

前庭训练结合常规康复对全面发育迟缓伴肌张力低下患儿整体发育水平影响的随机对照试验



扫描二维码
查看原文

王艳^{1*}, 乌云塔娜², 项栋良¹, 赵明月², 袁一鸣²

【摘要】 背景 目前,全面发育迟缓伴肌张力低下患儿的增多已引起人们的关注,但在临床上对于此类患儿的康复治疗,方法较为单一且起效较慢。**目的** 观察前庭训练结合常规康复治疗对全面发育迟缓伴肌张力低下患儿肌张力和整体发育水平的影响,旨在优化其康复治疗方案。**方法** 选取2018年4月至2020年1月于黑龙江中医药大学附属第二医院康复中心儿童康复部接受康复训练的全面发育迟缓伴肌张力低下患儿60例为研究对象,采用随机数字表法将其分为对照组(30例)和观察组(30例)。对照组患儿采用常规康复治疗,观察组患儿采用前庭训练结合常规康复治疗。两组均每天进行1次治疗,每周连续治疗6d,连续治疗4周。观察并比较两组患儿治疗前、后格里菲斯儿童神经发育量表(GMDS)各领域百分比和发育商,以及肌张力评分;比较两组患儿治疗后肌张力改善的总有效率。**结果** 干预前两组GMDS各领域百分比和发育商比较,差异无统计学意义($P>0.05$);干预后观察组GMDS各领域百分比和发育商均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。干预前两组肌张力评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);干预后观察组肌张力评分高于对照组($P<0.05$),差异有统计学意义。在肌张力改善情况上,对照组显效9例(30.0%)、有效8例(26.7%)、无效13例(43.3%),临床总有效率为56.7%(17/30);观察组显效17例(56.7%)、有效9例(30.0%)、无效4例(13.3%),临床总有效率为86.7%(26/30)。观察组临床总有效率高于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=13.658, P<0.001$)。**结论** 前庭训练结合常规康复治疗的实施能够提高全面发育迟缓伴肌张力低下患儿的肌张力水平,并明显改善其发育迟缓状况,且其疗效优于单一常规康复治疗。

【关键词】 前庭训练;全面发育迟缓;肌张力低下;儿童;康复医学;随机对照试验

【中图分类号】 R 749.93 R 493 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.310

王艳, 乌云塔娜, 项栋良, 等. 前庭训练结合常规康复对全面发育迟缓伴肌张力低下患儿整体发育水平影响的随机对照试验[J]. 中国全科医学, 2022, 25(7): 867-873. [www.chinagp.net]

WANG Y, WUYUN T N, XIANG D L, et al. Effect of vestibular training with regular rehabilitation on the overall development of children with global developmental delay and hypotonia: a randomized controlled trial [J]. Chinese General Practice, 2022, 25(7): 867-873.

Effect of Vestibular Training with Regular Rehabilitation on the Overall Development of Children with Global Developmental Delay and Hypotonia: a Randomized Controlled Trial WANG Yan^{1*}, WUYUN Tana², XIANG Dongliang¹, ZHAO Mingyue², YUAN Yiming²

1.Rehabilitation Center, the Second Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150001, China

2.Graduate School of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China

*Corresponding author: WANG Yan, Chief physician, Professor, Master supervisor; E-mail: swallow-1113@163.com

【Abstract】 **Background** The increase in the number of children with global developmental delay and hypotonia is a growing concern. However, clinical rehabilitation for these patients is often carried out using monotherapy approaches, and the period for achieving improvement is relatively long. **Objective** To observe the effect of vestibular training with regular rehabilitation on muscle tone and global developmental level in children with global developmental delay with hypotonia, providing evidence for improving treatment options for these children. **Methods** Sixty children with global developmental delay accompanied by hypotonia who received rehabilitation training in Department of Pediatric Rehabilitation, Rehabilitation Center, the Second Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine from April 2018 to January 2020 were selected, and equally randomized into a control group (regular rehabilitation) and an observation group (vestibular training with regular

基金项目: 黑龙江中医药大学“优秀创新人才支持计划”(2018RCL10)

1.150001 黑龙江省哈尔滨市, 黑龙江中医药大学附属第二医院康复中心 2.150040 黑龙江省哈尔滨市, 黑龙江中医药大学研究生院

*通信作者: 王艳, 主任医师, 教授, 硕士生导师; E-mail: swallow-1113@163.com

本文数字出版日期: 2021-10-21

rehabilitation). Both groups were treated once daily, 6 days per week, for consecutive 4 weeks. Changes in the normative percentages of Griffiths Mental Development Scales (GMDS) subscales and development quotient, and muscle tone grading of both groups were observed before and after treatment. The overall response rates of muscle tone improvement were compared between the groups. **Results** The values of normative percentages of GMDS subscales and development quotient were similar in both groups at baseline ($P>0.05$), but they were more higher in the observation group after intervention ($P<0.05$). The post-intervention level of muscle tone of the observation group was higher than that in the control group ($P<0.05$) although intergroup difference in baseline muscle tone level was insignificant ($P>0.05$). The observation group had a much higher overall response rate of muscle tone improvement [86.7% (26/30): 17 (56.7%) with significant responses, 9 (30.0%) with fair responses, 4 (13.3%) with no responses] than the control group [56.7% (17/30): 9 (30.0%) with significant responses, 8 (26.7%) with fair responses, 13 (43.3%) with no responses] ($\chi^2=13.658, P<0.001$). **Conclusion** Vestibular training with regular rehabilitation could improve the muscle tone and developmental delay in children with global developmental delay and hypotonia, which was superior to regular rehabilitation.

【Key words】 Vestibular training; Global developmental delay; Hypotonia; Children; Rehabilitation medicine; Randomized controlled trails

全面发育迟缓是指5岁以下儿童在粗大/精细运动、语言/言语、个人-社会、认知、日常生活能力等发育领域中存在2个或以上发育领域明显落后于同龄儿童的神经发育障碍性疾病^[1-3]。研究显示,5岁以下儿童全面发育迟缓的现患率为2%~3%^[4]。全面发育迟缓的发生不仅与包括遗传、宫内环境、分娩意外、损伤与疾病等在内的生物学因素有关,还与心理、社会和文化等因素密切相关^[5]。全面发育迟缓以运动发育落后为突出表现,患儿常伴发肌张力低下,若不及时干预,将严重危害患儿的生长和行为发育,并可能导致其出现运动障碍、智力低下、视听障碍和感知觉异常等,甚至会使其在学龄期出现以听力障碍、语言障碍、朗读障碍、书写障碍和计算障碍为主要表现的学习障碍^[6]。目前,临床上全面发育迟缓伴有肌张力低下患儿的康复治疗主要采用综合康复训练,包括物理疗法、作业疗法、水疗、针灸、早期认知语言训练等。综合康复训练虽然在一定程度上可促进全面发育迟缓伴有肌张力低下患儿发育,但其疗效不甚令人满意。有研究表明,儿童前庭激活不足与全面发育迟缓的发生呈正相关^[7],而前庭系统在维持视觉清晰度、保持姿势稳定与平衡、保证个体具备良好的空间感、帮助个体准确判断距离等方面亦起到重要的作用,但目前较少研究者尝试通过将前庭训练与常规康复治疗相结合以观察其在改善全面发育迟缓伴有肌张力低下患儿临床症状中的效果。本研究拟探讨前庭训练结合常规康复治疗对全面发育迟缓伴肌张力低下患儿整体发育水平和肌张力水平的影响,旨在为全面发育迟缓伴肌张力低下患儿的康复治疗提供思路。

1 对象与方法

1.1 研究对象 本研究为小样本探索性随机对照研究。选取2018年4月至2020年1月在黑龙江中医药大学附属第二医院康复中心儿童康复部接受康复训练的全面发

育迟缓伴有肌张力低下的患儿60例为研究对象,采用随机数字表法将其分为对照组(30例)和观察组(30例)。患儿纳入标准:(1)符合全面发育迟缓伴有肌张力低下临床诊断标准;(2)月龄为12~24个月,性别不限;(3)能够坚持配合治疗4周;(4)父母或法定监护人知情同意且愿意配合研究。排除标准:(1)近6个月有手术史;(2)心、肺、肝、肾功能欠佳;(3)合并有其他颅内疾病,如继发性癫痫、脑血管发育畸形等;(4)既往有骨折病史,或患有可引起继发性骨折的疾病;(5)患有精神疾病或存在视/听障碍;(6)先天性发育畸形者;(7)患遗传代谢性疾病者。本研究已通过黑龙江中医药大学附属第二医院伦理委员会审批(审批号:2021-K136),并在医学研究登记备案信息系统登记。全部受试者均由父母或法定监护人签署知情同意书。

1.2 诊断标准

1.2.1 全面发育迟缓 采用美国《精神障碍诊断与统计手册:第5版》(DSM-5)中的全面发育迟缓诊断标准:(1)5岁以下处于发育早期的儿童;(2)有2项或以上发育指标/里程碑(如运动功能、认知功能、语言功能、交流能力、社会适应能力等)未达到相应年龄段应有的水平;(3)因年龄过小而不能完成一个标准化智力功能的系统性测试,病情的严重性等级不能确切地被评估;(4)发育量表测试结果指标低,有2个或以上能区的发育商低于人群均值2个标准差,或智力发育指数、运动发育指数低于70分;(5)有脑损伤病史和母亲不良妊娠史等高危因素^[8]。

1.2.2 肌张力低下 参照《儿童康复学》拟定。体格检查时可见:肌肉形态平坦,肌肉硬度偏软;姿势变化时,无肌紧张变化;主动运动时,关节过度伸展。同时表现出明显的姿势异常,包括蛙状姿势、“W字”姿势、对折姿势、“倒U字”姿势、外翻或内翻扁平足、膝反张等^[9]。

1.3 研究方法

1.3.1 对照组干预方案 对照组采用包括 Bobath 疗法和中医推拿的常规康复治疗。Bobath 疗法,即根据患儿的月龄、肌张力及儿童神经发育学规律,通过反射性抑制手法、关键点控制手法、松软肌群牵伸、平衡协调能力训练、感觉刺激等,抑制异常姿势反射,促通(诱发)正常运动模式,详细操作方法如下:(1)独站训练,内容包括手法牵拉跟腱(纠正足外翻)、主动踝背屈训练(提高胫前肌肌力)、单腿站立训练(提高下肢负重与平衡协调能力)、骨盆控制训练(提高髋关节控制能力及负重能力);(2)行走训练,内容包括静/动态平衡训练、异常步态矫正、步幅训练、独行训练、跨越障碍训练和上下楼梯训练;(3)纠正异常姿势;(4)触觉和本体感觉刺激训练,即通过叩击、肢体负重及关节压缩等方法对患儿肢体进行刺激。每次治疗时间为 30 min,1 次/d,连续治疗 6 次为 1 个疗程,2 个疗程之间间隔 1 d,连续治疗 4 个疗程。

中医推拿疗法,即通过运用中医推拿、按摩手法,刺激患儿肌肉反复收缩、舒张,进而提高其肌力,使其原动肌与拮抗肌之间保持平衡,详细操作方法如下。(1)三线刺激按摩法:患儿取俯卧位;将按摩部位分为内侧、中间、外侧三线,操作者大拇指沿着此三线运用揉、按、推复式手法,由上至下推拿。(2)一指点穴法:操作时,操作者以中指为主,微屈掌指关节与指间关节,示指按于中指背面,拇指腹抵中指关节,无名指、小指紧握,在所选取的穴位上较用力下压 10~20 次(上肢选取肩井、肩髃、臂臑、臑会、手五里、曲池等穴位,下肢选取秩边、环跳、承扶、殷门、风市、梁丘、伏兔等穴位)。(3)空心拳叩击法:患儿取卧位;操作者沉肩屈肘,肩关节放松,手握空心拳,以屈曲小指和小鱼际为着力点,以腕部一起一落和自然屈伸摆动带动空心拳垂直着力于患儿腰背部及双下肢,均匀持续、反复快速敲打。(4)擦刷法:患儿取卧位;操作者借助软毛刷,在肌群活动表面快速擦刷,3~5 次/s,共擦刷 30 s。(5)叩击法:操作者沉肩屈肘,以中指指腹为着力点,以腕部一起一落带动中指垂直着力于患儿腰骶、臀部及大腿部。每次治疗时间为 20 min,1 次/d,连续治疗 6 次为 1 个疗程,2 个疗程之间间隔 1 d,连续治疗 4 个疗程。

1.3.2 观察组干预方案 观察组在对照组基础上进行前庭训练。采用 Bobath 球训练和“荡秋千”来刺激患儿的前庭觉。Bobath 球训练详细操作方法如下。(1)仰卧位训练:患儿仰卧于 Bobath 球上;治疗师扶压患儿骨盆或腰部并颠弹 Bobath 球若干次,待患儿适应后,先上下、左右、前后晃动 Bobath 球,再顺时针、逆时针滚动 Bobath 球,如此反复操作。(2)俯卧位训练:患儿俯卧于 Bobath 球上,胸、腹、腿部紧贴于 Bobath 球;

治疗师跪坐,握持患儿足踝部,先后推动 Bobath 球,待患儿适应后,再左右、上下快慢相结合地晃动 Bobath 球,如此反复操作。(3)坐位训练:患儿坐于 Bobath 球上,躯干保持正直;治疗师双手稳定住患儿髋关节并颠弹 Bobath 球若干次,待患儿适应后,先上下、左右、前后晃动 Bobath 球,再顺时针、逆时针滚动 Bobath 球,如此反复操作。每次治疗时间为 8 min,1 次/d,连续治疗 6 次为 1 个疗程,2 个疗程之间间隔 1 d,连续治疗 4 个疗程。

“荡秋千”详细操作方法如下。四角平衡吊绳垂直固定于悬吊架上,距离地面高度约 50 cm,下方铺有泡沫垫保护。使患儿坐于吊绳中,治疗师做“荡秋千”动作,先后荡摆吊绳 1 min(速度约 2 s/次),然后以同样的速度左右荡摆 1 min,如此反复练习 5 min;使患儿仰卧于吊绳中,治疗师以 180°/s 的速度逆时针旋转吊绳 5 圈后,逐渐减速至停止旋转吊绳,2 min 后再以 180°/s 的速度顺时针旋转吊绳 5 圈,如此反复操作。进行“荡秋千”训练时,荡摆的角度应以确保患儿安全为宜。每次治疗时间为 7 min,1 次/d,连续治疗 6 次为 1 个疗程,2 个疗程之间间隔 1 d,连续治疗 4 个疗程。

1.3.3 干预注意事项 (1)初始训练阶段,治疗师应与患儿建立友好关系,以解除患儿内心的恐惧感;(2)训练须在患儿清醒、安静的状态下进行,应避免在其饥饿、饱餐、困倦状态下开展;(3)训练时家长应在旁保护,以充分保证患儿训练的安全性;(4)训练过程中,治疗师应密切关注患儿的生理反应,若患儿出现面色苍白、额头微汗、恶心、呕吐等前庭自主神经功能紊乱症状,应立刻暂停训练,待患儿症状缓解后再继续进行训练;(5)治疗师需控制好训练的强度、量与频率,应避免过度(剧烈)摇晃/震荡患儿,以防止意外发生。

1.4 观察指标

1.4.1 格里菲斯儿童神经发育量表(Griffiths Mental Development Scales, GMDS) 干预前、干预结束后(即刻)由治疗师采用 GMDS 评估患儿的发育情况。GMDS 由 A~E 5 个功能领域构成。领域 A(运动),用于评估儿童的平衡性、动作协调及控制能力;领域 B(个人与社会),用于评估儿童的生活自理能力和社会交往能力;领域 C(语言),用于评估儿童的语言表达能力、理解能力及抽象概括能力;领域 D(手眼协调),用于评估儿童的精细运动能力、手部灵巧性和视觉追踪能力;领域 E(视觉表现),用于评估儿童空间感知能力和图形组合能力^[10]。开始测试时,从低于被试者实际月龄 2 个月的项目开始,向上或向下至少要按顺序通过 6 个项目,连续 6 个项目通过认为以上项目全部通过,连续 6 个项目不通过则结束测试。按照通过 1 项得 2 分的原则,计算出患儿的各领域得分及全部领域总得分。

利用常模手册查询得分对应的百分比，百分比参考值为 >50%~55%。参照英国于 2006 年颁布的格里菲斯儿童神经发育量表 - 延伸修订版 (GMDS-ER) 中的评分标准，得出患儿的发育年龄 (发育水平同发育标准比较而得出的年龄)。发育商 = (发育年龄 / 生理年龄) × 100，其中，生理年龄用评估日期与出生日期之差来推算。6 个发育商分别命名为 AQ (运动)、BQ (个人与社会)、CQ (听力与语言)、DQ (手眼协调)、EQ (表现)、GQ (总发育商，为 6 个能区发育商的平均值^[11-12])。GMDS 经验证具有良好的信效度，Cronbach's α 系数为 0.953，重测信度为 0.798~0.984，可用于评定儿童的智力水平。

1.4.2 肌张力评定 干预前、干预结束后 (即刻) 由治疗师采用肌张力低下评定量表^[13] 对患儿肌张力水平进行评级。肌张力重度低下评定为 0 分，肌张力中度低下评定为 1 分，肌张力轻度低下评定为 2 分，肌张力正常评定为 3 分。肌张力改善评价标准：与干预前相比，干预后肌张力恢复正常或增高 ≥ 2 级则可视为显效，干预后肌张力增高 1 级可视为有效，干预后肌张力没有改善视为无效。总有效人数为显效人数和有效人数之和。

1.5 质量控制 采用 SPSS 22.0 统计软件生成随机数字表，按照随机数字表产生的随机序列，将受试患儿随机分为对照组和观察组，并将随机化分组结果放入封闭信封中进行分组隐匿，于试验结束进行统计分析时揭盲。为了尽可能减少偏倚，研究的设计者不参与干预措施实施、观察指标评估和数据统计分析的过程中。所有参与干预方案实施的康复治疗师在研究开始前均接受过严格、统一的培训。观察指标的评估由两名未参与干预方案实施过程中的治疗师完成。两名治疗师均参加过 GMDS 中文版注册评估师认证培训班并取得了相应的认证证书，从事儿童康复专业工作 10 余年，具备较好的评估资质。所有试验数据均由非参试人员进行输入、整理，并由独立的第 3 方统计人员进行统计分析。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示，同组干预前后比较采用配对 t 检验，组间比较采用两独立样本 t 检验；非正态分布计量资料以中位数 (四分位数间距) $M(QR)$

表示，同组干预前后比较采用 Wilcoxon 符号秩和检验，组间比较采用 Wilcoxon 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验；等级资料组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患儿一般资料 60 例全面发育迟缓伴肌张力低下患儿中，男 31 例 (51.7%)；月龄为 12~18 个月者 32 例 (53.3%)。对照组 30 例中，女 16 例 (53.3%)；月龄为 12~18 个月者 18 例 (60.0%)。观察组 30 例中，男 17 例 (56.7%)；月龄为 19~24 个月者 16 例 (53.3%)。两组患儿性别、月龄分布比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 1。

表 1 两组全面发育迟缓伴肌张力低下患儿一般资料比较
Table 1 Comparison of general information of children with global developmental delay and hypotonia in two groups

组别	例数	性别 (男/女)	月龄 [n (%)]	
			12~18 个月	19~24 个月
对照组	30	14/16	18 (60.0)	12 (40.0)
观察组	30	17/13	14 (46.7)	16 (53.3)
χ^2 值		0.601	1.071	
P 值		0.438	0.301	

2.2 两组患儿干预前、后 GMDS 5 个功能领域百分比比较 干预前，两组患儿 GMDS 5 个功能领域百分比比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。干预后，两组患儿 GMDS 5 个功能领域百分比均高于干预前，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，且观察组 5 个功能领域百分比均高于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 2。

2.3 两组患儿干预前、后 GMDS 5 个功能领域发育商、GQ 比较 干预前，两组患儿 5 个功能领域发育商、GQ 比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。干预后，两组患儿 5 个功能领域发育商、GQ 均高于干预前，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，且观察组 5 个功能领域发育商、GQ 均高于对照组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 3。

2.4 两组患儿干预前、后肌张力情况比较 两组患儿干预前肌张力评分比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表 2 两组全面发育迟缓伴肌张力低下患儿干预前、后 GMDS 5 个功能领域百分比比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

Table 2 Comparison of normative percentages of five subscales of GMDS between two groups of children with global developmental delay and hypotonia before and after treatment

组别	例数	A 运动		B 个人与社会		C 语言		D 手眼协调		E 视觉表现	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	24.42 \pm 8.30	33.08 \pm 9.25 ^a	27.00 \pm 7.58	35.83 \pm 8.21 ^a	25.25 \pm 6.77	37.33 \pm 10.15 ^a	24.33 \pm 7.22	38.67 \pm 9.28 ^a	24.67 \pm 7.65	38.00 \pm 8.57 ^a
观察组	30	25.58 \pm 5.46	53.83 \pm 7.03 ^a	24.00 \pm 6.52	54.00 \pm 7.00 ^a	23.33 \pm 4.22	53.17 \pm 6.50 ^a	24.25 \pm 5.54	54.33 \pm 8.28 ^a	22.75 \pm 7.41	53.33 \pm 6.61 ^a
t 值		-0.608	-9.778	1.643	-9.225	1.316	-7.197	0.050	-6.901	0.986	-7.760
P 值		0.546	<0.001	0.106	<0.001	0.193	<0.001	0.960	<0.001	0.328	<0.001

注：^a表示与本组治疗前比较， $P < 0.05$ ；GMDS= 格里菲斯儿童神经发育量表

干预后, 两组患儿肌张力评分均高于治疗前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且观察组肌张力评分高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。在肌张力改善情况上, 观察组患儿肌张力改善情况优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 对照组临床总有效率为 56.7% (17/30), 观察组临床总有效率为 86.7% (26/30), 观察组临床总有效率高于对照组, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 13.658$, $P < 0.001$), 见表 4。

3 讨论

全面发育迟缓儿童在婴儿期多以肌张力异常和运动发育落后为主要表现, 在学龄前期常表现为运动获得能力延迟、平衡协调能力差、本体感觉失调、语言及智力障碍等。部分患儿到了学龄期甚至会出现语言理解困难或表达不良、发音不准、阅读障碍、书写困难、笨手笨脚、视空间障碍、继发性情绪问题、多动症、注意力不集中、品行问题等。全面发育迟缓不仅严重阻碍了学龄期儿童社会交往能力与适应能力的发展, 还分别给家庭、社会带来了沉重的精神、经济负担^[14]。研究表明, 1~2岁是儿童神经系统发育的“黄金期”, 是其神经细胞增殖、脑髓鞘化阶段, 也是其中枢神经系统可塑性最强、代偿能力最好的时期^[15]。在大脑发育的关键期中, 大脑在结构、功能上有很强的适应和重组能力, 且易受环境和经验的影响^[16]。此时, 给予患儿适宜的感觉刺激和经验性干预, 可提高其大脑可塑性, 促进其大脑功能正常化, 进而可纠正发育迟缓, 改善功能障碍。因此, “早发现, 早诊断, 早干预, 早康复”对于本病管理具有重

要意义, 也是解决儿童发育迟缓问题的主要对策与措施。

常规康复训练方案主要以运动疗法和中医推拿为主, 而运动疗法中以 Bobath 疗法应用最为广泛。Bobath 疗法遵循儿童神经发育规律: (1) 通过抑制异常姿势, 修复或重建损伤的运动传导通路; (2) 通过控制关键点, 促进正常的姿势反射, 增强高级中枢对姿势和随意运动的控制和调节能力; (3) 通过刺激(抑制性叩击)浅表感受器和固有感受器, 提高特定肌群的肌张力。感受器受到刺激后, 产生的兴奋沿传入神经向神经中枢传导, 可促进脑皮质运动区功能重组, 进而可促进肌肉持续性共同收缩, 从而提高患儿身体对抗重力的能力^[17]。KERST 等^[18]发现, 通过抑制异常紧张性姿势反射: (1) 患儿肌张力可恢复正常或接近正常水平; (2) 可在失平衡状态下促进立直反射与平衡反射的建立; (3) 可诱导出正常的姿势反射, 并引导患儿体验正常的运动感觉; (4) 可逐渐引出自发的随意动作。从中医角度看, 全面发育迟缓属于“五迟、五软”范畴, 其主要由于先天禀赋不足、肝肾亏损外加后天失养、气血虚弱或受寒、阴阳气血不运所致^[19]。现代医学研究认为, 中医推拿有补泻的作用, 具有疏经通络、健脾益气、填精益髓、补肾健脑等功效^[20]。现代康复理论认为, 推拿可促进患儿脑干和脊髓等中枢神经系统功能的恢复, 可改善脊髓前角细胞和骨骼肌的功能活动。此外, 推拿还可以加强骨骼肌蛋白合成, 减轻肌纤维间结缔组织增生, 有效地调节运动系统中肌肉关节的功能, 进而可促进肌肉形态和构造的恢复, 提高患儿的肌张力, 改善患儿的

表 3 两组全面发育迟缓伴肌张力低下患儿干预前、后 GMDS 5 个功能领域发育商及 GQ 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of five developmental quotient subscales of GMDS between two groups of children with global developmental delay and hypotonia before and after treatment

组别	例数	AQ		BQ		CQ		DQ		EQ		GQ	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	30	81.34 ± 6.19	87.95 ± 5.55 ^a	79.37 ± 6.20	86.08 ± 6.39 ^a	82.55 ± 4.86	90.19 ± 5.84 ^a	81.89 ± 6.37	90.09 ± 5.08 ^a	82.59 ± 5.12	90.52 ± 5.18 ^a	82.71 ± 3.13	89.84 ± 3.31 ^a
观察组	30	80.99 ± 5.24	99.71 ± 4.29 ^a	81.66 ± 4.63	99.74 ± 4.94 ^a	81.11 ± 4.54	99.00 ± 4.12 ^a	82.62 ± 4.85	99.35 ± 4.75 ^a	80.33 ± 5.09	99.05 ± 3.44 ^a	81.49 ± 1.96	99.37 ± 1.76 ^a
t 值		0.241	-9.182	-1.616	-9.268	1.182	-6.756	-0.498	-7.286	1.712	-7.527	1.801	-13.951
P 值		0.811	<0.001	0.111	<0.001	0.242	<0.001	0.620	<0.001	0.092	<0.001	0.077	<0.001

注: ^a表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$; AQ 表示运动, BQ 表示个人与社会, CQ 表示听力与语言, DQ 表示手眼协调, EQ 表示表现, GQ 表示总发育商

表 4 两组全面发育迟缓伴肌张力低下患儿干预前、后肌张力情况比较

Table 4 Comparison of pre- and post-intervention muscle tone levels between two groups of children with global developmental delay and hypotonia

组别	例数	肌张力评分 [$M(QR)$, 分]		肌张力改善情况 [$n(\%)$]		
		干预前	干预后	显效	有效	无效
对照组	30	1.00 (1.00)	2.00 (1.00) ^a	9 (30.0)	8 (26.7)	13 (43.3)
观察组	30	1.00 (2.00)	3.00 (1.00) ^a	17 (56.7)	9 (30.0)	4 (13.3)
Z 值			-1.728		-2.347	7.285
P 值			0.084		0.019	0.026

注: ^a表示与本组治疗前比较, $P < 0.05$

运动功能,最终有利于促进患儿正常运动发育。李爱霞等^[21]发现,中医推拿在脑性瘫痪患儿口运动障碍的治疗中有效。综上所述,本研究采用Bobath疗法与中医推拿对全面发育迟缓伴肌张力低下患儿进行了为期4周的干预,发现患儿症状得到了一定程度的改善,这与崔静等^[22]、LUCAS等^[23]的研究结果一致。

前庭系统由前庭外周感受器、前庭传入神经、前庭中枢和前庭传出神经组成,主要向中枢系统提供自身重力、头部位置和运动状态相关信息。在运动过程中,前庭系统可维持头部与躯干的稳定,对保持身体平衡、动作协调起着重要的调节作用^[24]。前庭神经通路主要包括前庭眼动通路、前庭脊髓通路及前庭网状结构通路等^[25];前庭器官由3个半规管和2个耳石器(椭圆囊斑和球囊斑)组成^[26-27]。成对的半规管主要感受旋转、正负角加速度和变加速的刺激。头部的旋转、正负角加速度运动、变加速运动能引起半规管内淋巴液流动。壶腹嵴上的毛细胞感受到管内淋巴液的流动后,将外界的刺激及其所包含的环境变化信息转换成神经电信号。来自半规管的神经冲动到达脑干的前庭神经内侧核后,经前庭脊髓外侧束,可到达脊髓各段前角运动神经元,最终引起前庭脊髓反射。此反射的生理意义在于:通过调节颈部、躯干及四肢抗重力肌肉的肌张力,保持头部和身体稳定,增强儿童对身体姿势的控制与维持能力^[28-30]。椭圆囊斑和球囊斑能感受包括上下、左右、前后在内的各方向上的直线加速/减速运动刺激,其产生的神经冲动到达脑干的前庭神经外侧核后,一方面继续上传到大脑皮质的平衡中枢,另一方面直接经前庭眼束,到达脑干上的第Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ对脑神经核团,最终引起前庭眼反射。此反射的意义是使眼球向与头部运动相反的方向移动,以保持视觉清晰、身体动作协调^[31]。本试验基于上述理论基础,通过前庭训练使患儿头部位置在三维空间中发生改变,可引起其脑干网状结构易化区活动增强。此区发出的易化性网状脊髓束到达脊髓前角细胞,可以增强脊髓牵张反射,进而使患儿肌张力增高,有助于提高其对头部和躯干的控制能力^[32-33]。前庭神经核将前庭外周感受器产生的神经电信号向上传至大脑皮质后:

(1) 大脑皮质的运动中枢发出指令和信号,以募集并激活更多的运动单位,并使其参加到肌肉的收缩活动中,进而使肌肉产生的张力增大;(2) 网状结构上行激活系统活动增强,可引起语言中枢兴奋,并使大脑觉醒度提高,进而有利于促进患儿言语、认知功能的恢复^[34-35]。目前,国内外有多项研究指出,前庭感觉刺激的输入能够有效改善全面发育迟缓伴肌张力低下患儿的粗大及精细运动能力与肌张力水平^[36-39],提高其言语语言^[40]、社会适应及人际交往能力^[41]。本研究从感觉统合角度出发,采用前庭训练结合常规康复治疗对全面发育迟缓

伴肌张力低下患儿进行干预,结果显示,与常规康复治疗相较,前庭训练结合常规康复治疗可更为有效地提升患儿整体发育水平,促进其言语与认知能力的发展,增强其肌张力,提高其姿势控制与社会适应能力,这与AN^[42]、SPITTLE等^[43]的研究结果相一致。

综上所述,前庭训练结合常规康复可提高全面发育迟缓伴肌张力低下患儿肌张力治疗的有效率,提升患儿整体发育水平,并改善其生存及生活质量。本研究为全面发育迟缓伴肌张力低下患儿的康复治疗提供了一定的借鉴。以本研究为基础制定的临床治疗方案的实施,在造福患儿的同时,一定程度上可减轻本病给患儿家庭和社会带来的负担。本研究尚存在不足之处:首先,本研究中的研究对象来源受限、数量较少;其次,由于国内外尚未开发前庭功能评估相关量表,本研究未能对纳入的患儿进行前庭功能评估;最后,在实施干预措施时,治疗团队对患儿的个性化需求关注不足。总而言之,全面性发育迟缓伴肌张力低下患儿的前庭训练仍存在许多亟待解决的问题。未来,通过更好地理解与运用前庭训练,不仅将促进这一被忽视但十分重要的技术的发展,还可为全面发育迟缓伴肌张力低下患儿的康复治疗增添新动力。本课题组今后也将对前庭训练在全面发育迟缓患儿伴肌张力低下患儿中的应用进行深入研究。

作者贡献:王艳负责文章的构思与设计,参与论文撰写与修订;项栋良负责文章的可行性分析;赵明月负责文献/资料收集;袁一鸣负责文献/资料整理;乌云塔娜负责论文撰写与修订。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] MITHYANTHA R, KNEEN R, MCCANN E, et al. Current evidence-based recommendations on investigating children with global developmental delay [J]. Arch Dis Child, 2017, 102 (11): 1071-1076. DOI: 10.1136/archdischild-2016-311271.
- [2] BÉLANGER S A, CARON J. Evaluation of the child with global developmental delay and intellectual disability [J]. Paed Child Health, 2018, 23 (6): 403-410. DOI: 10.1093/pch/pxy093.
- [3] CHOO Y Y, AGARWAL P, HOW C H, et al. Developmental delay: identification and management at primary care level [J]. Singapore Med J, 2019, 60 (3): 119-123. DOI: 10.11622/smedj.2019025.
- [4] TARINI B A, ZIKMUND-FISHER B J, SAAL H M, et al. Primary care providers' initial evaluation of children with global developmental delay: a clinical vignette study [J]. J Pediatr, 2015, 167 (6): 1404-1408. DOI: 10.1016/j.jpeds.2015.08.065.
- [5] JIMENEZ-GOMEZ A, STANDRIDGE S M. A refined approach to evaluating global developmental delay for the international medical community [J]. Pediatr Neurol, 2014, 51 (2): 198-206. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2013.12.018.
- [6] MARRUS N, HALL L. Intellectual disability and language disorder [J]. Child Adolesc Psychiatr Clin N Am, 2017, 26 (3): 539-554. DOI: 10.1016/j.chc.2017.03.001.

- [7] DANNENBAUM E, HORNE V, MALIK F, et al. Vestibular assessments in children with global developmental delay: an exploratory study [J]. *Pediatr Phys Ther*, 2016, 28 (2) : 171-178. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000245.
- [8] GOLDSTEIN S, DEVRIES M. Handbook of DSM-5 disorders in children and adolescents: intellectual disabilities and global developmental delay [M]. Switzerland: Springer, 2017.
- [9] 李晓捷. 儿童康复学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [10] LI H H, WANG C X, FENG J Y, et al. A developmental profile of children with autism spectrum disorder in China using the Griffiths Mental Development Scales [J]. *Front Psychol*, 2020, 15 (11) : 570923. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.570923.
- [11] WANG H, DU Y, MAO Z, et al. Use of the Griffiths Mental Development Scale-Chinese in the assessment of children with autism spectrum disorder and global developmental delay/intellectual disability [J]. *Medicine*, 2021, 100 (13) : e25407. DOI: 10.1097/MD.00000000000025407.
- [12] GREEN E M, STROUD L, MARX C, et al. Child development assessment: practitioner input in the revision for Griffiths III [J]. *Child Care Health Dev*, 2020, 46 (6) : 682-691. DOI: 10.1111/ech.12796.
- [13] 王诗忠, 张泓. 康复评定学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012.
- [14] SPITTLE A J, LEE K J, MEGAN S S, et al. Accuracy of two motor assessments during the first year of life in preterm infants for predicting motor outcome at preschool age [J]. *PLoS One*, 2015, 10 (5) : e0125854. DOI: 10.1371/journal.pone.0125854.
- [15] HAND I L, SHELLHAAS R A, MILLA S S. Routine neuroimaging of the preterm brain [J]. *Pediatrics*, 2020, 146 (5) : e2020029082. DOI: 10.1542/peds.2020-029082.
- [16] KLINE J E, ILLAPANI V, HE L, et al. Early cortical maturation predicts neurodevelopment in very preterm infants [J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2020, 105 (5) : 460-465. DOI: 10.1136/archdischild-2019-317466.
- [17] VAUGHAN-GRAHAM J, CHERYL C, HOLLAND A, et al. Developing a revised definition of the Bobath concept: phase three [J]. *Physiother Res Int*, 2019, 24 (2) : e1762-1772. DOI: 10.1002/pri.1762.
- [18] KERST B, CROUCH L, FOX J, et al. Effects of a head support on children with hypotonia in the cervical spine [J]. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2020 (7) : 4783-4786. DOI: 10.1109/EMBC44109.2020.9175744.
- [19] 黄秀容, 袁青, 罗秋燕, 等. 靳三针头穴留针结合认知知觉障碍训练治疗小儿精神发育迟缓临床疗效观察 [J]. *中国针灸*, 2015, 35 (7) : 651-656. DOI: 10.13703/j.0255-2930.2015.07.004.
- [20] HUANG X R, YUAN Q, LUO Q Y, et al. Clinical efficacy on mental retardation in the children treated with JIN's three scalp needling therapy and the training for cognitive and perceptual disturbance [J]. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*, 2015, 35 (7) : 651-656. DOI: 10.13703/j.0255-2930.2015.07.004.
- [20] 孔勉, 刘振寰, 黄晨. 中医儿科临床诊疗指南: 精神发育迟滞 (制订) [J]. *中医儿科杂志*, 2016, 12 (2) : 1-5. DOI: 10.16840/j.issn1673-4297.2016.02.01.
- [20] KONG M, LIU Z H, HUANG C. Guideline for clinical diagnosis and treatment of pediatrics of traditional Chinese medicine: mental retardation (formulation) [J]. *J Pedia Tradit Chin Med*, 2016, 12 (2) : 1-5. DOI: 10.16840/j.issn1673-4297.2016.02.01.
- [21] 李爱霞, 贾革红, 左月仙, 等. 口腔感觉运动疗法结合中医手法按摩对脑性瘫痪患儿口运动障碍的疗效研究 [J]. *中国全科医学*, 2013, 16 (41) : 4170-4172. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2013.12.046.
- [21] LI A X, JIA G H, ZUO Y X, et al. Oral sensorimotor therapy combined with TCM massage: a study of curative effect on oral dyskinesia in cerebral palsy [J]. *Chin Gen Pract*, 2013, 16 (41) : 4170-4172. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2013.12.046.
- [22] 崔静, 邸卫华, 李燕, 等. 常规康复治疗联合穴位按摩对发育迟滞患儿语言功能及智力的影响 [J]. *中国全科医学*, 2020, 23 (21) : 2689-2692. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.240.
- [22] CUI J, DI W H, LI Y, et al. Effect of routine language therapy combined with acupoint massage on language function and intelligence in young children with developmental retardation [J]. *Chin Gen Pract*, 2020, 23 (21) : 2689-2692. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.240.
- [23] LUCAS B R, ELLIOTT E J, COGGAN S, et al. Interventions to improve gross motor performance in children with neurodevelopmental disorders: a Meta-analysis [J]. *BMC Pediat*, 2016, 16 (1) : 193-209. DOI: 10.1186/s12887-016-0731-6.
- [24] SULWAY S, WHITNEY S L. Advances in vestibular rehabilitation [J]. *Adv Otorhinolaryngol*, 2019, 82 (1) : 164-169. DOI: 10.1159/000490285.
- [25] DUNLAP P M, HOLMBERG J M, WHITNEY S. Vestibular rehabilitation: advances in peripheral and central vestibular disorders [J]. *Curr Opin Neurol*, 2019, 32 (1) : 137-144. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000632.
- [26] KINGMA H, BERG R. Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system [J]. *Handb Clin Neurol*, 2016, 137: 1-16. DOI: 10.1016/B978-0-444-63437-5.00001-7.
- [27] WELGAMPOLA M S, BRADSHAW A P, HALMAGYI G M. Assessment of the vestibular system: history and physical examination [J]. *Adv Otorhinolaryngol*, 2019, 82 (1) : 1-11. DOI: 10.1159/000490267.
- [28] TRAMONTANO M, MEDICI A, IOSA M, et al. The effect of vestibular stimulation on motor functions of children with cerebral palsy [J]. *Motor Control*, 2017, 21 (3) : 299-311. DOI: 10.1123/mc.2015-0089.
- [29] ALMUTAIRI A, COCHRANE G, CHRISTY J B. Vestibular and oculomotor function in children with CP: descriptive study [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2019, 119 (4) : 15-21. DOI: 10.1016/j.ijporl.2018.12.038.
- [30] APPIAH-KUBI K O, WRIGHT W G. Vestibular training promotes adaptation of multisensory integration in postural control [J]. *Gait Posture*, 2019, 73 (9) : 215-220. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2019.07.197.
- (参考文献 31-43 见 https://gp519.com/journal/Inforlist/inforDetails?id=2539&column_Type=66)
- (收稿日期: 2021-07-22; 修回日期: 2021-09-05)
- (本文编辑: 陈俊杉)