

文章编号: 1005-0957 (2024) 05-0487-07

· 专题研究 ·

头针配合低频重复经颅磁刺激治疗痉挛性脑性瘫痪疗效观察

阳芸, 李水帝, 罗丽辉, 黄振波, 常燕群, 徐宁, 吴满红

(广东省妇幼保健院, 广州 510000)

【摘要】 目的 基于脑电频谱技术, 观察头针配合低频重复经颅磁刺激治疗痉挛性脑性瘫痪的临床疗效。**方法** 将 90 例痉挛性脑性瘫痪患者和 20 例健康儿童分为病例组和正常组, 通过采集静息态脑电信号比较各频谱(δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ)密度。再将病例组随机分为 A 组、B 组和 C 组, 每组 30 例。在接受常规康复训练的基础上, A 组采用头针治疗, B 组采用低频重复经颅磁刺激治疗, C 组采用头针配合低频重复经颅磁刺激治疗。观察 3 组治疗前后粗大运动功能测试量表-88(gross motor function measure-88, GMFM-88)评分(D 区、E 区)、Gesell 发育诊断量表各项评分、颅内椎基底节动脉血流状态各项指标[左侧椎动脉(left vertebral artery, LVA)、右侧椎动脉(right vertebral, RLA)、基底动脉(basilar artery, BA)平均流速]、各项炎症因子[血清白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-33(interleukin-33, IL-33)、肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)]水平及脑电信号各频谱密度的变化情况, 比较 3 组临床疗效。**结果** C 组治疗后 D 区、E 区 GMFM-88 评分及 Gesell 发育诊断量表各项评分较同组治疗前显著上升, LVA、RLA、BA 平均流速显著加快, 各项炎症因子水平显著降低, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。C 组治疗后 D 区、E 区 GMFM-88 评分及 Gesell 发育诊断量表各项评分均明显高于 A 组和 B 组, LVA、RLA、BA 平均流速明显快于 A 组和 B 组, 各项炎症因子水平明显低于 A 组和 B 组, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。病例组治疗前脑电信号 δ 、 θ 频谱密度明显高于正常组($P < 0.05$); 3 组治疗后脑电信号 δ 、 θ 频谱密度均较同组治疗前显著降低($P < 0.05$)。C 组总有效率为 83.3%, 明显高于 A 组的 63.3%和 B 组的 56.7%, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 在常规康复训练的基础上, 头针配合低频重复经颅磁刺激治疗痉挛性脑性瘫痪疗效确切, 能改善患者运动功能和认知功能, 其机制主要与该方法能下调炎症因子表达、调节颅内椎基底节动脉血流状态有关。

【关键词】 针刺疗法; 头针; 脑性瘫痪; 重复经颅磁刺激; 脑电信号频谱; 炎症因子

【中图分类号】 R246.3 **【文献标志码】** A

DOI:10.13460/j.issn.1005-0957.2023.13.0021

Scalp acupuncture combined with low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of spastic cerebral palsy YANG Yun, LI Shuidi, LUO Lihui, HUANG Zhenbo, CHANG Yanqun, XU Ning, WU Manhong. Guangdong Women and Children Hospital, Guangzhou 510000, China

[Abstract] Objective To observe the clinical efficacy of scalp acupuncture combined with low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of spastic cerebral palsy based on electroencephalogram spectrum technology. **Method** Ninety spastic cerebral palsy patients and 20 healthy children were divided into the case group and normal group. The density of spectrum (δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ) of resting state electroencephalogram (EEG) signals were collected and compared. Then the case group was randomly divided into group A, group B and group C, with 30 cases in each group. On the basis of routine rehabilitation training, group A was treated with scalp acupuncture, group B was treated with low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation, and group C was treated with scalp acupuncture combined with low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation. The gross motor function measure-88

基金项目: 广东省中医药局科研项目 (20221046)

作者简介: 阳芸 (1988—), 女, 主管技师, Email: yangyun88866@126.com

(GMFM-88) score (D, E regions), diagnosis of Gesell developmental diagnosis scale score, the indicators of intracranial vertebral artery blood flow state in basal ganglia [(left vertebral artery (LVA), right vertebral (RLA), basilar artery (BA) average flow velocity], inflammatory factors [serum interleukin-6 (IL-6), interleukin-33 (IL-33), tumor necrosis factor α (TNF- α)] and the changes of spectral density of EEG signals were observed before and after treatment in the three groups. The clinical efficacy of the three groups was compared. **Result** In group C, GMFM-88 scores and Gesell developmental diagnostic scale scores in D and E regions after treatment were significantly higher than those before treatment, the average flow velocity of LVA, RLA and BA was significantly faster, and the levels of inflammatory factors were significantly lower than those before treatment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). After treatment, the GMFM-88 scores and each score of the Gesell developmental diagnosis Scale in D and E regions in group C were significantly higher than those in group A and group B ($P < 0.05$). The average flow velocities of LVA, RLA, and BA in group C were significantly faster than those in group A and group B, and the levels of each inflammatory factor in group C were significantly lower than those in group A and group B ($P < 0.05$). Before treatment, the δ and θ spectrum densities of EEG signals in the case group were significantly higher than those in the normal group ($P < 0.05$). After treatment, the δ and θ spectral densities of EEG signals in the three groups were significantly lower than those before treatment ($P < 0.05$). The total effective rate of group C was 83.3%, which was significantly higher than that of group A (63.3%) and group B (56.7%), the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** On the basis of routine rehabilitation training, scalp acupuncture combined with low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation is effective in the treatment of spastic cerebral palsy, which can improve the motor function and cognitive function of patients. The mechanism is mainly related to the down-regulation of inflammatory factors and the regulation of blood flow state of intracranial vertebrobasilar artery.

[Key words] Acupuncture therapy; Scalp acupuncture; Cerebral palsy; Repetitive transcranial magnetic stimulation; The spectrum of EEG signals; Inflammatory factors

痉挛性脑性瘫痪是一组持续存在的中枢性活动受限和运动、姿势发育障碍症候群,由发育中的婴幼儿或胎儿脑部非进行性损伤所引起,以认知、知觉、感觉、行为、交流障碍以及继发性骨骼、肌肉异常和癫痫为主要症状表现^[1-2]。现阶段,临床治疗痉挛性脑性瘫痪多采用综合康复治疗手段,包括低频重复经颅磁刺激疗法、作业疗法、运动疗法及中医康复疗法等,其中低频重复经颅磁刺激疗法通过刺激脑部神经,可发挥脑部生理代谢调节作用,多运用于治疗神经性疾病^[3]。中医学将痉挛性脑性瘫痪归于“五软”“五迟”等范畴,认为先天禀赋不足,肾精亏虚,阴血匮乏而致窍闭神匿、神失所养、筋脉失于濡养为其主要发病病机,故中医治疗应以补益肾精、养心益智为主^[4]。头针疗法通过针刺机体额三针、四神针、运动一区、运动二区、足运感区、颞三针、平衡区,可有效调节机体脏腑气血,起到疏通经络、醒脑开窍的良好功效^[5]。既往研究^[6]指出,头针配合经颅磁刺激可明显改善卒中后偏瘫患者神经功能。但目前基于脑电频谱技术的头针配合低

频重复经颅磁刺激治疗痉挛性脑性瘫痪的相关报道较少,其作用机制仍需探究。基于此,本研究选取 90 例痉挛性脑性瘫痪患者和 20 例健康儿童进行研究,旨在进一步探索基于脑电频谱技术的头针配合低频重复经颅磁刺激治疗痉挛性脑性瘫痪的临床疗效,现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选择 2022 年 1—10 月广东省妇幼保健院番禺院区康复科及广州开发区医院收治的 90 例痉挛性脑性瘫痪患者作为病例组,按照查随机数字表法将患者随机分为 A 组、B 组和 C 组,每组 30 例;另选同期进行健康体检的 20 例健康儿童作为正常组。4 组患者性别、年龄、体质量及病例组各亚组患者粗大运动功能分级(gross movement function classification, GMFCS)^[7]比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表 1。试验设计获广东省妇幼保健院和广州开发区医院委员会同意(202101156)。

表 1 4 组一般资料比较

组别	亚组	例数	性别/例		年龄/岁			体质量/kg			GMFCS/例	
			男	女	最小	最大	平均($\bar{x} \pm s$)	最轻	最重	平均($\bar{x} \pm s$)	II 级	III 级
病例组	A 组	30	14	16	2	6	4±1	18	30	25.12±3.02	18	12
	B 组	30	13	17	2	6	4±1	18	30	25.15±3.01	19	11
	C 组	30	16	14	2	6	4±1	18	30	25.09±3.05	17	13
正常组	/	20	9	11	2	6	4±1	18	30	25.18±3.03	/	/

1.2 诊断标准

1.2.1 西医诊断标准^[8]

符合《中国脑性瘫痪康复指南(2015)第一部分》中关于痉挛性脑性瘫痪的相关诊断标准。

1.2.2 中医辨证标准

参照《中医病证诊断疗效标准》^[9]中肝强脾弱型的相关标准,主要症状表现为肢体不遂,发育迟缓,凶门迟闭,反应迟钝,头颅方大,目无神采,舌淡苔少,脉沉细无力等。

1.3 纳入标准

符合上述诊断标准;GMFCS 诊断为III级及以下;患者家属同意接受康复治疗,并能坚持治疗 3 个月;患者治疗依从性良好。

1.4 排除标准

不耐受头针或低频重复经颅磁刺激治疗者;伴有其他神经系统疾病者,包括先天发育畸形、遗传代谢等;合并听力障碍、行为障碍及癫痫等疾病者;治疗过程中出现需要终止研究的意外情况,如出现意外伤害或其他疾病的急性发作等。

1.5 脱落与剔除标准

治疗期间发生严重不良事件者;未按照规定治疗而影响疗效判断者;参与其他相关试验者等。

2 治疗方法

3 组均接受常规康复训练,A 组在此基础上采用头针治疗,B 组采用低频重复经颅磁刺激治疗,C 组采用头针配合低频重复经颅磁刺激治疗。

2.1 康复训练

给予肢体运动训练、手功能训练、物理治疗、语言治疗、感觉统合治疗等现代康复技术以促进患者大运动、精细动作、语言能力的发育。

2.2 头针治疗

取运动一区、运动二区、足运感区、平衡区、靳三针(四神针、额三针及颞三针)。患者取坐位,或家属

取坐位,让患者坐在其腿上并从后面抱住患者,局部皮肤常规消毒后,采用 0.30 mm×25 mm 毫针(苏州医疗用品厂有限公司)按额三针、四神针、运动一区、运动二区、足运感区、颞三针、平衡区的顺序依次平刺进针,得气后留针 1 h,其间每 15 min 行针 1 次。

2.3 低频重复经颅磁刺激治疗

选用 Magneuro60 磁刺激仪(南京伟思医疗科技股份有限公司)进行治疗。具体操作方法为,初次治疗前先测量患者阈值(motion threshold, MT),并于治疗系统内进行登记,患者取端坐位,以“8”字线圈中心置于患者颞部皮层,通过磁刺激仪的机电放大器在对侧手部鱼际肌记录运动诱发电位(motor evoked potentials, MEP),调整刺激部位和刺激量至 10 次刺激中至少有 5 次诱发的 MEP 波幅>50 μV,此时的刺激输出量即为 MT。再给患者戴好定位帽,取坐位,将“8”字线圈分别置于双侧初级皮质运动区(C3/C4),采用低频(1 Hz)、30% MT 的刺激强度,每间隔 3 s 刺激 12 s,共治疗 20 min。

上述 3 种治疗方法均每日 1 次,每周治疗 6 次,4 周为 1 个疗程,连续治疗 3 个疗程。

3 治疗效果

3.1 观察指标

3.1.1 运动功能

参照粗大运动功能测试量表-88(gross motor function measure-88, GMFM-88)^[10]评分于治疗前后分别评定 3 组患者 D 区、E 区运动功能。D 区评分项目包括 13 项,分值范围为 0~39 分;E 区评分项目包括 24 项,分值范围为 0~72 分。分值高低与患者运动功能呈正比。

3.1.2 认知功能

参照 Gesell 发育诊断量表^[11]评分于治疗前后分别评定 3 组患者认知功能。Gesell 发育诊断量表包括适应性、大运动、精细动作、语言和个人社交 5 个维

度,各个维度总分范围均为 0~100 分,分值高低与患者认知功能呈正比。

3.1.3 颅内椎基底节动脉血流状态

采用 JYQTC-2000 型彩色经颅多普勒超声仪于治疗前后分别测定 3 组患者左侧椎动脉(left vertebral artery, LVA)、右侧椎动脉(right vertebral, RLA)和基底动脉(basilar artery, BA)的平均流速。

3.1.4 炎症因子水平

3 组治疗前后分别采集患者空腹静脉血 3 mL,离心后取血清,以酶联免疫吸附法测定肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)及血清白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-33(interleukin-33, IL-33)水平。由美国贝克曼库尔特有限公司提供检测试剂盒,离心半径 8 cm,离心速率为 3 000 r/min,时间为 15 min。

3.1.5 脑电信号频谱密度

3 组治疗前后分别选用 Nicolet VIASYS 脑电信号采集器(爱尔兰 Nicolet 公司)采集静息态脑电信号以测定各频谱(δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ)密度。此外,正常组在入组时也采用相同方法测定脑电信号各频谱密度。

3.2 疗效标准

参照改良 Ashworth 痉挛量表(modified Ashworth scale, MAS)^[12]评分评定临床疗效,MAS 评分等级根据患者肌肉痉挛严重程度分别记为 0 级、I 级、I⁺级、II 级、III 级和 IV 级。

显效:MAS 评分等级降低 2 级以上。

有效:MAS 评分等级降低 2 级。

改善:MAS 评分等级降低 1 级。

无效:MAS 评分等级无变化或等级上升。

总有效率=[(显效例数+有效例数+改善例数)/总例数]×100%。

3.3 统计学方法

采用 SPSS21.0 软件进行数据分析。根据 K-S 法检验,符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示,组内比较予以配对 *t* 检验,组间比较予以独立样本 *t* 检验;计数资料以百分率表示,采用卡方检验。以 *P*<0.05 表示差异具有统计学意义。

3.4 治疗结果

3.4.1 3 组治疗前后 D 区、E 区 GMFM-88 评分比较

由表 2 可见,3 组治疗前 D 区、E 区 GMFM-88 评分比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。C 组治疗后 D

区、E 区 GMFM-88 评分较同组治疗前显著上升(*P*<0.05);A 组和 B 组治疗前后 D 区、E 区 GMFM-88 评分组内比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。C 组治疗后 D 区、E 区 GMFM-88 评分均明显高于 A 组和 B 组(*P*<0.05);A 组和 B 组治疗后 D 区、E 区 GMFM-88 评分组间比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。

表 2 3 组治疗前后 D 区、E 区 GMFM-88 评分比较($\bar{x} \pm s$)

单位:分				
组别	例数	时间	D 区	E 区
A 组	30	治疗前	12.62±5.03	7.41±3.82
		治疗后	14.10±5.30 ²⁾	8.94±4.02 ²⁾
B 组	30	治疗前	11.74±3.52	9.14±3.83
		治疗后	11.83±3.95 ²⁾	9.60±4.26 ²⁾
C 组	30	治疗前	11.34±4.42	9.32±3.82
		治疗后	14.70±4.56 ¹⁾	11.88±3.72 ¹⁾

注:与同组治疗前比较¹⁾*P*<0.05;与 C 组比较²⁾*P*<0.05。

3.4.2 3 组临床疗效比较

由表 3 可见,C 组总有效率为 83.3%,明显高于 A 组的 63.3%和 B 组的 56.7%,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。

表 3 两组临床疗效比较 单位:例

组别	例数	显效	有效	改善	无效	总有效率(%)
A 组	30	10	9	0	11	63.3 ¹⁾
B 组	30	9	8	0	13	56.7 ¹⁾
C 组	30	12	13	0	5	83.3

注:与对 C 组比较¹⁾*P*<0.05。

3.4.3 3 组治疗前后 Gesell 发育诊断量表各项评分比较

由表 4 可见,3 组治疗前 Gesell 发育诊断量表各项评分(适应性、大运动、精细动作、语言、个人社交)比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。C 组治疗后 Gesell 发育诊断量表各项评分较同组治疗前显著上升(*P*<0.05);A 组和 B 组治疗前后 Gesell 发育诊断量表各项评分较同组治疗前略有上升,但差异均无统计学意义(*P*>0.05)。C 组治疗后 Gesell 发育诊断量表各项评分均明显高于 A 组和 B 组(*P*<0.05);A 组和 B 组治疗后 Gesell 发育诊断量表各项评分组间比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。

3.4.4 3 组治疗前后颅内椎基底节动脉血流状态各项指标比较

由表 5 可见,3 组治疗前颅内椎基底节动脉血流状

态各项指标(LVA、RLA、BA 平均流速)比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。C 组治疗后 LVA、RLA、BA 平均流速较同组治疗前显著加快($P<0.05$);A 组和 B 组治疗前后 LVA、RLA、BA 平均流速较同组治疗前略有加快,但差异均无统计学意义($P>0.05$)。C 组治疗后 LVA、RLA、BA 平均流速均明显快于 A 组和 B 组($P<0.05$);A 组和 B 组治疗后 LVA、RLA、BA 平均流速组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

3.4.5 3 组治疗前后各项炎症因子水平比较

由表 6 可见,3 组患者治疗前各项炎症因子(血清 IL-6、IL-33、TNF- α)水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。C 组治疗后各项炎症因子水平较同组治疗前均显著降低($P<0.05$);A 组和 B 组治疗前后各项炎症因子水平较同组治疗前略有降低,但差异均无统计

学意义($P>0.05$)。C 组治疗后各项炎症因子水平均明显低于 A 组和 B 组($P<0.05$);A 组和 B 组治疗后各项炎症因子水平组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

3.4.6 3 组治疗前后脑电信号各频谱密度比较

由表 7 可见,3 组治疗前脑电信号各频谱(δ 、 θ 、 α 、 β 、 γ)密度比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。3 组治疗后脑电信号 δ 、 θ 频谱密度均较同组治疗前显著降低($P<0.05$)。但 3 组治疗后脑电信号各频谱密度组间两两比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

3.4.7 正常组入组时与病例组治疗前脑电信号各频谱密度比较

由表 8 可见,病例组治疗前脑电信号 δ 、 θ 频谱密度明显高于正常组,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。

表 4 3 组治疗前后 Gesell 发育诊断量表各项评分比较($\bar{x} \pm s$)

单位:分

组别	例数	时间	适应性	大运动	精细动作	语言	个人社交
A 组	30	治疗前	50.30 $\pm$ 19.70	29.73 $\pm$ 12.53	15.96 $\pm$ 5.78	47.72 $\pm$ 18.81	42.63 $\pm$ 11.16
		治疗后	52.69 $\pm$ 19.05 ²⁾	31.53 $\pm$ 12.65 ²⁾	18.07 $\pm$ 5.89 ²⁾	50.01 $\pm$ 19.38 ²⁾	50.01 $\pm$ 19.38 ²⁾
B 组	30	治疗前	51.37 $\pm$ 21.18	28.19 $\pm$ 12.68	16.75 $\pm$ 5.99	48.14 $\pm$ 18.78	42.60 $\pm$ 11.01
		治疗后	52.45 $\pm$ 21.25 ²⁾	30.32 $\pm$ 12.49 ²⁾	18.67 $\pm$ 5.92 ²⁾	50.92 $\pm$ 19.60 ²⁾	50.05 $\pm$ 19.60 ²⁾
C 组	30	治疗前	51.74 $\pm$ 15.39	28.94 $\pm$ 12.28	16.84 $\pm$ 5.91	47.19 $\pm$ 14.92	45.97 $\pm$ 10.42
		治疗后	63.33 $\pm$ 10.35 ¹⁾	38.18 $\pm$ 11.99 ¹⁾	21.26 $\pm$ 7.17 ¹⁾	60.73 $\pm$ 11.76 ¹⁾	60.73 $\pm$ 11.76 ¹⁾

注:与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$;与 C 组比较²⁾ $P<0.05$ 。

表 5 3 组治疗前后颅内椎基底节动脉血流状态各项指标比较($\bar{x} \pm s$)

单位:cm $\cdot$ s⁻¹

组别	例数	时间	LVA	RLA	BA
A 组	30	治疗前	35.67 $\pm$ 3.69	36.77 $\pm$ 4.11	28.78 $\pm$ 6.55
		治疗后	37.22 $\pm$ 4.09 ²⁾	38.02 $\pm$ 3.95 ²⁾	32.09 $\pm$ 8.77 ²⁾
B 组	30	治疗前	36.01 $\pm$ 3.55	37.03 $\pm$ 4.05	28.93 $\pm$ 6.72
		治疗后	37.35 $\pm$ 4.12 ²⁾	37.99 $\pm$ 3.96 ²⁾	31.98 $\pm$ 6.75 ²⁾
C 组	30	治疗前	35.78 $\pm$ 3.62	36.39 $\pm$ 4.22	29.01 $\pm$ 6.45
		治疗后	48.77 $\pm$ 5.23 ¹⁾	47.93 $\pm$ 6.11 ¹⁾	38.77 $\pm$ 9.23 ¹⁾

注:与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$;与 C 组比较²⁾ $P<0.05$ 。

表 6 3 组治疗前后各项炎症因子水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	IL-6/(ng $\cdot$ L ⁻¹)	IL-33/(μ g $\cdot$ L ⁻¹)	TNF- α /(ng $\cdot$ L ⁻¹)
A 组	30	治疗前	16.45 $\pm$ 4.12	49.07 $\pm$ 5.52	18.79 $\pm$ 5.27
		治疗后	14.73 $\pm$ 3.96 ²⁾	46.89 $\pm$ 4.11 ²⁾	16.77 $\pm$ 4.97 ²⁾
B 组	30	治疗前	16.52 $\pm$ 4.09	48.95 $\pm$ 5.61	18.83 $\pm$ 5.19
		治疗后	14.89 $\pm$ 3.52 ²⁾	47.12 $\pm$ 4.54 ²⁾	17.01 $\pm$ 4.85 ²⁾
C 组	30	治疗前	15.98 $\pm$ 4.23	49.11 $\pm$ 5.65	18.77 $\pm$ 5.22
		治疗后	7.12 $\pm$ 2.30 ¹⁾	28.77 $\pm$ 3.21 ¹⁾	12.02 $\pm$ 3.24 ¹⁾

注:与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$;与 C 组比较²⁾ $P<0.05$ 。

表 7 3 组治疗前后脑电信号各频谱密度比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位: μV^2

组别	例数	时间	δ	θ	α	β	γ
A 组	30	治疗前	0.7211 $\pm$ 0.0298	0.4091 $\pm$ 0.0287	0.1033 $\pm$ 0.0189	0.0292 $\pm$ 0.0105	0.0068 $\pm$ 0.0012
		治疗后	0.6797 $\pm$ 0.0187 ¹⁾	0.3273 $\pm$ 0.0213 ¹⁾	0.1029 $\pm$ 0.0191	0.0295 $\pm$ 0.0112	0.0069 $\pm$ 0.0011
B 组	30	治疗前	0.7205 $\pm$ 0.0316	0.4189 $\pm$ 0.0312	0.1069 $\pm$ 0.0197	0.0289 $\pm$ 0.0103	0.0071 $\pm$ 0.0008
		治疗后	0.6802 $\pm$ 0.0190 ¹⁾	0.3215 $\pm$ 0.0201 ¹⁾	0.1077 $\pm$ 0.0191	0.0281 $\pm$ 0.0104	0.0069 $\pm$ 0.0010
C 组	30	治疗前	0.7213 $\pm$ 0.0288	0.4095 $\pm$ 0.0292	0.1036 $\pm$ 0.0192	0.0294 $\pm$ 0.0100	0.0073 $\pm$ 0.0014
		治疗后	0.6811 $\pm$ 0.0184 ¹⁾	0.3238 $\pm$ 0.0224 ¹⁾	0.1029 $\pm$ 0.0198	0.0293 $\pm$ 0.0102	0.0075 $\pm$ 0.0013

注:与同组治疗前比较¹⁾ $P<0.05$ 。

表 8 正常组入组时与病例组治疗前脑电信号各频谱密度比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位: μV^2

组别	例数	时间	δ	θ	α	β	γ
正常组	30	入组时	0.6832 $\pm$ 0.0375	0.3511 $\pm$ 0.0297	0.1011 $\pm$ 0.0095	0.0301 $\pm$ 0.0155	0.0069 $\pm$ 0.0013
病例组	90	治疗前	0.7201 $\pm$ 0.0300 ¹⁾	0.4157 $\pm$ 0.0335 ¹⁾	0.0997 $\pm$ 0.0195	0.0299 $\pm$ 0.0193	0.0072 $\pm$ 0.0009

注:与正常组比较¹⁾ $P<0.05$ 。

4 讨论

据临床相关报道^[13-15]显示,我国痉挛性脑性瘫痪患者占脑瘫患者的 60%~70%,且近年来其患病率呈递增趋势。目前,关于痉挛性脑性瘫痪患者的发病机制尚不明晰,且国内外亦无治疗该疾病的特效治疗方案,现提倡以综合康复治疗为主,但关于何种治疗手段对痉临床相关报道^[16]指出,低频重复经颅磁刺激能改善脑性瘫痪患者的运动功能。但在安全性方面,低频重复经颅磁刺激可能会诱发精神类疾病,导致预后较差,且其单一治疗远期疗效欠佳。

中医学尚无痉挛性脑性瘫痪的病名记载,明代张介宾指出“五脏六腑之精气,皆上升于头”。《素问·脉要精微论》:“头者精明之府。”中医学认为痉挛性脑性瘫痪病位在脑,累及神志,应在四肢,与血瘀阻络密切相关。患者肾精不足,髓海不充,脑髓失养,窍闭神匿,肾精不足而致筋骨失养,神失所养而致智力异常故而发病,故中医学治疗痉挛性脑性瘫痪患者当以补肾生精、滋肾益髓、安神益智为治则。头针疗法通过依次针刺痉挛性脑性瘫痪患者额三针、四神针、运动一区、运动二区、足运感区、颞三针、平衡区,可养血补脾以补后天,滋肾益髓以充先天,有效平衡阴阳、调整脏腑,起到疏通经络、醒脑开窍的良好功效。有研究^[17]表明,头针可有效改善脑性瘫痪患者各种症状。但在疗效方面,仅靠单一头针治疗的临床疗效有限。既往报道^[18]指出,与单纯头针相比,头针配合低频重复经颅磁刺激改善脑性瘫痪患者认知功能的疗效更佳。辛志雄等^[19]研究发现,超低频经颅磁刺激与针刺结合可更有效地改善脑性瘫痪患者的运动功能。本研究结果显示,C 组

D 区、E 区 GMFM-88 评分、Gesell 发育诊断量表各项评分及总有效率均明显高于 A 组和 B 组,进一步表明在常规康复训练的基础上,头针配合低频重复经颅磁刺激可显著改善痉挛性脑性瘫痪患者的运动功能和认知功能。

痉挛性脑性瘫痪患者病情发生发展过程中常伴有不同程度的颅内椎基底节动脉血流紊乱、炎症反应和脑电频谱异常变化。IL-6 作为一种促炎症因子,其水平升高可刺激机体炎症浸润增加而刺激病情进展;IL-33 是致癌抑制因子 2 的配体之一,其高表达可刺激机体炎症细胞因子分泌增加,促使机体炎症反应进一步加重;TNF- α 是一种主要存在于单核细胞和巨噬细胞中的细胞因子,高水平的 TNF- α 可引起机体炎症病变增加^[20]。有研究发现, δ 频段覆盖全脑区,与注意力相关, δ 频段过多可导致注意力不集中。已有文献^[21]证实, δ 频段能量分布过高在低功能的患者中影响最为严重。本研究结果显示,C 组治疗后 LVA、RLA、BA 平均流速均明显快于 A 组和 B 组,血清 IL-6、IL-33、TNF- α 水平均明显低于 A 组和 B 组;病例组治疗前脑电信号 δ 、 θ 频谱密度均高于正常组入组时,而 A 组、B 组和 C 组治疗后脑电信号 δ 、 θ 频谱密度均明显低于同组治疗前,提示在常规康复训练的基础上,头针配合低频重复经颅磁刺激治疗儿童痉挛性脑性瘫痪可下调机体炎症因子表达,调节颅内椎基底节动脉血流状态,改善脑电频谱密度而控制患者病情进展。分析其原因可能为,头针能调控机体炎症细胞因子,抑制机体炎症细胞因子分泌增加,进而能减轻脑白质损伤,促进脑血流灌注增强,改善颅内椎基底节动脉血流状态;同时低频重

复经颅磁刺激能有效调节脑内谷氨酸和 γ -氨基丁酸含量,改善脑部生理代谢,增强脑部血流灌注,进而可改善脑部血流状态,二者结合可显著下调机体炎症因子表达,调节颅内椎基底节动脉血流状态,改善脑电频谱密度,进而可控制痉挛性脑性瘫痪患者的病情进展。

综上所述,在常规康复训练的基础上,头针配合低频重复经颅磁刺激治疗儿童痉挛性脑性瘫痪的疗效显著,可改善患者运动功能和认知功能,考虑可能与头针配合低频重复经颅磁刺激可下调炎症因子表达,调节颅内椎基底节动脉血流状态,改善脑电频谱密度等有关。值得注意的是,本试验为样本量有限的研究,数据结果可能存在偏倚,因此,为提高研究结果的稳定性和可靠性,临床可扩大样本量进一步明确基于脑电频谱技术的头针配合低频重复经颅磁刺激治疗痉挛性脑性瘫痪患者的疗效。

参考文献

- [1] 罗伟,王跑球,刘春雷,等.头针结合康复训练治疗儿童痉挛型偏瘫平衡功能障碍的疗效观察[J].针刺研究,2020,45(8):662-666.
- [2] 白艳,王秀霞,陈海英.经颅磁刺激联合核心肌力训练在痉挛型脑瘫患儿中的应用研究[J].中国全科医学,2020,23(2):177-182.
- [3] 宋钰娟,朱敏杰.探讨高频结合低频重复经颅磁刺激对痉挛型偏瘫脑瘫患儿运动功能的影响[J].四川解剖学杂志,2019,27(4):54-55.
- [4] 谈建新,赵娟娟,陈红霞.针灸联合 MOTomed 智能运动训练对痉挛型脑瘫患儿下肢运动功能和脑血流量的影响[J].世界中医药,2018,13(6):1533-1536.
- [5] 吴紫娟,熊淑英,杨晓莉.头针配合康复训练对脑瘫患儿运动功能的影响[J].中国康复,2019,34(4):203-206.
- [6] 彭婉莹,黄茂.头针联合脑循环功能治疗仪对痉挛型双瘫脑性瘫痪患儿肌张力及微量元素水平的影响[J].河北中医,2019,41(4):597-600.
- [7] 李初阳,史惟,周美琴,等.脑瘫粗大运动功能分级系统修订扩展版(中文版)的信度和效度研究[J].中国康复理论与实践,2011,17(12):1112-1115.
- [8] 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.
- [9] 国家中医药管理局.中医病证诊断疗效标准[S].南京:南京大学出版社,1994:251-253.
- [10] 王以文,陈功勋,朱登纳,等.基于共识选择健康测量工具对粗大运动功能评估 88 项和 66 项测量学属性的系统评价[J].中国循证儿科杂志,2022,17(5):336-342.
- [11] 石琳,卞广波,魏勤,等.高危儿 GESELL 发育量表评估情况分析[J].宁夏医学杂志,2018,40(2):114-116.
- [12] 何璐,李金玲,付超琼,等.改良 Tardieu 量表与 Ashworth 量表评估肉毒毒素治疗痉挛型脑瘫患儿的响应度研究[J].国际医药卫生导报,2021,27(21):3323-3328.
- [13] 刘红星,牛国辉,崔博,等.补肾健脑针法联合运动疗法对痉挛型脑瘫患者精细运动功能及血清 NGF、BDNF 水平的影响[J].上海针灸杂志,2021,40(11):1358-1362.
- [14] 季宇宏,吉媛红,孙宝东.针刺联合重复经颅磁刺激对脾肾虚弱证痉挛型脑瘫患儿运动功能及脑血流动力学的影响[J].针刺研究,2019,44(10):757-761.
- [15] 王芳,李进,罗元连,等.头针结合抗痉挛体针对痉挛型脑瘫患儿下肢活动的影响[J].湖南中医杂志,2020,36(10):64-67.
- [16] 武改,鲍克秀,李之林,等.重复经颅磁刺激对痉挛型脑瘫患儿语言发育能力及运动功能的影响[J].现代生物医学进展,2017,17(29):5716-5719,5772.
- [17] 牟梓君,何丽云,宋虎杰,等.基于 1584 份病历的小儿脑瘫针刺选穴规律研究[J].中国针灸,2021,41(3):355-358.
- [18] 王建文,张宗权,赵力生,等.头针联合经颅磁刺激对脑瘫患儿的认知功能的影响[J].西部中医药,2019,29(6):108-109.
- [19] 辛志雄,刘振寰,谭晓如,等.超低频经颅磁刺激结合针刺治疗脑瘫患儿粗大运动功能的临床效果观察[J].黑龙江医学,2019,43(11):1368-1369.
- [20] 魏环,关丽君.健脑益智散联合康复训练对脑瘫患儿血清 IGF-1 及炎症细胞因子影响研究[J].辽宁中医药大学学报,2017,19(6):122-124.
- [21] GURAU O, BOSL WJ, NEWTON CR. How useful is electroencephalography in the diagnosis of autism spectrum disorders and the delineation of subtypes: a systematic review[J]. Front Psychiatry, 2017, 8:121.

收稿日期 2023-05-07