

肌电生物反馈干预治疗急性期脑梗死患者肌容积改变的临床研究

焦泽玉¹, 李雯², 闫凤², 毕立杰², 袁方², 江文²

【摘要】 目的:观察神经肌电生物反馈治疗对急性期重症脑梗死患者下肢肌肉容积变化的影响。方法:将急性期脑梗死患者 38 例随机分为常规康复组 20 例和肌电生物反馈组 18 例,2 组患者入院后均接受神经内科脑梗死疾病的规范化治疗,肌电生物反馈组在常规康复治疗基础上给与外加肌电生物反馈治疗。分别在治疗前及治疗第 7 天进行人体学下肢周径测量。结果:治疗 7d 后,2 组患者大腿周径减少值肌电生物反馈组明显小于常规康复组($P < 0.05$)。结论:神经肌电生物反馈在重症脑梗死患者急性期能有效防止骨骼肌容积减少。

【关键词】 肌电生物反馈;脑梗死

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2018.06.014

在重症监护室(Intensive Care Unit, ICU)危重病人急性期遭受广泛而迅速的肌肉容积减少症状^[1],不仅增加了患者死亡率,而且延迟其康复,增加社会医疗及看护成本^[2-3]。可能的发病机制包括:长时间机械通气、长时间卧床、深度镇静、多器官功能衰竭、药物(神经肌肉阻断剂和糖皮质激素)、高血糖微血管病变、肌肉能量失衡、肌肉失神经支配^[4-5]。已有研究显示 ICU 的患者肌肉容积变化超过普通住院或长期卧床不起的患者^[6-7]。目前,除了控制血糖水平和避免已知的危险因素,尚无有效措施。临床试验已经证实早期危重患者接受物理治疗能够改善患者一般功能状态^[8-9],神经肌电生物反馈是通过应用一个电流脉冲电动机点通过表面电极和去极化引起电动机的轴突导致肌肉细胞兴奋和收缩。虽然神经肌电生物反馈在危重患者早已应用,大多集中在肌力和运动功能的改善,很少研究其对急性期脑血管病患者肌肉容积变化的影响。因此我们通过该项前瞻性病例随机对照研究,观察神经肌电生物反馈对急性重症脑梗死患者下肢肌肉容积变化的影响,以期给其急性期脑梗死患者的肌容积减少提供更好的应对策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究连续纳入 2016 年 11 月~2017 年 7 月收住于空军军医大学附属西京医院重症监护室(Neurology Intensive Care Unit, NICU)收住的急性脑梗死重症患者。急性脑梗死诊断均为 MRI

确诊。纳入标准:年龄 ≥ 18 岁;发病时间 ≤ 7 d;未进行溶栓或取栓治疗,病情稳定,生命体征平稳;预计住院时间 ≥ 7 d;家属签知情同意书。排除标准:下肢深静脉血栓形成或者下肢骨折的患者;肥胖患者身体质量指数(Body Mass Index, BMI)超过 35(病态肥胖);有脊髓损伤,近期下肢手术,局部伤口禁止肌电生物反馈的应用;既往疾病所致下肢运动障碍持续到此次发病前。研究方案获得西京医院伦理委员会批准通过,纳入前取得家属的知情同意,并签署知情同意书。本研究为前瞻性病例对照研究,由 NICU 专科医生收集患者临床资料及查体评分。临床资料包括:①基本资料:年龄、性别、体重、身高、既往病史、入院时间、出院时间;②病情评估资料:急性生理与慢性健康评分(Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, APEACHE II)、营养风险筛查评分(Nutrition Risk Screening 2002, NRS-2002)、诊断、血清学指标(白细胞、前白蛋白)、是否机械通气、治疗过程是否使用激素、镇静剂等;③记录入院后第 1 天、第 7 天的下肢周径等相关信息。共有 44 例急性脑梗死患者入组,其中 6 例(13%)患者因提前出院未能进行后续测量而中途退组,最终 38 例(87%)患者纳入研究。病人被随机分为常规康复组 20 例和肌电生物反馈组 18 例。2 组患者一般资料差异无统计学意义。见表 1。

1.2 方法 2 组患者入院后均接受神经内科脑梗死疾病的规范化治疗,肌电生物反馈组在常规康复治疗基础上给与外加肌电生物反馈治疗。鼻饲患者肠内营养方案均采用标准充分喂养。患者病情稳定,生命体征平稳,下肢肌电生物反馈由物理治疗师来做,采用 AM1000A 型生物反馈神经功能重建治疗仪进行治疗。用肥皂及清水清洁下肢大腿,将正极置于高于膝盖处(股直肌靠中下),负极置于大腿上 1/3 处(股直肌

基金项目:陕西省重点研发计划项目(2017ZDCXL-SF-02-02)

收稿日期:2018-02-26

作者单位:1. 陕西省新安中心医院神经内科,西安 710032;2. 空军军医大学附属西京医院神经内科,西安 710032

作者简介:焦泽玉(1984-),男,主治医师,主要从事脑卒中康复方面的研究。

通讯作者:江文,jiangwen@fmmu.edu.cn

表1 2组患者一般资料

项目	常规康复组 (n=20)	肌电生物反馈组 (n=18)	t/ χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	58.8 $\pm$ 13.1	58.2 $\pm$ 17.4	0.137	0.891
女性[例(%)]	8(40.0)	5(27.8)	1	0.506
BMI[(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)]	24.0 $\pm$ 3.2	24.4 $\pm$ 3.7	-0.373	0.711
白细胞值($\times 10^9$ /L, $\bar{x} \pm s$)	11.1 $\pm$ 3.6	9.6 $\pm$ 2.9	1.370	0.179
白蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	37.6 $\pm$ 6.9	36.7 $\pm$ 4.7	0.480	0.634
前白蛋白	0.192 $\pm$ 0.060	0.187 $\pm$ 0.050	0.234	0.816
NRS-2002 评分[例(%)]			0.257	0.541
NRS-2002 $\leq$ 5	18(89.6)	17(75.6)		
NRS-2002 $\geq$ 5	2(10.4)	1(24.4)		
APEACHE II [分 M(Q ₂₅ , Q ₇₅)]	9(5.8, 12.3)	11(6.3, 13.8)	0.567	0.572
合并一个或多个脏器 功能不全	5(25.0)	10(55.6)	3.702	0.054
糖尿病病史[例(%)]	6(30.0)	5(27.8)	0.023	0.880
镇静剂[例(%)]	0	3(16.7)	3.016	0.094
机械通气[例(%)]	1(5.0)	0	0.924	0.526
激素使用患者[例(%)]	2(10.0)	1(5.6)	0.257	1.000

靠中上),地极置于大腿任一部位不能接触其他电极,连接无误后再选择预置的治疗参数。治疗参数:频率 30~50Hz,脉宽 200 μ s,刺激时间 4~6s,间隙时间 14~16s,刺激方式:自动触发(肌电反馈刺激治疗)。刺激强度 0~60mA 可调。首次治疗前,向意识清醒患者讲解本治疗仪的基本原理、性能、特点及注意事项,治疗开始后,当仪器发出“努力”时,治疗师配合屈膝,记录下此时的肌电信号值为初始数据,并以此为基点做一标线。仪器发出“休息”时,治疗师帮助患者置于休息体位,“努力-刺激-休息”,周而复始,每次当患者自发肌电信号(EMG)超过了肌电阈值后,仪器可自动调高阈值。意识状态昏迷患者,采用 stim 循环刺激治疗模式。治疗过程中,可视情况将刺激强度和频率作适当调整,治疗时间为 30min/次,每天 1 次,治疗组每人平均接受 4~6 次治疗。

1.3 评定标准 下肢周径测量:患者保持半卧位,床头抬高 30°。下肢伸直稍微外展,使用人体测量软尺统一测量左侧,偏瘫患者统一测健侧;大腿测定点为髌骨上缘 15cm 处,小腿测周径最大处,将卷尺围绕与小腿最粗处测量周径,在该处的上下两侧再做上述测量,以确保第 1 次测量值是最大值,同一人测量,一处测量 3 次求平均值(精确到 0.1cm);入院当天进行第一次大腿和小腿周径测量,用红色记号笔标记测量点,住院第 7 天在同一标记点再次测量下肢周径。

1.4 统计学方法 数据分析采用 SPSS 22.0 统计学软件进行统计学处理。计量资料采用 Kolmogorov-Smirnov 进行正态性检验,符合正态分布的用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数比较采用 t 检验;非正态分布资料用中位数(四分位数)表示,即 M(Q₂₅, Q₇₅),组间比较采用

Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

入院第 1 天,2 组大腿、小腿周径间差异无统计学意义。入院第 7 天,肌电生物反馈组大腿周径减少值明显小于常规康复组($P < 0.05$),2 组小腿周径减少值差异无统计学意义。见表 2。

表2 2组患者下肢周径比较 cm, $\bar{x} \pm s$

下肢周径	常规康复组 (n=20)	肌电生物反馈组 (n=18)	t 值	P 值
入院第 1 天				
大腿	46.40 $\pm$ 4.42	46.31 $\pm$ 5.12	0.054	0.957
小腿	33.19 $\pm$ 3.09	32.87 $\pm$ 4.06	0.273	0.786
入院第 7 天				
大腿	44.86 $\pm$ 4.42	45.13 $\pm$ 5.10	-0.177	0.861
小腿	32.16 $\pm$ 3.00	31.96 $\pm$ 4.03	0.174	0.863
入院第 7 天下肢周径变化				
大腿减少	1.69 $\pm$ 0.59 ^a	1.18 $\pm$ 0.69	2.435	0.020
小腿减少	1.12 $\pm$ 0.51	0.92 $\pm$ 0.52	1.217	0.237

与肌电生物反馈组比较,^a $P < 0.05$

3 讨论

我们首次通过前瞻性病例对照研究观察急性期重症脑梗死患者入院后 7d 经肌电生物反馈治疗对下肢肌肉容积减少的影响,针对急性期脑梗死患者肌肉容积减少提供了一个有效和可行的治疗策略。之前的研究显示,进入监护病房可能导致 1 型和 2 型肌肉纤维横截面积下降,每天分别为 3% 和 4%^[10]。本研究入院第 1 天常规康复组与肌电生物反馈组大腿周径及小腿周径的基线资料差异无统计学意义。入院后第 7 天肌电生物反馈组大腿周径减少值明显小于常规康复组。大腿肌肉变化较小腿明显可能是由于肌电生物反馈使用的电极放置的位置影响。因此,我们的数据表明肌电生物反馈治疗是切实可行的作为防治急性期脑梗死患者肌肉容积减少的对策。

在健康受试者神经肌肉电刺激是一种有效的方法来刺激肌肉蛋白质合成和缓解肌肉痉挛。ICU 没有深度镇静的患者早期的运动也已被证明是成功的康复策略,改善肢体功能和整体预后^[11]。然而,脑梗死危重症患者急性期,早期的主动运动是不可行的,因此,替代策略应该被实施缓解肌肉分解。神经肌肉电刺激是一种有效的方法来调用不自觉的肌肉收缩。这种技术不需要病人的积极合作,并有改善骨骼肌微循环影响其供结构和功能优势在危重患者^[12]。研究发现肌电生物反馈造成逆转 mTOR 的磷酸化状态下降^[13],

刺激肌肉蛋白质合成率和抑制蛋白质分解解。日常应用刺激在一周的腿固定健康受试者或非深度镇静患者可以防止肌肉萎缩^[14-15]。此外,临床试验证明在患有慢性阻塞性肺疾病和脓毒症病人中神经肌肉电刺激有利于改善肌肉功能^[16-17],在危重患者的慢性充血性心力衰竭和慢性呼吸衰竭患者,神经肌电生物反馈也是安全有效,可以改善外周循环及呼吸肌强度^[18]。并且肌电生物反馈在脑梗死危重病人急性期可行,可以很容易应用,价格相对来说比较便宜,并不会给患者造成任何不利影响。

本研究也存在一些不足,虽然为三甲教学医院进行的前瞻性随机对照研究,但是为单中心研究,样本数亦较为有限,未运用现代影像学手段进行危重患者肌容积长期变化的观察。尽管有些许不足,本研究首次前瞻性的观察了肌电生物反馈技术在急性期重症脑梗死患者对肌肉容积变化的作用。

总之,神经肌电生物反馈在急性期重症脑梗死患者防止其骨骼肌萎缩是一个有效和可行应对策略,但是否会转化为长期好处,如提高生存率、减少住院治疗滞留时间、改善康复结果还需进一步研究。

【参考文献】

- [1] Latronico N, Bolton CF. Critical illness polyneuropathy and myopathy: a major cause of muscle weakness and paralysis[J]. *Lancet Neurol*, 2011, 10(10):931-941.
- [2] Weijs PJ, Looijaard WG, Dekker IM, et al. Low skeletal muscle area is a risk factor for mortality in mechanically ventilated critically ill patients[J]. *Crit Care*, 2014, 18(2):R12.
- [3] Moisey LL, Mourtzakis M, Cotton BA, et al. Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients[J]. *Crit Care*, 2013, 17(5):R206.
- [4] Levine S, Nguyen T, Taylor N, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans[J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(13):1327-1335.
- [5] Herridge MS. Legacy of intensive care unit-acquired weakness[J]. *Crit Care Med*, 2009, 37(10 Suppl):S457-S461.
- [6] Puthucherry ZA, Rawal J, Mcphail M, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness[J]. *JAMA*, 2013, 310(15):1591-1600.
- [7] Wall BT, van Loon LJ. Nutritional strategies to attenuate muscle disuse atrophy[J]. *Nutr Rev*, 2013, 71(4):195-208.
- [8] Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery[J]. *Crit Care Med*, 2009, 37(9):2499-2505.
- [9] Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2009, 373(9678):1874-1882.
- [10] Helliwell TR, Wilkinson A, Griffiths RD, et al. Muscle fibre atrophy in critically ill patients is associated with the loss of myosin filaments and the presence of lysosomal enzymes and ubiquitin[J]. *Neuropathol Appl Neurobiol*, 1998, 24(6):507-517.
- [11] Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2009, 373(9678):1874-1882.
- [12] Gerovasili V, Tripodaki E, Karatzanos E, et al. Short-term systemic effect of electrical muscle stimulation in critically ill patients[J]. *Chest*, 2009, 136(5):1249-1256.
- [13] Dirks ML, Hansen D, Van Assche A, et al. Neuromuscular electrical stimulation prevents muscle wasting in critically ill comatose patients[J]. *Clinical Science*, 2015, 128(6):357-365.
- [14] Rodriguez PO, Setten M, Maskin LP, et al. Muscle weakness in septic patients requiring mechanical ventilation: protective effect of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation[J]. *J Crit Care*, 2012, 27(3):311-319.
- [15] Dirks ML, Wall BT, Snijders T, et al. Neuromuscular electrical stimulation prevents muscle disuse atrophy during leg immobilization in humans[J]. *Acta Physiol (Oxf)*, 2014, 210(3):628-641.
- [16] Abdellaoui A, Prefaut C, Gouzi F, et al. Skeletal muscle effects of electrostimulation after COPD exacerbation: a pilot study[J]. *Eur Respir J*, 2011, 38(4):781-788.
- [17] Poulsen JB, Moller K, Jensen CV, et al. Effect of transcutaneous electrical muscle stimulation on muscle volume in patients with septic shock[J]. *Crit Care Med*, 2011, 39(3):456-461.
- [18] Franca EE, Ferrari F, Fernandes P, et al. Physical therapy in critically ill adult patients: recommendations from the Brazilian Association of Intensive Care Medicine Department of Physical Therapy[J]. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2012, 24(1):6-22.