

· 临床研究 ·

悬吊运动训练对不完全截瘫患者平衡及步行能力的影响

尹正录 孟兆祥 王继兵 徐池 周洪雨

【摘要】 目的 探讨悬吊运动训练对不完全截瘫患者平衡及步行能力的影响。**方法** 采用随机数字表法将 37 例患者分为观察组 19 例、对照组 18 例,2 组均采用常规康复训练,如垫上桥式训练、跪位训练、坐站训练、佩戴支具步行训练等,观察组在此基础上辅以多点多轴悬吊运动训练,选择仰卧位、俯卧位腰椎中立位放置、仰卧位骨盆上抬和侧卧位拱桥等方式训练。分别于治疗前、治疗 6 周后采用躯干控制能力测试(TCT)、Berg 平衡量表(BBS)、Holden 步行功能分级对 2 组患者的平衡功能及步行能力进行评定。**结果** 治疗前,2 组患者 TCT、BBS 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。与组内治疗前比较,2 组患者治疗后 TCT、BBS 评分均有所改善($P<0.05$),且观察组治疗后 TCT[(85.6±7.2)分]、BBS[(78.1±8.3)分]评分优于对照组($P<0.05$)。治疗后,观察组 Holden 步行功能分级显著优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 在常规康复训练基础上,悬吊运动训练可以改善不完全截瘫患者的平衡及步行能力,值得临床应用、推广。

【关键词】 悬吊运动训练; 不完全截瘫; 平衡功能; 步行能力

The effect of sling exercise therapy on the balance and walking ability of persons with incomplete paraplegia

Yin Zhenglu, Meng Zhaoxiang, Wang Jibing, Xu Chi, Zhou Hongyu. Department of Rehabilitation, Jiangsu Northern People's Hospital, Yangzhou 225001, China

Corresponding author: Meng Zhaoxiang, Email: yinzhenglu@126.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of sling exercise therapy (SET) for improving the balance and walking ability of patients with incomplete paraplegia. **Methods** The 37 patients were randomly divided into two groups: 19 patients in the observation group and 18 cases in the control group. Both groups were given conventional rehabilitation training, including bridge training on the mat, kneeling position training, sit-stand training and orthosis walking training. The observation group was additionally provided with sling exercise therapy with multi-point, multi-axis sling suspension supine, prone with a neutral lumbar spine, supine with pelvic elevation and in a lateral position like an arch. Before the treatment and 6 weeks after the treatment, trunk control tests (TCTs) were administered. The Berg balance scale (BBS) and Holden's walking function classification were used to assess the subjects' balance and walking ability. **Results** There were no significant differences in the two groups' average TCT and BBS scores before the treatment. After 6 weeks of treatment the average scores of both groups had increased significantly, with a significantly bigger increase observed in the observation group. After the treatment, the average Holden classification of the observation group was significantly superior to that of the control group. **Conclusion** SET in addition to conventional rehabilitation training can significantly improve the balance and walking ability of patients with incomplete paraplegia. It is worthy of application in clinical practice.

【Key words】 Sling exercise therapy; Paraplegia; Balance; Walking ability

悬吊运动训练(sling exercise training, SET)是一种着重于运动感觉的综合训练,强调在不平稳状态下进行训练,可加强中央躯干肌肉、髋部深层肌肉力量,提高身体在运动中的平衡、控制能力和稳定状态。目前被广泛应用于康复医学和运动医学领域。不完全脊髓损伤患者(incomplete spinal cord injury, ISCI)由于脊髓

神经损伤使得其功能受损,不仅出现损伤平面以下肌肉功能的降低,还会出现躯干核心肌肉的功能降低,对患者站立平衡及步行能力造成一定影响。因此,对不完全截瘫患者进行 SET 训练,能否有效提高患者的躯干控制能力,改善患者平衡及步行能力,目前临床相关研究较少。本文旨在探讨 SET 对 ISCI 患者平衡及步行能力的影响。

入选及排除标准:参照美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)制订的标准^[1]纳入 ISCI 患者,均经 CT 及 MRI 或手术证实。患者生命体征稳定,已脱离脊髓休克期,脊柱稳定性好,排除骨关节系统病变及其它内科严重疾病。选取 2013 年 1 月~2014 年 12 月在我院康复中心治疗的 ISCI 患者 37 例,男 25 例、女 12 例,年龄为 19~62 岁。损伤平面在 T₆₋₁₂ 共 22 例, L₁₋₅ 共 13 例,圆锥马尾损伤 2 例, ASIA 分类结果为 B 级 6 例、C 级 16 例、D 级 15 例。本研究经江苏省苏北人民医院医学伦理委员会批准,所有患者均签署治疗知情同意书。

将入组患者按照随机数字表法分为 2 组,观察组 19 例,其中男 13 例,女 6 例;对照组 18 例,其中男 12 例,女 6 例。2 组年龄、性别、病程等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,详见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 (月, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
观察组	19	13	6	35.6 $\pm$ 10.9	2.5 $\pm$ 0.3
对照组	18	12	6	37.1 $\pm$ 11.2	2.6 $\pm$ 0.4

组别	例数	ASIA 分级(例)			ASIA 运动功能 评分(分, $\bar{x}\pm s$)
		B	C	D	
观察组	19	3	9	7	68.1 $\pm$ 9.2
对照组	18	3	9	6	66.8 $\pm$ 8.9

二、治疗方法

2 组患者均给予对症支持治疗及常规康复训练,加强患者站立位本体感觉和躯干控制平衡能力。主要方法有:①早期训练——患者佩戴脊椎矫形器,进行床上长坐和短坐训练、电动起立床站立、关节活动度维持及转移训练等;②残存肌力训练——根据患者恢复情况加强上肢(如三角肌、肱二头肌、肱三头肌、背阔肌等)、腰背肌及下肢等残存肌力训练,由治疗师辅助肌力训练逐渐过渡到渐进性抗阻肌力训练;③垫上核心肌群训练——骨盆稳定训练、腘绳肌牵伸、屈膝贴至胸部、卧位脊柱扭转、腹式呼吸、交叉伸展及腹式呼吸等,若出现疼痛或者无力,训练可以暂停;④平衡功能训练——由坐位平衡(包括短坐位和长坐位)训练逐渐过渡到站立平衡训练,由静态平衡训练逐渐过渡到动态平衡(包括自动动态平衡和他动态平衡)训练。每次训练 40 min,每日 1 次,每周 5 次,持续 6 周。矫形支具治疗:根据患者病情选择合适的矫形支具,如预防脊髓损伤患者跟腱短缩而采用足托予以矫正,为患者开展早期康复治疗而佩戴胸腰骶椎骨折辅助夹板以保持脊柱稳定性等,为患者能有效进行站立训练及步行训练而给予患者配带膝踝足矫形器、髌膝踝足矫形器、往复式步行矫形器(reciprocating gait orthosis, RGO)或改进式往复式步态矫形器(advanced reciprocating gait orthosis, ARGO)等^[2-3]。

cating gait orthosis, ARGO)等^[2-3]。

观察组患者除接受常规康复训练外,还辅以多点多轴 SET 训练。分别采取仰卧、俯卧、侧卧等体位,结合静态闭链、动态闭链等运动,主要训练多裂肌、腰背肌、臀中肌等躯干核心肌群。具体方法包括:①患者仰卧位,将宽带置于患者腰部,连接弹力带上的扣件、宽带扣件及 SET 主绳,根据患者所能完成的最大重量,调节弹性阻力,治疗医生一手控制双膝关节,一手放于髌前上棘处引导患者充分做双桥式运动,强化躯干伸肌群^[4];②仰卧位骨盆上抬,使用两个非弹性吊带固定于双侧脚踝处,1 个弹性宽吊带置于腰和骨盆处,根据患者腰部情况利用弹性宽吊带减轻或增加负重量。仰卧位单侧骨盆上抬,将 1 个非弹性吊带固定于 1 个脚踝处,1 个弹性宽吊带置于腰和骨盆处,根据患者疼痛情况利用弹性吊带减轻或增加负重量;③俯卧双腿悬挂屈髋并维持,应注意保持腰前凸消失的位置,即腰椎应处于中立位。俯卧单腿悬挂,另一侧下肢水平外展;④侧卧单腿悬挂并维持,侧卧单腿悬挂提髋,动态训练。每组动作重复 6 次,重复 3 组,组间休息 1 min,每日 1 次,每周 5 次,持续 6 周。训练中如有疼痛不适,可以暂时休息后再完成训练。

三、疗效评定方法

治疗前和治疗 6 周后各评定 1 次,评定由同 1 名对分组情况不知情的康复医师完成。采用躯干控制能力测试(trunk control test, TCT)评定躯干控制能力,满分 100 分。采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)评定平衡功能,共 14 个项目,总分 56 分,得分越高,平衡功能越好。Holden 步行功能分级评定步行能力^[5-6]。

四、统计学分析

采用 SPSS 18.0 版统计学软件包进行统计分析,计量资料采用($\bar{x}\pm s$)形式表示,治疗前、后疗效比较采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者 TCT、BBS 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。与组内治疗前比较,2 组患者治疗后 TCT、BBS 评分均有所改善($P<0.05$),且观察组治疗后 TCT、BBS 评分优于对照组($P<0.05$),详见表 2。治疗后,观察组 Holden 步行功能分级显著优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),详见表 3。在 SET 训练过程中有部分患者出现腰背部疼痛,但休息后缓解,未发生其他不良反应和副作用。

表 2 2 组患者治疗前后 TCT、BBS 评分比较
(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TCT	BBS
观察组			
治疗前	19	35.8±6.4	36.2±7.2
治疗后	19	85.6±7.2 ^{ab}	78.1±8.3 ^{ab}
对照组			
治疗前	18	25.6±3.6	26.9±4.3
治疗后	18	49.0±4.4 ^a	45.6±3.9 ^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 组治疗后 Holden 步行功能分级比较[例(%)]

组别	例数	3 级	4 级	5 级
观察组	19	7(36.8)	8(42.1)	4(21.1) ^a
对照组	18	9(50.0)	7(38.9)	2(11.1)

讨 论

脊髓损伤患者由于伴有椎体骨折,通常需要卧床休息,容易出现腰背肌废用性萎缩。虽然目前已及时介入床上的腰背肌功能锻炼,但大多数患者在下床活动后仍有动作不协调、腰背部沉重乏力及酸痛等不适,在开链运动和闭链运动中的功能都受到削弱^[7]。研究认为,截瘫患者核心稳定肌是维系人体腰椎负重、保护和运动支持功能的重要生理基础。脊柱核心稳定肌群是维持腰椎稳定的第 1 道防线^[8]。

本研究纳入 ISCI 患者,其脊柱状态已趋于稳定,可以进行站立、佩戴支具步行训练等,但此时患者的站立平衡、协调能力仍较差^[9]。本研究辅以多点多轴 SET 训练,SET 是运动治疗的一种方式,其治疗内容包括肌肉放松训练、关节活动度训练、关节稳定性训练、感觉运动的协调训练、肌肉势能训练等。SET 通过提供 1 个不稳定的支持面,使躯干的表层运动肌和深层稳定肌更加全面地投入到平衡与协调的调节反应中,强调在不稳定的状态下达到对运动感觉器官功能的诱发,有效提高核心肌群的力量及稳定性^[10]。

本研究结果显示,经过 SET 训练 6 周后,观察组躯干稳定性与协调性显著改善,获得了较好的身体稳定性与协调能力;与对照组比较,患者的近期站立平衡、步行能力均较好。SET 在 ISCI 患者躯干控制能力方面较常规康复训练方法更有效,其作用包括减少躯干负荷、降低肌肉张力、增加主动运动、增加训练娱乐性、增加患者康复治疗的信心等。在 SET 训练时根据患者病情分阶段来设置其运动难度,使患者主动参与治疗,对患者在运动控制及协调功能方面有重要作用,通过抑制躯干及四肢异常的肌张力,逐渐增强双下肢肌力及协调性,提高躯干运动的随意性,为患者的站立平衡及步行能力建立良好的基础^[11]。通过 SET 训练

也可有效激活大脑运动皮质和脊髓节律性运动中枢,使患者尽早按照正常的运动模式练习,从而改善中枢神经系统对躯干运动的控制能力,促进患者平衡能力、步行能力的恢复^[12]。同时,SET 训练还可以减轻治疗师的负担,注意力可以更好地集中在纠正患者不良姿势及异常运动模式中,使操作更容易实施。

在训练中,需注意训练负荷应缓慢递增至患者出现疼痛或动作完成不正确为止,如此可以不断增加对神经肌肉的刺激,快速恢复稳定肌的活力。每次训练时,应根据上次训练的结果逐渐增加训练强度。在以提高肌肉力量和耐力为目的的中后期训练时,应遵循超量恢复和渐进抗阻训练的基本原则。综上所述,SET 训练在短期内通过强化躯干核心肌肉、肢体运动能力等,提高身体在不稳定状态下的平衡协调及控制能力,加强力量在运动链上的传导,可以有效改善 ISCI 患者的平衡及步行能力,值得临床应用、推广。

参 考 文 献

- [1] 赵红卫,许涛,方煌,等.美国脊髓损伤协会损伤分级与脊髓运动损伤程度的相关性研究[J].中国康复医学杂志,2004,19(4):42-43.DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2004.04.014.
- [2] 尤春景,黄杰,黄国荣.步行矫形器在截瘫患者康复中的应用[J].中华物理医学与康复杂志,2002,24(1):51-52.DOI: 10.3760/j.issn:0254-1424.2002.01.019.
- [3] 帅浪,冯珍.截瘫步行矫形器在胸腰椎脊髓损伤患者中的应用[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(8):612-614.DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.08.015.
- [4] Voight ML,Cook G.Clinical application of closed kinetic chain exercise[J].J Sport Rehab,1996,5(1):25-44.
- [5] 廖亮华,潘洁.躯干肌训练对脑卒中偏瘫患者平衡和运动功能的影响[J].中国康复理论与实践,2011,17(1):59-61.DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2011.01.014.
- [6] 中华人民共和国卫生部医政司.中国康复诊疗规范[M].北京:华夏出版社,1999:86.
- [7] 王鹏,彭翠宁.手法整复配合悬吊牵引治疗单纯性胸腰椎压缩骨折 86 例[J].现代中医药,2010,30(4):46-48.
- [8] 吕杭州,胡文清,曹建业,等.脊柱局部稳定肌训练对腰椎间盘突出术后功能恢复的影响[J].中国康复医学杂志,2011,26(4):378-379.DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2011.04.020.
- [9] 黄杰,黄晓琳,陈勇.康复治疗对脊髓损伤患者功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2003,25(11):679-700.DOI: 10.3760/j.issn:0254-1424.2003.11.014.
- [10] 高宝龙,荣湘江,梁丹丹,等.悬吊运动技术对运动引起的腰痛的疗效分析[J].中国康复医学杂志,2008,23(12):1095-1097.DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2008.12.012.
- [11] 励建安,王彤.康复医学[M].北京:科学出版社,2002:265-268.
- [12] Stewart BG,Tarnopolsky MA,Hicks AL, et al.Treadmill training-induced adaptations in muscle phenotype in persons with incomplete spinal cord injury[J].Muscle Nerve,2004,30(1):61-68.

(修回日期:2016-12-23)

(本文编辑:凌琛)