

脊髓损伤后运动功能对膀胱功能重建的影响

李 华¹ 王玉龙¹

摘要 目的:探讨脊髓损伤后运动功能对膀胱功能重建的影响。方法:将 45 例 SCI 患者随机分为治疗组(n=23)和对照组(n=22),治疗组在常规康复治疗基础上,每日行膀胱功能训练 1 次,共计治疗 4 周。分别于治疗前及治疗 4 周后,采用膀胱残余尿量、日单次最大排尿量、受排尿症状影响的生存质量评分及运动评分来评定患者的膀胱功能及运动功能。结果:治疗前,两组患者的残余尿量、日单次最大排尿量及受排尿症状影响的生存质量评分,以及运动功能评分差异无显著性($P>0.05$)。治疗 4 周后,治疗组残余尿量少于对照组,差异具有显著性($P<0.01$);日单次最大排尿量多于对照组,差异具有显著性($P<0.01$);受排尿症状影响的生存质量评分低于对照组,差异具有显著性($P<0.01$)。治疗 4 周后,分别将两组患者的运动功能评分与治疗前相比较,治疗后比治疗前有显著提高,差异具有显著性意义($P<0.05$);将治疗组的运动功能评分与对照组相比较,差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗 4 周后,分别将治疗组患者的运动功能评分与残余尿量及日单次最大排尿量进行相关性分析,相关系数分别为 $r=-0.095$ 、 $r=0.304$,患者的运动功能评分与残余尿量及日单次最大排尿量无明显的相关性($P>0.05$)。结论:脊髓损伤患者运动功能与膀胱功能重建无明显的相关性,但膀胱训练能促进膀胱功能恢复,改善患者生存质量,有助于 SCI 后膀胱功能的重建。

关键词 脊髓损伤;膀胱功能重建;运动功能

中图分类号:R651.2, R49 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2009)-02-0129-04

The influence of locomotor function on the functional reconstruction of bladder on the patient of spinal cord injury/LI Hua, WANG Yulong//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24(2):129—132

Abstract Objective: To investigate the influence of locomotor function on the functional reconstruction of bladder in patients of spinal cord injury. **Method:** Forty-five patients with spinal cord injury were randomly divided into two groups: the treatment group(n=23) and the control group(n=22). Both groups received the similar treatments with rehabilitation training, while the patients in the treatment group were additionally treated with the bladder training once a day for 4 weeks. We compared the two groups by means of residual urine level, daily maximal single urinary voided volume, scores of locomotor function and scores of the quality of life to evaluate recovery of motor function and bladder function before the treatment and after 4 weeks treatment, respectively. **Result:** No significant difference was found in residual urine level, daily maximal single urinary voided volume, scores of locomotor function, and scores of the quality of life for the patients between the two groups before treatment. After 4 weeks treatment, residual urine level was lower than the control group($P<0.01$), daily maximal single urinary voided volume was higher in the treatment group than the control group ($P<0.01$). Scores of the quality of life were decreased in the treatment group than the control group($P<0.01$). After 4 weeks treatment, the scores of locomotor function in the 2 groups improved significantly as compared with that before treatment ($P<0.05$). But no significant difference was found in the scores of locomotor function between the two groups($P>0.05$). After 4 weeks treatment, we analyzed the correlation between the scores of locomotor function with residual urine level and daily maximal single urinary voided volume, the scores of locomotor function was irrelevant to residual urine level and daily maximal single urinary voided volume ($P>0.05$). **Conclusion:** Motor function of the patient with spinal cord injury may be irrelevant to bladder functional reconstruction, but the bladder training could promote bladder functional recovery and improve the quality of life of the patient with spinal cord injury.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, the Second People's Hospital of Shenzhen, Affiliated Shenzhen Hospital of Nanfang Medical University, Shenzhen, 518035

Key words spinal cord injury; functional reconstruction of bladder; locomotor function

由于交通及建筑事故不断增多,脊髓损伤发病率逐年增加,美国有超过 50 万的截瘫患者需要进行膀胱功能重建,并且以每年 5 万人的速度增加^[1]。各国资料统计结果显示脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)以青壮年为主,约 80%发生于 30 岁左右。SCI

不仅严重影响患者的感觉功能和运动功能,而且容

1 深圳市第二人民医院,南方医科大学附属深圳医院康复医学科,深圳,518035

作者简介:李华,女,副主任医师,硕士

收稿日期:2008-10-19

易导致膀胱功能失调,而膀胱功能障碍所引发的尿路感染、尿毒症、肾功能衰竭等并发症是脊髓损伤患者的主要死因^[2],因此,重建膀胱功能对改善 SCI 患者的生存质量,减少并发症具有重要意义。目前膀胱功能重建的机制尚不完全清楚。本研究旨在探讨 SCI 后患者的运动功能与膀胱功能重建的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

SCI 后膀胱功能障碍患者 45 例,脊髓损伤按 ASIA 标准(1996)评判^[3],全部病例经 CT 及 MRI 或手术探查证实脊髓损伤。将 45 例患者随机分为治疗组(n=23)和对照组(n=22)。治疗组在康复医学科住院治疗,对照组在其他科室住院治疗,由南方医科大学附属深圳医院康复医学科派治疗师进行康复治疗。所收治的 45 例患者在院外均未接受规范的康复治疗。治疗组与对照组在年龄、性别、病程损伤部位及损伤程度上差异无显著性意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 两组的一般资料比较

($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		病程(d)	损伤部位(例)			损伤程度(例)	
			男	女		颈髓	胸髓	腰髓	完全性	不完全性
治疗组	23	35.13±11.98	18	5	30.73±10.18	4	17	2	10	13
对照组	22	32.86±9	19	3	30.63±10.09	4	15	3	10	12

1.2 治疗方法

训练组和对照组均接受常规康复治疗,康复治疗具体内容有^[4]:①良肢位的摆放:定时体位变换和正确体位摆放;②关节活动度训练:各关节的无痛关节运动,保持关节的正常活动度;③肌力增强训练:增强残存肌力,主要是背阔肌、肩部和上肢肌、躯干肌肌力的增强,训练可在床上、垫上及轮椅上进行;④呼吸功能训练:包括胸式呼吸和腹式呼吸,2次/d,15min/次;⑤转移动作训练:包括体位变换、坐起和躺下、坐位支撑、坐位支撑移动、床-轮椅转移和轮椅-坐便器转移等训练;⑥坐位平衡训练:正确的坐姿,保持身体平衡;⑦站立训练及行走训练:斜床站立训练、平行杠内的站立训练,随着患者站立平衡和负重能力的提高,即可开始迈步训练、平行杠内的步行训练、拐杖行走训练、上下阶梯的训练;⑧作业治疗:使用轮椅的训练、配带或不配带矫形器的步行训练、上肢和手的功能训练;⑨制作矫形器:包括上肢、下肢和脊柱的矫形器。两组所采用的康复治疗方法相同,治疗内容基本相同,由一名物理治疗师专门负责患者康复治疗,45min/次,1次/d,共计治疗 4 周。

训练组在上述常规康复治疗基础上进行膀胱功能训练,具体方法^[4]:①间歇导尿:患者有尿意后开始运用 14—16 号一次性导尿管,4—6 次/d 进行间歇导尿,每日进水量控制在 2000ml,限制夜间进水量。当患者出现反射性排尿,且残余尿量少于 100ml 时停止导尿;②按摩膀胱:将手掌按摩膀胱区,由底部向下部慢慢向下环行按摩 3—5min,在膀胱上方慢慢向耻骨后下方挤压膀胱,由轻到重,按压数次直到膀胱内尿液全部排除,4h/次。诱导患者建立排尿意识;③建立排尿条件反射:在患者身体寻找一个能引起排尿的扳机点,利用皮肤膀胱的反射作用,建立反射性膀胱。膀胱充盈后,轻叩患者下腹部、大腿内侧

皮肤、阴茎体部或会阴部,以寻找引起排尿动作的部位,每次排尿动作重复 2—3 次,为求将尿液排尽;④尿道括约肌协调训练:每次肛门括约肌收缩和仰卧位抬臀 20 遍,2 次/d;⑤针刺疗法:取患者的下腹部和腰骶部相对应的穴位(膀胱俞、水道 4 点对置)用电针治疗 20min。膀胱训练 1 次/d,共计治疗 4 周。自主排尿后,残余尿量 50—100ml 为成功标准。

1.3 评定方法

分别于治疗前、治疗 4 周后由本科室一位有经验,且对分组情况不知情的康复医师负责评定。

1.3.1 膀胱功能检查:记录残余尿量和日单次最大排尿量。残余尿量指排尿后残留于膀胱内的尿液,反映膀胱的收缩功能。

1.3.2 受排尿症状影响的生存质量评分^[5]:评分范围 0—6 分,得分越高生存质量越差。评定内容为:“如果在您的余生始终伴有现在的症状,您认为如何?” 0 分:高兴;1 分:满意;2 分:大致满意;3 分:还可以;4 分:不大满意;5 分:苦恼;6 分:很糟。

1.3.3 运动功能评定^[6]:采用美国脊髓损伤协会提出的脊髓损伤神经和功能分类标准(ASIA 标准)中运动评分来评估患者的运动功能。根据每侧上、下肢各 5 组关键肌的肌力(0—5 级)来计算,将脊髓的运动损伤程度量化,最高分为 100 分(上、下肢各 50 分)。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 13.0 软件包对治疗组和对照组治疗前、后残余尿量、日单次最大排尿量、受排尿症状而影响的生存质量评分及运动功能进行统计学分析。其中计量资料采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后各项指标的比较

治疗前,两组患者残余尿量、日单次最大排尿量

及受排尿症状影响的生存质量评分基本一致 ($P>0.05$)。治疗 4 周后, 将治疗组残余尿量、日单次最大排尿量及受排尿症状影响的生存质量评分与对照组比较, 差异具有显著性意义 ($P<0.01$), 见表 2。

治疗前, 两组运动功能评分基本一致 ($P>0.05$)。治疗 4 周后, 分别将两组患者的运动功能评分与治疗前进行比较, 差异具有显著性意义 ($P<0.05$)。治疗后, 治疗组的运动功能评分与对照组相比较, 差异无显著性意义 ($P>0.05$), 见表 2。

2.2 运动功能与膀胱功能的相关性分析

治疗 4 周后, 将治疗组患者的运动功能评分与残余尿量相关性分析, $r=-0.095$, 运动功能评分与残余尿量无明显的相关性 ($P>0.05$)。运动功能与日单次最大排尿量进行相关性分析, $r=0.304$, 运动功能与日单次最大排尿量无明显的相关性 ($P>0.05$)。

表 2 两组治疗前后各项指标的比较 ($\bar{x}\pm s$)

	残余尿量 (ml)	日单次最大 排尿量 (ml)	生存质量 评分	运动评分
治疗组(n=23)				
治疗前	397.3±195.36 ^①	6.52±12.28 ^①	4.82±0.83 ^①	59.30±20.37 ^①
治疗后	103.17±49.91 ^②	215.65±72.22 ^②	3.21±0.73 ^②	75.04±22.47 ^{②③}
对照组(n=22)				
治疗前	418.18±183	5.45±10.1	4.67±0.79	59.81±18.99
治疗后	161.5±75.22	56.36±50.21	3.95±0.57	72.81±20.95 ^③

①治疗前与对照组比较 $P>0.05$; ②治疗后与对照组比较 $P<0.01$; ③治疗组与本组治疗前比较 $P<0.05$

3 讨论

3.1 膀胱的神经支配

正常膀胱功能包括贮尿和排尿两方面, 由膀胱逼尿肌和尿道括约肌的相互协同而完成。膀胱尿道的神经支配包括交感(T12—L3)、副交感(S2—4)和躯体神经(S2—4)三方面, 并受脊髓、脑桥的调节和大脑皮质的意识控制。膀胱逼尿肌的神经支配主要来自 S2—4 的副交感纤维, 尿道括约肌的神经支配主要来自 S2—4 的躯体运动纤维, 两者组成 S2—4 的前根, 出椎间孔后, 即分为内侧的盆内脏神经(副交感)和外侧的阴部神经(躯体运动)。另外, 盆底肌群也是控制尿液的重要结构, 其功能状况影响着尿液储存和排放, 通过阴部神经—胸髓—腹下神经及阴部神经—骶髓—盆神经与膀胱相互作用^[7]。

正常的排尿动作, 首先起因于膀胱容量增加, 膀胱内压力升高, 逼尿肌受压力牵拉, 由副交感神经传入脊髓, 再由盆神经支配传递神经冲动到达逼尿肌使其收缩, 同时内括约肌放松, 构成排尿动作。正常的排尿, 除受脊髓反射控制外, 还受脑高级中枢的控制, 在环境不允许排尿, 大脑发出抑制冲动, 使逼尿肌放松, 括约肌, 特别是外括约肌收缩^[8]。

正常情况下, 膀胱和尿道两者表现相互协调的

关系。脊髓损伤后, 不仅严重损害患者的躯体运动和感觉功能, 而且影响患者小便功能, 导致逼尿肌功能和尿道括约肌功能不协调。圆锥上 SCI 发生在脊髓排尿中枢以上, 在脊髓休克恢复后, 多发展成痉挛性膀胱, 患者的膀胱贮尿与排尿功能存在双重障碍, 一方面反射性尿失禁常见, 频繁的尿失禁影响患者的生存质量; 另一方面尿液储存一定量时, 逼尿肌收缩, 而尿道括约肌不能协同松弛, 即产生功能性排尿梗阻; 膀胱内高压通过输尿管返流引起逆行性肾功能损害乃至肾功能衰竭尿毒症, 对患者的生存寿命危害大。当损伤位于骶髓以下时, 因排尿中枢或传出支受损而失去排尿反射, 产生尿潴留^[9]。

3.2 膀胱训练的机制

Hanson(1976 年)曾对 SCI 患者最希望恢复的功能作过调查, 相对于站立、行走、勃起等功能而言, 患者最希望恢复的是对排尿、排便功能的控制。目前膀胱训练具体方法有^[10]: ①间歇开放导尿: 根据患者情况, 每隔 2—4h 开放排尿 1 次, 适用于脊髓休克恢复期逼尿肌无反射患者; ②逼尿肌收缩诱发训练: 适用于脊髓损伤早期逼尿肌反射未恢复的患者; ③手法排尿: 包括按摩膀胱区、Valsalva 屏气法和耻骨上叩击法, 适用于骶髓以上损伤但逼尿肌反射已存在的患者; ④间歇导尿: 适用于逼尿肌无反射的骶髓损伤、马尾损伤的患者; ⑤盆底肌锻炼: 适用于骶髓水平以上损伤有尿失禁患者; ⑥功能性电刺激: 适用于逼尿肌反射差的患者。

间歇性导尿可让膀胱适当充盈和排空促进膀胱肌肉张力的恢复; 耻骨上区叩击, 通过逼尿肌对牵拉反射的反应, 引起逼尿肌收缩, 但不伴尿道括约肌同时收缩, 产生排尿, 有利于建立新的膀胱反射^[9]; 缩肛和抬臀运动通过刺激尿道括约肌的阴部神经, 提高神经张力, 有利于恢复排尿功能。肛门括约肌的牵张松弛后可反射性引发尿道括约肌的松弛, 使尿液顺利排出^[11]。膀胱训练通过多种途径刺激盆底神经的肛门直肠分支、阴部神经等抑制逼尿肌的过度活动。另外, 刺激盆底的感觉传入神经通路也可直接在脊髓水平或经其他神经旁路抑制逼尿肌运动神经元的冲动, 从而抑制排尿反射或逼尿肌不稳定收缩和反射亢进, 减少尿频、尿急症状, 使患者恢复一定的储尿功能, 形成有规律的自主排尿, 最大限度提高患者生存质量^[12]。动物实验表明, 正常排尿反射由有鞘神经纤维传导, 而脊髓损伤后则由无鞘神经纤维传导, 提示脊髓损伤致脑下行通路中断后, 脊髓间的连接存在重新组合情况^[13]。

3.3 脊髓损伤后运动功能恢复的机制

脊髓损伤后运动功能恢复的机制被认为是启动潜在的突触和神经环路以及残存的神经元轴突侧支发芽,并与靶细胞形成新突触,实现神经环路的结构重建。脊髓损伤后部分患者能自行恢复一定的运动功能,但运动功能的进一步提高依赖于康复的介入,尤其是对不完全脊髓损伤患者,通过肌力训练、平衡和转移训练等,能够使运动功能获得较大的改善^[14]。有研究证明,未受损下行纤维的代偿性支配与脊髓不全损伤后的功能恢复密切相关,因为损伤这些下行纤维后,恢复的功能便会再度丧失^[15]。这种代偿性支配可能通过未损伤纤维出芽后建立新的轴突联系,或激活和加强原有轴突联系的方式实现。

3.4 康复治疗及膀胱训练对截瘫患者运动功能及膀胱功能的影响

针对脊髓损伤后膀胱功能障碍的发生机制,本研究采用了综合性膀胱功能训练方法进行治疗。治疗前,将两组患者的残余尿量、日单次最大排尿量、受排尿症状影响的生存质量和运动功能评分相比较,差异无显著性意义($P>0.05$),说明两组患者有良好的可比性。对照组的前后对比结果排除了患者在医院进行康复治疗对本研究结果的影响,也排除了膀胱功能本身自然恢复的可能性。

治疗4周后,治疗组日单次排尿量明显增多,膀胱残余尿量明显减少,受排尿症状影响的生存质量评分明显提高,表明在常规康复治疗基础上进行膀胱功能训练,患者膀胱功能的改善及生存质量的提高较单纯常规康复治疗明显。此结论与其他学者研究结果相一致^[10]。

治疗4周后,分别将两组患者的运动功能评分与治疗前进行比较,差异具有显著性意义($P<0.05$)。将治疗组的运动功能评分与对照组相比较,差异不具有显著性意义($P>0.05$),表明治疗4周后,两组患者的运动功能比治疗前均有明显改善,但治疗组和对照组运动功能改善程度无明显差异。脊髓损伤后神经功能缺损存在一定程度的自我恢复,推测与脊髓损伤后水肿消退,损伤区或周围区域残存的神经元侧支出芽,与相应的靶细胞形成突触联系有关^[16]。运动功能进一步提高依赖于康复治疗的介入,康复治疗改善肌肉的活动性和稳定性,对功能的恢复有益,肌肉和关节的运动反过来又向中枢神经系统提供了大量的本体运动及皮肤感觉的冲动输入,在病灶周围形成新的神经通路,充分发挥中枢神经的代偿作用,促进大脑皮层功能的重组。

治疗4周后,分别将治疗组患者的运动功能评分与残余尿量、日单次最大排尿量进行相关性分析,

结果显示运动功能评分与残余尿量、日单次最大排尿量无明显的相关性($P>0.05$),提示SCI患者运动功能的改善与膀胱功能的恢复无明显的相关性。SCI患者运动功能评分是根据每侧上、下肢各5组关键肌的肌力来计算,将脊髓的运动损伤程度量化,而膀胱功能的改善主要与膀胱收缩舒张功能、逼尿肌、尿道括约肌协调运动改善有关,故SCI患者运动功能的改善与膀胱功能恢复之间无明显的相关性。

综上所述,SCI后运动功能的改善与膀胱功能重建无明显相关性,但膀胱训练能促进膀胱功能恢复,有助于SCI后膀胱功能的重建。

参考文献

- [1] Lim PA, Tow AM. Recovery and regeneration after spinal cord injury: a review and summary of recent literature [J]. Ann Acad Med Singapore, 2007, 36(1): 49—51.
- [2] 陈亚平, 杨延砚, 周谋望, 等. 视觉反馈排尿训练在治疗脊髓损伤后神经源性膀胱中应用[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(2): 117—119.
- [3] 陈银海, 姚红华. 早期康复对脊髓损伤患者ADL及功能独立性的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(3): 252—253.
- [4] Abdel-Gawad M, Boyer S, Sawan M, et al. Reduction of bladder outlet resistance by selective stimulation of the ventral sacral root using high frequency blockade: a chronic study in spinal cord transected dogs[J]. J Urol, 2001, 166(2): 728—733.
- [5] 周宁, 黄晓琳, 丁新华. 功能性磁刺激治疗脊髓损伤患者神经源膀胱[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25(12): 732—735.
- [6] Savic G, Bergstrom, Frankel HL, et al. Inter-rater reliability of motor and sensory examinations performed according to American Spinal Injury Association standards [J]. Spinal Cord, 2007, 45(6): 444—451.
- [7] de Groat WC, Yoshimura N. Mechanisms underlying the recovery of lower urinary tract function following spinal cord injury[J]. Prog Brain Res, 2006, 152(1): 59—84.
- [8] Zinck ND, Downie JW. Plasticity in the injured spinal cord: can we use it to advantage to reestablish effective bladder voiding and continence[J]? Prog Brain Res, 2006, 152(2): 147—162.
- [9] 敖丽娟, 左毅刚, 李永梅, 等. BTXA治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的临床研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(5): 391—394.
- [10] 邢晓红, 杜莹, 常淑娟. 膀胱功能训练治疗脊髓损伤患者神经源性膀胱的疗效观察 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28(11): 773—775.
- [11] 潘钰, 宋为群, 王茂斌. 磁刺激在脊髓损伤康复中的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(1): 88—90.
- [12] Naziha Khen-Dunlop, Anne Van Egroo, Cecile Bouteiller, et al. Biofeedback therapy in the treatment of bladder overactivity, vesico-ureteral reflux and urinary tract infection [J]. Journal of Pediatric Urology, 2006, 2(5): 424—429.
- [13] Gulino R, Dimartino M, Casabona A, et al. Synaptic plasticity modulates the spontaneous recovery of locomotion after spinal cord hemisection[J]. Neurosci Res, 2007, 57(1): 148—156.
- [14] Little JW, Ditunno JF, Stiens SA, et al. Incomplete spinal cord injury neuronal mechanisms of motor recovery and hyperreflexia[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80: 587—599.
- [15] 王谨, 王红星, 王彤, 等. 运动对脊髓损伤功能改善作用机制的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(8): 753—755.
- [16] Bareyre FM. Neuronal repair and replacement in spinal cord injury[J]. J Neurol Sci, 2008, 256(1): 63—72.