

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.13.011

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240517.1343.008\(2024-05-17\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240517.1343.008(2024-05-17))

肌内效贴治疗痉挛型脑瘫伴膝过伸儿童下肢功能的临床疗效^{*}

李雪怡, 闫淑媛[△], 匡晓妮, 欧德飞, 王国红

(长沙市妇幼保健院儿童保健中心, 长沙 410000)

[摘要] **目的** 探讨肌内效贴治疗痉挛型脑瘫伴膝过伸儿童下肢功能的临床疗效。**方法** 选取 2017 年 8 月至 2018 年 12 月在该院康复治疗的痉挛型脑瘫患儿 60 例为研究对象, 分为试验组和对照组, 每组 30 例。对照组采用常规康复治疗, 试验组在常规康复治疗的基础上联合肌内效贴治疗, 疗程 3 个月。治疗前后对患儿进行粗大运动功能评定(GMFM)-88 评分、患侧小腿三头肌改良 Ashworth 量表(MAS)分级、表面肌电检测、伸膝位足背屈角度测量、膝关节最大伸直角度测量。**结果** 治疗后, 两组 GMFM-88 评分、患侧小腿三头肌 MAS 分级、伸膝位足背屈角度、站立位膝关节最大伸直角度较治疗前均有改善($P < 0.05$), 且试验组上述指标均优于对照组($P < 0.05$), 两组表面肌电值比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组治疗过程中无明显不良反应发生, 依从性良好。试验组患儿家长填写肌内效贴满意度问卷, 对肌内效贴满意度为 100%。**结论** 肌内效贴联合常规康复治疗能有效改善痉挛型脑瘫伴膝过伸患儿的肌张力、关节活动、膝过伸程度、运动功能。

[关键词] 肌内效贴; 脑瘫; 膝过伸

[中图分类号] R493

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2024)13-1984-04

Clinical effect of Kinesio Tape for treating lower limb function in children with spastic cerebral palsy accompanied by knee hyperextension^{*}

LI Xueyi, YAN Shuyuan[△], KUANG Xiaoni, OU Defei, WANG Guohong

(Child Healthcare Center, Changsha Hospital for Municipal Maternal and Child Health Care, Changsha, Hunan 410000, China)

[Abstract] **Objective** To study the clinical effect of Kinesio Tape for treating the lower limb function in children with spastic cerebral palsy accompanied by knee hyperextension. **Methods** Sixty children with spastic cerebral palsy treated by rehabilitation therapy in this hospital from August 2017 to December 2018 were selected as the study subjects and divided into the experiment group and control group, 30 cases in each group. The control group adopted the conventional rehabilitation therapy, while the experiment group was combined with Kinesio Tape on the basis of conventional rehabilitation therapy. The treatment course lasted for 3 months. Before and after treatment, the children patients conducted the Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88) scoring, Modified Ashworth Scale (MAS) grading on the triceps surae muscle in the affected side, surface electromyography, measurement of dorsiflexion angle of foot in knee extension position and measurement of maximum knee extension angle of knee joint. **Results** The GMFM-88 score, triceps surae muscle MAS grade in the affected side, foot dorsiflexion angle in Knee extension position, maximum knee extension angle in the erect position in the two groups were improved compared with those before treatment ($P < 0.05$). Furthermore, the above indicators in the experimental group were superior to those in the control group ($P < 0.05$). The surface electromyographic value had no statistical difference between the two groups ($P > 0.05$). No obvious adverse reactions occurred during the treatment process with good compliance. The children's parents in the experiment group filled in Kinesio Tape satisfaction questionnaire, and had 100% satisfaction. **Conclusion** Kinesio Tape combined with routine rehabilitation therapy could effectively improve the muscular tension, joint activity, knee excessive extension degree and exercise function in children with spastic cerebral palsy accompanied by knee hyperextension.

[Key words] Kinesio Tape;cerebral palsy;knee hyperextension

脑瘫是一组持续存在的中枢性运动和姿势发育障碍、活动受限症候群^[1],其中痉挛型脑瘫最为常见,占比可高达 80%^[2]。膝过伸也称为膝反张或膝反屈畸形,是指步态周期中患侧下肢处于支撑相时,股胫关节在矢状面上出现的过度伸展(超过 5°)^[3]。膝关节正常的最大伸直度接近于 0°。膝过伸时步态周期中膝关节通常处于伸直位置,步态僵硬,经常伴有其他身体部位的代偿性改变。在脑瘫患儿中膝过伸较为常见,而且痉挛型脑瘫发生的概率明显比其他类型高。目前治疗痉挛型脑瘫伴膝过伸的方法较多,如物理因子疗法、下肢矫形器、A 型肉毒毒素、外科手术等^[4],但各种方法均有局限性及优缺点,疗效欠满意。近年来,肌内效贴作为一种比较新的康复治疗手段,由于简单易行,关节活动不受限制,同时还可诱发肌肉的主动运动,且易于长期坚持,受到广泛重视,并逐渐应用于临床。本研究旨在探讨肌内效贴治疗痉挛型脑瘫伴膝过伸儿童的临床疗效,以期为临床应用提供一定依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 8 月至 2018 年 12 月在本院康复治疗的痉挛型脑瘫患儿 60 例为研究对象,男 41 例,女 19 例。纳入标准:(1)诊断为痉挛型脑瘫;(2)年龄 2~10 岁;(3)伴有单侧或双侧膝过伸;(4)膝过伸侧小腿三头肌肌张力增高,改良 Ashworth 量表(MAS)分级≤Ⅲ级;(5)患儿能够扶腋下站立 10 s 及以上,且双

下肢肌力≥3 级;(6)粗大运动功能分级系统(GMF-CS)分级Ⅰ~Ⅲ级;(7)生命体征平稳。排除标准:(1)双下肢有固定性痉挛畸形(关节发育不良)或双下肢皮肤异常;(2)既往进行手术治疗或神经阻滞剂治疗;(3)下肢存在神经或肌肉相关遗传代谢或免疫性疾病;(4)有发热、急性传染病;(5)合并癫痫、髋关节脱位;(6)患凝血功能障碍或使用抗凝剂,以及心、肝、肾等脏器严重疾病;(7)无法按照要求配合治疗。根据就诊顺序分为试验组和对照组,每组 30 例。两组患儿性别、年龄、疾病程度等比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经医院伦理委员会批准(审批号:2017010),患者及家属知情同意。

1.2 方法

对照组采用运动疗法、物理因子治疗(肌电生物反馈、痉挛肌治疗仪等)、中药熏蒸、推拿、作业治疗等常规康复治疗,各项均为每天 1 次,每次 30 min。试验组在常规康复治疗基础上联合肌内效贴治疗,肌内效贴隔日 1 次,每次保持 48 h。肌内效贴贴扎方法:患儿处于俯卧位,足踝关节背屈至最大角度,贴布基部固定在足跟底部,用自然拉力包覆腓肠肌肌腹两侧向腘窝方向贴上贴布,固定好尾端,抑制其痉挛;患儿处于仰卧位,膝关节伸直,踝关节跖屈至最大角度,贴布基部固定在外胫骨髁下方,用自然拉力沿胫骨前肌肌肉走向贴,后一直沿足背贴至跖趾关节,并固定好贴布尾端,促进胫骨前肌收缩,缓解患儿膝过伸。两组疗程均为 3 个月。

表 1 两组一般资料比较

组别	n	性别(n)		年龄($\bar{x}\pm s$,月)	患肢(只)	GMFCS 分级(n)		
		男	女			Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
试验组	30	22	8	23.11±7.11	48	7	15	8
对照组	30	19	11	22.94±6.22	46	8	14	8
$\chi^2/t/Z$		0.693		0.075	0.825	-0.994		
P		0.580		0.940	0.412	0.320		

1.3 观察指标

治疗前后对患儿进行粗大运动功能评定(GM-FM)-88 评分、患侧小腿三头肌 MAS 分级、表面肌电测量、伸膝位足背屈角度测量(使患儿处于仰卧位,双下肢伸直,测量者一手握住患儿小腿,一手掌跟紧贴患儿足跟,用中等压力降足背屈,测量腓骨纵轴与第五跖骨纵轴之间的夹角)、膝关节最大伸直角度测量(因部分患儿不能很好地配合完成 X 线片检查,使患儿处于站立位,测量小腿侧面纵轴与大腿侧面纵轴偏斜的角度)。统计治疗过程中患儿不良反应及治疗依

从性,试验组患儿家长在治疗完成时填写肌内效贴满意度问卷调查表。

1.4 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,采用 χ^2 检验;等级资料采用非参数检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 疗效比较

治疗后,两组 GMFM-88 评分、患侧小腿三头肌

MAS 分级、伸膝位足背屈角度、站立位膝关节最大伸直角度较治疗前均有改善($P<0.05$),且试验组上述指标均优于对照组($P<0.05$),见表 2、3。两组表面肌电值比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 不良事件及满意度调查情况

两组治疗过程中无明显不良反应发生,依从性良好。试验组患儿家长填写肌内效贴满意度问卷,对肌内效贴满意度为 100%。

表 3 两组治疗前后患侧小腿三头肌 MAS 分级、伸膝位足背屈角度、站立位膝关节最大伸直角度比较

组别	n	患侧小腿三头肌 MAS 分级(n)						伸膝位足背屈角度($\bar{x}\pm s,^{\circ}$)		站立位膝关节最大伸直角度($\bar{x}\pm s,^{\circ}$)	
		治疗前			治疗后			治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
		I 级	II 级	III 级	I 级	II 级	III 级				
试验组	48	19	21	8	31	12	5	108.17±11.71	91.67±14.16 ^a	11.50±3.99	5.97±2.83 ^a
对照组	46	16	21	9	22	17	7	108.67±10.98	99.00±13.29 ^a	10.90±3.83	9.00±3.22 ^a
Z/t		-0.931			-3.163			-0.171	-2.068	0.594	-3.868
P		0.352			0.002			0.865	0.043	0.554	<0.001

^a: $P<0.05$,与治疗前比较。

3 讨 论

脑瘫患儿存在肌力、肌张力异常,容易出现与膝关节相关的异常,从而导致运动异常^[5]。其中常见步态异常有膝过伸、蹲伏(膝关节过度弯曲)、屈膝、僵膝、跳跃膝等^[6]。痉挛型脑瘫患儿大多以尖足状态负荷体重,腓肠肌痉挛,在站立、行走过程中为使足跟落地负重,膝关节被迫处于过伸位,易出现膝过伸。长此以往,膝关节本体感觉功能出现异常,膝关节周围韧带变松弛,股四头肌肌张力增高,并可致股四头肌、腘绳肌肌力降低。膝关节负重时主要靠关节韧带的交锁和后关节囊的张力来控制重心与平衡,伸膝肌和屈膝肌肌力不平衡,伸膝肌肌张力过高,腘绳肌的保护性反射减弱,步行支撑期不能维持膝关节屈曲,同时由于踝关节过度跖屈可引起相应肌肉继发性痉挛,进一步加重膝过伸。

本研究显示,治疗后两组 GMFM-88 评分、患侧小腿三头肌 MAS 分级、伸膝位足背屈角度、站立位膝关节最大伸直角度较治疗前均有改善($P<0.05$),且试验组上述指标均优于对照组($P<0.05$)。说明肌内效贴联合常规康复治疗比单纯常规康复治疗效果更为明显,能有效降低患儿肌张力,改善关节活动、膝过伸程度、运动功能等,在站立及行走等方面均起到了很大的促进作用。

另外本次研究中的患儿均为痉挛型脑瘫,部分幼儿在行表面肌电检查时不能配合完成相应动作,且哭闹不安,肌电测定存在较大误差,两组治疗前后表面肌电值比较差异无统计学意义可能与此有关。两组治疗过程中无一例出现不良反应,试验组患儿家长填写肌内

表 2 两组治疗前后 GMFM-88 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后
试验组	30	76.97±17.11	97.40±22.96 ^a
对照组	30	75.07±15.66	85.77±17.39 ^a
t		0.449	2.212
P		0.655	0.031

^a: $P<0.05$,与治疗前比较。

效贴满意度问卷调查表 30 份,满意度达 100%。

肌内效贴起效可能的作用机制是肌肉的激活及机械支持,如改善肌张力、强化或放松肌肉、增加本体感觉输入、加强对身体姿势的控制、稳定关节、改善运动等^[7-11]。肌内效贴可刺激皮肤,增加感觉输入,类似于治疗师对患者进行治疗时皮肤的接触牵引,且维持时间更长更稳定,刺激更加充分,在肌肉剧烈收缩时激活更多的运动单位,可产生本体感觉神经肌肉促进疗法类似的效果,有效地改善肌肉功能。同时也通过增加皮下间隙和促进血液循环,减少疼痛刺激。有研究指出肌内效贴的作用机制可能是它在皮肤生物力学中起到了“预应力”的作用^[12],以及它可通过提高力感应精准度来增加本体感觉运动^[13],增加下肢关节本体感觉输入反馈来改善平衡协调能力^[14]。

以不同的贴扎方向和方法使用肌内效贴,能产生不同的治疗效果^[15],可有效改善膝关节相关肌肉的力量和活动能力^[16-17]。PAMUK 等^[18]将肌内效贴作用于胫骨前肌并进行 MRI 扫描,发现长期使用会引起小腿异质性形变。证实肌内效贴作用下深部肌肉和其他相关区域可发生变形。MARTONICK 等^[19]发现,肌内效贴可通过增强膝关节的神经肌肉控制来改善不稳定的运动模式。JAFARNEZHADGERO 等^[20]采用生物力学分析方法,发现膝内翻患者使用肌内效贴可明显改善其异常步态。

近年来肌内效贴逐渐应用于脑瘫患儿^[21],且更多的是将其与常规康复疗法联合使用,可用于改善肌张力,增加肌肉力量,增强患儿躯干稳定性,改善患儿的不随意运动,并增加患儿的功能性活动。ABDEL

GHAFAR 等^[22]发现,肌内效贴结合常规物理治疗可在短时间(4 周)明显改善痉挛型脑瘫患儿的步态速度、步长和单腿支持等,可作为踝足矫形器的有效替代。戴燕琼等^[23]研究发现,矫形鞋垫联合运动贴扎技术可有效改善痉挛型偏瘫患儿的异常姿势。杨杰等^[24]研究显示,肌内效贴可加强肌肉力量、稳定关节。DOS SANTOS 等^[25]研究发现,肌内效贴可改善痉挛型偏瘫患儿身体结构和功能。脑瘫患儿可长时间使用肌内效贴,安全且副作用小,不影响其日常活动。

肌内效贴治疗因肌肉痉挛造成的膝过伸,不会对患儿造成硬性伤害,且相较于矫形器和支具,有更大的关节活动度,在训练和日常活动中患儿的关节活动不受限制,同时还可诱发肌肉的主动运动;另外,肌内效贴贴布相对透气性更佳,价格经济实惠,使用方法简单,可教会家长自行给患儿贴扎,接受度较高,且易于长期坚持,在脑瘫患儿的康复中有着独特的优势,可广泛应用于家庭康复,提高患儿的生存质量,有效减轻家庭和社会负担。

综上所述,与单纯常规康复治疗比较,肌内效贴联合常规康复治疗能有效改善痉挛型脑瘫伴膝过伸患儿的肌张力、关节活动、膝过伸程度、运动功能等。

参考文献

[1] 中国康复医学会儿童康复专业委员会,中国残疾人康复协会小儿脑性瘫痪康复专业委员会,中国医师协会康复医师分会儿童康复专业委员会,等. 中国脑性瘫痪康复指南(2022)第一章:概论[J]. 中华实用儿科临床杂志,2022,37(12):887-892.

[2] 应灏,王林. 儿童痉挛性脑瘫外科治疗变迁与展望[J]. 临床小儿外科杂志,2022,21(6):501-504.

[3] BAUER J,PATRICK D K,FENG J,et al. Knee recurvatum in children with spastic diplegic cerebral palsy[J]. J Pediatr Orthop,2019,39(9):472-478.

[4] BAUER J,DO K P,FENG J,et al. Calf lengthening may improve knee recurvatum in specific children with spastic diplegic cerebral palsy[J]. J Child Orthop,2020,14(4):353-357.

[5] VITRIKAS K,DALTON H,BREISH D. Cerebral palsy:an overview[J]. Am Fam Physician,2020,101(4):213-220.

[6] YNGVE D A. Recurvatum of the knee in cerebral palsy: a review[J]. Cureus,2021,13(4):e14408.

[7] 中国肌内效贴技术临床应用专家共识组. 中国肌内效贴技术临床应用专家共识(2020 版)[J]. 中华物理医学与康复杂志,2021,43(2):97-108.

[8] RAHLF A L,BRAUMANN K M,ZECH A. Kinesio taping improves perceptions of pain and function of patients with knee osteoarthritis:a randomized, controlled trial[J]. J Sport Rehabil,2019,28(5):481-487.

[9] 王丽娜,夏洪晨,张海啸,等. 肌内效贴疗法在儿童康复中的应用研究进展[J]. 安徽医药,2022,26(8):1485-1489.

[10] CHEN Z,LI M,CUI H,et al. Effects of kinesio taping therapy on gait and surface electromyography in stroke patients with hemiplegia[J]. Front Physiol,2022,13:1040278.

[11] 高政,徐迪,杨婷,等. 肌内效贴联合运动想象疗法治疗脑卒中后肩手综合征的疗效分析[J]. 重庆医学,2021,50(2):280-284.

[12] HE F,WANG X,YU M,et al. Effects of kinesio taping on skin deformation during knee flexion and extension:a preliminary study[J]. BMC Musculoskelet Disord,2022,23(1):187.

[13] GHAI S,GHAI I,NARCISS S. Influence of taping on force sense accuracy:a systematic review with between and within group meta-analysis[J]. BMC Sports Sci Med Rehabil,2023,15(1):138.

[14] LI L L,CHEN F C. Effects of kinesio taping on static balance performance and muscle activity in children with developmental coordination disorder: a single-group pretest-posttest study[J]. J Rehabil Med,2023,55:jrm13403.

[15] LOPES M,TORRES R,ROMAO D,et al. Kinesiology tape increases muscle tone, stiffness, and elasticity:effects of the direction of tape application[J]. J Bodyw Mov Ther,2022,30:176-180.

[16] MAO H Y,HU M T,YEN Y Y,et al. Kinesio taping relieves pain and improves isokinetic not isometric muscle strength in patients with knee osteoarthritis-a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Environ Res Public Health,2021,18(19):10440.

[17] ALTAS E U,GÜNAY UÇURUM S,OZER KAYA D. Acute effect of kinesiology taping on muscle strength, tissue temperature, balance, and mobility in female patients with osteoarthritis of the knee[J]. Somatosens Mot Res,2021,38(1):48-53.

(下转第 1993 页)

in the treatment of vaginal intraepithelial neoplasia [J]. *J Oncol*, 2023, 2023: 9432073.

[16] 唐丹, 敖孟银, 鄒明蓉. 阴道上皮内瘤变的诊治进展[J]. *实用妇产科杂志*, 2021, 37(12): 881-884.

[17] ROUNTIS A, PERGIALIOTIS V, TSETSA P, et al. Management options for vaginal intraepithelial neoplasia[J]. *Int J Clin Pract*, 2020, 74(11): e13598.

[18] 苑文娜, 黄冬梅, 耿介, 等. 二氧化碳激光气化治疗阴道上皮内瘤变临床分析[J]. *肿瘤基础与临床*, 2023, 36(2): 153-155.

[19] CUI C, XIAO Y, LIN E, et al. Precise measurement of the thickness of vaginal intraepithelial neoplasia[J]. *J Low Genit Tract Dis*, 2022, 26(3): 245-249.

[20] QIU L, LI J, CHEN F, et al. Chinese expert consensus on the clinical applications of aminolevulinic acid-based photodynamic therapy in female lower genital tract diseases (2022) [J]. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2022, 39: 102993.

[21] TANG Y, SU Y, XU Y, et al. Therapeutic effects of topical photodynamic therapy with 5-aminolevulinic acid on cervical high-grade squamous intraepithelial lesions[J]. *Photodiagnosis Pho-*

todyn Ther, 2022, 39: 102884.

[22] REGINATO E, WOLF P, HAMBLIN M R. Immune response after photodynamic therapy increases anti-cancer and anti-bacterial effects [J]. *World J Immunol*, 2014, 4(1): 1-11.

[23] HU X, HE Y, LIN L, et al. 5-aminolevulinic acid photodynamic therapy combined with carbon dioxide laser therapy is a safe and effective treatment for vaginal intraepithelial neoplasia [J]. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, 2023, 41: 103259.

[24] 王阳阳, 张云凤, 牟婧祎, 等. 二氧化碳激光与光动力治疗阴道上皮内瘤变患者的临床疗效对比分析[J]. *实用妇产科杂志*, 2022, 38(7): 520-524.

[25] GURUMURTHY M, CRUICKSHANK M E. Management of vaginal intraepithelial neoplasia[J]. *J Low Genit Tract Dis*, 2012, 16(3): 306-312.

[26] 宋昱, 戴斐, 隋龙, 等. CO₂ 激光气化治疗外阴和阴道上皮内瘤变 191 例临床分析[J]. *复旦学报(医学版)*, 2015, 42(4): 511-516.

(收稿日期: 2023-11-23 修回日期: 2024-03-26)
(编辑: 冯 甜)

(上接第 1987 页)

[18] PAMUK U, YUCESOIY C A. MRI analyses show that kinesio taping affects much more than just the targeted superficial tissues and causes heterogeneous deformations within the whole limb[J]. *J Biomech*, 2015, 48(16): 4262-4270.

[19] MARTONICK N, KOBER K, WATKINS A, et al. The effect of kinesio tape on factors for neuromuscular control of the lower-extremity: a critically appraised topic[J]. *J Sport Rehabil*, 2020, 29(6): 841-846.

[20] JAFARNEZHADGERO A, SHAD M M, MAJLESI M, et al. Effect of kinesio taping on lower limb joint powers in individuals with genu varum[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2017, 22(2): 511-518.

[21] SANCHEZ C, LERMA-LARA S, GARCIA-CARMONA R, et al. Studying the research-practice gap in physical therapies for cerebral palsy: preliminary outcomes based on a survey of Spanish clinicians [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(21): 14535.

[22] ABDEL GHAFAR M A, ABDELRAOUF O R, ABDEL-AZIEM A A, et al. Combination taping technique versus ankle foot orthosis on improving gait parameters in spastic cerebral palsy: a controlled randomized study [J]. *J Rehabil Med*, 2021, 53(11): jrm00240.

[23] 戴燕琼, 陈丽, 唐亮. 矫形鞋垫联合运动贴扎技术对偏瘫型脑性瘫痪患儿姿势控制效果的临床研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2020, 35(1): 65-68.

[24] 杨杰, 梁松, 陈莉. 低频电刺激引导下 A 型肉毒素注射联合肌内效贴治疗痉挛型脑瘫尖足的临床观察[J]. *现代中西医结合杂志*, 2020, 29(2): 182-184, 188.

[25] DOS SANTOS A N, VISICATTO L P, DE OLIVEIRA A B, 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.

(收稿日期: 2023-11-10 修回日期: 2024-03-16)
(编辑: 唐 璞)