

- [7] Moorthy K, Yadav U C, Siddiqui M R, et al. Effect of hormone replacement therapy in normalizing age related neuronal markers in different age groups of naturally menopausal rats[J]. Biogerontology, 2005, 6: 345—356.
- [8] Inal ME, Kanbak G, Sunal E. Antioxidant enzymen activities and malondial-dehyde levels related ti aging [J]. Clin Chim Acta, 2001, 305: 75—80.
- [9] 桑深, 程列玲, 王迪, 等. 有氧运动对衰老大鼠血清中抗氧化酶和过氧化脂质的影响[J]. 江大学学报(医学版), 2007, 17(2): 128—130.
- [10] Warner HR, Hodes RJ, Pocinki K. What Does Cell Death Have to do With Aging[J]. Jam Geriatr Sec, 1997, 45: 1140—1146.
- [11] 李坚. 细胞凋亡与衰老关系的研究[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2005, 6(1): 43—46.
- [12] 沈志祥, 刘翠鲜. 运动对老年小鼠心肌 bcl-2、bax 基因 mRNA 表达的影响[J]. 体育与科学, 2007, 28(2): 66—68.
- [13] Kwak HB, Song W, Lawler JM. Exereise training attenuates age-induced elevation Bax/Bcl-2 ratio, apoptosis, and remodeling in the rat heart[J]. FASEB J. 2006, 20: 791—780.
- [14] Song W, Kwak HB, Lawler JM. Exereise training attenuates age-induced echanges in apoptotic signaling in rat skeletal muscle[J]. Antioxid Redox Signal. 2006, 8: 517—528.
- [15] French JP, Hamilton KL, Quindry JC, et al. Exereise-induced Protection against myoeardial apoptosis and necrosis; Mn-SOD, calcium-handling proteins, and Calpain [J]. FASEBJ, 2008, 22: 2862—2871.
- [16] Ahmadiasl N, Soufi FG, Alipour M et al. Effects of age increment and 36-week exereise training on antioxidant enzymes and apoptosis in rat heart tissue[J]. Sport Sci Med, 2007, 6: 243—249.
- [17] Harley CB, Futcher AB, Greider CW. Telomeres shorten during ageing of human fibroblasts[J]. Nature, 1990, 345: 458—460.
- [18] Allsopp RC, Vaziri H, Patterson C, et al. Telomere length predicts replicative capacity of human fibroblasts[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1992, 89: 10114—10119.
- [19] Bodnar A G, Quellet M, Frolkis M, et al. Extension of life-span by introduction of telomerase into normal human cells[J]. Science, 1998, 279: 349—352.
- [20] Rufer N, Migliaccio M, Antonchuk J, et al. Transfer of the human telomerase reverse transcriptase(TERT) gene into T lymphocytes results in extension of replicative potential[J]. Blood, 2001, 98: 597—603.
- [21] 梅凌, 危盛, 胡亚哲. 运动强度与端粒酶表达及心肌细胞受损的关系[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(29): 5709—5711.
- [22] 胡亚哲, 程邦昌, 王和平, 等. 运动性心脏肥大心肌细胞超微结构改变及意义[J]. 中华心血管病杂志, 2005, 33(10): 936—939.
- [23] Barazzoni R, Short K R, Nair K S. Effect of aging on mitochondrial DNA copy number and cytochrome oxidase gene expression in rat skeletal muscle, liver and heart[J]. J Biol Chem, 2000, 275: 3343—3347.
- [24] Lee HC, Lu CY, Fahn HJ, et al. Aging and smoking associated alteration in the relative content of mitochondrial DNA in human lung[J]. FEBS Lett, 441: 292—296.
- [25] 陈彩珍, 卢键. 有氧运动训练对增龄小鼠线粒体 DNA 缺失的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2002, 21(4): 364—366.
- [26] 武玉元, 张军, 常波. 运动对衰老的影响[J]. 沈阳体育学院学报, 2006, 25(3): 68—71.

脊髓损伤的康复治疗进展

施海燕, 郝又国, 陆伟伟

【关键词】 脊髓损伤; 康复治疗; 进展

【中图分类号】 R49; R683.2 【DOI】 10.3870/zgkf.2012.01.021

脊髓损伤(spinal cord injury, SCI)患者大部分遗留严重残疾, 导致肌肉萎缩, 步行障碍, 生活不能自理以及长期卧床引起的并发症等, 造成沉重的家庭和社会负担, 为此采取有效的康复治疗对预防和减少脊髓功能进一步损害、预防并发症的发生、最大限度的利用残存功能尽可能地生活自理具有重要意义。

收稿日期: 2011-08-21

作者单位: 上海交通大学附属上海市第一人民医院松江分院康复科, 上海市松江区中心医院, 201600

作者简介: 施海燕(1985-), 女, 技师, 主要从事脑卒中与脊髓损伤康复方面的研究。

通讯作者: 郝又国, 副主任医师, 医学博士。

义。本文就近年 SCI 的康复治疗进展综述如下。

1 SCI 早期康复的重要性

有报道, 伤后 14 d 内开始康复者, 住院康复时间最短仅 30 d, 功能独立性评定(FIM)评分增高高达 40 分, 伤后 85 d 开始康复者住院时间平均 35 d。而 FIM 评分仅增加 22 分^[1]。进一步研究发现 SCI 患者功能的恢复和住院时间与受伤至康复计划实施的时间呈负相关, 伤后康复实施越早, 所需住院时间越短, 经费开支越少, 而所获取的功能恢复越多; 近年研究也发现经早期系统康复治疗 after 观察组的 Barthel 指数和 FIM 评分显著

高于对照组,且并发症远少于对照组^[2,3]。因此,在患者病情稳定后尽早开始康复治疗,可最大程度提高患者后期生存质量。

2 SCI 的康复治疗方法

2.1 运动训练 SCI急性期康复的运动训练目的是预防关节挛缩,压疮及其它并发症,包括正确体位的摆放,瘫痪肢体的被动运动,个人卫生护理等。恢复期主要是未受累肌肉的力量增强训练,耐力训练,体位转移训练,站立及行走训练,辅助器具的使用等,目的是为了获得最大程度的生活自理能力,回归社会^[4]。近年来,康复训练促进SCI患者的感觉、运动功能已得到公认,但其神经生物学基础尚不清楚,有研究显示^[5],康复训练能减少SCI大鼠髓鞘源性神经抑制因子(Nogo-A)及其受体(NgR) mRNA表达,促进SCI大鼠后肢功能的恢复。

2.2 物理因子 功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)技术是使用电刺激的手段,以精确的刺激顺序和刺激强度激活瘫痪或轻瘫的肌肉,使SCI患者恢复一定运动功能。大部分SCI患者使用FES经过几天训练后,即可从平行杠内步行转移到平行杠外用拐杖步行^[6,7]。但颈段SCI导致四肢瘫,双手不能扶拐者,刺激股四头肌达到站立的困难非常大,软瘫也不适于用FES治疗。FES对不完全性SCI患者意义更大,更易于实现FES辅助社区步行的目标^[8]。Belci等^[9]观察了重复经颅磁刺激对不完全性SCI患者运动功能的影响,研究发现治疗过程中皮质抑制程度下降,手掌鱼际肌肌电图刺激阈值下降,ASIA运动和感觉评分增加。Lin等^[11]对狗C₂脊髓完全损伤动物模型用MagPro磁刺激器和圆形线圈对C₅₋₇节段刺激2h后,观察发现潮气量和气道压高于插管下自主呼吸时的潮气量和气道压,可维持生命所需,且不产生呼吸肌疲劳。Krause等^[11]研究证实磁刺激亦有降低痉挛的作用。

2.3 步行能力的训练 ①应用减重设备进行步态训练。减重步态训练系统可使支撑能力不足的患者早期进行步行训练,能有效地激活运动皮质和脊髓节律性运动中枢。张缨等^[12]从神经细胞超微结构证实了减重步态训练在神经再生修复中的作用,增加神经元细胞膜表面兴奋性神经递质的囊泡数量,明显增加突触的形成数量。研究发现减重平板运动可有效促进SCI大鼠运动功能及神经肌肉功能的恢复;促进远端脊髓形态的恢复,减轻远端神经元的继发损害^[13,14]。李华等^[15]将42例不完全SCI患者随机分为减重步态训练小组和对照组,对患者步长、步速、功能性步行等参数进行评定,治疗1个月后,两组的步行能力都有所提高,减重训练组提高更为明显。由于SCI的再生和修复能力较低,康复疗效与SCI水平、损伤时间、合理的减重幅度、运动训练频率和时间有关。②机器人模式减重活动平板训练。由于治疗师帮助的减重运动平板训练方法对体力消耗较大,临床应用受到一定限制,近年来,机器人帮助的减重活动平板训练受到广泛关注。有研究表明,在机器人辅助下,患者行走中骨盆和下肢的活动自由度受到限制,导致肌肉的运动发动模式与正常人不一样,且缺乏适应外界环境变化的反馈控制策略^[16],为此世界各国的工程团队正开发研究更多复杂的,人性化的,符合人体生理的下肢外骨骼机器人以帮助神经系统紊乱的患者训练治疗^[17]。但是高质量的SCI的机器人步

态训练报告比较有限,且缺乏评估反馈系统,不能根据患者下肢功能恢复情况适时调整训练方案,因此研究其对下肢运动的影响、作用特点及训练效果进行分析,以及如何在训练系统中增加评估反馈功能将是今后研究的重要内容^[18]。

2.4 中医针灸 SCI引起的主症是肢体瘫痪,运动无力,在中医范畴归属“痿症”。胡华亮等^[19]对98例脊髓损伤患者采用中药、按摩、针灸等综合疗法进行康复治疗。经过3个月的治疗后,98例SCI患者的功能独立性(FIM)评分,较治疗前显著提高。早期针灸结合康复治疗有利于其功能恢复,减少并发症,提高患者的日常生活活动能力。樊留博等^[20-21]应用电针夹脊穴治疗脊髓损伤后中枢性疼痛,效果明显。

2.5 并发症的康复治疗 ①神经源性膀胱。治疗目标主要是保护肾脏功能,确保储尿期和排尿期膀胱压力处于安全范围内,恢复/部分恢复下尿路功能,提高控尿能力,减少残余尿量,预防泌尿系感染,提高患者生存质量。目前常用治疗手段包括药物、间歇导尿、神经电刺激、手术治疗。刘旭东等^[22]发现在尿功能恢复与重建方面,采用间歇导尿明显高于留置导尿。早期间歇导尿患者的感染率明显低于中期间歇导尿。毕霞^[23]研究发现SCI患者神经源性膀胱通过盆底肌电刺激治疗8周后24h平均排尿次数、最大排尿量、膀胱容量、残余尿、生存质量评分及国际LUTS症状评分改善幅度均显著优于常规治疗组。Rapdidi等^[24]也研究证实电刺激能够改善神经源性膀胱症状。②肌痉挛:有报道65%~78%慢性SCI患者会产生肌痉挛^[25]。持续牵张训练可降低亢进的牵张反射活动,有助于缓解痉挛。被动或主动训练以及拉伸训练(包括站立或夹板治疗)是短期和长期处理痉挛的关键所在^[26]。巴氯芬是降低脊髓损伤后肌张力过高的常用药物之一,从小剂量开始服用,剂量增加缓慢,疗效明显^[27]。服用过程中必须缓慢减药至停药。但有报道巴氯芬片可致痉挛加重的现象^[28],原因可能与巴氯芬用量偏大、加量较快有关。

2.6 矫形器及辅助用具的应用 依据个体不同情况选择合适的截瘫步行器能使患者尽早站立,不仅可以增强信心和改善心理状态,还可以提高步行能力和日常生活能力。冯珍等^[29]研究发现SCI患者在其基础上装配不同截瘫行走支具进行行走功能训练3个月后,获得不同程度的步行能力,而对照组无一例有步行能力。Kawashima等^[30]发现为不同损伤水平的截瘫患者配备个体化的矫形器并经过步态训练后,步行能力都得到了明显改善,因此为截瘫患者装配合适的截瘫步行器显得尤为重要。近年来,随着现代生物力学、生物工程学的发展,截瘫步行矫形器的应用有了明显进步,主要有新型互动截瘫行走器、往复式截瘫步行器、改进往复式截瘫步行器^[31]。

2.7 心理干预与家庭支持 SCI患者突然面对残疾,都会引发各种压力,造成焦虑、抑郁。其心理适应过程大致可分为震惊期、否认期、抑郁期、反对独立期和适应期几个阶段。有研究证实心理干预结合常规综合康复治疗有利于SCI患者日常生活活动能力及自立能力的改善^[32],包括建立良好的医患关系、心理疏导、现身说法、家庭支持等。现阶段医疗水平让每位患者接受心理治疗不太现实,但康复治疗师与患者每天都有独处时间,为有效的沟通创造了条件;另外,亲友和单位同事的关心、

支持对患者也是不可缺少的。

3 小结

SCI后康复治疗的重要性已成为共识并取得一定进展,特别是康复机器人的出现引起临床工作者极大地兴趣,相信这方面的临床应用会有越来越多的报道,然而在脊髓损伤康复机制方面并无实质性突破,仍有待进一步研究探讨。

【参考文献】

- [1] 关骅. 脊髓损伤残疾与早期康复[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1998, 8(2): 100—105.
- [2] 潘洁. 早期康复治疗可有效提高脊髓损伤患者的日常生活活动能力[J]. 中国实用医药, 2010, 15: 241—241.
- [3] 唐李莹, 陈惠德. 早期康复介入对脊髓损伤患者 ADL 能力及功能独立性的影响[J]. 中国现代医药杂志, 2010, 12(12): 53—55.
- [4] 陈和木. 脊髓损伤的康复治疗[J]. 安徽医学, 2009, 30(3): 345—346.
- [5] 周治来. 运动训练对脊髓损伤大鼠 Nogo-A, NgR mRNA 表达的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(2): 143—147.
- [6] Thrasher TA, Popovic MR. Functional electrical stimulation of walking: Function, exercise and rehabilitation[J]. Annales de readaptation et de medecine physique, 2008, 51: 452—460.
- [7] 明东. 功能性电刺激技术在截瘫行走中的应用研究进展[J]. 生物医学工程学杂志, 2007, 24(4): 932—936.
- [8] Thrasher TA, Flett HM, Popovic MR. Gait training regimen for incomplete spinal cord injury using functional electrical stimulation[J]. Spinal Cord, 2006, 44(6): 357—361.
- [9] Belci M, Catley M, Husain M, et al. Magnetic brain stimulation can improve clinical outcome in incomplete spinal cord injured patients[J]. Spinal Cord, 2004, 42(7): 417—419.
- [10] Lin VW, Hsiao I, Deng X, et al. Functional magnetic ventilation in dogs[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85(9): 1493—1498.
- [11] Krause P, Edrich T, Straube A. Lumbar repetitive magnetic stimulation reduces spastic tone increase of the lower limbs[J]. Spinal Cord, 2004, 42(2): 67—72.
- [12] 张纓, 纪树荣. 胸腰段横断大鼠减重平板步行训练后腰髓前角神经元超微结构的可塑性变化[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(4): 306—308.
- [13] 丁晓晶. 减重平板训练对脊髓损伤大鼠运动功能及远端脊髓形态学的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(3): 210—214.
- [14] Heng C, de Leon RD. Treadmill training enhances the recovery of normal stepping patterns in spinal cord contused rats[J]. Experimental Neurology, 2009, 216(1): 139—147.
- [15] 李华, 李小萍等. 减重步行训练对不完全脊髓损伤患者步行能力的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2008, 7(7): 69—69.
- [16] Aoyagi D, Ichinose WE, Harkema SJ, et al. A robot and control algorithm that can synchronously assist in naturalistic motion during body-weight-supported gait training following neurologic injury[J]. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng, 2007, 15(3): 387—400.
- [17] Ferris DP, Lewis CL. Robotic lower limb exoskeletons using proportional myoelectric control. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2009, 2009: 2119—2124.
- [18] Swinnen E, Duerinck S, Baeyens JP, et al. Effectiveness of robot-assisted gait training in persons with spinal cord injury: a systematic review. J Rehabil Med. 2010; 42: 520—526.
- [19] 胡华亮. 中医结合康复治疗脊髓损伤患者的临床疗效观察[J]. 中医临床研究, 2010, 2(8): 81—82.
- [20] 陈启波. 针灸结合康复治疗干预时机对不同程度脊髓损伤患者神经功能恢复的影响[J]. 中国老年学杂志, 2011, 31(3): 772—773.
- [21] 樊留博. 电针夹脊穴治疗脊髓损伤后中枢性疼痛疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2011, 30(3): 149—150.
- [22] 刘旭东, 勾理洁. 早期间歇导尿对脊髓损伤患者排尿能力及泌尿系统并发症的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(10): 995—997.
- [23] 毕霞. 盆底肌电刺激治疗脊髓损伤后神经源性膀胱的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(3): 206—209.
- [24] Rapidi CA, Panourias IG, Petropoulou K, et al. Management and rehabilitation of neuropathic bladder in patients with spinal cord lesion[J]. Acta Neurochir Suppl, 2007, 97(1): 307—314.
- [25] Adams MM, Hicks AL. Spasticity after spinal cord injury. Spinal Cord, 2005, 43: 577—586.
- [26] Thompson AJ, Jarrett L, Lockley, et al. Clinical management of spasticity[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2005, 76: 459—463.
- [27] 李东. 巴氯芬治疗脊髓损伤后肌痉挛疗效观察[J]. 现代中西医结合杂志, 2011, 20(1): 39—40.
- [28] 余丹, 黄轲, 高坚, 等. 巴氯芬片致肌痉挛加重 1 例[J]. 山东医药, 2010, 50(3): 45—46.
- [29] 冯珍, 杨初燕. 个体化截瘫行走支具对脊髓损伤患者功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(9): 854—857.
- [30] Kawashima N, Taguchi D, Nakazawa K, et al. Effect of lesion level on the orthotic gait performance in individuals with complete paraplegia[J]. Spinal Cord, 2006, 44(8): 487—494.
- [31] 曹学军, 汪家琮, 杨平, 等. 矫形器及辅助用具在脊髓损伤康复中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(7): 628—629.
- [32] 倪荣福, 杨硕, 陈禾, 等. 心理干预配合功能训练对脊髓损伤患者康复的疗效观察[J]. 检验医学与临床, 2010, 7(12): 1190—1193.