

神经肌肉激活技术联合任务导向训练对学龄前痉挛型脑性瘫痪患儿肌张力恢复的影响

王静,岳玲,陈智红,孙素真,马贵林,白冰,陈翠英

【摘要】 目的:探讨神经肌肉激活技术联合任务导向训练对学龄前痉挛型脑性瘫痪(SCP)患儿肌张力恢复的影响。方法:将204例学龄前SCP患儿随机分为2组,对照组(102例)采用任务导向训练联合常规运动训练3个月,观察组(102例)在对照组基础上另外采用神经肌肉激活技术训练3个月。观察训练前后肢体运动功能、肌张力、智力恢复、社会功能差异。结果:2组训练后88项粗大运动功能测试量表(GMF-88)、精细运动功能量表(FMF)、Berg平衡量表评分、智力发育量表(CDCC)、盖塞尔量表(Gesell)、儿童能力评估量表(PEDI)评分均较训练前增加($P < 0.05$),改良Ashworth量表(MAS)评分均较训练前降低($P < 0.05$)。观察组训练后GMFM-88、FMFM、Berg平衡量表、CDCC、Gesell、PEDI评分高于对照组($P < 0.05$),MAS评分低于对照组($P < 0.05$)。结论:神经肌肉激活技术联合任务导向训练可更有效地降低学龄前SCP患儿肌张力,改善肢体运动功能,促使智力恢复,提高社会功能。

【关键词】 痉挛型脑性瘫痪;神经肌肉激活;任务导向训练;肌张力

【中图分类号】 R49;R742.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.01.005

Effects of neuromuscular activation technique combined with task-oriented training on muscle tension recovery in preschoolers with spastic cerebral palsy Wang Jing, Yue Ling, Chen Zhihong, et al. Department of Rehabilitation, Hebei Children's Hospital, Shijiazhuang 050000, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of neuromuscular activation technique combined with task-oriented training on muscle tension recovery in preschoolers with spastic cerebral palsy (SCP). **Methods:** A total of 204 preschooler children with SCP admitted to the inpatient department and outpatient department of our hospital from January 2017 to March 2018 were selected and divided into two groups by random number table method. The control group (102 cases) received task-oriented training and regular exercise training for 3 months, and the observation group (102 cases) received task-oriented training combined with neuromuscular activation technique and regular exercise training for 3 months. The differences in motor function, muscle tone, intellectual recovery and social function before and after training were observed. **Results:** After training, the scores of gross motor function measure-88 (GMFM-88), fine motor function measure scale (FMFM), Berg balance scale, mental development scale (CDCC), Gesell scale and pediatric evaluation of disability inventory (PEDI) in both groups increased ($P < 0.05$), and the MAS scores decreased as compared with those before training ($P < 0.05$). After training, the scores of GMFM-88, FMFM, Berg balance scale, CDCC, Gesell and PEDI in the observation group were higher than those in the control group ($P < 0.05$), and the scores of MAS in the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Neuromuscular activation technique combined with task-oriented training can more effectively reduce muscle tone, improve limb motor function, promote mental recovery and enhance social function in preschoolers with SCP.

【Key words】 spastic cerebral palsy; neuromuscular activation; task-oriented training; muscle tension

痉挛型脑性瘫痪(spastic cerebral palsy, SCP)系锥体系受损导致的以牵张反射亢进为特征的症候群,临床表现为肌张力增高,腱反射亢进,踝阵挛,锥体束征等^[1]。学龄前期 SCP 患儿具有一定程度主动运动能力,治疗应以诱导主动运动训练,引导式教育为

主^[2]。任务导向训练是以运动控制和学习为基础的康复锻炼方法,可改善 SCP 患儿运动功能和灵活性^[3]。神经肌肉激活技术通过高强度刺激可促使中枢神经对运动的控制,恢复深层肌肉功能^[4]。神经肌肉激活技术与任务导向训练结合用于 SCP 治疗的报道十分少见,为探讨联合两种训练模式在学龄前 SCP 的治疗效果,本研究观察其对患儿肌张力、运动功能、智力以及社会功能的影响,结果如下。

基金项目:河北省医学科学研究重点课题计划(20180619)

收稿日期:2021-06-30

作者单位:河北省儿童医院神经康复科,石家庄 050000

作者简介:王静(1970-),女,副主任护师,主要从事脑瘫康复方面的研究。

通讯作者:岳玲,ijt708813@21cn.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究已经获得我院伦理委员会批准,选择2017年1月~2018年3月我院住院部及门诊收治的204例SCP患儿,纳入标准:符合《中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部分》中SCP诊断标准和临床分型^[5];3~6岁;粗大运动功能分级(gross motor function classification system, GMFCS)Ⅱ级以上;患儿可配合完成治疗。排除标准:运动发育落后或障碍性疾病、孤独症谱系障碍、骨骼发育异常、脊髓疾病;内分泌疾病、自身免疫性疾病、先天遗传性疾病;合并严重癫痫,癫痫发作不受控制;严重视力、听力障碍。采用随机数字表法将患者分为2组,观察组和对照组各102例,2组患儿家属均知情同意,一般资料比较差异无统计学意义,见表1。

1.2 方法

1.2.1 对照组 给予任务导向性训练和常规运动疗法,常规运动疗法包括保持姿势、头部稳定性、翻身、坐、爬、跪、站立、行走等。任务导向性训练由专业康复治疗师指导患儿完成训练,训练内容包括:①坐位平衡训练:患儿坐于平衡板,治疗师在其前面桌面放置玩具,吸引患儿伸手臂触碰玩具,以此锻炼患儿调整坐姿和控制躯干能力,再同样方法悬链侧坐位伸手够物、玩耍。②站立位练习:患儿站立位,地上放置玩具,吸引患儿弯腰取物,或在患儿前小桌上放置玩具,锻炼患儿站立位取物,站立面由硬到软,做同样动作,以锻炼躯干平衡和控制功能。③跪立位平衡训练:患儿双膝或单膝着地,地上放置玩具,吸引患儿转动下躯干取物,地面由硬到软,做同样动作。④生活实景练习:生活实景由治疗师自定义布置,比如客厅布置,引导患儿练习取物,转移物品等。训练频次和疗程,每次训练20~30 min,1次/d,5次/周,连续训练3个月。

1.2.2 观察组 在对照组基础上增加神经肌肉激活技术训练,训练内容包括:①双腿伸髋:患儿仰卧,双踝悬吊,两腿伸直,抬高臀部,离开训练垫,保持5~10s,做3~5组。患儿若能顺利完成指定动作,可逐渐增加难度,患踝悬吊,患腿伸直,健腿放在患腿上,抬高臀部,离开训练垫,保持5~10s,做3~5组。②平地支撑:患儿俯卧,双踝悬吊,双肘支撑,头、躯干、下肢成一条直线,保持5~10s,做3~5组。患儿若能顺利完成指定动作,可逐渐增加难度,在原有动作上增加屈髋屈膝至恢复伸展下肢动作,每次5~10s,做3~5组。③提髋:患儿侧卧,双踝悬吊,提髋,下肢伸直,头、躯干下肢成一条直线,保持5~10s,做3~5组。④踏板:悬吊带放置两只踏板,患儿立于踏板,手握悬吊绳,做内收外展动作20~30组。每次训练20~30 min,1次/d,5次/周,连续训练3个月。

1.3 评定标准 ①肢体运动功能:治疗前后分别采用88项粗大运动功能测量量表(gross motor function measure-88, GMFM-88)^[6]、精细运动功能量表(fine motor function measure scale, FMFM)^[7]、Berg平衡量表^[8]评估粗大运动功能、精细运动功能、平衡功能。GMFM-88满分264分,评分越高代表粗大运动功能越好。FMFM满分为183分,评分越高代表精细运动功能越好。Berg平衡量表满分56分,评分越高平衡功能越好。②肌张力:治疗前后采用改良Ashworth量表(modified ashworth scale, MAS)评估肌张力^[9],Ⅰ级计1分,Ⅰ⁺级计1.5分,Ⅱ级计2分,Ⅲ级计3分,Ⅳ级计4分。③智力:采用智力发育量表(mental development scale, CDCC)^[10]、盖塞尔量表(Gesell)^[11]评估2组患儿智力恢复状况。CDCC从看图命名、量词使用、看图补缺、语言理解、按例找图、袋中摸物、拼摆图形、数数、分析错误、社会常识、人物关系供11个项目进行评分,满分106分,评分越高智力恢复越好。

表1 2组基线资料比较

组别	n	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女 (例)	脑瘫类型(例, %)			GMFCS分级(例, %)		
				痉挛型四肢瘫	痉挛型双瘫	痉挛型偏瘫	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
对照组	102	4.52±0.69	55/47	32(31.37)	41(40.20)	29(28.43)	32(31.37)	50(49.02)	20(19.61)
观察组	102	4.66±0.71	57/35	36(35.29)	43(42.16)	23(22.55)	37(36.27)	48(47.06)	17(16.67)
t/χ^2		1.428	1.214		0.975			0.646	
P		0.155	0.271		0.614			0.724	

表2 2组训练前后肢体运动功能评分比较

组别	n	GMFM-88				FMFM				Berg平衡量表			
		训练前	训练后	t	P	训练前	训练后	t	P	训练前	训练后	t	P
观察组	102	73.26±16.35	153.63±35.10	20.963	0.000	50.05±14.93	101.35±29.35	15.734	0.000	20.35±4.17	32.16±8.12	13.067	0.000
对照组	102	73.05±15.42	121.35±29.43	14.682	0.000	50.43±14.77	50.43±14.77	13.101	0.000	20.43±4.63	28.34±6.08	10.572	0.000
t		0.094	7.117			0.094	3.461			0.130	3.803		
P		0.925	0.000			0.925	0.001			0.897	0.000		

Gesell从适应性、大运动、精细动作、语言、个人-社交进行评分,评分越高智力恢复越好。④社会功能评定,治疗前后应用儿童能力评估量表(pediatric evaluation of disability inventory, PEDI)从功能性技巧、照顾者援助、调整项目3个维度共197项评估^[12],每项采用0~1分,得分越高,社会功能越好。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0进行数据分析,采用K-S法检验GMFM-88、FMFM、Berg平衡量表评分等计量资料拟合优度,符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用配对t检验(组内)或独立样本t检验(组间)。以例表示性别、脑瘫类型、GMFCS,采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2组训练前后肢体运动功能比较 2组训练后GMFM-88、FMFM、Berg平衡量表评分均较训练前增加($P<0.05$),观察组训练后评分高于对照组($P<0.05$),见表2。

2.2 2组训练前后肌张力比较 上述2组训练后MAS评分均较训练前降低($P<0.05$),观察组训练后MAS评分低于对照组($P<0.05$),见表3。

表3 2组训练前后MAS评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	训练前	训练后	t	P
观察组	102	3.32±0.76	1.53±0.41	20.935	0.000
对照组	102	3.25±0.81	2.17±0.65	10.503	0.000
t		0.636	8.411		
P		0.525	0.000		

2.3 2组训练前后智力比较 2组训练后CDCC、Gesell评分均较训练前增加($P<0.05$),观察组训练后

CDCC、Gesell评分高于对照组($P<0.05$),见表4。

2.4 2组训练前后社会功能比较 2组训练后功能性技巧、照顾者援助、调整项目、PEDI总分均较训练前增加($P<0.05$),观察组训练后功能性技巧、照顾者援助、调整项目、PEDI总分高于对照组($P<0.05$),见表5。

3 讨论

SCP患儿肌肉痉挛可引起肌张力增高,运动发育异常,协调性和流畅性差,运动功能建立困难,长期肌肉痉挛可引起肌肉挛缩和关节畸形,增加治疗难度,因此如何有效降低肌张力是SCP治疗的关键。任务导向训练以训练目标为导向,针对性向大脑中枢传输触觉、视觉,促使大脑中枢重新整合信息,形成新的神经网络,恢复对运动功能的支配,调整运动模式,最终改善协调、反馈和适应能力^[13]。现有研究显示任务导向训练可改善SCP患儿上肢功能^[14]、智力^[15]、平衡功能和移动能力^[16]。本研究也发现任务导向训练后患儿粗大运动功能、精细运动功能、平衡功能、智力、社会功能明显改善,肌张力有所下降,验证其在SCP治疗的有效性。但是单独任务导向训练效果仍有较大待提升空间,综合性康复治疗被证实可获得更显著的效果^[15]。

神经肌肉激活技术是康复治疗的新技术,主要通过悬吊系统使身体处于不稳定状态,调动机体核心肌群做功,激活深层休眠、失活肌肉组织,实现高强度肌肉训练,以调动身体整体协同运动^[17]。神经肌肉激活技术还可通过输入感觉运动刺激信息至大脑中枢,激

表4 2组训练前后CDCC、Gesell评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	CDCC				Gesell评分			
		训练前	训练后	t	P	训练前	训练后	t	P
观察组	102	41.03±12.69	82.35±23.47	15.641	0.000	62.31±20.17	96.35±18.05	12.701	0.000
对照组	102	41.29±12.71	70.15±19.53	12.509	0.000	62.07±19.82	80.12±17.44	6.905	0.000
t		0.146	4.366			0.086	6.531		
P		0.884	0.000			0.932	0.000		

表5 2组训练前后PEDI评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	功能性技巧				照顾者援助			
		训练前	训练后	t	P	训练前	训练后	t	P
观察组	102	51.24±6.32	80.17±12.05	21.473	0.000	8.02±2.35	14.32±3.11	16.323	0.000
对照组	102	50.97±6.05	71.44±10.03	17.650	0.000	7.96±2.21	10.38±3.05	6.489	0.000
t		0.312	18.810			0.188	9.135		
P		0.756	0.000			0.851	0.000		

组别	n	调整项目				总分			
		训练前	训练后	t	P	训练前	训练后	t	P
观察组	102	7.12±2.09	13.02±3.07	16.044	0.000	66.38±6.35	107.45±11.46	31.659	0.000
对照组	102	7.09±2.14	10.85±3.15	9.972	0.000	66.02±6.72	92.64±9.81	22.610	0.000
t		0.101	4.983			0.393	9.915		
P		0.919	0.000			0.695	0.000		

活中枢神经系统对信息进行整合,重新编码运动程度,重建正常运动模式,达到对运动协调控制的目的^[18]。本研究将神经肌肉激活技术与任务导向训练联合应用于 SCP 的治疗,结果显示患儿肌张力明显降低,低于对照组,粗大运动功能、精细运动功能、平衡功能、智力、社会功能显著提高,高于对照组。分析原因为:任务导向训练以恢复粗大、精细运动、平衡功能等目标进行训练,训练内容以坐位平衡、站立位练习、跪立位平衡训练、生活实景练习为主,过于强调训练目的,而忽视对深层休眠、失活肌肉组织的刺激和训练,因此训练效果欠佳。而神经肌肉激活技术更注重改善核心肌群运动功能,在身体不稳定状态下更能调动休眠或失活的核心肌群,激活深层肌群做功,增强肌力,可提高深层肌肉收缩力和控制力^[19]。其次,神经肌肉激活技术可提高肌肉神经对运动反馈信息的敏感性,增强神经控制系统功能,重建正常神经肌肉控制模式,进而提高神经所支配肌群正常生理功能模式^[20]。神经肌肉激活技术通过悬吊借助重力调整生物力学,强调主动运动训练,通过人为制造不稳定环境,设计头颈、躯干、四肢运动,恢复平衡功能,肌群协调、控制和支配能力,进而降低痉挛肌群肌张力^[21-22]。神经肌肉激活技术在刺激神经中枢同时还可促使大脑发育,提高智力和社会功能。由此可见在任务导向训练基础上增加神经肌肉刺激技术训练可进一步缓解痉挛肌肉肌张力,提高治疗效果。

综上,神经肌肉激活技术联合任务导向训练较传统任务导向治疗来讲,更有效地解决 SCP 患儿肌张力亢进的问题,在肢体运动功能、智力、社会功能恢复方面亦有更显著的效果。本研究创新之处在于阐述了神经肌肉激活技术联合任务导向训练的综合训练在学龄前 SCP 治疗效果,为临床治疗提供了新的方法和选择,不足之处在于样本局限于学龄前患儿,其在不同年龄段患儿的疗效尚待进一步研究证实。

【参考文献】

- [1] Moll I, Vles JSH, Soudant DLHM, et al. Functional electrical stimulation of the ankle dorsiflexors during walking in spastic cerebral palsy: a systematic review[J]. *Dev Med Child Neurol*, 2017, 59(12):1230-1236.
- [2] 陈小虎. 等速肌力测试训练系统在学龄期痉挛型脑性瘫痪患者中的应用[J]. *中国康复*, 2018, 33(4):293-296.
- [3] Moon JH, Jung JH, Hahm SC, et al. The effects of task-oriented training on hand dexterity and strength in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a preliminary study[J]. *J Phys Ther Sci*, 2017, 29(10):1800-1802.
- [4] 吕仁华, 李晓捷, 范艳萍, 等. 神经肌肉激活技术对偏瘫型脑性瘫痪患儿平衡及步行能力的效果[J]. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(3):310-313.
- [5] 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, 《中国脑性瘫痪康复指南》编委会. *中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部分*[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(7):747-754.
- [6] 拉塞尔, 吴卫红, 陆华保, 等. 粗大运动功能测量: (GMFM-66 和 GMFM-88)使用手册[M]. 北京: 华夏出版社, 2015:5-24.
- [7] 徐东浩, 史惟, 李惠, 等. 脑瘫儿童精细运动功能测试量表的效度和反应度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2008, 23(11):1010-1013.
- [8] 金冬梅, 燕铁斌, 曾海辉. Berg 平衡量表的效度和信度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2003, 18(1):25-27.
- [9] 郭铁成, 卫小梅, 陈小红. 改良 Ashworth 量表用于痉挛评定的信度研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2008, 23(10):906-909.
- [10] 周容, 张厚察. CDCC 中国儿童发展量表(3-6岁)的编制[J]. *心理科学*, 1994, (3):137-140, 132, 192.
- [11] 张秀玲, 李寄平, 秦明镜, 等. Gesell 发展诊断量表 3.5~6岁北京修订本的制定[J]. *中国临床心理学杂志*, 1994, 2(3):148-150, 191-192.
- [12] 朱华静, 孙克兴, 邢春燕, 等. PEDI 量表的信度研究[J]. *中国康复理论与实践*, 2009, 15(9):810-811.
- [13] 陈创, 唐朝正, 王桂丽, 等. 经颅直流电刺激结合任务导向性训练对慢性期脑卒中患者上肢及手功能障碍的影响[J]. *中国康复*, 2017, 32(3):202-204.
- [14] 唐欣, 孟繁媛, 陈茉弦, 等. 任务导向性训练对痉挛型偏瘫儿童上肢功能的效果[J]. *昆明医科大学学报*, 2018, 39(3):85-89.
- [15] 陈才, 周远京, 唐羚健, 等. 任务导向性训练结合肌电生物反馈对脑性瘫痪患儿智力的影响研究[J]. *中国全科医学*, 2019, 22(11):1355-1359.
- [16] 范桃林, 杨艳文, 王春华, 等. 任务导向性训练对学龄期脑瘫儿童平衡和移动能力的影响[J]. *中国妇幼健康研究*, 2019, 30(5):542-546.
- [17] 计静, 陈世宣, 朱斌, 等. 神经肌肉激活技术在慢性非特异性下腰痛中的应用效果分析[J]. *中华全科医学*, 2020, 18(6):965-967, 979.
- [18] 李邦惠, 陈玉霞, 贾光素. 神经肌肉激活技术对脑瘫患儿治疗效果的临床研究[J]. *重庆医科大学学报*, 2014, 39(4):493-495.
- [19] 陈四海, 朱珊珊, 陈湘鄂. 悬吊运动联合姿势控制训练对亚急性期脑卒中患者运动功能的影响[J]. *中国康复*, 2018, 33(3):203-206.
- [20] Massé-Alarie H, Beaulieu LD, Preuss R, et al. Task-specificity of bilateral anticipatory activation of the deep abdominal muscles in healthy and chronic low back pain populations[J]. *Gait Posture*, 2015, 41(2):440-447.
- [21] 董小丽, 余志华, 魏红, 等. 悬吊运动系统治疗痉挛型脑性瘫痪疗效观察[J]. *华西医学*, 2010, 25(8):1400-1402.
- [22] 胡淑珍, 尹宏伟, 阮雯聪, 等. 悬吊训练对痉挛型脑瘫患儿平衡功能和粗大运动功能的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(11):1011-1013.