

· 临床研究 ·

早期等速肌力训练对不完全性脊髓损伤患者下肢肌力的影响

张继荣 崔国伟 张谦

【摘要】 目的 观察早期等速肌力训练对不完全性脊髓损伤(SCI)患者下肢肌力的作用。**方法** 将符合入选条件的胸腰段不完全性 SCI 患者 60 例分为治疗组和对照组,每组患者 30 例。2 组患者均采用包括运动疗法、物理因子治疗、矫形/支具和心理疏导治疗的综合康复治疗,治疗组在此基础上增加等速肌力训练。于治疗前和治疗 4 周后(治疗后)采用 IsoMed 2000 型等速肌力训练测试系统分别对 2 组患者双膝关节屈、伸肌群的峰力矩(PT)、力矩加速能(TAE)以及腘绳肌与股四头肌肌力比率(H/Q)进行评定,取平均值,并进行统计学分析。**结果** 治疗后,2 组患者屈、伸肌群的 PT、TAE 以及 H/Q 与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);且治疗组患者治疗后屈、伸肌群的 PT[分别为(38.58±17.34)N·m 和(63.26±16.91)N·m]、TAE[分别为(6.33±2.35)J 和(12.32±5.24)J]以及 H/Q 均显著优于对照组治疗后。**结论** 早期等速肌力训练可显著改善不完全性 SCI 患者的下肢肌力。

【关键词】 脊髓损伤; 等速训练; 下肢肌力; 康复训练

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)是由于各种原因引起的脊髓结构和功能的损害,可导致损伤平面以下神经功能障碍或丧失。SCI 是一种可导致终生严重残疾的损伤,也会给患者及其家庭带来巨大的精神和经济负担。重物砸伤、高坠伤、交通事故等是致脊髓损伤的主要因素,近年来我国由上述原因所致 SCI 患者呈逐年上升趋势^[1]。研究证实,早期康复训练对脊髓损伤患者非常重要,而综合康复训练与等速肌力训练可为 SCI 患者提供重复的主被动肌力训练,提高其特定任务的运动再学习能力^[2]。本研究采用等速肌力训练对不完全性 SCI 患者的下肢肌力进行了早期干预,取得了满意疗效。报道如下。

资料与方法

一、一般资料及分组

入选标准:①外伤性脊髓损伤,伤后急性期即入我院专科经正规临床治疗,生命体征稳定;②损伤平面在 T₁₁~L₄,均经影像学检查确诊;③2006 版美国脊柱损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)脊髓损害分级 B~D 级;④年龄 18~60 岁,病程<3 周;⑤签署知情同意书者。

排除标准:①有严重身体畸形或截肢者;②有严重心脑血管疾病或者肝肾功能不全者;③有活动性肺结核等传染病者;④有严重意识障碍、精神病者。

选取 2012 年 3 月至 2013 年 12 月在贵州医科大学附属医院康复医学科接受康复治疗且符合上述标准的不完全性 SCI 患者 60 例。按开始接受康复治疗的时间顺序进行编号(1-60),奇数为治疗组 30 例,偶数为对照组 30 例。2 组患者的年龄、性别、病程、损伤部位、是否手术治疗等一般资料组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),详见表 1。

二、治疗方法

2 组患者均采用包括运动疗法(遵循循序渐进的治疗原

表 1 2 组患者一般资料

分组	例数	平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	性别(例)		平均病程 (d, $\bar{x}\pm s$)
			男	女	
治疗组	30	43.5±9.5	27	3	15.7±6.3
对照组	30	42.2±10.5	27	3	16.4±4.2

分组	例数	损伤部位(例)						伤后治疗方法 (例)	
		T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	手术	非手术
治疗组	30	5	8	7	5	3	2	22	8
对照组	30	6	6	9	4	2	3	21	9

则)、物理因子治疗、矫形/支具和心理疏导治疗的综合康复治疗,治疗组在此基础上增加等速肌力训练。

1.运动治疗:①肌力、肌耐力训练——患者取舒适体位,根据患者肌力程度,确定适宜的运动形式和运动量,肌力 1 级时给予功能性电刺激;肌力 2 级时给予功能性电刺激和助力训练;3 级以上(含 3 级)则给予抗阻训练。训练中应给予有力的语言指令,并根据患者恢复情况逐渐增加训练次数。②关节活动度训练——包括被动训练、主动-辅助关节活动度训练、主动关节活动度训练。③平衡训练——按顺序进行静态平衡训练、动态平衡训练,从坐位或跪立位到站立位的平衡训练以及平衡仪训练。④步行训练——先进行早期站立床训练-辅助站立-独立站立训练,然后再进行减重步态的步行训练和使用辅具的步行训练。以上治疗每日 1 次,每次 45 min,每周治疗 5 d,连续治疗 4 周。

2.物理因子治疗:根据患者情况选择相对应的物理因子治疗,包括超声波、电疗、光疗、磁疗、压力等。每日 1 次,每项每次 15~20 min,每周治疗 5 d,连续治疗 4 周。

3.矫形及支具治疗:①矫形器——根据患者自身情况选择合适的矫形器具,如为有效地进行站立训练和步行训练,给患者佩戴膝踝足矫形器或髌膝踝足矫形器。②助行器:包括无动力式助行器(各种手杖、臂杖、腋杖、多脚架和助行架)、动力式助行器、功能性电刺激助行器等。

4.心理疏导:损伤后初期的心理疏导应强调患者在心理社会方面的适应,包括在悲伤时提供必需的社会支持,重塑自身形象,

形成新的生活方式和对世界的认识,使患者逐步认识自身的状况,并尽可能地通过改善、必要时通过代偿或替代的方式帮助患者在社会中找到自己的位置,以提高其生活自理能力。

5.等速肌力训练:采用德国产 IsoMed 2000 型等速肌力训练测试系统,进行双膝关节屈、伸肌群等速训练,每日训练 1 次,每次包括 3 种训练运动速度(60°/s、90°/s 和 120°/s),3 种训练每种训练 5 min,双膝共 30 min,每周治疗 5 d,连续治疗 4 周。

三、评定方法

于治疗前和治疗 4 周后(治疗后)采用 IsoMed 2000 型等速肌力训练测试系统分别对 2 组患者双膝关节屈、伸肌群的峰力矩(peak torque,PT)、力矩加速能(torque acceleration energy,TAE)以及腓绳肌与股四头肌肌力比率(H/Q)进行评定,取平均值。

四、统计学分析

采用 SPSS 11.0 版统计学软件进行分析,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组内比较采用配对样本 *t* 检验、组间比较采用独立样本 *t* 检验进行相关性分析,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者屈、伸肌群的 PT、TAE 以及 H/Q 组间比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05);治疗后,2 组患者屈、伸肌群的 PT、TAE 以及 H/Q 与组内治疗前比较,差异均有统计学意义(*P*<0.05);且治疗组患者治疗后屈、伸肌群的 PT、TAE 以及 H/Q 均显著优于对照组治疗后,详见表 2、3。

表 1 2 组患者治疗前、后屈伸肌群肌力参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	PT(N·m)		TAE(J)	
		屈肌群	伸肌群	屈肌群	伸肌群
治疗组					
治疗前	30	10.43±12.11	26.07±11.83	3.29±2.45	7.85±5.51
治疗后	30	38.58±17.34 ^{ab}	63.26±16.91 ^{ab}	6.33±2.35 ^{ab}	12.32±5.24 ^{ab}
对照组					
治疗前	30	10.51±11.97	25.97±11.94	3.32±2.48	7.81±5.49
治疗后	30	24.94±20.42 ^a	50.46±11.32 ^a	5.12±1.84 ^a	9.49±4.76 ^a

注:与组内治疗前比较,^a*P*<0.05;与对照组治疗后比较,^b*P*<0.05

表 3 2 组患者训练前、后 H/Q 比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后
治疗组	30	40.11±12.28	61.57±14.79 ^{ab}
对照组	30	39.97±13.12	48.36±13.65 ^a

注:与组内治疗前比较,^a*P*<0.05;与对照组治疗后比较,^b*P*<0.05

讨 论

本研究结果显示,治疗组患者经等速肌力训练和综合康复治疗联合治疗 4 周后,其屈、伸肌群的 PT、TAE 均显著优于组内治疗前和对照组治疗后,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。该结果提示,综合康复治疗可显著改善不完全性 SCI 患者的下肢肌力,且在此基础上增加等速肌力训练,疗效更佳。研究表明,等速肌力训练在使受试肌群收缩同时,可输出一定量的与肌肉收缩力相适应的顺应性阻力,而这种顺应性阻力可引导收缩肌肉产生最大的力矩输出和最大张力,增加肌肉做功,从而增强肌力^[3]。研究指出,肢体在等速模式下运动时,等速设备所提供

的阻力可随受试者肌力的变化瞬时改变,使收缩肌肉在关节活动的角度内始终承受最大阻力,最大肌张力几乎持续在肌肉收缩的全范围内,即使肌肉收缩模式类似于等长收缩^[4]。因此,等速模式下的肌肉收缩兼具等长收缩和等张收缩的优点。还有研究表明,早期等速肌力训练对于预防各种脊髓损伤后的并发症也有积极作用,其机制可能是,等速肌力训练对脊髓损伤患者下肢施加阻力,进行抗阻运动,可增强下肢肌肉泵的挤压作用,促进下肢血液回流,降低因卧床及活动减少引起血流缓慢所致的静脉血栓发生的几率^[5]。

本研究结果还显示,治疗组患者经等速肌力训练和综合康复治疗联合治疗 4 周后,其 H/Q 均显著优于组内治疗前和对照组治疗后,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。有研究指出,H/Q 比值的稳定对于保持膝关节稳定,维持正常的步态有重要意义^[4]。

本课题组认为,等速肌力训练的特点为:①有效性——等速肌力训练所提供的力量为顺应性阻力,在受试肌肉的整个活动范围内,收缩时每个角度和点均能承受最大被动阻力,促使受试肌肉产生最大力矩输出,从而提高训练效率。②相对安全性——等速肌力训练设备提供的顺应性阻力可随受试肌肉肌力的强弱适时调整,避免医疗意外的发生。③训练多样性——等速训练可提供等速离心、向心运动模式,适合不同肢体功能训练的需要。④显示屏瞬时显示及分析功能:等速肌力训练仪可提供显示屏同步显示,并对运动中的肌力参数记录分析,为患者了解自身训练变化以及科学研究提供数据依据^[6]。有研究表明,离心收缩时肌肉产生的肌力大于等长收缩和向心收缩时所产生的肌力,不同肌肉收缩时产生张力的顺序为,离心收缩>等长收缩>向心收缩^[8]。本课题组认为,这是因为肌肉离心收缩的过程中存在非收缩成分因素的介入,可增大肌肉收缩时输出的力矩,且离心收缩模式还具有耗能小、力量大的特点。

综上所述,早期等速肌力训练可显著改善不完全性 SCI 患者的下肢肌力,值得临床推广。

参 考 文 献

[1] Field-Fote EC. Combined use of body weight support, functional electric stimulation, and treadmill training to improve walking ability in individuals with chronic incomplete spinal cord injury [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2001, 82(6): 818-824.

[2] Dupont-Versteegden EE, Houle JD, Dennis RA, et al. Exercise induced gene expression in soleus muscle is dependent on time after spinal cord injury in rats [J]. Muscle Nerve, 2004, 29(1): 73-81.

[3] 吴毅,杨晓冰,李云霞,等.膝关节屈肌和伸肌等速向心、等速离心及等长测试的研究[J].中国运动医学杂志,1996,15(3):193.

[4] 邹毅,周贤丽,陈蕾,等.等速肌力训练促进下肢骨损伤后肌力的恢复[J].第三军医大学学报,2002,24(4):493.

[5] 李坚.早期康复治疗对脊髓损伤并发症的预防作用[J].广西医学,2011,33(2):203-205.

[6] 黄志平,尹彦,刘敏,等.等速肌力测试与训练技术的研究进展[J].体育科技,2011,32(4):52-57.

[7] Oberg B, Möller M, Gillquist J, et al. Isokinetic torque level for knee extensors and knee flexors in soccer [J]. Int J Sports Med, 1986, 7(1): 50-53.