

呼吸训练联合肌电生物反馈对脑卒中患者 躯干控制能力的影响

崔振华, 王诗雯, 曾慧子, 李关羽, 林 烨, 宋振华*

(海口市人民医院康复医学科, 海南 海口 570208)

【摘要】目的 探讨呼吸训练联合肌电生物反馈对脑卒中患者躯干控制能力、肺功能水平的影响。**方法** 选取 2021 年 10 月至 2022 年 12 月海口市人民医院收治的 60 例脑卒中患者, 以随机数字表法将其分为两组, 各 30 例。对照组患者接受常规康复训练, 观察组患者则在此基础上加用呼吸训练联合肌电生物反馈治疗, 两组均持续治疗 3 个月。比较两组患者治疗前及治疗 3 个月后步行能力、步态、脑卒中患者姿势评定量表 (PASS)、Berg 平衡量表 (BBS)、改良 Barthel 指数 (mBI)、肺功能, 以及治疗期间不良反应发生情况。**结果** 与治疗前比, 治疗 3 个月后两组患者 6 min 步行距离、步幅均显著延长, 且观察组显著长于对照组; 步频、步速均显著加快, 且观察组显著快于对照组; PSAA、BBS、mBI 评分及第 1 秒用力呼气容积 (FEV₁)、用力肺活量 (FVC)、最大呼气峰流速值 (PEF) 水平均显著升高, 且观察组显著高于对照组 (均 $P<0.05$); 治疗期间, 两组患者不良反应总发生率相比, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 脑卒中患者以呼吸训练联合肌电生物反馈进行治疗可有效改善运动功能, 提高躯干控制能力及肺功能水平, 且安全性良好。

【关键词】 脑卒中; 康复训练; 呼吸训练; 肌电生物反馈; 躯干控制; 肺功能

【中图分类号】 R743.3

【文献标识码】 A

【文章编号】 2096-3718.2023.18.0061.03

DOI: 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.18.021

脑卒中是一种突发且进展迅速的脑缺血性或脑出血性疾病, 具有发病率、致残率、复发率及死亡率较高的特点。脑卒中 3 个月内是患者恢复的黄金时期, 在此期间通过积极的药物、康复治疗, 能够使患者的大脑一部分神经功能得到重塑, 从而改善肢体活动不力、吞咽障碍及语言笨拙等问题, 减少后遗症遗留^[1]。康复训练属治疗性操作, 在临床上主要用于帮助患者恢复由于疾病所丧失的功能, 提高生存质量, 但常规康复训练多侧重于肢体功能的康复, 而忽略了对于患者躯干核心肌群功能的改善^[2]。稳定患者控制躯干的核心肌群更有利于其恢复运动功能, 肌电生物反馈是临床常用的生物反馈疗法, 以其进行呼吸训练能对呼吸肌形成良好锻炼, 并带动周边核心肌群发力, 从而维持核心稳定^[3]。基于此, 本研究旨在探讨呼吸训练联合肌电生物反馈对脑卒中后患者躯干控制能力的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 10 月至 2022 年 12 月海口市人民医院收治的 60 例脑卒中患者, 以随机数字表法将其分为两组, 各 30 例。对照组中男、女患者分别为 18、12 例; 年龄 37~65 岁, 平均 (50.25±5.46) 岁;

BMI 20~24 kg/m², 平均 (22.85±0.54) kg/m²; 文化程度: 大专及以上 6 例, 高中 7 例, 初中及以下 17 例。观察组中男、女患者分别为 17、13 例; 年龄 36~64 岁, 平均 (50.87±5.52) 岁; BMI 20~25 kg/m², 平均 (22.91±0.57) kg/m²; 文化程度: 大专及以上 5 例, 高中 9 例, 初中及以下 16 例。两组患者性别、年龄、BMI 及文化程度等一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 组间可比。诊断标准: 参照《中国脑血管疾病分类 2015》^[4] 中脑卒中相关诊断标准。纳入标准: ①与上述诊断标准相符, 且经影像学确诊; ②首次发病, 且病程 <3 个月处于康复期; ③生命体征稳定; ④神志清醒, 认知功能良好, 可积极主动配合相关训练。排除标准: ①既往有癫痫病史或癫痫家族史; ②颅内压增高; ③合并严重心脏疾病。本研究经院内医学伦理委员会审核批准, 且患者均已签署知情同意书。

1.2 研究方法 对照组患者接受常规康复训练, 包括各种神经促进技术, 床上主、被动训练, 坐站转移, 坐位及站立平衡训练, 单腿负重训练, 步态训练等运动治疗, 经颅磁刺激、电按摩、低频脉冲电治疗等物理因子治疗, 作业疗法等; 同时给予包括血压、血糖、血脂控制、营养神经及脑循环改善等药物治疗^[5]。观察组患者则在此基础

基金项目: 海南省卫生健康行业科研项目 (编号: 21A200122)

作者简介: 崔振华, 大学本科, 主管技师, 研究方向: 神经康复及肌肉骨骼康复。

通信作者: 宋振华, 硕士研究生, 主任医师, 研究方向: 神经康复及颈肩腰腿痛康复。E-mail: a1974781010@163.com

上加用肌电生物反馈联合呼吸训练,具体训练方法:将连接着呼吸训练器[斯坦森(广州)生物科技有限公司,型号:STS-7000]的呼气软管放置于患者口内,使患者通过软管开始逐渐吸气,当达到自身最大吸气量时,移除呼吸软管,以吹口哨的方式逐渐呼气,直至患者腹部出现凹陷位置,吸气时间与呼气时间比为1:2,在进行训练前,将生物反馈治疗仪(深圳市科瑞康实业有限公司,型号:AM2000C)所带表面电极贴至腹壁肌群,在仪器的语音提示下进行呼吸训练,当听到“刺激指令”时,代表患者此时肌电值已超过或者达到基线水平,而当出现“休息指令”时,则代表训练已结束,20 min/次/d,5次/周。两组均持续治疗3个月。

1.3 观察指标 ①步行能力、步态。于治疗前后进行6 min步行实验,测定患者6 min内最大步行距离,并采用步态分析仪(重庆奥博医疗器械有限责任公司,型号:SmartStep RA3)记录患者步幅、步频、步速。②脑卒中患者姿势评定量表(PASS)^[6]、Berg平衡量表(BBS)^[7]、改良 Barthel 指数(mBI)^[8]。于治疗前后采用PASS对患者姿势控制进行评估,总分36分,得分越高,则姿势控制越好;以BBS对患者平衡功能进行评估,总分56分,得分越高,则平衡功能越好;以mBI对患者日常生活活动能力进行评估,总分100分,得分越高,则患者日常生活活动能力越好。③肺功能。于治疗前后以肺功能仪(深圳麦科田生物医疗技术股份有限公司,型号:VC-10 PRO)对患者第1秒用力呼气容积(FEV₁)、用力肺活量(FVC)、最大呼气峰流速值(PEF)水平进行检测。④不良反应。记录两组患者治疗期间疼痛不耐受、皮肤过敏、头晕头痛、肩部疼痛、卒中痉挛等不良反应。

1.4 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件分析数据,计数资料以[例(%)]表示,用 χ^2 检验;计量资料均经K-S法检验证实符合正态分布,均以($\bar{x} \pm s$)表示,用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者步行能力及步态比较 与治疗前比,治疗3个月后两组患者6 min步行距离、步幅均显著延长,且观察组更长;步频、步速均显著加快,且观察组更快,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表1。

2.2 两组患者 PASS、BBS、mBI 评分比较 与治疗前比,治疗3个月后两组患者PSAA、BBS、mBI评分均显著提高,且观察组均显著高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表2。

2.3 两组患者肺功能指标比较 与治疗前比,治疗3个月后两组患者FEV₁、FVC、PEF水平均显著升高,且观察组更高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表3。

2.4 两组患者不良反应发生情况比较 治疗期间,两组患者均未发生疼痛不耐受,对照组不良反应发生率为6.67%(肩部疼痛1例、卒中痉挛1例);观察组不良反应总发生率为6.67%(皮肤过敏1例、头晕头痛1例)。两组不良反应总发生率相比,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.268, P > 0.05$)。

3 讨论

大脑具有一定自我修复及重新布线功能,可通过神经的可塑性使健康脑组织部分接管受损区域工作,但神经的可塑性需要患者不停地进行重复运动来激活,因此,可通过康复训练促进大脑的神经和神经髓鞘的再生,形成新的

表 1 两组患者步行能力及步态比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	6 min 步行距离 (m)		步幅 (cm)		步频 (steps/min)		步速 (cm/s)	
		治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后
对照组	30	125.90±25.04	173.93±23.60*	41.92±6.86	46.51±7.65*	70.60±7.39	75.70±7.91*	32.96±6.98	47.52±5.41*
观察组	30	127.30±15.16	198.46±25.55*	41.51±6.40	51.16±7.82*	70.17±6.88	82.68±9.16*	33.17±7.03	54.67±5.63*
t 值		0.262	3.863	0.239	2.328	0.233	3.159	0.116	5.016
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与治疗前比,* $P < 0.05$ 。

表 2 两组患者 PASS、BBS、mBI 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	PASS 评分		BBS 评分		mBI 评分	
		治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后
对照组	30	19.00±1.68	24.80±1.58*	27.54±3.12	38.46±4.38*	38.91±10.89	58.00±7.52*
观察组	30	18.90±2.71	26.53±1.84*	27.24±3.00	43.35±3.50*	40.44±9.09	67.97±8.87*
t 值		0.172	3.907	0.380	4.777	0.591	4.696
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与治疗前比,* $P < 0.05$ 。PASS:脑卒中患者姿势评定量表;BBS:Berg平衡量表;mBI:改良 Barthel 指数。

表 3 两组患者肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FEV ₁ (L)		FVC(L)		PEF(L/s)	
		治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后	治疗前	治疗 3 个月后
对照组	30	2.07±0.22	2.61±0.28*	2.65±0.44	2.89±0.46*	4.02±1.24	6.08±1.21*
观察组	30	2.08±0.24	2.84±0.26*	2.67±0.47	3.16±0.41*	3.96±1.32	7.05±1.31*
t 值		0.168	3.297	0.170	2.400	0.181	2.979
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注：与治疗前比，* $P<0.05$ 。FEV₁：第 1 秒用力呼气容积；FVC：用力肺活量；PEF：最大呼气峰流速值。

神经突触和神经环路，从而改善由于神经元功能丧失所产生的功能障碍，但常规康复治疗更注重患者肢体功能的恢复，导致患者实际训练效果并不理想。

肌电生物反馈能够记录收缩肌肉时的微弱电信号，并以此为源，通过视觉或听觉通路提供反馈信息，使患者了解肌肉收缩状态，逐步训练和调整患者肌肉活动情况；而呼吸训练能够锻炼以膈肌为主的核心深层肌群，通过纠正异常的呼吸模式，抑制呼吸辅助肌过度参与，从而提升患者在运动时的膈肌扩张和控制能力，两者联合，更能有效刺激腹壁肌群，从而提高核心肌群稳定，弥补膈肌因呼吸功能受损而诱发的躯干控制能力不足^[9]。本研究结果显示，治疗 3 个月后观察组患者 6 min 步行距离、步幅均更长；步频、步速及 PSAA、BBS、MBI 评分均更高，表明采用呼吸训练联合肌电生物反馈治疗脑卒中患者，可有效改善患者的运动功能，能提高其躯干控制能力。

研究表明，脑卒中不仅会影响四肢肌肉，同样也会对患者的呼吸功能造成影响，这是由于卒中时机体处于应激状态，导致中枢神经系统损伤，颅内压增高，丘脑下部功能受到影响，引发肺动脉压升高、肺毛血管损伤、肺淤血及肺部感染、肺炎等多种症状，导致呼吸功能下降与退化^[10]。常规康复训练在一定程度上也可锻炼肺活量，其在进行训练时可促进身体新陈代谢增强，需氧量增加，进而刺激呼吸肌，改善肺功能；而呼吸训练则可通过呼吸激活脊柱与腹部深层肌肉，增加核心肌群力量的同时亦能够增加胸廓稳定性及肺组织弹性，使肺功能得到进一步改善，而在此基础上加用肌电生物反馈则有利于患者对于腹壁肌群的控制与调节，并能够向大脑传递正确的呼吸运动及肌肉收缩感觉，促进呼吸训练的顺利进行^[11]。本研究结果显示，治疗 3 个月后观察组患者 FEV₁、FVC、PEF 水平均显著高于对照组，表明脑卒中后患者以呼吸训练联合肌电生物反馈进行治疗可提高肺功能水平。但本次研究中，观察组出现皮肤过敏 1 例，头晕头痛 1 例，且两组间比较，差异无统计学意义，究其原因，皮肤过敏可能是由于电极贴敷所致，而头晕头痛则可能是由于患者在进行呼吸训练时过于用力所致，但发生可能性较低，且均在暂停治疗后得到了有效缓解，因此，并不会进一步增加不良反应发生风险。

综上，脑卒中后患者以呼吸训练联合肌电生物反馈进行治疗可有效改善患者运动功能，提高躯干控制能力及肺功能水平，且安全性良好。但本次研究纳入患者均为本院收治，且纳入样本量有限，可能会对结果的准确性造成一定影响，还需更多大样本、多中心研究进一步探明其中关联。

参考文献

- [1] 孟琳, 黄丹, 刘洪红, 等. 脑卒中康复治疗新技术研究进展 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2017, 17(3): 171-175.
- [2] 胡可慧, 李阳安, 熊高华, 等. 康复训练联合肌电生物反馈治疗对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响 [J]. 中国康复, 2013, 28(1): 37-38.
- [3] 王身芳, 王身林, 李长君, 等. 全身振动训练联合肌电生物反馈治疗对脑卒中偏瘫患者康复的影响 [J]. 护理学杂志, 2021, 36(9): 16-18.
- [4] 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. 中国脑血管疾病分类 2015 [J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(3): 168-171.
- [5] 顾力华, 陈奇刚, 石丽琼, 等. 躯干控制能力康复训练对脑卒中后肢体功能障碍患者平衡功能的影响 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2014, 22(12): 109-110.
- [6] 瓮长水. 脑卒中患者姿势控制量表 (PASS) 介绍 [J]. 中国康复理论与实践, 2003, 9(12): 724-725.
- [7] 王云龙, 陈长香, 马素慧, 等. 不同平衡量表应用于脑卒中患者的相关性分析 [J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(2): 143-146.
- [8] 王赛华, 施加加, 孙莹, 等. 简版改良 Barthel 指数在脑卒中恢复期中的信度与效度研究 [J]. 中国康复, 2020, 35(4): 179-182.
- [9] 章志超, 刘金明, 李祖虹, 等. 膈神经电刺激联合呼吸训练对脑卒中患者肺功能、躯干稳定性及平衡功能的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(7): 486-490.
- [10] 刘陵鑫, 陈攀, 杨帅, 等. 下肢机器人训练联合呼吸训练对脑卒中患者肺功能及运动耐力的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(8): 1063-1067.
- [11] 袁文蓉, 陈立娜, 王华, 等. 呼吸肌训练联合反馈式呼吸电刺激对脑卒中患者肺功能及呼吸肌肌力的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(11): 989-993.