

- 志,1996,29(6):378—379.
- [5] 乔志恒,范维铭,主编.物理治疗学全书[M].北京:科学技术文献出版社,2001.568.
- [6] Van Langenberghe HVK, Hogan BM. Degree and grade of subluxation in the painful hemiplegic shoulder[J]. Scand J Rehabil Med, 1988,20:161—166.
- [7] Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D, et al. Shoulder pain and dysfunction in hemiplegia: effects of functional electrical stimulation[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999,80(3):328—31.
- [8] 安巧,李哲,苏慈宁,等.肩吊带结合康复训练治疗肩关节半脱位的疗效观察[J].中国康复医学杂志,2010,25(6):575—577.
- [9] 缪鸿石.康复医学理论与实践[M].上海:上海科学技术出版社,2000.
- [10] Johansson BB. Brain plasticity and stroke rehabilitation[J]. Stroke, 2000,31(1):223—230.
- [11] Schaechter JD, Kraft E, Hilliard TS, et al. Motor recovery and cortical reorganization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: a preliminary study[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2002,16(4):326—338.
- [12] Byl N, Roderick J, Mohamed O, et al. Effectiveness of sensory and motor rehabilitation of the upper limb following the principles of neuroplasticity: patients stable poststroke[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2003,17(3):176—191.

·短篇论著·

肢体智能反馈训练系统在颈段脊髓损伤患者康复中的应用

关晨霞¹ 郭钢花¹ 李 哲¹ 乐 琳¹

脊髓损伤是一种严重的致残性疾病,损伤平面以下运动感觉障碍,大小便失禁,目前难以治愈,同时还常合并有骨质疏松、痉挛、肌肉萎缩、压疮、尿路感染等并发症,丧失生活自理能力,严重影响其生存质量。国内外学者对于脊髓损伤的康复治疗取得了较显著的进步,尤其是康复工程技术的介入,如截瘫步行矫形器,减重步行训练系统等提高了脊髓损伤患者的康复疗效及生存质量^[1-3],但由于脊髓损伤患者损伤平面较高,体位性低血压等并发症多,限制了上述技术的应用,我科根据脊髓损伤患者的特点,自2008年以来将肢体智能反馈训练系统应用于颈段脊髓损伤患者,肢体智能反馈训练系统是一种结合了倾斜床和数控步态机制的新型设备,并配有彩色触摸屏的人机界面,实时跟踪患者的治疗及受力情况,并将信息通过屏幕反馈给患者和医生,随时调整参数及方案。该训练系统用于脊髓损伤患者的恢复,取得了理想的效果,现报告如下:

1 资料与方法

1.1 临床资料

2008年12月—2010年8月在我科住院治疗的40例颈段脊髓损伤患者,脊髓损伤诊断标准采用美国脊柱损伤协会脊髓损伤神经学分类国际标准(ASIA,2000)^[4],损伤节段C4—C8,完全性脊髓损伤(A级)31例,不完全性损伤(B、C、D级)9例,病程最短者25d,最长者69d,男32例,女8例。入选标

准:①病情稳定,经骨科医师评估脊柱稳定性良好;②既往无心脏病史及高血压病史;③患者自愿进行该项临床试验,并签署知情同意书。入选病例随机分为2组,电动起立床组(电床组)和智能反馈训练组(训练组)每组20例,两组患者一般资料(年龄、性别、病程、损伤程度)差异无显著性($P>0.05$),见表1。

表1 两组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	损伤程度(例)	
		男	女			完全性	不完全性
训练组	20	17	3	34.5±6.9	41.8±13.1	15	5
电床组	20	15	5	32.7±7.54	39.2±15.7	16	4

1.2 治疗方法

两组患者均进行常规的康复训练,根据患者的恢复进程循序渐进进行以下训练:关节活动度训练,残存肌力训练,垫上训练(早期的翻身训练,牵伸训练,主要牵伸下肢的腘绳肌、内收肌和跟腱,垫上向前、后、左、右移动训练,手膝位负重及移行训练,坐起训练,坐位训练包括长坐位及端坐位训练等),转移训练(由多人帮助转移逐渐向1人帮助转移直至独立完成转移过渡,转移训练内容包括床与轮椅之间的转移、轮椅与坐便器之间的转移、轮椅与地之间的转移,在转移训练过程中可借助一些辅助器具,如滑板等),轮椅训练(驱动轮椅前进、后退、上下斜坡),日常生活动作训练(利用自助具洗脸、刷牙、进食等)。每次40min,每周11次。两组患者

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.11.021

¹ 郑州大学第五附属医院康复中心,郑州,450052

作者简介:关晨霞,女,副主任医师;收稿日期:2010-12-28

在适应性训练2d后即开始临床观察。电床组在以上治疗基础上利用电动起立床进行斜立,训练组在以上治疗基础上应用肢体智能反馈训练系统(由广州一康医疗设备实业有限公司提供,型号为NX一康)在斜立的同时进行步态训练,并利用屏幕对患者是否出现痉挛及双下肢的运动模式进行视觉反馈,两组患者每次斜立20min,每周11次,斜立角度均从30°开始,逐渐增加角度,以患者能耐受为度,一旦出现体位性低血压症状,立即降低角度,甚至平卧,两组患者如病程不足3个月斜立前应佩戴颈托。

1.3 观察指标

分别于治疗前、治疗第1个月、第2个月、第3个月观察患者平卧位、斜立30°、60°、80°时的血压变化,并统计出现体位性低血压症状的人数。诊断标准:①体位性低血压的诊断标准采用1995年Consensus会议制定:站立3min与仰卧位血压相比,收缩压下降20mmHg以上或舒张压降低10mmHg以上;②出现头晕、心慌、眼发黑、恶心、呼吸急促、面色苍白、出冷汗、脉搏加速或变弱。为保证治疗安全,治疗前仅观察平卧位及斜立30°,治疗1月时仅观察平卧位及斜立30°、60°。比较两组患者的平均住院天数。

1.4 统计学分析

血压的变化,组间及组内采用t检验。两组患者出现体位性低血压的例数用χ²检验。两组患者平均住院天数比较用t检验。

2 结果

治疗前、治疗后第1个月、2个月、3个月两组患者平卧位、斜立30°、60°、80°时的血压变化见表2,结果表明:①斜立

30°时与平卧位相比:治疗前电床组患者收缩压及舒张压均明显下降,差异有显著性意义($P<0.05$),训练组患者收缩压下降无显著性差异($P>0.05$),舒张压下降有显著性差异($P<0.05$),1个月时电床组患者收缩压明显下降,差异有显著性意义($P<0.05$),舒张压下降无显著性差异($P>0.05$),训练组患者收缩压下降无显著性差异($P>0.05$),舒张压下降有显著性差异($P<0.05$),治疗2个月、3个月时两组患者血压与平卧位相比无明显变化($P>0.05$),斜立30°时治疗前、治疗1个月、2个月、3个月各阶段两组患者之间血压差异无显著性意义($P>0.05$);②斜立60°时与平卧位相比:治疗1个月、2个月时两组患者收缩压及舒张压均明显下降,差异有非常显著性意义($P<0.01$),治疗3个月时电床组收缩压及舒张压明显下降,差异有非常显著性意义($P<0.01$),训练组收缩压下降无显著性差异($P>0.05$),舒张压下降有显著性差异($P<0.05$),斜立60°时在1,2,3个月各个治疗阶段两组患者之间收缩压及舒张压差异均有显著性意义($P<0.05$);③斜立80°时与平卧位相比:治疗2个月、3个月时两组患者收缩压及舒张压均明显下降,差异有非常显著性意义($P<0.01$),两组患者之间在治疗2个月及3个月时收缩压及舒张压差异均有显著性意义($P<0.05$)。

治疗前、治疗后第1个月、2个月、3个月两组患者斜立30°、60°、80°时出现体位性低血压症状的人数,见表3。结果表明在斜立30°、60°、80°时各阶段训练组出现体位性低血压症状的人数均少于电床组,除训练前斜立30°及训练3个月斜立60°时差异无显著性意义($P>0.05$),其余各阶段及各角度差异均有显著性意义($P<0.05$)。

两组患者平均住院天数的比较:电床组157.38±21.95

表2 不同时间点两组患者平卧位、斜立30°、60°、80°时的血压变化 (mmHg)

	平卧位	斜立30°	斜立60°	斜立80°
电床组				
治疗前	102±11/67±10(n=20)	90±17 ^① /58±15 ^① (n=16)		
1个月	105±9/66±9(n=20)	96±15 ^① /60±11 ^② (n=19)	74±12 ^③ /50±7 ^③ (n=10)	
2个月	104±10/65±7(n=20)	98±14 ^② /61±12 ^② (n=20)	82±12 ^③ /52±11 ^③ (n=11)	79±9 ^③ /50±8 ^③ (n=7)
3个月	103±10/67±8(n=20)	101±12 ^② /68±9 ^② (n=20)	88±11 ^③ /54±10 ^③ (n=14)	84±12 ^③ /52±11 ^③ (n=12)
训练组				
治疗前	103±10/66±9(n=20)	95±16 ^{②⑤} /57±14 ^{①⑤} (n=19)		
1个月	102±11/68±7(n=20)	98±14 ^{②⑤} /61±10 ^{①⑤} (n=20)	84±9 ^{③④} /56±7 ^{③④} (n=17)	
2个月	105±9/67±8(n=20)	101±12 ^{②⑤} /64±11 ^{②⑤} (n=20)	92±13 ^{③④} /60±7 ^{③④} (n=18)	89±10 ^{①④} /58±6 ^{③④} (n=15)
3个月	101±10/70±9(n=20)	100±9 ^{②⑤} /67±12 ^{②⑤} (n=20)	96±11 ^{②④} /64±9 ^{①④} (n=19)	94±10 ^{①④} /61±10 ^{①④} (n=19)

①组内 $P<0.05$; ②组内 $P>0.05$; ③组内 $P<0.01$; ④组间 $P<0.05$; ⑤组间 $P>0.05$

表3 不同时间点两组患者斜立30°、60°、80°时出现体位性低血压症状的情况 (例)

	电床组				训练组			
	训练前	1个月	2个月	3个月	训练前	1个月	2个月	3个月
30°	4	1	0	0	1 ^②	0	0	0
60°	-	10	9	6	-	3 ^①	2 ^①	1 ^②
80°	-	-	13	8	-	-	5 ^①	1 ^①

天,训练组132.51±18.76d,训练组住院时间短于电床组,且差异有非常显著性意义($P<0.01$)。

3 讨论

脊髓损伤患者都有重新站起来的迫切要求,而且尽早站立是预防肺炎、压疮、尿路感染等并发症,维持脊柱、骨盆及

下肢的应力负荷,防止骨脱钙的有效手段^[5],研究表明利用站立架、电动起立床及下肢矫形器、减重平板步行训练等康复工程技术进行治疗性站立及行走可预防肌肉萎缩,减轻痉挛,减少骨质疏松及预防关节挛缩,改善心肺功能,改善膀胱功能和排便功能,提高生活自理能力,并可影响脊髓损伤后前角神经元超微结构的可塑性^[6-11]。但颈段脊髓损伤患者由于损伤平面较高,双上肢及躯干控制力差,使其应用站立架及下肢矫形器受到限制,往往利用电动起立床进行早期站立训练,由于颈段脊髓损伤患者往往合并体位性低血压,使其保持坐位,乘坐轮椅受到限制,电动起立床也作为治疗体位性低血压的手段广为应用。但电动起立床的主要不良反应也是体位性低血压^[12],限制了斜立的角度,患者难以达到理想的站立高度,往往利用腹带及弹力袜或弹力绷带使下肢静脉受到挤压,增加血管外周阻力,迫使血液回流,从而减轻体位性低血压症状,但部分患者往往不能耐受,而且每次站立前后都需反复穿脱较为繁琐,而肢体智能反馈训练系统在斜立的同时增加了双下肢运动,此种运动模式模拟了实际步态,患者更易于接受。

脊髓损伤后体位性低血压的发生机制尚不明,其可能的机制有血管源性因素^[13]:脊髓损伤后损伤平面以下肌肉瘫痪,体位变化时血管失去了骨骼肌的挤压作用,造成血液在下肢淤积,回心血量减少,发生体位性低血压。脊髓损伤后发生体位性低血压还可能有心源性因素的参与^[13]:长期卧床的脊髓损伤患者心脏处于较低做功状态,导致心收缩力不断下降,当患者重新站立时产生低血压症状。研究表明,骨骼肌血管床因运动而扩张引起血流灌注,当肌肉收缩时又挤压静脉,肌肉舒张时又使静脉重新充盈,这样反复挤压,对静脉产生了“按摩效应”,可防止血液淤滞,另外运动可改善心肌的功能状态,使心肌收缩力增强,每搏输出量增加,从而有效缓解体位性低血压症状^[14-16]。在本研究中应用肢体智能反馈训练系统使脊髓损伤患者双下肢产生有节律的运动,模拟实际步态,即可产生“按摩效应”防止血液淤滞,又可增强心肌做功,最大限度地缓解体位性低血压症状,使患者可耐受更高的直立角度。

本研究表明,应用肢体智能反馈训练系统将斜床站立与步态训练结合起来,在不同角度斜立时,患者血压变化小于应用电动起立床者,尤其是超过30°以上时,发生体位性低血

压的人数也少于电动起立床组,而且可以在较短的时间内适应较高的斜立角度,尽早地缓解患者体位性低血压症状,使患者尽早进行安全的轮椅训练及坐位训练,缩短住院时间。

参考文献

- [1] 冯珍,杨初燕,吴磊,等.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.
- [2] 王斌,王静.减重步行训练在国内的应用进展[J].中国康复医学杂志,2010,25(8):815—818.
- [3] 张纛,纪树荣,彭晓霞,等.慢性脊髓损伤患者步行训练有效性Meta分析[J].中国康复医学杂志,2009,24(2):153—157.
- [4] 关骅,石晶,郭险峰,等.脊髓损伤神经学分类国际标准(2000年修订)[J].中国康复理论与实践,2001,7(2):49—52.
- [5] 范振华.主编.骨科康复医学[M].上海:上海医科大学出版社.1999:294.
- [6] 王俊,杨振辉,刘四文,等.C6-T6脊髓损伤患者应用往复式步行矫形器的疗效分析[J].中国康复医学杂志,2008,23(2):126—129.
- [7] 关晨霞,郭钢花,李哲.治疗性站立及行走对脊髓损伤患者骨密度的影响[J].中国康复医学杂志,2007,22(2):179—180.
- [8] 张纛,纪树荣,孙异临,等.胸髓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.
- [9] 贾华,刘丰彬,黄丽敏,等.负重跑训练延缓大鼠骨骼肌衰老效果的研究[J].中国康复医学杂志,2010,25(12):1166—1169.
- [10] 丁晓晶,王红星,王彤,等.脊髓损伤大鼠运动训练方式的研究进展[J].中国康复医学杂志,2010,25(6):589—591.
- [11] 唐丹,裴国献,刘浩,等.往复式截瘫步行器及其在脊髓损伤患者中的应用[J].中国脊柱脊髓杂志,2010,20(1):75—78.
- [12] 姚爱明,关骅,张贵平,等.脊髓损伤后体位性低血压的临床研究[J].中国康复医学杂志,2005,20(1):47—50.
- [13] 王一吉,周红俊.脊髓损伤后体位性低血压[J].中国康复理论与实践,2008,14(3):244—246.
- [14] 李勇强,王翔,许光旭.运动性治疗对脊髓损伤患者体位性低血压的疗效[J].中国康复医学杂志,2007,22(10):931—932.
- [15] Hadley M N,Walter BC,Grabb PA,et al.Guideline for the management of acute cervical spine and spinal cord injuries[J].Clin Neurosurg,2002,49:407—408.
- [16] Anonymous. Blood pressure management after acute spinal cord injury[J].Neurosurgery,2002,50(3 suppl):S58—62.