影像学检查出缺血灶; ④接受溶栓治疗。排除标准: ①合并严重精神疾病或意识障碍无法配合研究; ②合并严重心、脑、肾等重要脏器病变; ③合并其他颅内血管疾病, 如动脉瘤、颅内动脉畸形等; ④合并恶性肿瘤; ⑤心脏疾病或有心脏起搏器; ⑥对电极片过敏。本研究符合《赫尔辛基宣言》中的相关要求。

1.2 治疗方法 两组患者入院后均常规进行心电监护, 维持水与电解质平衡, 调节血糖、血脂水平, 控制血压情况等措施。随后采用注射用重组人 TNK rt-PA [石药集团明复乐药业 (广州) 有限公司, 国药准字 S20150001, 规格: 1.0×10^7 IU/16 mg/支] 进行溶栓治疗: 0.9 mg/kg 体质量 (最大剂量 <90 mg)+100 mL 0.9% 氯化钠溶液, 其中 10% 的剂量通过静脉推注, 剩余 90% 剂量则于 60 min 内静脉滴注完毕。

1.2.1 对照组 采取常规康复训练。(1) 记忆力训练: ①患者每天进行数字记忆练习, 包括告知日期、价格等

作者简介: 燕莉, 大学本科, 主管技师, 研究方向: 神经康复。

通信作者: 张广宇, 大学本科, 副主任中医师, 研究方向: 神经康复。E-mail: Zgy6110@163.com

数字，然后嘱患者按顺序重复这些数字，每天进行 10 次，以提高短期记忆和注意力。②使用扑克牌进行记忆练习，医护人员向患者分别展示 3 张花色、数字的扑克牌，并要求患者对其进行记忆，在 1~2 min 后，要求患者对每张扑克牌的内容进行回忆并具体阐述，每天进行 10 次，以改善视觉记忆和认知功能。③强化地点和位置的记忆力，医护人员将患者日常熟悉的物品放在不同位置，嘱患者根据记忆对物品的位置和顺序进行摆放，从而提高患者对地点和位置的记忆，每天进行 10 次。(2)计算能力训练：将数字写在小卡片上进行 10 以内的加减法，模拟具体的日常生活情景，并增加乘除法，每次训练持续 10 min，每天进行 2 次，以提高数学计算能力和认知灵活性。(3)注意力训练：采用色彩较为鲜明的激光笔或手电筒灯光，嘱患者先使头部随灯光进行上下左右顺序转动，其后在保持头部静止不动的情况下，眼神随灯光进行移动，每次训练持续 5 min，每天进行 2 次，以帮助患者提高专注力和视觉跟踪能力。(4)生活能力训练：指导患者自主进行用餐、穿衣脱衣等日常生活技能训练。被动与主动运动训练：①站起训练：指导患者将臀部移至椅子前缘，屈曲髋关节和膝关节至 90°，双膝并拢，用力上提髋关节，伸展腿部和躯干，以站立起来，每次训练持续 5~10 min，每天进行 2 次，以提高肌肉力量和平衡。②步行训练：在外力支撑下，辅助患者维持站立位，随后前后摆动左右腿，进行踏步、屈膝等动作，最初，患者在搀扶下进行步行或可在平衡杠里步行，随着康复的进展，逐渐过渡到独立步行。

1.2.2 观察组 基于上述治疗，观察组患者接受脑电仿生电刺激仪（苏州好博医疗器械有限公司，苏械注准 20172260105，规格：LF-V）治疗。在进行操作前，嘱患者取卧位或坐位，并在电极片粘贴部位的皮肤选取 75% 乙醇溶液进行消毒，随后为患者佩戴交变磁场治疗帽，并在耳后乳突穴、患肢侧神经点粘贴电极片，老年或体弱患者首先采取低档强度治疗，待其可耐受后，再调节为高档强度，30 min/次，1 次/d，两组患者均干预 2 周。

1.3 观察指标 ①认知及神经功能。选取简易智力状态检查量表（MMSE）^[4]、美国国立卫生研究院卒中量表（NIHSS）^[5]分别评估患者干预前后认知情况及神经功能状况。前者满分 30 分，当分值低于 27 分时，则说明存在认知障碍；后者满分 42 分，分值越高则说明神经功能缺损越严重。②日常生活活动能力及运动功能。选取改良 Barthel 指数（MBI）^[6]、Fugl-Meyer 运动功能评估量表（FMA）^[7]分别对患者干预前后日常生活活动能力及运动功能进行评估。前者满分 100 分，分值越高，则说明其日常生活能力越好；后者分为上肢、下肢两个方面，满分 100 分，分值越高，则说明其运动能力越好。③脑

部血流动力学指标。采用经颅多普勒超声对患者干预前后大脑中动脉（MCA）、大脑前动脉（ACA）、椎动脉（VA）及基底动脉（BA）进行扫描，并记录平均血流速度。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 20.0 统计学软件分析数据，认知及神经功能、日常生活活动能力及运动功能、脑部血流动力学指标均为计量资料，经 S-W 法检验证实符合正态分布，以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者认知及神经功能评分比较 与干预前比，干预后两组患者 MMSE 评分升高，NIHSS 评分降低，且观察组上述评分变化幅度均更大，差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$ ），见表 1。

表 1 两组患者认知及神经功能评分比较（分， $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	MMSE 评分		NIHSS 评分	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	60	19.42±2.06	23.04±3.31*	26.28±3.69	18.63±4.96*
观察组	60	19.35±2.14	25.76±3.42*	26.23±3.75	14.24±5.11*
t 值		0.183	4.427	0.074	4.775
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与干预前比，* $P < 0.05$ 。MMSE：简易智力状态检查量表；NIHSS：美国国立卫生研究院卒中量表。

2.2 两组患者日常生活活动能力及运动功能评分比较 与干预前比，干预后两组 MBI、FMA 评分均升高，观察组更高，差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$ ），见表 2。

表 2 两组患者日常生活活动能力及运动功能评分比较（分， $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	MBI		FMA	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	60	39.93±5.26	68.23±8.12*	43.57±6.28	65.97±9.43*
观察组	60	39.84±5.17	75.84±10.95*	43.62±6.21	78.41±10.24*
t 值		0.095	4.324	0.044	6.922
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与干预前比，* $P < 0.05$ 。MBI：改良 Barthel 指数；FMA：Fugl-Meyer 运动功能评估量表。

2.3 两组患者脑部血流动力学指标比较 与干预前（MCA、ACA、VA、BA）比，干预后两组更高，观察组更高，差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$ ），见表 3。

3 讨论

因脑梗死会致使脑局部缺血和缺氧，从而对脑组织及神经细胞的功能造成严重损伤，引发肢体无力、麻木、面瘫

表 3 两组患者脑部血流动力学指标比较 (cm/s, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	MCA		ACA		VA		BA	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	60	52.36±2.75	55.28±4.35*	38.11±2.18	41.76±4.08*	26.44±2.83	29.76±3.92*	33.49±2.86	35.19±4.22*
观察组	60	52.47±2.84	59.64±5.03*	38.04±2.26	44.51±4.85*	26.37±2.74	33.85±5.14*	33.41±2.95	38.27±4.96*
t 值		0.216	5.079	0.173	3.361	0.138	4.901	0.151	3.663
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与干预前比，*P<0.05。MCA：大脑中动脉；ACA：大脑前动脉；VA：椎动脉；BA：基底动脉。

及言语障碍等神经功能障碍。溶栓治疗可促使堵塞的血管再通，改善病灶处脑组织血供，避免其发生大面积坏死，术后的康复训练能帮助患者逐渐恢复受影响的肢体功能，包括肌肉力量、协调性及平衡，且有助于改善患者的交流能力和思维能力。但经临床实际表明，术后仅采用单一的康复训练模式，对患者的康复效果有限，难以达到预期的效果^[8]。

脑电仿生电刺激是一种医疗技术，其通过向患者的头皮或头骨施加微弱的电流或电脉冲，以影响大脑的神经元活动。大脑具有神经可塑性，可以根据不同的刺激和需求改变自身结构和功能，因此，脑电仿生电刺激可以利用这一原理，通过调整神经元之间的突触连接，促进受损区域的重塑和修复。在治疗过程中，脑电仿生电刺激能够模拟功能性仿生电对小脑顶核区进行刺激，并替代异常的生物电，随后形成的三联反应可将电流传递至病灶深处，起到保护神经系统的功效。此外，脑梗死患者在发病后由于脑部供血不足，将导致炎症反应的出现，从而进一步影响神经、认知功能，而脑电仿生电刺激还可对细胞膜电位去极化起到抑制效果，从而发挥缓解应激性损伤及降低炎症反应的作用，当患者认知功能得到改善后，也更有助于其康复训练的展开^[8]。通过分析两组各项评分发现，观察组MMSE、MBI、FMA 评分更高，NIHSS 评分更低，说明对脑梗死患者溶栓后，在常规康复训练的基础上联合应用脑电仿生电刺激治疗，能有效改善患者认知、神经等功能，促使其获得更好的预后。

本次研究中，对两组患者干预前后的脑血流动力学情况进行评估，结果显示，观察组患者 MCA、ACA、VA、BA 平均血流速度均快于对照组，提示对脑梗死患者溶栓后，在常规康复训练的基础上联合应用脑电仿生电刺激治疗，能改善脑部血流动力学指标。脑梗死患者在发病后，由于血管阻塞将致使受影响的脑组织缺乏足够的氧气和营养物质供应，发生神经元退行性病变、脑组织萎缩等；另外，脑梗死发生后出现的一系列细胞受损和炎症反应，患者将出现不同程度的脑水肿，并压迫周围的脑组织，进一步影响血流和氧供应，从而导致脑部 MCA、ACA、VA、BA 平均血流速度减慢^[9]。通过脑电仿生电刺激可调节患

者固有神经，从而影响其脑血管调节系统，促使脑动脉扩张，脑灌注增加，使得大脑皮质、额叶等部位血流量得以恢复，缓解缺血、缺氧情况，降低脑水肿程度^[10]。

综上，对脑梗死患者溶栓后，在常规康复训练的基础上联合应用脑电仿生电刺激治疗，能有效改善患者认知、神经等功能，改善脑部血流动力学，促使其获得更好的预后，可临床推广。

参 考 文 献

[1] 吕喆,王耀辉,杨欢,等. 脑电仿生电刺激对急性脑梗死患者重组组织型纤溶酶原激活物溶栓治疗后康复效果的影响研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31(2): 120-124.

[2] 杨琪. 脑电仿生电刺激仪在脑梗死偏瘫早期康复中的应用研究 [J]. 基层医学论坛, 2021, 25(24): 3489-3490.

[3] 中国中西医结合学会神经科专业委员会. 中国脑梗死中西医结合诊治指南 (2017)[J]. 中国中西医结合杂志, 2018, 38(2): 8-16.

[4] 陈绚雅,王小桥,赵灿. 疏肝调神针刺法联合渐进式肌肉放松训练治疗脑梗死后抑郁的临床效果 [J]. 中国医药, 2023, 18(9): 1391-1395.

[5] 王平平,高颖,刘璐,等. NIHSS 绝对值变化与 NIHSS 变化率对脑梗死患者残疾预测能力的比较研究 [J]. 中风与神经疾病杂志, 2011, 28(2): 156-158.

[6] 柳春雨,武建宏,杨晓丹. 阿加曲班对后循环脑梗死患者神经功能缺损评分 Barthel 指数和血液流变学指标的影响 [J]. 河北医学, 2020, 26(7): 1079-1084.

[7] 王昌权. 早期康复训练对急性脑梗死患者运动功能及血清脑源性神经营养因子水平的影响 [J]. 新乡医学院学报, 2017, 34(10): 946-948, 955.

[8] 王璐,高晓平,宋娟,等. 脑电仿生电刺激对脑梗死后认知功能障碍的影响 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2020, 23(1): 6-10.

[9] 梁士锋,曹忠耀,王进. 电针联合脑电仿生电刺激对脑损伤患者脑血流速度及神经电生理指标的影响 [J]. 四川中医, 2020, 38(8): 176-179.

[10] 葛晓琳,段晓华. 脑电仿生电刺激仪联合早期康复对脑梗死患者脑血流动力学和生活质量的影响 [J]. 西部中医药, 2020, 33(6): 126-128.