

· 临床研究 ·

慢性疲劳综合征患者下肢骨骼肌疲劳的等速量化研究

戴德纯 房敏 姜淑云 严隽陶 刘鲲鹏

【摘要】目的 采用等速测试量化评定慢性疲劳综合征患者下肢骨骼肌的疲劳特征,为临床方案的制定和康复训练指导提供客观依据。**方法** 选取 CFS 患者 60 例,设为病例组;另选取健康志愿者 61 例,设为健康组。采用 Biodex system-3 版等速测试训练系统对 2 组受试者进行膝关节低速 $60^{\circ}/s$ 和高速 $180^{\circ}/s$ 测试,观察其峰力矩(PT)、总功(TW)、平均功率(AP)和屈伸比值(F/E)等并进行比较。**结果** 经测试,病例组股四头肌除角速度 $60^{\circ}/s$ 时的 TW 值外,其余 PT、TW 和 AP 值均显著低于健康组($P < 0.05$);病例组股二头肌各角速度时的 PT、TW 和 AP 值均显著低于健康组($P < 0.05$)。病例组角速度为 $60^{\circ}/s$ 和 $180^{\circ}/s$ 时的 F/E 值分别为 (46.82 ± 15.67) 和 (42.08 ± 18.51) ,较健康组的 (49.53 ± 14.54) 和 (48.32 ± 15.48) 均呈下降趋势,其中角速度为 $180^{\circ}/s$ 时,组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 慢性疲劳综合征患者下肢肌力、肌肉做功效率均有下降,具有客观骨骼肌疲劳特征,下肢膝关节稳定性下降,康复方案中应注重运动训练和关节稳定性的指导。

【关键词】 慢性疲劳综合征; 等速测试; 骨骼肌疲劳; 膝关节

疲劳是慢性疲劳综合征(chronic fatigue syndrome, CFS)的主要特征。神经肌肉系统对疲劳的适应性变化主要表现为肌肉收缩的准确程度、控制能力以及速度的降低,而疲劳症状可发生在肌肉运动产生的任一环节,如中枢运动神经元、周围神经、神经肌肉接头和肌肉等。有研究指出,CFS 患者存在四肢骨骼肌力学性能及运动能力的下降^[1]。下肢是人体骨骼肌比较集中的部位,且下肢肌肉丰厚有力,对人的各项运动起重要作用。膝关节作为人体最大的关节,在日常生活中占有突出地位,其运动频率及运动强度较大。本研究以膝关节运动肌群为研究对象,采用等速测试技术评估 CFS 患者下肢骨骼肌疲劳,并与健康人群进行比较,为制订临床方案和指导康复训练提供客观依据。

资料与方法

一、研究对象

入选标准:①符合美国疾病控制与预防中心 1994 年制订的 CFS 诊断标准^[2];②长期持续疲劳,时间超过 6 个月,经休息后不能缓解;③常规化验室检查和体格检查排除引起疲劳症状的其它疾病,如贫血、慢性感染、甲状腺功能减退、低血压、糖尿病和多发性硬化等;④年龄 18~60 岁;⑤签署知情同意书。

排除标准:①受试者依从性差,未按治疗方案执行;②出现严重不良事件或不良反应;③因发生并发症或特殊生理变化不宜继续接受试验治疗。

选取 2006 年 5 月至 2012 年 12 月上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院 CFS 专科门诊收治且符合上述标准的 CFS 患者 60 例,设为病例组;另选取近 6 个月内无疲劳和其它相关

主诉,年龄、性别、体重、体重指数(body mass index, BMI)等因素与治疗组相匹配的健康志愿者(本院职工、研究生及进修生)61 例,设为健康组。本研究经医院伦理委员会批准。2 组受试者的一般资料经统计学分析,差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表 1。

表 1 2 组患者一般情况比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)
		男	女	
健康组	61	37	24	35.13 ± 7.40
病例组	60	30	30	37.37 ± 8.33
组别	例数	平均身高 (cm, $\bar{x} \pm s$)	平均体重 (kg, $\bar{x} \pm s$)	BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)
健康组	61	167.23 ± 8.06	64.81 ± 11.17	22.87 ± 2.67
病例组	60	167.74 ± 7.17	63.38 ± 11.38	22.53 ± 2.64

二、测试方法与评价指标

采用 Biodex system-3 版等速测试训练系统(Biodex 公司,美国),该系统包括膝关节测试附件及测试系统软件。测试步骤:①准备——使受试者了解等速肌力测试的基本方法和要领,测试前进行 3 次亚极量^[3]屈、伸膝关节作为准备活动;②建立受试者档案——在等速肌力评估/训练系统上,输入受试者的姓名、性别、出生日期和体重等基本信息;③选择测试方案——等速运动速度设定为 $60^{\circ}/s$ (15 次)和 $180^{\circ}/s$ (30 次),每组测试间隔为 60 s;④固定受试者——将膝关节附件固定于等速肌力测试仪动力轴上,然后将受试者的躯干及右侧大腿固定在测试椅上,嘱双手紧握测试椅双侧把手,调整座椅的高度及前、后位置,使受试者的股骨外侧髁对准动力头的旋转轴,然后调整测力臂的长度,将右侧踝关节上方固定于测力臂的头端;⑤测试——设定膝关节活动度,给右下肢称重,校正下肢重量,除肢体运动时地心引力的作用,嘱受试者用力将动力臂抬起,同时点击开始,达到最大关节活动度时,用力屈曲膝关节至原位,如此反复,此时等速肌力评估/训练系统会自动采集并记录运动中肌肉收缩的力学信号;⑥结束——测试完毕,等速肌力评估/训练系统会自动打印测试结果,包括峰力矩(peak torque,

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.08.016

基金项目:上海市科学技术委员会人才培养计划(05XD14028);上海市重点学科建设项目(S30304)

作者单位:215300 昆山,江苏省昆山市中医医院康复科(戴德纯);上海市岳阳中西医结合医院推拿科(房敏、严隽陶、姜淑云、刘鲲鹏)

通信作者:房敏,Email:fm6505928@vip.sohu.com

表 2 2 组受试者股四头肌和股二头肌 PT、TW 和 AP 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	股四头肌			股二头肌		
		PT(N·M)	TW(J)	AP(W)	PT(N·M)	TW(J)	AP(W)
病例组							
60°/s	60	77.60 ± 26.56 ^a	974.51 ± 505.63	40.68 ± 15.88 ^a	35.66 ± 15.72 ^a	367.69 ± 254.06 ^a	15.20 ± 8.40 ^a
180°/s	60	51.35 ± 22.62 ^a	1023.89 ± 611.99 ^a	51.17 ± 27.70 ^a	21.91 ± 12.98 ^a	291.82 ± 258.53 ^a	13.47 ± 10.99 ^a
健康组							
60°/s	61	91.65 ± 30.39	1117.18 ± 472.94	51.50 ± 19.05	45.75 ± 20.54	472.81 ± 299.70	21.75 ± 12.47
180°/s	61	62.71 ± 27.40	1280.47 ± 709.24	69.43 ± 32.72	30.19 ± 14.60	452.83 ± 326.22	22.99 ± 15.31

注:与健康组同角速度比较,^a $P < 0.05$

PT)、总功(total work, TW)、平均功率(average power, AP)和屈伸比值(flexion/extension, F/E)。

五、统计学分析

采用 SPSS 17.0 版统计学软件进行分析, 所得数据以($\bar{x} \pm s$)表示, 计量资料用独立样本 t 检验, 计数资料用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

表 2 显示, 病例组股四头肌除角速度 60°/s 时的 TW 值外, 其余各项指标均显著低于健康组($P < 0.05$); 病例组股二头肌各角速度时的 PT、TW 和 AP 值均显著低于健康组($P < 0.05$)。病例组角速度为 60°/s 和 180°/s 时的 F/E 值分别为(46.82 ± 15.67)和(42.08 ± 18.51), 较健康组的(49.53 ± 14.54)和(48.32 ± 15.48)均呈下降趋势, 其中角速度为 180°/s 时, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。

讨 论

CFS 是亚健康状态^[4]的一种特殊表现, 是以持续或反复发作的严重疲劳为主要特征的综合征, 其发病原因及病理机制尚未阐明。CFS 可严重影响患者的生活质量, 限制其日常生活活动能力, 还可能伴有记忆和注意力下降等认知功能缺陷^[5]。有研究指出, CFS 可引起运动能力的降低和肌肉力量的下降, 增加耗氧量, 使患者较易疲劳, 部分原因可能与自主神经功能障碍相关^[6-7]。

课题组前期采用多维疲劳问卷(multidimensional fatigue inventory-20, MFI-20)对 CFS 患者的主观疲劳特性进行了评估, 结果显示, 病例组在反映疲劳程度的总体疲劳、生理疲劳、活动减少、兴趣降低和精神疲劳等五个维度上的积分均高于正常对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)^[8]。

等速运动具有恒定速度和可调节阻力的特点, 关节运动中任何一点的肌力均可达到最佳效果的优点, 具有较高的敏感性^[9]。本研究在前期量表评估基础上, 尝试采用等速肌力测试来进一步对下肢骨骼肌生物力学疲劳特性进行客观、准确、可重复的量化评定。等速肌力测试系统可通过等速仪器将等速运动中肌肉收缩的过程记录下来, 由计算机分析得出力矩曲线和多项反映肌肉功能的参数, 最终作为评定肌肉运动功能和功能缺损程度的指标。等速肌力测试参数中的峰力矩(PT)是指肌肉收缩产生的最大力矩输出, 反映力矩曲线的最高点, 代表了肌肉产生的最大肌力; 平均功率(AP)是指单位时间内肌肉的做功量, 反映了肌肉做功的效率; 总功(TW)是指在特定时间内肌肉的做功总量, 即力矩曲线下的面积; 屈肌/伸肌(F/E)又称为拮

抗肌比值, 是指机体某关节屈肌群与伸肌群肌力的比值, 反映主动肌与拮抗肌之间的平衡协调程度, 也是评价关节稳定性的重要指标。当角速度为 60°/s 肌肉慢性向心收缩时, PT 与快纤维间缺乏有意义的关系, 主要由慢纤维完成; 角速度 180°/s 快速向心收缩时, 肌肉募集的慢纤维数目显著减少而以快纤维为主, 可间接反映快纤维的功能状态。

本研究结果显示, 病例组股四头肌除角速度 60°/s 时的 TW 值外, 其余 PT、TW 和 AP 值均显著低于健康组($P < 0.05$); 病例组股二头肌各角速度时的 PT、TW 和 AP 值均显著低于健康组($P < 0.05$)。病例组角速度为 60°/s 和 180°/s 时的 F/E 值分别为(46.82 ± 15.67)和(42.08 ± 18.51), 较健康组的(49.53 ± 14.54)和(48.32 ± 15.48)均呈下降趋势, 其中角速度为 180°/s 时, 组间差异有统计学意义($P < 0.05$)。肌力下降的机制可能与最大随意运动时运动单位放电频率的下降及放电的同步性减弱, 或快慢肌纤维募集动员形式和肌肉组织内部的 H^+ 、 K^+ 等代谢物质浓度的升高有关^[8]。上述等速生物力学指标的下降, 可直接影响膝关节主动肌和拮抗肌的运动功能和平衡能力, 从而使屈肌和伸肌做功效率降低, 影响膝关节的稳定性, 其具体机制还有待进一步进行研究。有研究表明^[10], CFS 患者可出现多处关节活动范围增大, 慢性肌肉骨骼疼痛的症状。Rowe 等^[11]的研究指出, 关节活动度增大和结缔组织的异常是评价 CFS 和直立性不耐受综合征功能的一部分。本研究结果提示, CFS 患者膝关节屈伸肌群 PT、TW 和 AP 值的改变可为临床诊断提供客观依据, 同时也可用于临床治疗方法的疗效评价, 筛选合理有效的治疗措施。

综上所述, CFS 患者除具有主观疲劳症状外, 还合并有下肢骨骼肌生物力学疲劳, 在制订康复方案时, 在经典认知行为治疗(cognitive behavioural therapy, CBT)的基础上^[12], 应增加运动疗法, 指导患者在运动时进行关节伸屈肌群中主动肌和拮抗肌之间的平衡协调能力训练, 力求使关节稳定性得到巩固和维持。因重测误差的影响, 本研究只是初步的、实验性的, 课题组在后续研究中仍需做大样本的纳入、评估和筛选来证实上述实验结果。

参 考 文 献

- [1] 刘鲲鹏, 房敏, 姜淑云, 等. 推拿对慢性疲劳综合征患者四肢骨骼肌力学性能的影响研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2012, 32(5): 599-602.
- [2] Fukuda K, Straus SE, Hickie I, et al. the International Chronic Fatigue Syndrome Study Group. The chronic fatigue syndrome: a comprehensive approach to its definition and study[J]. Ann Intern Med, 1994, 121:

- 953-959.
- [3] 顾晓园,张勤,陈文红. 偏瘫患者膝屈伸肌力等速测试的研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2002,24(3):170-172.
- [4] 王天芳. 亚健康与慢性疲劳综合征//孙涛,王天芳,武留信. 亚健康学[M]. 北京:中国中医药出版社,2007:168-215.
- [5] Cockshell SJ, Mathias JL. Cognitive deficits in chronic fatigue syndrome and their relationship to psychological status, symptomatology, and everyday functioning[J]. Neuropsychology, 2013, 27(2):230-242.
- [6] Nijs J, Aelbrecht S, Meeus M, et al. Tired of being inactive: a systematic literature review of physical activity, physiological exercise capacity and muscle strength in patients with chronic fatigue syndrome[J]. Disabil Rehabil, 2011, 33(17-18):1493-1500.
- [7] Newton JL, Pairman J, Hallsworth K, et al. Physical activity intensity but not sedentary activity is reduced in chronic fatigue syndrome and is associated with autonomic regulation[J]. QJM, 2011, 104(8):681-687.
- [8] 戴德纯,房敏,姜淑云,等. 慢性疲劳综合征生活质量和疲劳特征及中医推拿干预研究[J]. 中国康复医学杂志,2010,25(8):751-755.
- [9] 恽晓平. 康复评定学[M]. 北京:华夏出版社,2004. 43-44.
- [10] Nijs J, Meeus M, De Meirleir K. Chronic musculoskeletal pain in chronic fatigue syndrome: recent developments and therapeutic implications[J]. Man Ther, 2006, 11(3):187-191.
- [11] Rowe PC, Barron DF, Calkins H, et al. Orthostatic intolerance and chronic fatigue syndrome associated with Ehlers-Danlos syndrome[J]. J Pediatr, 1999, 135(4):494-499.
- [12] Vos-Vromans DC, Smeets RJ, Rijnders LJ, et al. Cognitive behavioural therapy versus multidisciplinary rehabilitation treatment for patients with chronic fatigue syndrome: study protocol for a randomised controlled trial (FatiGo) [J]. Trials, 2012, 13:71.

(修回日期:2014-05-15)

(本文编辑:阮仕衡)

经皮电神经刺激与玻璃酸钠注射治疗膝骨性关节炎疗效的对照研究

李高陵 李宏倬 孙长英 宰风雷 降凌燕 郭丽云 赵俊青

【摘要】目的 观察和比较经皮电神经刺激(TENS)疗法和玻璃酸钠关节腔注射疗法治疗膝骨性关节炎的临床疗效。**方法** 选取符合纳入标准 80 例膝骨性关节炎患者,根据患者临床治疗方法的不同分为 TENS 组和玻璃酸钠组,每组 40 例,分别进行 TENS 治疗及关节腔玻璃酸钠注射治疗,共治疗 5 周。于治疗开始前(治疗前)、治疗 5 周结束时(治疗后)和治疗结束后 3 个月(随访时),采用目测类比法(VAS)评分和 Lequesne 指数分别对 2 组患者的疼痛程度及膝关节骨性关节炎病情程度和功能损害程度进行评分。80 例患者中,TENS 组有 3 例因对侧关节疼痛退出试验,2 例失访;玻璃酸钠组有 3 例失访。最终有 72 例患者完成本研究,并进行统计学分析比较。**结果** 治疗前,TENS 组和玻璃酸钠组患者的 VAS 疼痛评分[(6.19±1.28)和(6.24±1.64)分]和 Lequesne 指数[(11.89±2.23)和(12.19±2.67)]组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。治疗后和随访时,2 组患者的 VAS 疼痛评分和 Lequesne 指数均较组内治疗前明显改善($P<0.05$);治疗后,TENS 组的 VAS 疼痛评分[(4.06±1.99)分]较玻璃酸钠组[(5.16±1.72)分]有明显改善($P<0.05$);而随访时,2 组患者的 VAS 评分[(3.23±2.22)分和(4.12±2.47)分]组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后和随访时,TENS 组的 Lequesne 指数[(7.64±2.12)和(7.05±2.77)]较玻璃酸钠组[(9.58±3.47)和(9.31±3.89)]降低更为显著,差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** TENS 治疗膝骨性关节炎,治疗后止痛效果及治疗后 3 个月功能恢复情况较玻璃酸钠关节腔注射治疗效果更好,且无明显不良反应,值得临床推广应用。

【关键词】 膝骨性关节炎; 经皮电神经刺激; 关节腔注射; 玻璃酸钠

骨性关节炎(osteoarthritis, OA)的治疗方法包括康复治疗、手术治疗以及组织工程软骨移植修复及基因治疗等。美国风湿病学会指南^[1]、国际骨关节研究学会指南^[2]及我国骨关节炎康复治疗的专家共识^[3]均指出减轻和消除疼痛、改善关节功能和生活质量作为骨关节炎的治疗目的,并推荐了物理治疗、药物治疗等多种治疗方法。本研究通过对 80 例膝骨关节炎患者分

别采用经皮电神经刺激(transcutaneous electric nerve stimulation, TENS)疗法和玻璃酸钠关节腔注射疗法进行治疗,观察和比较 TENS 及关节腔注射玻璃酸钠治疗膝骨性关节炎的临床疗效。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

入选标准:①符合 2007 年中华医学会制订的膝骨关节炎的诊断标准^[4];②年龄 50~80 岁;③视觉模拟评分(visual ana-

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.08.017

作者单位:046000 长治,长治医学院附属和平医院骨科(李高陵、李宏倬、孙长英),康复科(宰风雷、郭丽云、赵俊青),信息科(降凌燕)