

·临床研究·

核心稳定训练对痉挛型脑性瘫痪患儿运动功能的影响

解清云¹ 侯梅^{2,3} 赵建慧² 李君² 于荣²

摘要

目的:探讨核心稳定训练对痉挛型脑性瘫痪(简称脑瘫)患儿运动功能的影响。

方法:2012年6月—2013年6月入住青岛市妇女儿童医院神经康复科的痉挛型双侧性瘫痪的脑瘫患儿,诊断及分型明确、粗大运动功能测定(GMFCS)为I—II级、能够理解并听从指令、入组前6个月内未行A型肉毒素神经阻滞术或矫形手术的患儿60例,按年龄、脑瘫类型及GMFCS分级水平匹配原则进行随机分组。在基础治疗的同时,实验组进行常规PT训练1次(30min)和核心稳定训练1次(30min),对照组进行常规PT训练2次(30min/次),所有治疗项目均为每周5次,每次持续30min,3个月为1个疗程。采用粗大运动功能测定(GMFM)中的各能区评分、10m步行测试(10MWT)、上下楼梯测试(TST)分别评估两组患儿训练前后的粗大运动功能和步行情况,并对结果进行组内和组间比较。

结果:3个月后对照组和实验组患儿的A、B、C区评分均无明显提高($P>0.05$),D区、E区评分均较训练前提高($P<0.05$)、最适步速独走10m所用时间(代表步速)、和上下5层楼梯时间,两组均亦减少($P<0.05$),但实验组明显优于对照组($P<0.05$);而独走10m所需步数(代表跨步长)两组治疗后较治疗前均减少($P<0.05$),且两组间无明显差异性($P>0.05$)。

结论:核心稳定训练联合常规PT训练更有利于提高痉挛型双侧瘫痪的脑瘫患儿粗大运动功能、行走最适步速及上下楼梯速度,但对提高步长两组间无明显差异性。

关键词 脑性瘫痪;核心肌群;核心稳定性

中图分类号:R742.3,R722 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2014)-06-0528-04

Effects of core stability training on gross motor function of children with spastic cerebral palsy/XIE Qingyun, HOU Mei, ZHAO Jianhui, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(6): 528—532

Abstract

Objective: To investigate the effects of core stability training on gross motor function of children with spastic cerebral palsy.

Method: The study included a sample of 60 children with spastic bilateral cerebral palsy who had been treated in the department of neurology and rehabilitation of Qingdao woman and children's hospital from June 2012 to June 2013. Inclusion criteria were as follows: Children with conclusive diagnosis and types of cerebral palsy and aged at least 2 years old; gross motor function classification systems(GMFCS) levels I—II, being able to understand and obey language orders; no history of botulinum toxin A injection and/or orthopedic surgery in the past 6 months. All participants were randomly divided into 2 groups according to the matching rules among the ages, types and GMFCS levels. Under the same fundamental training programs, the experimental group ($n=30$) received a 30min core stability training and a 30min routine physical therapy every day, the control group received routine physical therapy twice (30min once). All rehabilitation training were 30min per time, 5 times per week. Before and 3 months after training, they were assessed with A, B, C, D and E domains of gross

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.06.006

1 青岛大学医学院, 青岛市登州路38号, 266021; 2 青岛市妇女儿童医院神经康复科; 3 通讯作者

作者简介:解清云,女,硕士研究生; 收稿日期:2013-12-09

motor function measure(GMFM),the timed 10 meter walk test(10MWT) and the timed stair test(TST).The data were analyzed using computer statistically software SPSS 17.0 .

Result: After 3 months,The scores of A,B and C domains in both groups didn't increased($P>0.05$),but the scores of D and E domains in both groups increased markedly($P<0.05$)and the time of 10MWT and TST decreased simultaneously($P<0.05$),especially in experimental group($P<0.05$). In both groups step numbers decreased ($P<0.05$) and there was no significant difference between two groups($P>0.05$).

Conclusion: The core stability training combined with routine physical therapy could improve the gross motor function of children with spastic bilateral cerebral palsy more effectively than that with simply routine physical therapy,including to increase the speed and decrease the time of walking and going stairs,but there was no difference in increasing step length.

Author's address Qingdao University, Medical College, 266021

Key word cerebral palsy; core muscle; core stability

脑性瘫痪,简称脑瘫,是儿科最常见的神经运动残疾,脑损伤引起的原发性障碍包括肌肉激活模式异常、痉挛、力的产生受损及协调不良,这些原发性障碍限制躯体活动,加重肌肉无力、改变肌肉生理、减少关节活动范围(range of motion,ROM),继而引起限制功能的代偿性运动模式^[1-2]。脑瘫患儿物理治疗(physical therapy,PT)主要包括维持ROM、改善肌力、促进可动性等治疗^[2-4]。国外学者研究证实,肌力强化训练可以提高痉挛型脑瘫患儿的肌力、改善步态和运动功能,但文献资料主要限于肢体肌肉,而核心肌群强化用于脑瘫患儿的研究极少报道。国内虽有学者报道^[5-6],但具体训练方案差别较大。本文研究主要针对痉挛型双侧性瘫痪的脑瘫患儿,根据患儿粗大运动功能分级水平设定训练项目,探讨核心肌群稳定性训练对痉挛型脑瘫患儿粗大运动功能和行走能力改善的影响,为脑瘫患儿康复治疗提供有意义的指导。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2012年6月—2013年6月期间青岛市妇女儿童医院神经康复科住院治疗的脑瘫患儿,参照2006年长沙脑瘫会议制定标准^[7],诊断及分型明确者作为研究对象。入组标准:①确诊为脑性瘫痪且运动障碍累及双侧肢体的痉挛型患儿;②粗大运动功能分级系统(gross motor function classification system, GMFCS)评分水平为Ⅰ—Ⅱ级者;③入院时年龄 ≥ 2 岁、Gesell发育量表测试结果非运动能区发育商不低于70或韦氏智力测验言语智商不低于70、能够理

解和听从指令并配合训练者;④监护人及患儿对试验方法知情同意。排除标准:入组前6个月内行A型肉毒毒素神经阻滞术或行矫形手术者;其他影响步行能力的神经肌肉和骨关节疾病等因素;伴有心肺疾病或其他内科疾病;活动性癫痫、并发智力障碍、听指令困难不能配合训练和评估者。

1.2 病例分组

患儿入院后完成常规检查和功能性评估后,由医疗组长组织初次评价会,确定诊断、制定治疗方案后,进入康复治疗流程。符合入组和排除标准的患儿纳入研究,按年龄、痉挛型脑瘫临床分型及GMFCS分级水平分层,以抽签法进行层内随机分组,对照组和实验组各30例。

1.3 治疗内容

1.3.1 基础治疗:包括作业治疗(OT)、针灸、推拿、神经肌肉电刺激治疗,各项目课时均为30min,1次/日。

1.3.2 常规性PT治疗:具体内容:①上下肢体被动牵拉降低肌张力;②被动加主动关节活动度训练以增加活动范围;③平衡训练;④步梯训练。

1.3.3 核心稳定训练:包括静态地面上练习及动态Bobath球上训练。选择适合儿童的6个核心稳定与核心肌力强化训练项目^[8-9]:①仰卧位髋、膝、踝屈曲姿势保持与“蛇行”训练;②躯干搭桥;③四足支撑;④四点、三点和两点对角线手膝支撑;⑤侧卧位髋伸展;⑥动态Bobath球上训练。具体方案实施由治疗师根据患儿GMFCS分级和能力水平设定,遵循由静态到动态、简单到复杂循序渐进的原则,若患儿不能够独立完成某种训练方法,治疗师则被动辅助触

发姿势的维持并言语指令和方向性支持提供帮助,辅助量以患儿能够做出最大努力为宜,随着动作完成程度逐渐减少直至去除辅助。

1.4 治疗方案

所有患儿均接受每周5d训练课程,连续3个月为1个疗程。对照组治疗方案为基础治疗+常规PT训练(30min/次×2次/d);实验组为基础治疗+常规PT训练(30min/次×1次/d)+核心肌群训练(30min/次×1次/d)。

1.5 疗效评估指标

1.5.1 粗大运动功能测试:采用粗大运动功能测定(gross motor function measure, GMFM)88项中的A区(卧位与翻身)、B区(坐位)、C区(爬与跪)、D区(站立)、E区(步行、跑和跳)测评。

1.5.2 10m步行测试(the timed 10-meter walk test, 10 MWT):评估患儿步行10m需要的时间和步数。在笔直、平坦光滑的地面上,取一段14m长的直线距离,让患儿以能够自己控制的适合速度沿着这条直线行走,取中间10m进行记录和分析,所得时间和步数代表最适步速、步长的变化。

1.5.3 阶梯试验(the timed stair test, TST)^[10]:评估上下阶梯需要的时间。测试需要在5层两侧均有扶手的阶梯上进行。指导患儿尽最大速度(并不是跑)自第一层阶梯开始步行到达最后一层阶梯时并转身下阶梯(上、下阶梯时尽量一步一阶,若不能,则两步一阶),记录所用时间、方式。

1.6 统计学分析

采用SPSS 17.0统计软件进行统计分析。对试验组和对照组组内治疗前后运动功能改善的比较及

训练后两组间运动功能改善的比较均采用 t 检验,显著性水平 $P=0.05$ 。

2 结果

2.1 实验组和对照组的一般性资料

对照组因呼吸道感染中途转入内科治疗1例、中途出院2例;实验组中途出院1例、因自身原因要求退出1例。最终对照组27例和实验组28例纳入研究。对照组中16例患儿可裸足独走、11例需佩戴足踝矫形器具行走;而实验组有15例患儿可裸足独走、13例需佩戴足踝矫形器具行走。下肢改良Ashworth痉挛分级^[11]结果:肌张力分级范围为Ⅰ级—Ⅱ级,对照组与实验组内收肌、腘绳肌、小腿三头肌肌张力分级没有显著性差异。两组患儿一般性资料见表1。

2.2 粗大运动功能测试结果

经过3个月的康复训练后,实验组和对照组GMFM88项的A、B、C能区分数变化均无明显差异性($P<0.05$);治疗前实验组和对照组的GMFM中D、E区评分无显著性差异($P>0.05$),治疗3个月后,两组的D、E区评分均增高(对照组 $P<0.05$;实验组 $P<0.01$),而治疗后D、E区评分实验组明显高于对照组($P<0.05$)。实验组和对照组康复治疗前后组内及组间GMFM各区得分情况比较见表2。

2.3 10MWT测试结果

记录康复训练前、后对照组和实验组的患儿用最适步速步行10m所需时间和步数,发现训练3月后对照组和实验组患儿所需时间较训练前均缩短(对照组 $P<0.05$;实验组 $P<0.01$)、步数较前亦减少

表1 对照组和实验组脑瘫患儿的一般性资料

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,月)	身高 ($\bar{x}\pm s$,cm)	体重 ($\bar{x}\pm s$,kg)	临床分型(例)		GMFCS分级(例)	
		男	女				双瘫	四肢瘫	Ⅰ级	Ⅱ级
对照组	27	19	8	51.3±20.2	105.1±16.3	16.6±4.2	20	7	16	11
实验组	28	15	13	49.5±19.2	103.9±15.6	16.3±5.1	20	8	15	13

表2 实验组和对照组康复治疗前后组内及组间GMFM各区得分情况比较

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

GMFM 评分	A区		B区		C区		D区		E区	
	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组
治疗前	48.9±0.46	48.8±0.86	59.6±0.63	59.5±0.71	41.7±0.49	41.6±0.50	27.2±3.49	26.87±3.74	28.06±4.79	28.4±4.82
治疗后	49.1±0.52	49.1±0.51	59.7±0.59	59.6±0.62	41.8±0.41	41.7±0.43	30.53±3.54	33.53±2.72 ^①	33.0±4.75	38.13±4.96 ^①
t	1.87	2.1	2.01	1.91	1.47	1.43	2.21	4.89	3.12	6.37
P	0.082	0.055	0.059	0.06	0.164	0.215	0.016	0.002	0.01	0.000

①GMFM评分D区、E区治疗后实验组分值明显高于对照组(t 值分别为2.60和2.90, $P<0.05$),其他各区治疗前、治疗后的分值及D区、E区治疗前的分值实验组与对照组对比无明显差异($P>0.05$)

(两组均 $P<0.05$),治疗后所需时间实验组明显低于对照组($P<0.05$),但是两组治疗后所需步数无明显差异性($P>0.05$)。

2.4 TST测试结果

本测试选择5层阶梯,通过记录患儿上下阶梯

所用时间。结果发现两组患儿训练后所用时间都明显缩短(对照组 $P<0.05$;实验组 $P<0.01$),治疗后所需时间实验组明显低于对照组($P<0.05$)。实验组和对照组康复治疗前后组内及组间独走10m时间、步数及上下5层阶梯时间情况比较见表3。

表3 实验组和对照组康复治疗前后组内及组间独走10m时间、步数及上下5层阶梯时间情况 ($\bar{x}\pm s$)

	10m时间(s)		步数(步)		上下阶梯时间(s)	
	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组
治疗前	50.1±17.2	48.7±16.7	45.6±12.6	44.9±13.2	80.1±21.6	80.9±22.1
治疗后	42.5±16.2	31.0±12.4 ^①	37.2±10.1	35.9±8.9	70.1±17.7	56.5±12.0 ^①
<i>t</i>	2.00	3.86	2.13	2.37	3.12	7.66
<i>P</i>	0.014	0.001	0.039	0.026	0.012	0.000

①10m时间、上下楼梯时间治疗后实验组明显低于对照组(t 值分别为2.18和2.46, $P<0.05$),步数治疗前、治疗后及10m时间、上下楼梯时间治疗前实验组与对照组对比无明显差异($P>0.05$)

3 讨论

“核心”定位于人体重心所在的腰椎、骨盆和髋关节周围^[12]。根据人体解剖位置关系,核心肌群可分为整体肌肉(浅层运动肌)和局部肌肉(深层稳定肌),前者包括竖脊肌、臀大肌、腹直肌、腹外斜肌、腹内斜肌等,连接着胸廓和骨盆,其收缩通常产生较大的力矩、引起大幅度的运动,负责脊柱运动和方向的控制;后者包括多裂肌、腹横肌、膈肌、腰方肌和骨盆盆底肌等,通常起于脊柱或分布于脊柱深层,其收缩一般不引起肌肉长度和运动范围的变化,负责控制脊柱的曲度、维持腰椎稳定性^[13]。核心稳定性是指在运动中控制骨盆和躯干部位肌肉的稳定姿态,为上下肢运动创造支点,并协调上下肢的肌肉激活和施力,使力量的产生、传递和控制达到最佳化。

核心稳定和核心力量的研究始于20世纪80年代,用于下背痛患者,有利于改善其日常活动,后来发现在竞技性体育运动中核心力量具有非常重要的作用而被广泛用于运动员训练^[14-15],而近年来则被逐渐用于成人神经和骨科康复临床中^[16-18]。常用的核心稳定与核心力量强化方法包括稳定的地面抗阻训练、不稳定的悬吊运动训练(sling exercise training, SET)和球上训练等。康复临床中推荐使用地面为基础的自由体重练习(ground-based free-weight exercises)配合中等程度的不稳定练习,基于相对高比例的I类纤维,核心肌肉对高度重复性(>15次)的练习反应更好^[19]。

Hodges与Richadson^[20]以针电极对比研究躯干与四肢肌肉的激活时间,结果发现正常人由上肢或

下肢启动的动作中,躯干肌肉会比四肢先激活,而最早激活的是核心肌群。脑瘫患儿常缺乏这种正常的激活模式,而表现为主动肌和拮抗肌共同激活的病理性“交互兴奋”^[1-2]。痉挛型脑瘫患儿躯干稳定性控制能力差,而躯干稳定性控制对人体姿势、稳定及直立动作等具有重要作用。研究发现^[21-22],痉挛型脑瘫儿童存在腰椎不稳定,很容易出现脊柱前凸、后凸和侧弯等畸形,偏瘫患儿两侧躯干侧屈肌(腰方肌)和髋关节外展肌群(臀中肌)的肌力不平衡,大多都有骨盆的倾斜。同样,对于四肢瘫和双瘫患儿来说,亦存在着因核心稳定性差所致的异常运动模式。因而,核心肌群的激活时间性和有效性直接影响肢体运动效能和运动控制。

本研究以医院为基础的定群资料研究,最终对55例GMFCS水平I—II级的双侧运动功能受累的痉挛型脑瘫患儿进行评估,结果发现,这些患儿虽然能够在裸足或佩戴足踝矫形器的前提下行走,但普遍存在躯干控制差、重心转移能力欠佳、平衡调整差、行走启动和执行速度慢、步长短、步基宽等共同问题。在行走和上下楼梯时,多数患儿暴露髋屈曲内旋、腰椎前凸、膝屈曲或反张、足跖屈伴或不伴内外翻等异常姿势,躯干及骨盆摇摆不定。针对以上临床特点,参照Behm的推荐^[19],本研究选择适合儿童的6个核心稳定与核心肌力强化训练项目^[8-9]:仰卧位屈曲姿势保持、“蛇行”和躯干搭桥训练,用来强化腹直肌、腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌及竖脊肌;手膝支撑强化骨盆底部的肌肉和多裂肌;四足支撑训练强化多裂肌、臀大肌、腹直肌和腹斜肌;侧卧位髋

伸展强化腹横肌、臀中肌;配合不稳定的Bobath球上训练,以提高躯干稳定性和平衡能力。根据患儿能力水平由静态到动态、由简单到复杂循序渐进。结果发现,在进行核心肌群训练初期,多数患儿的腰背肌群肌力弱、目标动作的主动运动启动困难,随着训练进展,目标动作逐渐建立、完成质量日渐改善。

评估指标测试结果表明,无论实验组还是对照组患儿,经过3个月的康复训练后,GMFM88项的A、B、C能区分数变化均无明显差异性。因为GM-FM主要评估患儿的完成度,对于两组患儿来说,训练前、后他们基本都能够完成A、B、C能区各项活动,虽然评估结果显示3个区的分值没有显著性提高,但在运动速度和质量方面均有好转。而GM-FM88项的D区、E区评分、最适步速行走10m时间(代表最适步速)、独走10m所需步数(代表跨步长)和上下5层阶梯时间较治疗前都取得显著变化,提示两种方案的有效性。与对照组相比,核心稳定训练组在GMFM88项的D区、E区评分及最适步速行走10m时间(也就是最适步速)和上下5层阶梯时间改善更为明显,但治疗前后独走10m所需步数的改善两组之间无明显差异性,可能的原因包括:①核心稳定性训练为脑瘫患儿四肢运动提供了稳定有力的支点,从而大大提高了患儿的动作起始、执行及步行周期转换的速度和质量。②而步长的长短影响脑瘫患儿的行走动态平衡,与痉挛因素亦息息相关,两组在训练后步长均提高,说明两组的训练方法均有利于患儿步长的扩大,但是实验组较对照组并没有优势,可能是患儿下肢痉挛限制了其行走幅度进一步扩大。对于单侧受累的偏瘫型脑瘫患儿由于病例数较少,且偏瘫型患儿核心肌群受累程度较轻、PT康复策略与双侧性瘫痪不同,本文未纳入研究。

综上所述,肌肉激活模式异常是脑瘫患儿的原发性障碍之一,脑瘫患儿普遍存在核心肌群肌力弱、平衡差、速度慢、步长短、步基宽、躯干不稳定等问题,常规PT联合核心稳定训练较单纯常规PT训练更有利于提高双侧性痉挛型脑瘫患儿的粗大运动功能、行走最适步速及上下楼梯速度,但在提高步长方面效果有限,需进一步寻找限制步长的原因并采取相应治疗对策。

参考文献

- [1] Mark De Ste Croix, Thomas Korff. Paediatric biomechanics and motor control[M]. 1st edition. New York: Routledge Press, 2012.
- [2] Gage JR, Schwartz MH, Koop SE, et al. The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy[M]. 2nd edition. London: Mac Keith Press, 2009. 315—325.
- [3] Olsen JE, Ross SA, Foreman MH, et al. Changes in Muscle Activation Following Ankle Strength Training in Children with Spastic Cerebral Palsy: An Electromyography Feasibility Case Report[J]. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 2013, 33(2): 230—242.
- [4] Fowler EG, Kolobe TH, Damiano DL, et al. Promotion of physical fitness and prevention of secondary conditions for children with cerebral palsy: section on pediatrics research summit proceedings[J]. Phys Ther, 2007, 87: 1495—1510.
- [5] 宋雄, 邹林霞, 林小苗, 等. 核心稳定性训练在脑性瘫痪康复中的临床应用[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(4): 377.
- [6] 王永峰, 李晓捷, 吕洋, 等. 核心稳定性训练对痉挛型脑瘫患儿粗大运动功能及步行能力的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(4): 350—353.
- [7] 陈秀洁, 李树春. 小儿脑性瘫痪的定义、分型和诊断条件[J]. 中华物理医学与康复医学杂志, 2007, 29(5): 309.
- [8] Stevens VK, Bouche KG, Mahieu NN, et al. Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2006, 7: 75.
- [9] Queiroz BC, Cagliari MF, Amorim CF, et al. Muscle activation during four Pilates core stability exercises in quadruped position[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2010, 91(1): 86—92.
- [10] Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK. A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2003, 45(10): 652—657.
- [11] Akodu AK, Oluwale OA, Adegoke ZO, et al. Relationship between spasticity and health related quality of life in individuals with cerebral palsy[J]. Nig Q J Hosp Med, 2012, 22(2): 99—102.
- [12] Lederman E. The myth of core stability[J]. J Bodyw Mov Ther, 2010, 14(1): 84—98.
- [13] 关亚军, 马忠权. 核心力量的定义及作用机制探讨[J]. 北京体育大学学报, 2010, 33(1): 106—108.
- [14] Hibbs AE, Thompson KG, French D, et al. Optimizing performance by improving core stability and core strength[J]. Sports Med, 2008, 38(12): 995—1008.
- [15] Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA. The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training[J]. Sports Med, 2008, 38(11):

(下转第556页)