

·临床研究·

Halliwick 技术对学龄期痉挛型脑瘫儿童步态的影响

侯晓晖¹ 万宇² 李初阳³ 杨小冬¹ 樊永辉¹ 李裕和^{1,4}

摘要

目的:探讨 Halliwick 技术对痉挛型脑瘫儿童步态的影响,探索适宜于我国学龄期痉挛型脑瘫儿童的水中运动疗法的技术与方法。

方法:本研究选取在广州市脑瘫康复学校就读的痉挛型脑瘫儿童 24 例,自愿选择进入对照组和实验组,各 12 例。两组在性别、年龄、智力、社会适应行为能力、粗大运动功能及平衡能力上差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性。对照组采用常规康复疗法,实验组在常规康复疗法基础上增加 Halliwick 技术,于实验前后分别对两组儿童的步态功能进行评测。

结果:实验组步态时空参数组内前后对比(除负荷反应左、预摆动右)差异均有显著性意义($P<0.05$),足底压力重心偏移轨迹图和足底压力曲线图前后观察也有改善。对照组步态时空参数组内前后对比差异无显著性意义($P>0.05$),足底压力重心偏移轨迹图和足底压力曲线图前后比较基本没有变化。实验组与对照组实验后组间比较跨步长差异有显著性意义($P<0.05$),其他参数差异都无显著性意义($P>0.05$)。

结论:在常规康复治疗的基础上,运用 Halliwick 技术能明显改善痉挛型脑瘫儿童步态功能,是学龄期痉挛型脑瘫儿童康复的一种有效的方法和手段。

关键词 水中运动疗法;Halliwick 技术;痉挛型脑瘫;步态

中图分类号:R493, R742.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2010)-09-0870-05

The effect of Halliwick technique on the gait of school age children with spastic cerebral palsy/ HOU Xiaohui, WAN Yu, LI Chuyang, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2010, 25(9): 870—874

Abstract

Objective: To study the effect of Halliwick technique on the gait of school age children with spastic cerebral palsy.

Method: Twenty-four spastic cerebral palsy children of Guangzhou Cerebral Palsy Rehabilitation School were selected as subjects. These subjects were divided into the control group (treated with conventional rehabilitation therapy, $n=12$) and the experimental group (treated with conventional rehabilitation plus Halliwick technique, $n=12$). The gait functions were assessed before and after 4-month treatment.

Result: After treatment, evident differences were found on gait function ($P<0.05$) and on the time-space parameter of gait (except for the load response of left, pre-swing of right) in experiment group($P<0.05$). Favorable changes were also found by comparing the locus diagram of centroid offsets of plantar pressure and plantar pressure curves. There was no significant change on the time-space parameters of gait in control group before and after treatment($P>0.05$), slight change was found by comparing the locus diagram of centroid offsets of plantar pressure and plantar pressure curves. Significant difference was found on stride length between the two groups after treatment ($P<0.05$), while no evident significant change was found on other parameters($P>0.05$).

Conclusion: The conventional rehabilitation plus Halliwick therapy has significant effectiveness on the gait func-

DOI10.3969/j.issn.1001-1242.2010.09.012

基金项目:广东省科技计划项目(2008B030303006);广州体育学院管科研重点课题(08ZD02)

1 广州体育学院运动与健康系,广州,510050; 2 红河学院体育学院; 3 广州市康复实验学校; 4 通讯作者

作者简介:侯晓晖,女,副教授; 收稿日期:2010-05-25



tions, which indicating that the Halliwick therapy based on conventional rehabilitation is an effective rehabilitation approach for spastic cerebral palsy children in school age.

Author's address Department of Sport and Health, Guangzhou Sport University, Guangzhou, 510050

Key words hydrokinesiotherapy; Halliwick therapy; spastic cerebral palsy; gait

脑瘫是一种终身性残疾,需要终身康复。学龄儿童脑瘫由于年龄大、病程长,有了固定的病理姿势和运动模式及并发症,康复治疗难度较大,学生和家長在四处求医收效甚微后多丧失信心,难以主动配合长期坚持。在国外非常重视脑瘫的水中治疗,由 19 世纪较为单调个体样本的水中步行训练、水中平衡训练、水中协调性训练,发展到目前较全面、较复杂集体样本的水中器械辅助训练和水中运动(hydrokinesiotherapy)技术训练,又称适应性水中运动(adapted aquatic activity)^[1]。普遍认为水中运动疗法对脑瘫的治疗是可取的且有良好效果,不仅能改善儿童的运动功能,还可增加训练的兴趣,树立自信心,改善情绪,参与娱乐活动,是实现脑瘫终身康复的有效手段^[2-5]。但目前国内尚缺乏学龄期脑瘫儿童水中运动疗法的相关研究报道。因此,本研究以 Halliwick 技术为核心,应用水中运动疗法为干预手段,着重探讨水中运动疗法对学龄期脑瘫儿童步态的影响,为我国学龄期脑瘫儿童水中运动疗法的发展提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

所有病例均来自广州市脑瘫康复学校一年级至四年级在校的痉挛型脑瘫学生。脑性瘫痪诊断及分型符合 2006 年全国脑瘫会议制定标准^[6],不合并癫痫、严重的智力低下,入选病例可以独立步行 4m 以上,其监护人同意签署知情同意书,能坚持参加 Halliwick 技术学习者进入实验组,共 12 例,对照组 12 例,两组一般情况及运动能力比较见表 1—2,经 χ^2 检验和 t 检验两组在性别、年龄、智力、社会适应行为能力、粗大运动功能及平衡能力上差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性。智力和社会适应行为能力采用龚耀先、蔡太生等改编的韦氏儿童智力量表^[7]和姚树桥、龚耀先等编制的社会适应行为能力量表^[8]进行评估。粗大运动功能和平衡能力采用中文译本的脑瘫粗大运动 88 项评估量表(gross motor

function measure, GMFM-88)^[9] 和 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[10]进行评估。

表 1 两组一般情况的比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁)	智力分值	社会适应能力 分值
		男	女			
对照组	12	8	4	10.23±1.86	53.92±16.02	70.00±13.83
实验组	12	6	6	9.92±1.97	54.83±13.17	71.05±13.13

表 2 两组运动能力的比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	GMFCS 分级*(例)				GMFM-88 评分	Berg 评分
		I	II	III	IV		
对照组	12	2	6	4	0	218.75±27.21	40.67±7.85
实验组	12	2	7	3	0	219.92±31.36	40.00±8.47

*粗大运动功能分级系统

1.2 研究方法

两组均进行常规康复训练,实验组在此基础上增加 Halliwick 技术疗法,实验前后进行步态评测。

1.2.1 常规康复训练方法。①功能训练每日或隔日 1 次,每次 35min。进行被动牵伸、活动关节等手法,以主动牵伸、辅助下进行体位转移训练和器械训练为主。②体育康复课每周 1 次,每次 70min,进行队列、体操,卧位、坐位、跪位、立位转移的游戏,投掷类、球类游戏,呼吸训练,放松训练等。

1.2.2 Halliwick 技术学习: Halliwick 技术学习在广州体育学院游泳馆(水深 1.1m、水温 28℃—35℃)进行,由广州体育学院 08 级特殊教育专业 30 名学生进行“一对一”或“多对一”的训练。每次训练 50min,每周 4 次,4 个月为 1 疗程。Halliwick 技术主要包括循序渐进的 10 个部分,分别为:第 1—2 部分为呼吸和放松练习,第 3 至 6 部分为旋转控制力的练习,第 7—9 部分为不同状态下滑行和推进的训练,第 10 部分是水中基本动作的学习^[13]。

1.2.3 步态评测与分析: 运用 Zebris 平板足底压力测试系统对两组儿童进行步行时动态足底压力运动力学数据采样,经过电脑数据录入分析,取得动态足底压力曲线及特征量参数对实验组和对照组的步态分析曲线及各参数进行分析和统计分析。

1.3 统计学分析

计量资料以均数±标准差表示,应用 SPSS 13.0 统计软件包进行统计, 各组数据用 *t* 检验进行统计分析,计数数据则采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 两组实验前后步态时空参数值比较

两组治疗前步态时空参数值比较差异无显著性意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 两组实验前步态时空参数值比较 ($\bar{x}\pm s$)				
时空参数	实验组(n=12)	对照组(n=12)	<i>t</i>	<i>P</i>
跨步长(cm)	51.00±13.44	50.33±13.10	0.09	0.921
跨步周期(s)	1.57±0.95	1.22±0.33	-1.41	0.174
步频(步/min)	47.42±17.10	51.75±10.96	-1.88	0.092
速度(km/h)	1.47±0.72	1.62±0.56	-0.52	0.534
支撑相左(%)	72.64±8.52	73.49±6.30	-0.93	0.313
支撑相右(%)	72.77±9.66	72.29±5.12	0.08	0.945
摆动相左(%)	27.36±8.56	26.52±6.30	-0.93	0.313
摆动相右(%)	27.23±9.66	27.71±5.12	0.08	0.945
负荷反应左(%)	22.13±6.77	22.58±5.70	0.07	0.957
负荷反应右(%)	24.03±11.15	23.08±5.45	-1.04	0.312
单支撑左(%)	26.48±8.60	27.77±5.07	-0.97	0.340
单支撑右(%)	26.61±7.79	6.57±6.34	0.10	0.711
预摆动左(%)	24.03±11.15	23.08±5.45	-1.04	0.312
预摆动右(%)	22.13±6.77	22.58±5.70	0.07	0.957

对照组步态时空参数值实验前后比较差异无显著性意义($P>0.05$)。实验组步态时空参数值比较,跨步长、速度、支撑相左、摆动相左差异有显著性意义($P<0.01$),跨步周期、步频、支撑相右、摆动相右、负荷反应右、单支撑左、单支撑右、预摆动左差异有显著性意义($P<0.05$),负荷反应左、预摆动右差异无显著性意义($P>0.05$)。

两组治疗后步态时空参数值比较,跨步长差异有显著性意义($P<0.05$)。跨步周期、步频、速度、支撑相左、支撑相右、摆动相左、摆动相右、负荷反应右、单支撑左、单支撑右、预摆动左、负荷反应左、预摆动右差异无显著性意义($P>0.05$),见表 4。

2.2 足底压力重心偏移轨迹图

据观察,痉挛型脑瘫儿童在实验前足底压力重心偏移轨迹图多出现:尖足步态型,即足跟着地功能受限,重心偏移轨迹起点前移,表现出足底压力重心偏移轨迹缩短,双足的足底压力重心偏移轨迹形成左右不对称的轨迹图;平衡功能障碍型,即脑瘫儿童由于平衡功能障碍,在行走时,双足的足底压力重心偏移轨迹表现出无规律特征,不能形成左、右对称的

表 4 两组治疗后步态时空参数值比较 ($\bar{x}\pm s$)

时空参数	实验组(n=12)	对照组(n=12)	<i>t</i>	<i>P</i>
跨步长(cm)	60.92±11.95	50.75±11.76	-2.10	0.047 ^①
跨步周期(s)	1.30±0.55	1.21±0.33	-1.03	0.314
步频(步/min)	50.92±18.03	52.42±13.19	0.34	0.737
速度(km/h)	1.81±0.81	1.64±0.63	-0.59	0.563
支撑相左(%)	69.35±7.22	72.27±7.14	-1.00	0.329
支撑相右(%)	70.73±7.79	73.15±6.59	-0.82	0.421
摆动相左(%)	30.66±7.22	27.73±7.14	-1.00	0.329
摆动相右(%)	29.30±7.79	26.85±6.59	-0.82	0.421
负荷反应左(%)	21.04±7.60	23.49±7.49	-0.79	0.436
负荷反应右(%)	19.63±6.16	22.10±6.21	-0.98	0.338
单支撑左(%)	28.68±6.82	26.66±6.64	-0.73	0.470
单支撑右(%)	30.06±7.10	27.54±7.25	-0.86	0.400
预摆动左(%)	19.63±6.16	22.10±6.21	-0.98	0.338
预摆动右(%)	21.04±7.60	23.49±7.49	-0.79	0.436

①两组间比较 $P<0.05$

蝴蝶状轨迹图,重心在同侧足底转移的轨迹范围内,较正常儿童轨迹范围明显增大。实验后对照组足底压力重心偏移轨迹图几乎没有改变,实验组中大部分脑瘫儿童的足底压力重心偏移轨迹图有向正常方向发展的变化,见图 1—2。

图 1 实验组尖足步态型的实验前后变化图

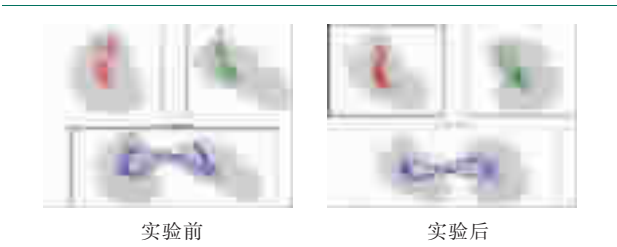
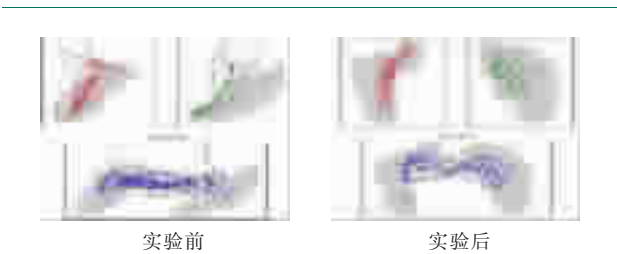


图 2 实验组平衡功能障碍型的实验前后变化图



2.3 足底压力曲线图

据观察,痉挛型脑瘫儿童在实验前足底压力曲线不能表现出典型的双峰曲线。其足底压力曲线的特征表现出两种形式:一种是出现单一的足底压力高峰;另一种是双侧足底压力曲线不对称。同侧不同的步态周期足底压力曲线也形态各异。实验后对照组足底压力曲线图几乎没有改变,实验组中大部分

脑瘫儿童的足底压力曲线图有变化,趋现出双峰曲线,见图3—4。

图3 实验组单一高峰型的实验前后变化图

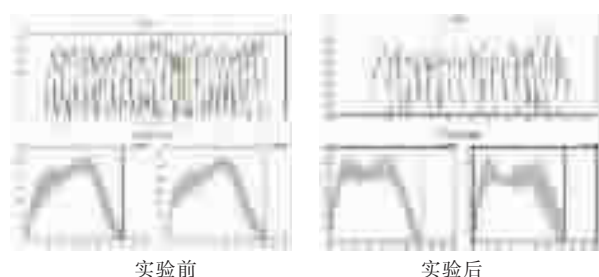
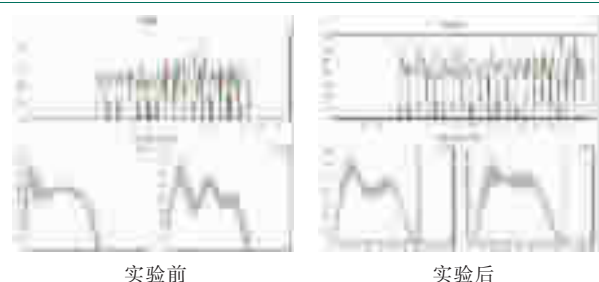


图4 实验组双侧不对称型的实验前后变化图



3 讨论

水中运动疗法是综合康复中的一种手段。它既是一种运动疗法,也是一种物理疗法,是利用水温、静压、水的压力和水中的化学成分等,以不同方式作用于儿童^[11]。通过水中的温度刺激、机械刺激和化学刺激来缓解肌痉挛,改善循环,调节呼吸频率,增加关节活动度,增强肌力,改善协调性,提高平衡能力,纠正步态等^[12-13]。其中源于英国 Halliwick 技术是目前支持残障者水中康复练习的主要理论和方法,在世界各地得到广泛应用。Halliwick 技术是一种整体方法,流体力学和运动学是其理论基础,是唯一综合应用了水与人体、教与学、动机、挑战、集体动力学、游泳技术动作等相关知识的水中康复锻炼方法^[14]。本文从 Halliwick 技术对学龄期脑瘫儿童步态的时空参数、足底压力重心偏移轨迹图、足底压力曲线图的影响着手,分析探讨了水中运动疗法对我国学龄期脑瘫儿童的康复效果。

3.1 时空参数变化分析

步速受身高、体重、年龄、平衡的稳定性和下肢肌肉力量的影响,患侧下肢力量和站立时的平衡控

制能力是决定脑瘫患者步速的主要因素^[15]。各时相时间包括支撑相(负荷反应、预摆动、单支撑)、摆动相^[16]。

正常儿童在跨步长、跨步周期、步频、步速较成人比较都会偏小,同时也受身高、体重等因素的影响。但各时相时间是一定的,支撑时相 60%(双侧肢体支撑时相占 20%、单侧肢体支撑时相占 40%)、摆动时相 40%。痉挛型脑瘫儿童中枢神经系统受损导致异常步态。其下肢肌肉的痉挛使行走时常会出现足尖步态和剪刀步态。痉挛型脑瘫儿童步态的时空参数就会发生相应的变化。有研究统计^[18],正常儿童跨步长(1.10 ± 0.18)m、跨步周期(0.93 ± 0.46)s、步频(1.28 ± 0.07)步/s、步速(1.17 ± 0.10)m/s、站立相时间(0.59 ± 0.01)s,进行对照发现脑瘫儿童跨步长、步速明显低于正常儿童,步频较正常儿童慢,站立相时间明显延长。

对照组在实验前后步态的时空参数各值有良性发展的趋势,但无显著效果。说明常规康复疗法在一个疗程的短时间内收效甚微,对学龄期痉挛型脑瘫儿童各关键点的控制和肌肉的放松与解痉挛上有一定的效果,但对步行能力的影响十分微小。实验组在实验前后跨步长、跨步周期、步频、速度、支撑相左、支撑相右、摆动相左、摆动相右、负荷反应右、单支撑左、单支撑右、预摆动左,差异有显著性意义,效果明显($P < 0.05, 0.01$)。提示常规康复治疗加 Halliwick 技术疗法对髂腰肌、腓绳肌、大腿内收肌及右侧臀大肌、臀中肌、臀小肌、股四头肌、胫前肌肌肉力量大大增强,关节活动度都明显提高。两组治疗后,只有跨步长差异有显著性意义,提示 Halliwick 技术对增加髋、膝关节活动度有明显效果。

3.2 足底压力重心偏移轨迹图分析

有研究认为正常儿童行走时,机体通过平衡及协调功能使身体重心实现了平稳、规律的转移^[19]。而脑瘫儿童的足底压力重心偏移轨迹图则可提示患者因多种原因导致异常步态发生。如小腿腓肠肌痉挛致使踝关节背屈不全,足跟不能正常着地产生尖足步态,从而导致足支撑面减小,影响了支撑面的稳定性。

从对照组、实验组治疗前后足底压力重心偏移轨迹图观察来看,经过常规康复疗法加 Halliwick 技

术治疗后的实验组痉挛型脑瘫儿童足底压力重心偏移轨迹向正常方向发展。表明这一疗法对痉挛型脑瘫儿童的重心趋于稳定、有规律是有帮助的,其平衡及协调能力也可得到改善。

3.3 足底压力曲线图分析

痉挛型脑瘫儿童步态的足底压力曲线不能表现出典型的双峰曲线,而是出现单一的足底压力高峰。主要有两方面原因:一是中枢神经系统对下肢运动功能的控制受损,不能很好地控制摆动期足在空中的位置,导致足着地支撑时不能出现足跟着地、重心前移、足尖离地的正常步态;二是踝关节跖屈,行走时支撑面减小,足跟不能着地。故不能表现出身体重心由足跟向前转移的正常峰谷曲线^[20]。部分痉挛型脑瘫儿童步态的足底压力曲线双侧足底压力曲线不对称。反映了脑瘫儿童的姿势控制、平衡协调能力极差。从而影响了步态的稳定性和可重复性。

实验组的痉挛型脑瘫儿童通过常规康复疗法加Halliwick 技术治疗后足底压力曲线趋现出双峰曲线,表明其姿势控制、平衡协调能力有所提高。

本研究提示,在常规康复疗法的基础上,运用Halliwick 技术能调节下肢肌肉的张力,提高下肢的肌力,改善姿势控制,提高平衡协调能力,提高髋、膝关节活动度,从而改善痉挛型脑瘫儿童步态功能,是学龄期痉挛型脑瘫儿童的一种有效的康复方法和手段。但本研究观察时间较短,样本量较小,需要进一步扩大样本量和随访研究,以确定常规康复疗法基础上应用Halliwick 技术对学龄期痉挛型脑瘫的远期康复效果。

参考文献

- [1] Phillip Conatser. Adapted aquatics and rehabilitation: a literature synthesis [J]. International Journal of Aquatic Research & Education, 2007, 1:242—254.
- [2] Getz M, Hutzler Y, Vermeer A. Effects of aquatic interventions

- in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature[J]. Clin Rehabil, 2006, 20:927—936.
- [3] Kelly M, Darrah J. Aquatic exercise for children with cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2005, 47:838—842.
- [4] Vogtle LK, Morris DM, Denton BG. An aquatic program for adults with cerebral palsy living in group homes [J]. Phys Ther Case Rep, 1998, 1:250—259.
- [5] Hutzler Y, Chacham A, Bergman U. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy [J]. Dev Med Child Neurol, 1998, 40:176—181.
- [6] 陈秀洁. 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杂志, 2007, 29(5):309.
- [7] 龚耀先, 蔡太生, 周世杰, 等. 韦氏儿童智力量表在中国的修订及应用[J]. 医学研究杂志, 28(2):14—15.
- [8] 姚树桥, 龚耀先. 儿童适应行为评定量表的编制及城乡区域性常模的制定[J]. 心理科学, 1993, 16(1):39.
- [9] 史惟, 王素娟, 杨红, 等. 中文版脑瘫儿童粗大运动功能分级系统的信度和效度研究[J]. 中国循证儿科杂志, 2006, 1:122—129.
- [10] 金冬梅, 燕铁斌. Berc 平衡量表及其临床应用[J]. 中国康复理论与实践, 2002, 8(3):155—156.
- [11] 纪树荣. 康复疗法学[M]. 北京:华夏出版社, 2005. 185—191.
- [12] 简坤林, 孙学川. 水中运动生理学[J]. 现代康复, 2001, 5(1):1—3.
- [13] Joseph P. Winnick. Adapted physical education and sport(4th ed). New York: McGraw-Hill, 2005. 436.
- [14] Susan J. Grosse. Water Freedom for All: The Halliwick Method [J]. International Journal of Aquatic Research & Education, 2010, 4:199—207.
- [15] 胡雪艳, 恽晓平, 郭忠武. 正常成人步态特征研究[J]. 中国康复理论与实践, 2006, 12(10):10—13.
- [16] 朱镛连. 神经康复学[M]. 北京:人民军医出版社, 2001. 154—166.
- [17] 丁海曙, 王广志. 偏瘫步态的检测和分析[J]. 清华大学学报(自然科学版), 1995, 35(1):53—59.
- [18] 江晓峰, 胡雪艳. 双侧痉挛脑瘫患儿的步态特征分析[J]. 中国康复理论与实践, 2009, 15(1):65—66.
- [19] 李海, 丁建新, 周安艳. 足底压力式步态分析技术在痉挛型脑性瘫痪儿童步态研究中的应用 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28(12):12—15.
- [20] 李海, 周安艳, 黄东锋. 痉挛型脑瘫儿童步行时的动态足底压力特征[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(1):1—3.