

运动平板训练对学龄期脑瘫患儿平衡功能与步态的影响*

陈天聪^{1,2} 叶一卫¹ 程佩锋¹ 林艳丽¹ 张 建¹ 梁莉丹^{2,3}
范艳萍⁴ 李晓捷⁴ 唐贤豪¹ 庄建华¹ 陈 翔^{2,3,5}

摘要

目的:探讨运动平板训练对痉挛型双瘫学龄期脑瘫患儿的平衡功能与步态的影响。

方法:将30例痉挛型双瘫学龄期脑瘫患儿采用电脑随机方法分为实验组和对照组。实验组和对照组各15例均接受隔天1次,每周3次的常规康复训练,实验组在常规训练基础上同时进行隔天1次,每周3次的运动平板训练,持续12周。分别于治疗前与治疗后对两组患者采用Berg平衡量表评定和步态分析。

结果:干预12周后,实验组Berg评分和步态时空参数(跨步长、步宽、步速)与对照组存在显著差异($P < 0.05$)。

结论:运动平板训练对提高痉挛型双瘫学龄期脑瘫患儿的平衡功能与改善步态的效果显著。

关键词 运动平板训练;脑瘫;步态;平衡功能

中图分类号:R742.3, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2014)-07-633-04

Effects of treadmill training on balance function and gait in school-age children with spastic cerebral palsy/CHEN Tiancong, YE Yiwei, CHENG Peifeng, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(7): 633—636

Abstract

Objective: To observe the effects of treadmill training on balance function and gait in school-age children with spastic diplegic cerebral palsy.

Method: Thirty school-age children with spastic diplegic cerebral palsy were randomly allocated into two groups by computer. Control group (n=15) accepted conventional rehabilitation therapy only. Treadmill training group (n=15) accepted conventional rehabilitation therapy and treadmill training. The course lasted 12 weeks on every other day, three times per week for both groups. All children were assessed with Berg balance scale (BBS) and gait analysis.

Result: The significant difference was found in balance function and gait spatio-temporal parameters (stride length, stride width, velocity) between two groups after 12 weeks intervention($P < 0.05$).

Conclusion: The treadmill training can provide significant effectiveness on balance function and gait in school-age children with spastic diplegic cerebral palsy.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, Lucheng District People's Hospital of Wenzhou City, Zhejiang Province, 325000

Key word treadmill training; cerebral palsy; gait; balance function

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.07.009

*基金项目:温州市科技计划项目(2014S0013)

1 浙江省温州市鹿城区人民医院康复医学科,温州,325000; 2 温州医科大学; 3 温州医科大学附属第二医院; 4 佳木斯大学附属第三医院; 5 通讯作者

作者简介:陈天聪,男,物理治疗师; 收稿日期:2013-10-01

脑性瘫痪(简称脑瘫)是自受孕开始至婴儿期非进行性脑损伤和发育缺陷所致的综合征,其发病率约为2‰,主要表现为运动障碍及姿势异常^[1-2],其中痉挛型约占脑瘫患儿的60%—70%^[3]。立位平衡能力和行走时的步态是脑瘫患儿及其家属最为关注的问题,因为该功能的缺失、异常将进一步影响脑瘫患儿的日常生活自理以及回归家庭、社会的能力。活动平板训练是一种支持性、任务指向性训练,在活动平板训练中,患者可表现出趋于对称的步行状态,符合生物力学的肌肉活动,提高步行速度及耐力^[4]。目前该训练对成人脑卒中和脊髓损伤患者的康复疗效早已得到证实,而有关学龄期痉挛型脑瘫患儿的研究较少^[5-7]。本研究通过比较非减重平板步行训练和常规康复训练在改善学龄期痉挛型双瘫脑瘫患儿平衡功能和步态的影响,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象与分组

选择2010年5月—2013年7月,在浙江省温州市鹿城区人民医院住院或门诊部接受治疗的痉挛型双瘫脑瘫患儿30例作为研究对象。纳入标准:①符合小儿脑瘫诊断及痉挛型双瘫分型标准^[8];②不用双手支撑能独立维持坐位;③年龄为6—14岁;④具有一定认知水平,能理解治疗师的指示;⑤在辅助下可行走(助行器、矫形器、三脚拐或治疗师双手持续借助);⑥患儿及其父母知情同意。排除髋关节脱位、下肢骨折、严重心肺疾病、外科手术史及半年内肉毒毒素注射史等。将研究对象采用电脑随机分组的方法分成实验组和对照组各15例。两组患儿在性别、年龄、身高、体重、粗大运动功能分级系统(gross motor function classification system, GMFCS)上,差异无显著性意义($P > 0.05$)。见表1。

1.2 治疗方法

两组受试者均进行常规康复训练,实验组在此

基础上增加运动平板训练,对照组则在地面上进行相同时间的日常生活活动,所有受试者在接受训练前,均应进行热身运动,主要针对下肢肌群进行牵伸训练,训练结束后需进行整理运动,同样主要针对下肢肌群进行牵伸训练。

常规康复训练:针对每个患儿的具体情况,制定个体化训练方案。该训练方案主要分为三个阶段,每个阶段15min,共45min。第一阶段:关节活动度训练、力量训练和降低肌张力的手法治疗;第二阶段:即平衡及步态训练,包括立位重心转移训练如左右转移、前后转移,单脚站立训练、侧步走训练、倒退走训练等;第三阶段:粗大运动功能训练,如爬楼梯、坐到站立的训练、半蹲训练等。该训练方案都在同一小组的治疗师监督下完成,隔天1次,3次/周,持续12周。

运动平板训练:采用山东祥和公司生产的DP-130型电动活动平板进行步行训练。首先让受试者在静止的电动活动平板上行走以克服恐惧心理,并在治疗师监督及指导下,让受试者掌握动作要领,受试者熟悉1—2次后,然后才进行训练。开始训练时,首先选择最慢的速度,以后随着患儿运动功能的改善逐渐提高平板运动速率,并以0.02km/h的增量以适应较低行走速度的脑瘫患儿^[9]。开始时由两名治疗师帮助患儿进行步行训练,再过渡到一名治疗师辅助,最后由患儿独立进行。在进行运动平板训练时需注意:①躯干始终保持直立位;②在站立期,膝关节需要尽量伸直;③在迈步期,足跟需要先着地;④在步行时,髋关节应伸展;⑤训练时要注意安全,必要时患儿应握住跑步机的扶手。每次训练时间根据患儿步行能力而定,一般为15—30min/次,隔天1次,3次/周,持续12周。

1.3 评定方法

分别于治疗前、治疗3个月后进行以下评估。①Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[10]测试评分,内容包括:站起、独站、独坐、坐下、转移、闭眼站立、双脚并拢站立、上臂前伸、从地面拾物、转身向后看、转身一周、双足交替踏台阶、两脚一前一后站立、单腿站立等14个项目。每个项目最低得分为0分,最高得分为4分,总分56分,测试一般可在20min内完成。评定者按照以下说明示范每个项目和(或)给予受试者以指导。如果某个项目测试双侧

表1 两组一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

	实验组(n=15)	对照组(n=15)	P值
性别(男/女)	8/7	9/6	0.713 ^①
年龄(岁)	8.87±1.34	9.56±2.17	0.655 ^②
身高(cm)	136.21±10.41	133.63±7.49	0.369 ^②
体重(kg)	28.81±6.97	26.52±4.15	0.311 ^②
GMFCS(I级/II级)	6/9	5/10	0.705 ^①

①采用 χ^2 检验;②采用独立样本t检验

或测试一次不成功需要再次测试,则记分时记录此项目的最低得分。在大多数项目中,要求受试者在要求的位置上保持一定时间。如果不能达到所要求的时间或距离,或受试者的活动需要监护,或受试者需要外界支持或评定者的帮助,则按照评分标准给予相应的分数。受试者全程赤足测试,并要意识到完成每项任务时必须保持平衡。至于用哪条腿站立或前伸可达到的最远距离则取决于受试者。②应用基于数字视频与数字图像处理步态分析系统^[11]原理对受试者进行步态分析。测试过程如下:向受试者解释操作程序;粘贴地面2m×20cm的标准线;要求受试者赤足行走,身着轻薄衣服。受试者以自然步态走过标准线,用摄影机从侧面及背面拍摄,然后拍摄自然行走图像。选取其中图像质量好、行走姿态最接近平时习惯的视频图像供以后分析使用。时空参数采集:跨步长(stride length, SL),即一侧足跟着地到同侧足跟再次着地时,两点间的距离(cm);步宽(stride width, SW),指左、右两足间的横向距离,通常以足跟中点投射点为测量点(cm);步速(velocity, V),步行时,每秒走过的距离(m/s)。时空参数测量^[12]:从视频图像中提取步态周期关键画面(开始着地,对侧下肢着地,再次着地),再根据关键画面对应的视频时间和地面标准线的比例,得出跨步长、步宽和步速。

1.4 统计学分析

采用SPSS 17.0统计学软件进行分析,两组受试者在干预前的定性资料采用 χ^2 检验,对定量资料采用独立样本 t 检验。两组治疗前后测试指标的比较采用重复测量方差分析。

2 结果

治疗前两组患儿在BBS评分、跨步长、步速、步宽组间差异均无显著性意义($P > 0.05$)。两组患儿分别经12周训练后,在BBS评分、跨步长、步速、步宽较治疗前均明显改善($P < 0.05$)。干预12周后,实验组的Berg平衡功能表测试评分优于对照组,且具有显著性差异($P < 0.05$);实验组的跨步长、步速、步宽均优于对照组,且具有显著性差异($P < 0.05$)。两组患儿测试结果见表2。

表2 治疗前后两组患儿BBS评分、跨步长、步速、步宽的比较 ($\bar{x} \pm s$)

	实验组(n=15)		对照组(n=15)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
BBS评分	30.80±4.59	34.00±4.59 ^②	29.93±4.28	32.27±4.22 ^①
跨步长(cm)	39.09±4.85	42.77±5.16 ^②	38.68±4.89	40.03±5.21 ^①
步速(cm/s)	28.01±6.05	36.01±6.98 ^②	27.77±6.20	32.48±6.69 ^①
步宽(cm)	16.04±1.07	15.06±0.61 ^②	16.20±1.24	15.52±1.14 ^①

①治疗前后比较 $P < 0.01$;②与对照组相同时间点比较 $P < 0.01$

3 讨论

3.1 活动平板训练对平衡功能及步态的影响

本研究对脑瘫儿童的步行能力的评定主要采用Berg平衡量表测试。加拿大学者Kembhavi G等^[13]认为在36例脑瘫儿童和14例正常儿童(年龄8—12岁)的平衡功能测试中,Berg平衡量表测试灵敏度比传统测试更好。国内学者何璐等^[14]对20例脑瘫儿童(年龄2—12岁)进行BBS信度分析,BBS的组间信度相关系数(intraclass correlation coefficients, ICC)为0.941—0.977,组内信度ICC为0.963—0.988,具有良好重复测试信度。故本研究采取BBS进行平衡功能测试。

本研究结果发现活动平板训练组在Berg量表测试明显优于对照组($P < 0.05$),具有显著性意义。本研究结果与国内外相似的研究一致。张进华等^[15]将40例(24—60个月)不能独立行走的痉挛性脑瘫患者分为两组,一组采用常规康复训练,另一组为常规康复训练配合运动平板训练。经过3个月的治疗后,运动平板训练组的Berg平衡功能评分与GMFM明显优于常规康复训练组,差异具有显著意义。巴西Grecco LA等^[16]将14例脑瘫患儿(3—12岁)分为两组,一组采用常规康复训练,另一组为运动平板康复训练,经过7周的干预,运动平板训练组的Berg量表评分和睁眼、闭眼下重心偏移幅度明显优于常规康复训练组。张进华选取的脑瘫儿童为24—60个月(学龄前),而本研究组选取6—14岁脑瘫患儿。巴西学者选取的脑瘫儿童干预强度为每周2次,持续7周,干预方式为研究组只采取运动平板上的康复训练,而本研究干预强度为每周3次,持续12周,尽管受试者的年龄有差异、干预方式有差异,但得出的结果却是一致的。可知不同运动平板训练强度和方式都对脑瘫儿童平衡功能是有效的。

3.2 活动平板训练对步行能力的影响

本研究对脑瘫儿童步行能力采取步态时空参数。Sorsdahl AB^[16]对17例脑瘫儿童(年龄3—13岁)进行步行功能分析,结果发现步态时空参数对脑瘫患儿的步行功能提高具有高度的相关性,组内相关系数ICC为0.73—0.95,具有较高的信度。时空参数指时间和距离参数,是临床常用的客观指标,它能够监测患者行走能力的变化。脑瘫患儿与正常儿童表现为跨步长缩短,步行效能降低。步宽加大则人体站立的支持面积越大,步行中身体的稳定性增大,提示步行的稳定性差。步行速度是步态分析最基本、最敏感的指标,步速减慢是绝大多数病理步态的共同特征。而基于数字视频和数字图像处理的步态分析较容易得到以上数据,故本研究采用上述测试指标对脑瘫儿童的步行能力进行评价。

本研究结果发现脑瘫儿童步态时空参数(跨步长、步宽、步速),都明显优于对照组($P < 0.05$)。Chrysagis N^[9]将22例青少年期痉挛性脑瘫患者分为两组,一组采用常规康复训练,另一组为运动平板训练,经过12周的干预,运动平板训练组的步行速度和粗大运动功能量表评分明显优于常规康复训练组,差异具有显著意义。

但Johnston TE^[17]将26例脑瘫患者(年龄为6月—9岁)随机分为两组,一组接受运动平板训练,另一组接受力量训练,干预12周后,结果发现运动平板训练组的步频和步速治疗前后组内比较有显著性差异,但与力量训练组无显著性差异。本研究与Johnston TE研究结果不一致的原因可能是干预方式的差异。Johnston TE运动平板训练组只接受运动平板训练,而本研究的运动平板训练组接受常规康复训练的同时,再增加运动平板训练,导致得出的结果存在差异。鉴于运动平行训练是否改善脑瘫儿童的步态,作者建议在将来的研究中进行系统评价,为其提供科学及更高质量的证据。

3.3 本研究的局限性

在本研究中有以下几点不足之处:①干预组别较少,无只接受运动平板训练的对照组;②样本量不大;③评定时间只在训练前与12周训练后,缺乏长期的随访时间,不能发现运动平板训练的远期效果;④受试者在进行常规康复训练或运动平板训练时,每个动作是否始终准确与规范,本课题组研究人员

比较难监控与确认。⑤实验组增加运动平板训练,对照组在地面上进行相同时间的日常生活活动,但研究人员不能保证每个脑瘫儿童均进行类似运动平板训练的运动量。

参考文献

- [1] Odding E, Roebroek ME, Stam HJ. The epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors[J]. *Disabil Rehabil*, 2006, 28(4):183—191.
- [2] Smania N, Bonetti P, Gandolfi M, et al. Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2011, 90(2):137—149.
- [3] 李晓捷.实用小儿脑性瘫痪康复治疗技术[M].北京:人民卫生出版社,2009.
- [4] 李立,刘建华,张辉,等.慢速活动平板训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能的影响[J].*中国康复理论与实践*,2011,(17):1059—1061.
- [5] 张进华,王玉霞,郑勇,等.活动平板步行训练对不能独立行走的痉挛型脑瘫患儿运动技能的影响[J].*中国康复医学杂志*,2011,(26):1121—1125.
- [6] Combs SA, Dugan EL, Ozimek EN, et al. Effects of body-weight supported treadmill training on kinetic symmetry in persons with chronic stroke[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2012, 27(9):887—892.
- [7] Arazpour M, Tajik HR, Aminian G, et al. Comparison of the effects of solid versus hinged ankle foot orthoses on select temporal gait parameters in patients with incomplete spinal cord injury during treadmill walking[J]. *Prosthet Orthot Int*, 2013, 37(1):70—75.
- [8] 林庆.全国小儿脑性瘫痪专题研讨会纪要[J].*中华儿科杂志*, 2004,(41):261—262.
- [9] Chrysagis N, Skordilis EK, Stavrou N, et al. The effect of treadmill training on gross motor function and walking speed in ambulatory adolescents with cerebral palsy: a randomized controlled trial[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2012, 91(9):747—760.
- [10] 金冬梅,燕铁斌.Berg平衡量表及其临床应用[J].*中国康复理论与实践*,2002,(8):155—156.
- [11] 胡雪艳,恽晓平,张通.基于数字视频和数字图像处理的步态分析在卒中康复训练中的应用[J].*中国脑血管病杂志*,2009,(9):456—457.
- [12] Vishnoi N, Duric Z, Gerber NL. Markerless identification of key events in gait cycle using image flow[J]. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 2012, (2012):5106—5109.
- [13] Kembhavi G, Darrah J, Magill-Evans J, et al. Using the berg balance scale to distinguish balance abilities in children with cerebral palsy[J]. *Pediatr Phys Ther*, 2002, 14(2):92—99.
- [14] 何璐,徐开寿,邱晒红,等.Berg平衡量表对痉挛型脑瘫儿童平衡功能评定的信度研究[J].*中国康复*,2010,(1):22—24.
- [15] Grecco LA, Tomita SM, Christovão TC, et al. Effect of treadmill gait training on static and functional balance in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial [J]. *Braz J Phys Ther*, 2013, 17(1):17—23.
- [16] Sorsdahl AB, Moe-Nilssen R, Strand LI. Test-retest reliability of spatial and temporal gait parameters in children with cerebral palsy as measured by an electronic walkway[J]. *Gait Posture*, 2008, 27(1):43—50.
- [17] Johnston TE, Watson KE, Ross SA, et al. Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2011, 53(8):742—750.