

DOI:10.19296/j.cnki.1008-2409.2024-02-029

· 论 著 ·

· ORIGINAL ARTICLE ·

重复经颅磁刺激技术在小儿脑性瘫痪神经功能康复中的应用

陈星宇

(商丘市第一人民医院儿科康复科, 商丘 467000)

摘要 **目的** 探讨重复经颅磁刺激(TMS)技术对小儿脑性瘫痪神经功能康复情况的影响。**方法** 选取 110 例脑性瘫痪患儿,采用随机数表法分为对照组与研究组,每组 55 例。对照组接受康复治疗,研究组在对照组的基础上联合 TMS 治疗。比较两组治疗前后 Gesell 发展诊断量表发育商(DQ)、儿童状态-特质焦虑量表(STAIC)、贝利婴儿发展量表(BSID)、儿童抑郁评定量表(CDRS)的评分及临床治疗效果。**结果** 治疗后,研究组 DQ、BSID 的评分均高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);研究组 CDRS、STAIC 的评分均低于对照组($P<0.05$)。治疗后,研究组治疗总有效率 96.36% 高于对照组的 81.82% ($P<0.05$)。**结论** TMS 治疗小儿脑性瘫痪的效果良好,能够改善脑性瘫痪患儿神经功能与精神状态,提高临床治疗效果,减轻脑性瘫痪综合症状。

关键词: 重复经颅磁刺激; 脑性瘫痪; 儿童; 神经功能

中图分类号: R49

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2024)02-0190-05

Application of repetitive transcranial magnetic stimulation technology in the rehabilitation of neurological function in children with cerebral palsy

CHEN Xingyu

(Department of Pediatric Rehabilitation, the First People's Hospital of Shangqiu City, Shangqiu 467000, China)

Abstract **Objective** To explore the effects of repetitive transcranial magnetic stimulation(TMS) technology on the rehabilitation of neurological function in children with cerebral palsy. **Methods** 110 children with cerebral palsy were selected divided into the control group and study group using a random number table method, with 55 cases in each group. The control group were received rehabilitation treatment, while the study group were received combined TMS treatment. The Gesell Development Diagnostic Scale(DQ), Child State Trait Anxiety Inventory(STAIC), Bailey Infant Development Scale(BSID), Child Depression Rating Scale(CDRS) scores and clinical efficacy were compared between two groups before and after treatment. **Results** After treatment, the DQ and BSID scores of the study group were higher than those of the control group, and the difference was statistically significant($P<0.05$). The CDRS and STAIC scores of the study group were lower than those of the control group($P<0.05$). After

基金项目: 河南省医学科技攻关项目(LHGJ2021002249)。

第一作者: 陈星宇, 本科, 护师, 研究方向为小儿神经康复, chenxinyuu89@yeah.net。

treatment, the total effective rate of 96.36% in the study group was higher than 81.82% in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** TMS has a good therapeutic effect on children with cerebral palsy, which improves their neurological function and mental state, improves clinical treatment effectiveness, and alleviates the comprehensive symptoms of cerebral palsy.

Keywords: repetitive transcranial magnetic stimulation; cerebral palsy; children; neurological function

小儿脑性瘫痪是一种小儿常见疾病,该病发病机制复杂,涉及儿科、神经内科、精神科等多个学科方面的知识,目前临床尚缺乏根治小儿脑性瘫痪的有效药物,非药物治疗仍为现阶段治疗小儿脑性瘫痪的主要方式^[1]。功能康复训练可有效促进脑性瘫痪患儿机体功能的恢复,改善患儿生活质量,但常规康复训练效果受患儿自身体质及病情影响较大,部分患儿经康复治疗后功能性症状改善效果并不理想,存在一定局限性^[2]。经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)操作简便且安全性高,该方法主要利用电磁感应技术对患儿神经功能进行物理刺激以改善神经症状,对于促进脑性瘫痪患儿功能恢复具有良好效果。近期研究^[3-4]表明,TMS能够有效缓解脑性瘫痪患儿非运动症状,改善预后水平。基于此,本研究主要探讨 TMS 对小儿脑性瘫痪神经功能康复情况的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取商丘市第一人民医院 2020 年 5 月至 2022 年 6 月收治的 110 例脑性瘫痪患儿,采用随机数字表法分为两组。研究组 55 例,男 28 例,女 27 例;年龄 3~6 岁,平均(4.3±0.5)岁;体质量指数 18~25 kg/m²,平均(22.2±3.8)kg/m²。对照组 55 例,男 30 例,女 25 例;年龄 3~6 岁;平均(4.5±0.6)岁;体质量指数 19~25 kg/m²,平均(20.4±3.5)kg/m²。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经商丘市第一人民医院医学伦理委员会审核批准(T64783)。

纳入标准:①符合儿童脑性瘫痪诊断标准^[5];②初次接受 TMS 治疗;③Gesell 发展诊断量表^[6]发育商(DQ) < 75 分,贝利婴儿发展量表(BSID)^[7] < 69 分;④患儿监护人知情同意。

排除标准:①合并口腔肿瘤或创伤;②先天性智力发育异常;③合并严重心脑血管疾病;④合并三叉

神经痛、颞下颌关节紊乱;⑤合并严重心理疾病或精神疾病。

1.2 方法

两组患儿均接受康复治疗,所有康复治疗措施均由我院儿童保健科同一组康复治疗师完成。两组患儿康复治疗期间每 3 个月随访复评 Gesell 量表与 BSID 评分评估语言功能,治疗总时间为 3 个月。对照组患儿接受常规康复治疗。(1)认知训练。①定向力训练:与患儿家属配合引导患儿进行基本陈述,包括常见物品、地点、时间、父母特征等基本陈述,对患儿的认知能力进行训练。②记忆力训练:与患儿家属配合鼓励患儿进行记忆训练,训练方式包括已知患儿事物重复记忆、题目联系、回忆经历过的事物等方式。③计算能力训练:通过最基本的加减运算对患儿的计算能力进行训练与强化,从 5 以内的加法开始逐渐过渡至减法,若患儿条件允许,可适当拓宽至 10 以内的简单加减运算。(2)语言训练。①朗读训练:每日 2 次引导患儿进行婴幼儿读物中简单短句、名字的学习与朗读,训练过程中康复治疗师与患儿父母应当配合,避免急于求成导致患儿厌烦,注意纠正患儿朗读时的发音与速度,强化患儿的口语表达能力。②语言理解训练:每日 2 次由康复治疗师用语言描述婴幼儿读物中的图画内容,并引导患儿进行图画语言的理解,同时鼓励患儿自行描述读物中的图画情节,以提高患儿语言理解能力,每次 15~20 min,每日 2 次。③言语集中训练:采用一次性吸管训练患儿嘴唇动作,训练方式包括用嘴唇抿吸管喝水、用吸管吹水、嘴唇包住吸管喝水、深呼吸后用嘴吹水等,每个训练动作酌情安排训练时间,每次总时间 15~20 min,每日 2 次。(3)社会支持。叮嘱患儿家属积极进行患儿的心理疏导,在治疗与生活中应当多陪伴患儿,关心患儿的身心感受并积极进行引导干预,生活中避免患儿长时间独处,以童趣化的方式鼓励患儿积极配合医护人员进行相关检查与治疗,改善患儿心理状态。(4)音乐疗法。①聆听

法:由音乐治疗师选择节奏轻快、舒缓且富有感染力与生命力的音乐,将选择的音乐提前录入播放器,分别于每天下午 13:00—14:00、晚上 20:00—21:00 两个时间段播放提前准备好的音乐。治疗师为患儿播放音乐期间,应鼓励患儿用心感受音乐情景,并让患儿在音乐播放结束后向治疗师简单描述感受,每日播放音乐 2 h,每周 5 次。②主动法:结合患儿喜好,选择患儿熟悉且感兴趣的音乐进行外放,外放声音以患儿和治疗师均能够清除听见为宜,指导患儿闭上双眼并保持身心放松,集中精力与感受音乐的节奏和旋律,并随着音乐节奏吟唱或伴奏,每次 15 min,每周 5 次。③即兴法:指导患儿使用鼓、风铃、木琴等乐器进行音乐表演,表演过程中音乐师仅进行基础引导,音乐表演形式由患儿自主选择,即兴表演过程中患儿不受任何技法限制,完全随心、自由、即兴地通过音乐形式表达自己的身心感受,每次 15 min,每周 5 次。

研究组在对照组基础上进一步联合 TMS 治疗。采用脉冲磁场刺激仪进行治疗,TMS 治疗共包括两个模式,两个模式每个 1 d 间隔循环交替治疗。模式 1:采用治疗仪阴、阳极分别刺激患儿右脑、左脑的 Broca/Wernicke 区域(参数设置:时间 10~30 min、次数 5~20 次、强度 1~2 mA)。模式 2:阳极刺激换人左脑 DLPFC 区域(参数设置:时间 10~20 min、次数 10~15 次、强度 1~3 mA)。脉冲磁场刺激仪治疗,每日 1 次,以每周 5 次的频率进行重复刺激,3 周为 1 个疗程,每个疗程结束停用 1 周,总治疗时间 3 个月。两组患儿均随访观察 12 个月。

1.3 观察指标

①临床疗效:治疗前后采用 DQ、BSID 对患儿的神经功能进行评估。疗效标准^[5-6],显效:Gesell 量表 DQ ≥ 85 分、BSID ≥ 80 分。有效:Gesell 量表 DQ ≥ 80 分、BSID ≥ 75 分。无效:不满足上述评价标准。

总有效率=(显效+有效)例数/总例数×100%。②神经功能:对比两组患儿治疗前、治疗后的 Gesell 量表 DQ 及 BSID 评分。③心理状态:治疗前后采用儿童状态-特质焦虑量表(STAIC)^[8]评估患儿焦虑情绪,该量表总分 160 分,分值越高,提示焦虑情绪越重;采用儿童抑郁评定量表(CDRS)^[9]评估患儿抑郁情绪,该量表总分 54 分,分值越高,提示抑郁情绪越重。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件分析数据,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料以样本量 *n*、样本量占比(%)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床治疗效果

研究组的总有效率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),结果如表 1 所示。

表 1 两组临床疗效比较

组别	<i>n</i> /例	显效/例	有效/例	无效/例	总有效率/%
研究组	55	25	28	2	96.36
对照组	55	16	29	10	81.82
χ^2					5.986
<i>P</i>					<0.05

2.2 神经功能

治疗前,两组 DQ、BSID 的评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,研究组 DQ、BSID 的评分高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),结果如表 2 所示。

表 2 两组 DQ、BSID 的评分比较

组别	<i>n</i>	BSID /分		Gesell 量表 DQ 值/分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	55	62.19±2.75	77.62±3.18	68.76±2.19	84.26±3.55
对照组	55	62.30±2.67	71.13±4.59	68.85±2.23	80.13±4.17
<i>t</i>		0.213	8.620	0.214	5.593
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

2.3 负性情绪

治疗前,两组 CDRS、STAIC 的评分比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后,研究组 CDRS、

STAIC 的评分均低于对照组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),结果如表 3 所示。

表 3 两组 STAIC、CDRS 的评分比较

组别	n/例	CDRS/分		STAIC/分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	55	22.16±4.29	7.53±1.69	52.14±4.39	35.27±3.59
对照组	55	21.58±4.15	15.49±2.18	52.83±4.11	38.59±2.61
<i>t</i>		0.721	21.402	0.851	5.547
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

3 讨论

脑性瘫痪是影响儿童身心健康的主要疾病之一,主要表现为肌肉动作僵硬、运动迟缓、姿势调节障碍等运动症状,部分患儿可伴随睡眠障碍、情绪低落、认知障碍等非运动症状,该疾病具有危害性强、治疗难度大、易反复迁延、预后差、临床处理棘手等特点^[10-11]。脑性瘫痪发病机制尚未完全明确,目前临床广泛认为早产、分娩前后胎儿脑缺血缺氧、高胆红素血症等因素均可能导致脑损伤进而引起婴幼儿脑性瘫痪^[12]。临床针对脑性瘫痪治疗需要采用全面综合治疗方式,且强调早诊断、早治疗的管理原则,以控制患儿症状、减少功能障碍、延缓疾病进展,改善患儿长期生活质量为治疗目标^[13]。功能康复治疗措施使得广大脑性瘫痪患儿获得了较大收益,神经功能明显改善,但由于脑性瘫痪涉及精神科、神经内科、儿科的多学科知识,部分患儿仅接受功能康复训练后的症状改善效果并不理想,影响患儿正常的生活与学习^[14-15]。TMS 技术是治疗精神分裂症、抑郁症等精神疾病的有效方式,但近期研究^[16]结果表明,TMS 对各种原因导致的神经功能损伤也具有良好治疗效果,可改善脑性瘫痪患儿的神经功能。

本研究结果显示,治疗后两组患儿的 BSID 与 Gesell 量表 DQ 评分均有所改善,而 CDRS、STAIC 评分均低于本组治疗前,表明常规康复训练可改善脑性瘫痪患儿神经功能与负性情绪。这是由于系统、科学、计划性的康复训练可降低交感神经系统的活性,提高患儿运动能力,并促进中枢神经传导通路的

恢复与重建,从而有效改善患儿 Gesell 量表 DQ、BSID 的评分,并减轻患儿负性情绪^[17]。本研究结果显示,研究组的总有效率高于对照组,治疗后的 Gesell 量表 DQ、BSID 的评分均高于对照组,STAIC、CDRS 的评分均低于对照组,表明在康复训练基础上联合 TMS 技术进行治疗可进一步改善脑性瘫痪患儿的神经功能与心理负性情绪。目前,临床关于 TMS 治疗脑性瘫痪的研究不多,相关机制仍不十分明确。李瑞豪等^[18]研究表明,STN-DBS 治疗能够促进纹状体 DA 释放,调节皮质-基底节相关突触活性与神经反应,减轻基底节神经元的异常放电作用,增加感觉运动网络血液流量,从而调控认知与精神通路神经信息传递功能与相关基因的表达,进而缓解脑性瘫痪症状。不仅如此,也有研究^[19-20]结果表明,TMS 能够调节人体神经中枢相关区域神经元的放电频率,影响神经元细胞膜的钠离子通道,抑制兴奋性谷氨酸递质的活性与释放,从而改善患儿神经功能,促进运动能力的恢复,减轻患儿负性情绪。

4 结论

TMS 治疗小儿脑性瘫痪的疗效良好,能够改善脑性瘫痪患儿神经功能与精神状态,提高临床治疗效果,减轻脑性瘫痪综合症状,具有推广应用价值。

参考文献

- [1] 钟小卫,梁贤,周爱军,等.小儿脑瘫传统治疗方法及存在问题探讨[J].中国疗养医学,2023,32(8):815-817.

- [2] 吴德萍,段军,崔珍珍,等.基于悬吊运动系统的骨盆稳定性训练法对痉挛型脑性瘫痪儿童粗大运动功能的影响[J].中国康复医学杂志,2020,35(5):533-538.
- [3] 张岩.经颅磁刺激联合早期康复训练治疗脑性瘫痪合并语言发育障碍的效果观察[J].中国康复医学,2018,30(16):83-84.
- [4] 汪忠鸿,赵亮.经颅磁刺激配合脑电生物反馈治疗对痉挛型脑性瘫痪患儿智力和肌张力的影响[J].中国妇幼保健,2018,33(11):2609-2611.
- [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)[J].中国实用乡村医生杂志,2015,22(22):12-19.
- [6] 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(3):148-150.
- [7] 许津莉,赵美林,曲海新,等.早期综合干预对早产低体质量儿血清脂联素、神经发育的影响[J].重庆医学,2018,47(28):3621-3624.
- [8] 曹朋,王冉,郝艳丽,等.青少年、儿童术前焦虑评估量表研究进展[J].重庆医学,2022,51(21):3755-3759.
- [9] 孙心语,陈超.运动对青少年抑郁症影响的研究进展[C]//中国体育科学学会.第十三届全国体育科学大会论文摘要集:专题报告(体质与健康分会).上海:上海体育学院,2023:3.
- [10] 陈春花,卓春和,梁沛君.颏下超声测量舌肌厚度变化舌骨位移幅度与口咽期吞咽障碍脑性瘫痪患儿吞咽功能病情程度及肌肉纤维化的相关性分析[J].中国妇幼保健,2020,35(22):4263-4266.
- [11] 张九菊,梁丽霞,袁志忠,等.振幅整合脑电图联合全身运动和婴儿运动量表在脑瘫高危早产儿运动发育异常中的预测效果[J].中华生物医学工程杂志,2020,26(2):170-175.
- [12] 尹欢欢,杨红.全身运动评估在早产儿及小婴儿脑发育评估中的应用[J].中国实用儿科杂志,2017,32(11):816-820.
- [13] LIEW T M. The optimal short version of montreal cognitive assessment in diagnosing mild cognitive impairment and dementia[J]. J Am Med Dir Assoc, 2019, 20(8):1055.e1-1055.e8.
- [14] KOMAN L A, SMITH B P, SHILT J S. Cerebral palsy[J]. Lancet, 2004, 363(9421):1619-1631.
- [15] AISEN M L, KERKOVICH D, MAST J, et al. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. [J]. Lancet Neurol, 2011, 10(9):844-852.
- [16] 郭蕾,朱焯明,汪英杰,等.重复经颅磁刺激对卒中后抑郁的治疗效果及机制[J].生物化学与生物物理进展, 2023, 50(10):2437-2448.
- [17] 李明娣.重复经颅磁刺激结合镜像视觉反馈对痉挛型偏瘫型脑瘫患儿上肢和手功能影响的研究[D].苏州:苏州大学,2020:43-50.
- [18] 李瑞豪,负国俊,谭宋江,等.低频 rTMS 联合肌电生物反馈疗法治疗偏瘫型脑瘫的疗效及对患儿神经、运动功能的影响[J].海南医学,2020,31(23):3025-3028.
- [19] 孟露露,杨忠秀,鲍克秀,等.磁刺激神经调控治疗运动发育迟缓患儿增强核心肌群力量的临床疗效分析[J].安徽医学,2019,40(5):562-565.
- [20] 周海荣,姜灿,何强勇,等.重复经颅磁刺激结合虚拟现实训练对精神发育迟缓儿童认知功能的疗效观察[J].中国生育健康杂志,2019,30(4):363-366.

[收稿日期:2023-08-23]

[责任编辑:郭海婷 英文编辑:李佳睿]