

· 临床研究 ·

悬吊训练联合肌内效贴对不随意运动型脑瘫患儿姿势控制能力的影响

叶常州, 吴怡圆, 朱海南, 潘芳芳, 杨琪琪, 张静, 林飞克

【摘要】 目的:探讨悬吊运动训练联合肌内效贴对不随意运动型脑瘫患儿姿势控制能力的影响。方法:选取不随意运动型脑瘫患儿40例随机分为对照组和观察组各20例,2组患儿均给予常规康复训练,对照组在常规康复训练基础上予以悬吊运动训练,观察组在常规康复训练基础上进行肌内效贴扎下的悬吊训练,分别于治疗前后采用儿童平衡量表(PBS)、“起立-行走”计时测试(TUGT)和Pro-Kin 254平衡测试系统分别评估2组患儿的姿势控制能力。结果:治疗12周后,2组患儿PBS评分较治疗前均升高($P<0.05$),TUGT、运动长度、运动椭圆面积和总偏移指数较治疗前均降低($P<0.05$),组间比较结果显示观察组PBS评分高于对照组($P<0.05$),TUGT、运动长度、运动椭圆面积和总偏移指数均低于对照组($P<0.05$)。结论:肌内效贴可作为悬吊训练中的补充手段,在有限的训练时间内进一步改善不随意运动型脑瘫的姿势控制能力,该方案值得在临床上推广与应用。

【关键词】 不随意运动型脑瘫;悬吊训练;肌内效贴;姿势控制能力

【中图分类号】 R49;R742 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2021.11.002

Effect of Sling Exercise Training Combined with Kinesio Taping on Posture Control Ability of Dyskinetic Cerebral Palsy
Ye Changzhou, Wu Yiyuan, Zhu Hainan, et al. Department of Rehabilitation Medicine, the Third People's Hospital of Ou Hai District, Wenzhou 325014, China

【Abstract】 **Objective:** To investigate effect of sling exercise training combined with Kinesio taping on posture control ability of dyskinetic cerebral palsy. **Methods:** A total of 40 patients with dyskinetic cerebral palsy were selected in the outpatient and inpatient department of the Third People's Hospital of Ou Hai District from July 2018 to October 2020, and randomly divided into two groups: the control group and the experimental group (20 cases each). Both groups received conventional rehabilitation training and sling exercise training. The treatment group was given Kinesio taping additionally. PBS, RUGT and Pro-Kin 254 were applied to evaluate the postural control ability of patients with dyskinetic cerebral palsy before treatment and 12 weeks after treatment. **Results:** After treatment, the PBS scores in the two groups were significantly higher, and the TUGT, movement length, movement ellipse area and total deviation index were significantly lower than those before treatment ($P<0.05$). The PBS score was significantly higher, and the TUGT, movement length, movement ellipse area and total deviation index were significantly lower in the experimental group than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Kinesio taping can be used as a supplementary method in sling exercise training to further improve the posture control ability of patients with dyskinetic cerebral palsy within a limited training time. This program is worthy of clinical promotion and application.

【Key words】 dyskinetic cerebral palsy; sling exercise training; Kinesio taping; postural control ability

脑性瘫痪是由于发育中胎儿或婴儿脑部非进行性损伤所致,是一组持续存在的中枢性运动、姿势发育异常和活动受限为特点的症候群^[1]。不随意运动型脑瘫

(dyskinetic cerebral palsy, DCP)作为椎体外系受损的常见类型,占有CP的20%左右,患儿常因非对称性姿势,头部和姿势出现不随意运动而出现协调障碍、姿势控制困难和行走困难等临床表现^[2]。由于DCP病情特殊需进行系统性治疗,增强感觉运动控制和躯干控制能力是作为康复的重点与难点^[3]。悬吊训练(sling exercise therapy, SET)根据渐进性训练原则,增强主动运动能力和躯干核心肌群功能,让患儿多方面最大程度地进行正确感觉输入^[4]。肌内效贴(kine-

基金项目:国家自然科学基金项目(31671250)

收稿日期:2021-04-08

作者单位:温州市瓯海区第三人民医院康复科,浙江温州 325014

作者简介:叶常州(1987-),男,主管治疗师,主要从事脑瘫儿童康复治疗方面的研究。

通讯作者:林飞克,287667303@qq.com

sio taping, KT)可辅助运动疗法,具有强化或放松肌肉、调整肌张力、稳定关节和增加本体感觉输入等作用,一定程度上改善脑瘫患儿的运动模式^[5-6]。基于此,本研究试图探讨悬吊训练联合肌内效贴改善 DCP 姿势控制能力的临床疗效,为今后的临床应用提供初步依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 7 月~2020 年 10 月在温州瓯海区第三人民医院门诊及住院治疗的 DCP 40 例,纳入标准:符合 2014 年《中国脑性瘫痪康复治疗指南》编委会制定的脑性瘫痪诊断标准^[1];DCP 粗大运动功能分级(gross motor function classification system, GMFCS)为 I~II 级^[7];年龄 6~14 岁,认知良好,能听懂简单指令;近 6 个月未接受过肉毒素治疗;既往未接受过包括选择性脊神经后根切断术、跟腱延长术等在内的外科手术。排除标准:患有混合型 CP、感染、外伤或因遗传代谢性疾病等造成运动障碍者;伴关节、肌肉等器质性病变者;近期服用过降低肌张力药物;过敏体质,严重肝肾功能不全;不能配合治疗或不能完成既定方案。本研究通过医院伦理审批且所有患儿家属均签署知情同意书。按照随机数字表法将患儿分为观察组和对照组,每组各 20 例。2 组患儿一般资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

1.2 方法 2 组患儿均给予常规康复训练,对照组在常规康复训练基础上予以 SET,观察组在对照组基础上,肌内效贴贴扎后进行 SET。①常规康复训练:以 Rood, PNF 等神经发育疗法为主,对患儿进行感觉输入、关键点控制训练和姿势反射促进手法,内容包括翻身训练、体位转换训练、躯干控制训练、姿势对称性训练、异常姿势抑制训练和步行训练等,每次训练 30min, 1 次/d, 5d/周,共 12 周。②悬吊训练:悬吊运动系统采用挪威 Redcord 系统,具体方法如下^[4, 8],训练前通过“弱链测试”对患儿进行全面评估,掌握患儿运动缺失环节和薄弱部位,最后根据测试结果进行针对性训练,内容包括:关节活动及放松训练:患儿仰卧在三角垫上并控制其头前屈以缓解背部肌群紧张,双手自然放于胸前,将悬吊带放置两侧踝关节处,使髌关

节屈曲 30°,膝关节保持伸展,治疗师缓慢推动悬吊带并嘱患儿下肢自然摆动;核心肌群训练:患儿呈仰卧位,双手自然抱于胸前,悬吊带放置两侧膝关节处,嘱患儿努力抬臀、伸髋、伸膝;侧方稳定肌群训练:患儿侧卧位,双臂抱于胸前,悬吊带放置膝关节处,根据患儿的功能水平调节悬吊高度。治疗师刺激下方臀中肌处,同时嘱患儿伸髋、伸膝和抬臀,使躯干呈水平伸展;下肢肌力训练:患儿仰卧位,弹力带放置训练侧踝关节,悬吊带放置非训练侧踝关节,嘱患儿在保持膝关节伸展和踝关节背屈下尽量向下方用力,触碰床面;姿势控制训练:根据患儿的功能水平选择不同的训练体位,患儿佩戴挂钩腰带,弹力带链接挂钩和网架,利用弹力带为患儿的姿势调控提供相应的阻力或助力,同时给予感觉输入;感觉运动控制训练:患儿双足站于悬吊板上,双手握住两侧悬吊绳,嘱患儿保持躯干直立和膝关节伸展下做分腿和并腿动作。整个训练过程采用阶梯式训练原则,根据患儿功能情况进行难度调整,从抵抗较小的部位开始训练,同时观察患儿的训练情况,必要时给予适当的辅助。每次训练根据患儿实际情况选择 3~4 个动作,每次 30min, 1 次/d, 5d/周,共 12 周。③肌内效贴:采用南京斯瑞奇医疗用品有限公司生产肌内效贴,具体方法如下^[9]:放松小腿三头肌:“Y”形贴布,患儿俯卧位,踝关节充分背屈,锚固定于足跟部,尾沿腓肠肌两侧肌腹向上延展至腘窝下;促进胫前肌收缩:“I”形贴布,锚固定于胫骨外侧上 1/3 处,沿胫前肌方向向下,尾在足背处;促进躯干稳定:将贴布贴至 S₁~C₇ 椎旁两侧软组织,锚固定于腰骶部,尾延展至 C₇。贴扎均由经专业培训的同一治疗师完成,期间如出现起皱、污渍、长时间浸水等情况需及时进行更换。单次贴扎维持 1d, 5d/周,共 12 周。

1.3 评定标准 治疗前后由同一位对分组不知情、经过专门训练的康复治疗师采用儿童平衡量表(prediatric balance scale, PBS),“起立-行走”计时测试(Timed Up and Go Test, TUGT)和 Pro-Kin 254 平衡测试系统(意大利 Technobody 公司)分别评估 2 组患儿的姿势控制能力。①PBS:该量表共 14 项,每项 0~4 分,得分越高表示平衡功能越好,其对于评定儿童行走和站立相关的平衡功能具有良好的重测性和评估可靠

表 1 2 组患者的一般资料比较

组别	例	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	身高 (m, $\bar{x} \pm s$)	体重 (kg, $\bar{x} \pm s$)	GMFCS(级, 例)	
		男	女				I	II
对照组	20	10	10	8.95±1.39	1.27±0.08	22.73±1.48	9	11
观察组	20	9	11	9.05±1.15	1.28±0.06	22.40±1.77	13	7
统计量		$\chi^2 = 0.100$		$t = 0.600$	$t = 0.850$	$t = 0.227$	$\chi^2 = 1.616$	
P		0.752		0.443	0.362	0.637	0.204	

性^[10]。②TUGT:患儿从椅子上独立站起,尽最大能力向前走3m的距离,然后转身走回椅子前并独立坐下,治疗师记录患儿臀部离开椅面站起到再次触到椅面坐下所用的时间,共测量3次,取平均值。患儿完成测试时间越短,说明动态平衡能力越好,跌倒风险的可能性越低^[11]。③静态和动态平衡能力评估:采用Pro-Kin 254平衡测试系统评估患儿静态平衡能力和动态平衡能力。在安静、明亮的环境中,所有患儿穿上矫形鞋后双足站于测试台上,双手自然垂于体侧。正式测试前需进行一次预测试让患儿熟悉测试流程并获得其压力中心(center of pressure, COP)的变换情况。静态平衡能力测试:锁上测试台的固定锁,患儿在30s内保持身体静止,系统记录患儿前后、左右方向的身体晃动情况。静态平衡能力指标包括运动长度(mm)和运动椭圆面积(mm²),指患儿COP在静止状态下移动的总距离和区域面积,反映患儿重心的晃动程度,其数值越大表示稳定性越差^[12]。动态平衡能力测试:去除测试台的固定锁,调节测试台阻力至第5档,设置倾斜角度为5°。患儿双足站于测试板上,在30s时间内尽可能控制躯干保持静止。每个患儿给予3次测试机会,若患儿双足在测试台上移位或双手握住栏杆则认为测试失败。动态平衡能力指标为总偏移指数,指患儿整体偏移的位置与垂直中线形成的角度,其数值越大代表患儿的动态平衡能力越差^[13]。考虑临床因素和主观因素造成的误差,上述评估均由同一经专业培训的治疗师完成。

1.4 统计学分析 采用SPSS 21.0统计软件进行分析,正态、偏态计量数据分别以 $\bar{x} \pm s$ 、 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。组间均数比较采用独立样本 t 检验,组内均数比较采用配对样本 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 姿势控制能力比较 治疗前,2组患儿的PBS评分、TUGT、运动长度、运动椭圆面积、总偏移指数组间比较差异均无统计学意义。治疗12周后,2组患儿PBS评分较治疗前均升高($P < 0.05$),TUGT、运动长度、运动椭圆面积和总偏移指数较治疗前均降低($P <$

0.05),组间比较结果显示观察组PBS评分高于对照组($P < 0.05$),TUGT、运动长度、运动椭圆面积和总偏移指数均低于对照组($P < 0.05$)。见表2~4。

2.2 不良反应 2组患儿对肌内效贴均表现出良好耐受,均未出现皮肤过敏等不良反应。

表2 2组治疗前后PBS评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	例	治疗前	治疗后	t	P
对照组	20	24.10±0.91	28.15±2.68	-7.239	0.000
观察组	20	23.60±1.14	32.05±2.19	-14.286	0.000
t		1.530	-5.040		
P		0.134	0.000		

表3 2组治疗前后TUGT的比较 s, $\bar{x} \pm s$

组别	例	治疗前	治疗后	t	P
对照组	20	21.72±1.34	18.48±1.53	6.231	0.000
观察组	20	22.46±2.18	16.31±1.19	11.895	0.000
t		-1.303	4.991		
P		0.201	0.000		

3 讨论

DCP常损伤椎体外系或基底神经节,表现为全身性不自主和无意识运动,患儿缺乏对姿势性张力、关节稳定和身体近端同时收缩的控制能力,导致患儿难以维持身体稳定性,影响平衡和步行能力^[14-15]。因此,缓解肌张力、增加感觉输入、建立正确运动模式和增强平衡协调能力是治疗该型患儿的重点。核心肌群对于身体姿势控制、平衡功能和步行功能提供了稳定和支持作用。SET强调在不平稳状态下对躯干、骨盆和髋部深层肌肉进行运动,充分激发躯干肌肉和身体各大肌群之间的协调收缩能力,增强核心稳定性,改善患儿姿势控制能力^[16]。其次,SET依靠感觉运动刺激技术,使大脑、脊髓和肌肉接收的信息重新整合,并对运动程序重新编码,重建患儿正常运动模式和神经控制模式^[17-18]。此外,SET通过“弱链测试”获得患儿的“薄弱环节”,针对每位患儿情况设计相应的训练计划和训练难度,充分调动患儿主动参与训练的乐趣,提高训练积极性和依从性。康贝贝等^[4]研究发现悬吊训练系统对DCP有良好的临床疗效,能有效提高其平衡功能、步行能力和粗大运动功能,与上述分析相一致。然而,DCP运动障碍严重且广泛,症状复杂多样,单一的康复治疗疗效往往不佳,因此需在有限的训练时间内

表4 2组治疗前后静态和动态平衡能力的比较

组别	例	运动长度(mm)		t	P	运动椭圆面积(mm ²)		t	P	总偏移指数		t	P
		治疗前	治疗后			治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
对照组	20	990.69±62.78	870.51±28.07	8.132	0.000	709.02±41.52	604.45±53.97	7.957	0.000	3.08±0.19	2.58±0.16	8.680	0.000
观察组	20	1011.51±58.39	776.14±43.30	13.008	0.000	686.20±44.92	542.34±48.61	10.683	0.000	3.13±0.27	2.38±0.17	9.490	0.000
t		-1.086	8.178			1.668	3.824			-0.650	3.863		
P		0.284	0.000			1.104	0.000			0.520	0.000		

增加康复手段,提高康复疗效。近年来,KT 作为综合康复治疗的有效辅助手段,现已广泛用于运动损伤、骨科疾病、神经疾病和儿童疾病等康复训练。已有文献证明 KT 能有效改善 CP 患儿姿势控制能力,增加躯干稳定性^[19],其通过放松过度使用的肌肉,强化功能减退的肌肉,激发募集更多的肌细胞发挥其正常活动,从而减少不自主运动,改善姿势稳定性^[20]。此外,KT 对皮肤的压力和拉伸可刺激皮肤的机械感受器和躯体感受器,增加贴扎区域的感觉反馈,加强本体感觉输入,从而纠正异常姿势,增强患儿的姿势控制和动作协调性^[21]。

目前,尚未有研究报道悬吊训练联合肌内效贴对 DCP 姿势控制能力的影响。本研究结果显示,观察组和对照组在治疗后 PBS 评分、TUGT、运动长度、运动椭圆面积、总偏移指数均较治疗前显著提高,且观察组各项评估结果均显著优于对照组。结果提示 SET 联合 KT 相较于单独的 SET 对于改善 DCP 姿势控制能力可能更具优势。原因可能在于 SET 和 KT 具有相似疗效作用机制,两者均可增加患儿触觉和本体感觉输入,改善感觉反馈机制;纠正患儿异常姿势,重新建立正确肌肉运动控制模式;增强躯干稳定性,改善患儿姿势控制能力。通过这两种方法的有机结合,能在有限的训练时间内起到叠加作用,进一步提升康复疗效。

本研究存在以下不足:因本研究所选患儿分型的病例来源受限,导致样本量较少;未能对 KT 的各种贴扎方法进行多因素多水平分析;未能对 KT 的即时效应和长期疗效观察,今后可完善研究设计后进行大样本、多中心的随机对照研究对本研究结果予以进一步验证。

综上所述,肌内效贴可作为悬吊训练中的补充手段,在有限的训练时间内进一步改善 DCP 的姿势控制能力,值得在临床上推广与应用。

【参考文献】

- [1] 李晓捷,唐久来,马丙祥,等. 脑性瘫痪的定义、诊断标准及临床分型[J]. 中华实用儿科临床杂志,2014,29(19):1520-1522.
- [2] 李晓捷,陈秀洁,姜志梅. 实用小儿脑性瘫痪康复治疗技术[M]. 北京:人民卫生出版社,2009:188-189.
- [3] 许晶莉,赵英子,王刚,等. 核心稳定性训练对不随意运动型脑瘫患儿粗大运动功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2015,37(3):199-200.
- [4] 康贝贝,徐磊,范艳萍,等. 儿童悬吊运动训练系统治疗不随意运动型脑性瘫痪的临床研究[J]. 中国康复医学杂志,2018,33(5):556-558.
- [5] Dos Santos AN, Visicatto LP, de Oliveira AB, et al. Effects of Kinesio taping in rectus femoris activity and sit-to-stand movement in children with unilateral cerebral palsy: placebo-controlled, repeated-measure design[J]. Disabil Rehabil, 2019, 41(17):2049-2059.
- [6] Inamdar K, Molinini RM, Panibatla ST, et al. Physical therapy interventions to improve sitting ability in children with or at-risk for cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis[J]. Dev Med Child Neurol, 2021, 63(4):396-406.
- [7] Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with Cerebral Palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 1997, 39(4):214-223.
- [8] 贾光素,冉咏秋,赖园园. 矫正衣联合悬吊技术治疗不随意运动型脑瘫患儿的疗效观察[J]. 护理与康复, 2019, 18(4):5-8.
- [9] 陈文华. 软组织贴扎技术临床应用精要[M]. 上海,浦江教育出版社,2012:108-112.
- [10] Yi SH, Hwang JH, Kim SJ, et al. Validity of pediatric balance scales in children with spastic cerebral palsy[J]. Neuropediatrics, 2012, 43(6):307-313.
- [11] Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis[J]. J Geriatr Phys Ther, 2006, 29(2):64-68.
- [12] 王盛,杨菊,朱奕,等. 平衡反馈训练仪用于脑损伤偏瘫患者静态平衡测试的信度与效度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(11):1035-1038.
- [13] Gunay Ucurum S, Altas EU, Ozer Kaya D. Comparison of the spinal characteristics, postural stability and quality of life in women with and without osteoporosis[J]. J Orthop Sci, 2020, 25(6):960-965.
- [14] Aravamuthan BR, Waugh JL. Localization of Basal Ganglia and Thalamic Damage in Dyskinetic Cerebral Palsy[J]. Pediatr Neurol, 2016, 54(1):11-21.
- [15] 周文萍,余波,刘合建,等. 不随意运动型脑性瘫痪的康复研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2014, 20(5):404-407.
- [16] 万勇,刘洁,陈启明,等. 悬吊运动治疗的临床应用进展[J]. 中国康复, 2015, 30(4):304-306.
- [17] Lee JS, Lee HG. Effects of sling exercise therapy on trunk muscle activation and balance in chronic hemiplegic patients[J]. J Phys Ther Sci, 2014, 26(5):655-659.
- [18] Kim JH, Kim YE, Bae SH, et al. The effect of the neurac sling exercise on postural balance adjustment and muscular response patterns in chronic low back pain patients[J]. J Phys Ther Sci, 2013, 25(8):1015-1019.
- [19] 王景刚,郭云龙,高艺文,等. 肌内效贴联合运动控制训练对脑瘫患儿运动功能影响的研究[J]. 中国康复, 2017, 32(5):362-364.
- [20] Ortiz Ramírez J, Pérez de la Cruz S. Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review[J]. Arch Argent Pediatr, 2017, 115(6):356-361.
- [21] Kaya Kara O, Atasavun Uysal S, Turker D, et al. The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial[J]. Dev Med Child Neurol, 2015, 57(1):81-88.