

运动想象疗法联合悬吊运动训练对脊髓损伤患者
下肢功能恢复的影响

王帅帅¹ 王莹莹²

¹温岭市第一人民医院脊柱外科,温岭 317500; ²温岭市第一人民医院眼科,温岭 317500

通信作者:王帅帅,Email:245030602@qq.com

【摘要】 目的 观察运动想象疗法联合悬吊运动训练对脊髓损伤(SCI)患者下肢功能恢复的影响。**方法** 采用随机数字表法将 84 例不完全性 SCI 患者分为观察组及对照组,每组 42 例。2 组患者均给予常规康复训练,对照组在此基础上辅以悬吊运动训练,观察组则辅以运动想象疗法及悬吊运动训练。于入选时、干预 8 周后,对比 2 组患者下肢运动功能、平衡能力、躯干控制能力及步行功能改善情况。**结果** 干预后 2 组患者美国脊髓损伤协会(ASIA)下肢评分、Berg 平衡量表(BBS)评分、躯干控制测试量表(TCT)评分均较干预前明显改善($P<0.05$),并且观察组下肢 ASIA 评分[(37.55±5.04)分]、BBS 评分[(42.03±5.68)分]及 TCT 评分[(49.43±8.10)分]亦显著优于对照组水平($P<0.05$);干预后观察组患者 Holden 步行能力分级(FAC)以 3~4 级为主,对照组 FAC 分级以 1~3 级为主,干预后观察组 FAC 分级≥3 级占比(54.76%)显著高于对照组(30.95%)水平($P<0.05$)。**结论** 运动想象疗法联合悬吊运动训练能显著改善 SCI 患者下肢运动功能、平衡功能、躯干控制能力及步行能力,有助于提高患者生活质量。

【关键词】 运动想象疗法; 悬吊运动训练; 脊髓损伤; 下肢功能

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.08.011

脊髓损伤(spinal cord injury,SCI)患者多伴有躯干、肢体感觉及运动功能障碍,不仅对患者身心健康造成严重影响,同时也给患者家庭、社会带来沉重负担^[1]。目前临床针对 SCI 患者的干预以药物、手术及康复治疗为主,不完全性 SCI 患者可通过康复治疗改善生活自理能力^[2]。悬吊运动训练是近年来逐渐兴起的一种肌肉功能训练方法,已在康复领域广泛应用,并被证实对 SCI 患者具有一定疗效^[3-4];而运动想象疗法则是通过在大脑中反复模拟、演练某一运动过程,根据运动记忆激活大脑特定区域神经功能,从而促进患者受损运动功能恢复^[5-6]。基于此,本研究在悬吊运动训练基础上联合运动想象疗法治疗不完全性 SCI 患者,并观察对患者下肢运动功能恢复的影响,发现康复疗效满意。

对象与方法

一、研究对象

选取 2019 年 2 月至 2021 年 9 月期间在我院治疗的 84 例不完全性 SCI 患者作为研究对象,患者纳入标准包括:均符合美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association,ASIA)制订的 SCI 诊断标准^[7],均为外伤性 SCI;经影像学检查证实为腰骶段不完全性 SCI;ASIA 损伤分级为 C 级或 D 级;病程≤6 个月;患者运动想象量表(kinesthetic and visual imagery questionnaire,

KVIQ)评分≥25 分^[5];患者脊柱稳定性良好,生命体征稳定,意识清楚;患者对本研究知晓并签署知情同意书,同时本研究经温岭市第一人民医院伦理委员会审批(KY-2018-2086-01)。患者剔除标准包括:患有严重认知功能障碍,无法听懂指导语;合并四肢骨折、严重腹腔脏器损伤;患有强直性脊柱炎、马尾综合征等;合并深静脉血栓等。采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 42 例,2 组患者一般资料情况(详见表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

二、干预方法

所有患者均给予常规康复训练,对照组在此基础上给予悬吊运动训练,观察组则辅以运动想象疗法及悬吊运动训练,所有训练均持续 8 周,训练过程中注意保持患者脊柱稳定性,具体训练内容如下。

1.常规康复训练:包括肌力训练(如腰背肌、胸锁乳突肌、斜方肌强化训练等)、平衡功能训练(如坐位平衡、站立平衡训练)、转移训练(如坐-站转移、床-椅转移、站立-步行训练)及步行能力训练(如平衡杆内步行、借助助行器步行或借助矫形支具辅助步行等),每天训练约 60 min,每周训练 5 d,连续训练 8 周。

2.悬吊运动训练:于常规康复训练结束后实施悬吊运动训

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	性别(例)		病程 (月, $\bar{x}\pm s$)	ASIA 分级(例)		脊髓损伤平面(例)			
			男	女		C 级	D 级	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
观察组	42	45.2±6.5	27	15	3.6±1.0	19	23	7	15	17	3
对照组	42	47.3±8.1	24	18	3.5±0.8	22	20	8	16	16	2

练,具体训练内容如下:①患者取仰卧位,腰部佩戴弹力腰带,调节适宜弹性阻力,引导患者练习双桥式动作;协助患者屈曲膝关节,治疗师一手控制患者膝关节,另一手置于其髂前上棘部位帮助患者抬高臀部;②患者取俯卧位,悬吊双下肢,双腿靠拢,维持屈髋姿势,使臀部离开床面,注意保持腰椎中立位;悬吊患者单侧下肢,指导其对侧下肢向外伸展;③患者取侧卧位,悬吊单侧下肢并尽量向上牵拉,促使髋关节在最大范围内活动。训练期间遵循难度递增原则,训练动作宜缓慢、平稳,注意保持身体稳定性。上述不同体位动作训练均持续 6~8 min,变换体位时休息 2 min,每天总训练时间约 30 min,每周训练 5 d,连续训练 8 周。

3.运动想象训练:于悬吊运动训练结束后实施运动想象训练,训练场所选择独立房间,保持房间内环境安静,要求患者全身放松,该治疗主要分为 3 个阶段:①第一阶段——指导患者取平卧位,闭眼集中注意力于自身,想象自己处于温暖、放松的地方,身体持续放松 2 min;②第二阶段——首先由治疗师讲解运动想象疗法要点并示范动作,随后要求患者根据提示音有步骤进行运动想象训练,运动想象动作包括活动脚趾、足踝背伸及旋转、膝关节屈伸、髋关节屈伸、双腿桥式运动、床上抬腿、腰部前后伸及扭转、坐起、起立、前后迈步、行走、上下楼梯、蹬车、踢球等(动作难度逐步提高),每个动作想象 2~3 次,休息 10 s 后再想象下一个动作,上述动作想象时间每次不少于 20 min;第三阶段——待运动想象结束后,倒数 10 s 嘱患者睁开双眼,引导其回归现实环境中。上述运动想象训练每次持续约 30 min,每周训练 5 d,连续训练 8 周。

三、疗效评定标准

分别于入选时和干预 8 周后,对 2 组患者进行疗效评定,采用 ASIA 量表评估患者下肢运动功能情况,该量表评定内容包括左、右下肢屈髋(L2)、伸膝(L3)、踝背伸(L4)、踝伸(L5)、踝跖屈(S1)共 5 部分,每部分根据肌力 0~5 级分别计 0~5 分,满分 50 分,得分越高表示患者下肢功能越好^[8];采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale,BBS)评估患者平衡功能情况,该量表评定内容包括坐下、无支持站立、站起、转移、转身 360°等 14 个项目,每项分值范围 0~4 分,满分 56 分,得分越高表示患者平衡功能越好^[9];采用躯干控制测试量表(trunk control test,TCT)评估患者躯干控制能力情况,满分 100 分,得分越高表示患者躯干控制能力越好^[10];采用 Holden 步行能力分级(functional ambulation category scale,FAC)评估患者步行能力情况,其结果分

为 0~5 级,0 级表示不能行走,5 级表示可独立行走^[11]。

四、统计学方法

本研究所得计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 SPSS 19.0 版统计学软件包进行数据分析,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

干预前,2 组患者下肢 ASIA 评分、BBS 评分及 TCT 评分组间差异均无统计学意义($P>0.05$);干预后 2 组患者下肢 ASIA 评分、BBS 评分及 TCT 评分均较治疗前明显改善($P<0.05$),并且观察组上述指标评分亦显著优于对照组水平($P<0.05$),具体数据见表 2。

干预前,2 组患者步行 FAC 分级组间差异无统计学意义($P>0.05$);干预后观察组患者步行 FAC 分级以 3~4 级为主,对照组 FAC 分级以 1~3 级为主,观察组 FAC 分级 ≥ 3 级占比(54.76%)显著高于对照组水平(30.95%)。干预后 2 组患者步行 FAC 分级经统计学比较,发现组间差异具有统计学意义($P<0.05$),具体数据见表 3。

讨 论

本研究结果显示,干预后 2 组患者下肢 ASIA 评分、BBS 评分、TCT 评分及步行 FAC 分级均较干预前明显改善,并且观察组上述指标改善幅度亦显著优于对照组水平,表明运动想象疗法联合悬吊运动训练能进一步改善 SCI 患者下肢运动功能、平衡功能、躯干控制能力及步行能力,有助于患者运动功能恢复。

临床上 SCI 患者常出现腰背肌废用性萎缩,而核心肌群稳定是保证躯干平衡及负重的重要生理基础。目前针对 SCI 患者的常规康复训练多注重机体灵活性及耐力改善,对躯干控制能力重视程度不够,而 SCI 患者核心肌群控制能力往往较差,无法维持身体运动平衡及稳定,从而影响步行功能恢复。悬吊运动训练是增强机体核心肌群控制能力的有效手段,在悬吊设备辅助下,遵循难度递增原则训练患者腰部及臀部肌肉力量,可提高其核心区域深层小肌群参与度,加强中央躯干、髋部深层肌肉力量,从而改善躯干核心控制能力,为下肢功能及平衡能力恢复奠定基础^[12-13]。另外有学者发现,悬吊运动训练能激活脊髓节律性运动中枢和大脑运动皮质,有助于增强中枢神经系统

表 2 干预前、后 2 组患者下肢功能、平衡功能及躯干控制能力比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	下肢 ASIA 评分		BBS 评分		TCT 评分	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组	42	20.53 $\pm$ 3.98	37.55 $\pm$ 5.04 ^{ab}	17.83 $\pm$ 4.64	42.03 $\pm$ 5.68 ^{ab}	26.44 $\pm$ 6.71	49.43 $\pm$ 8.10 ^{ab}
对照组	42	21.27 $\pm$ 4.26	33.82 $\pm$ 4.74 ^a	18.14 $\pm$ 5.26	38.67 $\pm$ 4.93 ^a	27.38 $\pm$ 7.43	43.75 $\pm$ 9.22 ^a

注:与组内干预前比较,^a $P<0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P<0.05$ 。

表 3 干预前、后 2 组患者步行 FAC 分级比较(例)

组别	例数	干预前						干预后					
		0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
观察组	42	16	15	9	2	0	0	5 ^a	7 ^a	7 ^a	10 ^a	11 ^a	2 ^a
对照组	42	15	16	10	1	0	0	7	10	12	8	4	1

注:与对照组相同时间点比较,^a $P<0.05$

对躯干运动的控制能力^[14]。本研究也获得类似结果,如入选 SCI 患者经悬吊运动训练后,其躯干控制能力显著提升。需要注意的是,悬吊运动训练对患者脊柱稳定性要求较高,故在训练前须充分评估患者脊柱稳定性,以确保训练过程安全。

虽然 SCI 患者存在肢体功能障碍,但其中枢神经系统储存的运动记忆仍保存完整,而运动想象疗法正是利用运动记忆达到治疗目的,通过指导患者在脑海中反复模拟、演练某一特定动作,促使大脑产生运动意念并充分调动运动记忆,不断强化正常运动神经传导通路,有助于促进肢体运动功能恢复^[15]。虽然运动想象过程中不伴有任何实际运动输出,但通过大脑反复想象指定动作的正常运动模式,能促进正常运动反射弧形成,同时还可激活患者大脑中枢神经系统,增强感觉信息输入,从而提高康复疗效^[16]。有临床研究报道^[6],在康复训练基础上辅以运动想象训练,能提升 SCI 患者运动再学习能力,促其肢体功能恢复。本研究观察组患者在常规干预基础上辅以悬吊运动训练及运动想象疗法,经治疗后发现该组患者下肢运动功能、平衡功能、躯干控制能力、步行能力等均显著优于治疗前及对照组水平,其协同治疗机制可能包括以下方面:悬吊运动通过牵拉刺激局部肌肉可提升核心肌群力量,增加躯干核心控制能力;另外通过循序渐进的方式反复进行悬吊训练,有助于重建正确的肌肉运动控制模式,提升躯干控制能力及身体平衡功能。运动想象训练能刺激机体运动记忆相关脑区,调动并强化肢体运动记忆,有助于激活控制肢体运动的大脑神经传导通路,诱导中枢神经组织可塑性改变及功能重组,促进肢体功能恢复。上述疗法联用可向大脑反复输入正确的运动模式刺激,促进脑组织与肢体间运动条件反射建立,增强运动神经传导通路功能,从而进一步提升康复疗效。

综上所述,运动想象疗法联合悬吊运动训练可进一步提升 SCI 患者下肢运动功能、平衡功能、躯干控制能力及步行能力,有助于改善患者生活质量,促其早日回归家庭及社会,该联合疗法值得临床推广、应用。

参 考 文 献

- [1] 郑博隆,张志成,高杰,等.急性成人胸腰段脊柱脊髓损伤后路手术加速康复外科实施流程专家共识[J].中华骨与关节外科杂志,2019,12(12):939-949.DOI:10.3969/j.issn.2095-9958.2019.12.02.
- [2] 曹烈虎,牛丰,张文财,等.创伤性脊柱脊髓损伤康复治疗专家共识(2020版)[J].中华创伤杂志,2020,36(5):385-392.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2020.05.001.
- [3] 韩冻,夏文广,郑婵娟,等.悬吊运动对腰段脊髓损伤患者平衡功能的疗效[J].神经病学与神经康复学杂志,2018,14(3):141-146.DOI:10.12022/jnnr.2018-0057.
- [4] 王小刚,杨彬,王亚寒,等.悬吊运动训练对胸腰椎骨折伴脊髓损伤患者腰椎功能及平衡能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2021,43(11):991-995.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.11.007.
- [5] 王鹤玮,贾杰,孙莉敏.运动想象疗法在脑卒中患者上肢康复中的应用及其神经作用机制研究进展[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(6):473-476.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.06.019.
- [6] 马玉枝,苏小丹,陈焕庆.运动想象疗法在脊髓损伤患者下肢功能康复的临床应用[J].浙江医学教育,2020,19(3):42-45.DOI:10.3969/j.issn.1672-0024.2020.03.015.
- [7] Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011)[J]. Top Spinal Cord Inj Rehabil, 2012, 18(1):85-99. DOI:10.1310/sci1801-85.
- [8] 刘莹,桂裕昌,黄潇潇,等.经颅直流电刺激治疗不完全性颈段脊髓损伤的临床效果及其分子机制初探[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(3):209-214. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.03.005.
- [9] 何怀,戴桂英,刘传道.静态平衡仪及平衡功能量表在偏瘫患者平衡功能评定中的应用及相关性分析[J].中华物理医学与康复杂志,2011,33(2):134-136. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2011.02.018.
- [10] 乐琳,李哲,郭钢花,等.PNF 技术对脑卒中患者躯干控制的疗效观察及躯干屈伸肌群表面肌电指标分析[J].中国康复,2019,34(12):627-630. DOI:10.3870/zgkf.2019.12.003.
- [11] 陈四海,朱珊珊,陈湘鄂.悬吊运动联合姿势控制训练对亚急性期脑卒中患者运动功能的影响[J].中国康复,2018,33(3):203-206. DOI:10.3870/zgkf.2018.03.007.
- [12] 唐能能,李毓吉.高压氧联合电针治疗脊髓损伤运动功能障碍患者的疗效观察[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2020,27(3):349-350. DOI:10.3760/cma.j.cn311847-20191212-00387.
- [13] 陈飞,刘洪举,覃婷,等.悬吊训练对不完全性脊髓损伤患者步行能力和康复效果的影响[J].中国老年学杂志,2021,41(15):3212-3215. DOI:10.3969/j.issn.1005-9202.2021.15.019.
- [14] 尹正录,孟兆祥,王继兵,等.悬吊运动训练对不完全截瘫患者平衡及步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(2):114-116. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.02.008.
- [15] 罗绯,刘建成,李艳波,等.运动想象疗法对不完全脊髓损伤患者肢体功能及 ADL 的影响[J].中国康复,2015,30(5):364-365. DOI:10.3870/zgkf.2015.05.013.
- [16] 王建华,陈苏英,王飞,等.运动想象的神经机制及其在偏瘫康复应用中的研究进展[J].中华物理医学与康复杂志,2021,43(2):184-186. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.02.019.

(修回日期:2022-06-12)

(本文编辑:易 浩)