

doi: 10.3969/j.issn.1672-4933.2026.03.012

视听觉统合训练联合重复经颅磁刺激 治疗儿童语言发育迟缓的临床研究

A Clinical Study of Audio-visual Integration Training Combined with rTMS in the Treatment of
Children with Delayed Speech Development

杨雯清¹ 董华思² 张晓园²

YANG Wen-qing, DONG Hua-si, ZHANG Xiao-yuan

【摘要】目的 研究视听觉统合训练联合重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)治疗儿童语言发育迟缓的临床疗效。**方法** 选择我院2019年1月~2021年1月收治的87例语言发育迟缓患儿,采用随机数字表法分为对照组(n=43)和观察组(n=44),对照组采用常规语言训练,观察组在对照组基础上应用视听觉统合训练联合rTMS治疗,持续干预6个月。比较两组干预前后治疗效果、语言能力(verbally behavior assessment scale, ver-BAS)、口部运动功能、构音能力、发育商(developmental quotient, DQ)、神经中枢营养因子,以及家长满意度。**结果** 对照组总有效率(76.74%)显著低于观察组(95.45%)($P<0.05$)。干预后,两组Ver-BAS、口部运动功能、构音能力、DQ评分均显著升高($P<0.05$),观察组显著高于对照组($P<0.05$)。两组血清脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)、神经生长因子(nerve growth factor, NGF)、神经营养因子-3(neurotrophic factor-3, NT-3)、胶质细胞源性神经营养因子(glial cell-derived neurotrophic factor, GDNF)水平均升高,观察组显著高于对照组($P<0.05$)。对照组家长满意度(79.07%)显著低于观察组(97.73%)($P<0.05$)。**结论** 视听觉统合训练联合rTMS可显著改善语言发育迟缓患儿语言能力、口部运动功能、构音能力,在促进患儿整体发育及神经中枢营养因子表达方面具有优势,患儿家长较满意。

【关键词】 视听觉统合训练;重复经颅磁刺激;儿童语言发育迟缓;语言能力;口部运动功能

【中图分类号】 R473

【文献标识码】 A

【文章编号】 1672-4933(2026)03-0276-05

【Abstract】 Objective To study the clinical efficacy of audio-visual integration training combined with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in the treatment of children with delayed language development. **Methods** 87 children with language development delay treated at our hospital from January 2019 to January 2021 were selected and randomly divided into a control group (n=43) and an observation group (n=44) using a random number table. The control group received conventional language training, while the observation group received audiovisual integration training combined with rTMS on the basis of the control group. The interventions lasted for 6 months. The treatment effects before and after the intervention, verbally behavior assessment scale (Ver-BAS) scores, oral motor function scores, articulation ability scores, developmental quotient (DQ) scores, and neurocentral nutritional factors were compared between the two groups, and parental satisfaction was also investigated. **Results** The observation group had a higher overall effective rate (95.45%) than the control group (76.74%) ($P<0.05$). Following the intervention, both groups' Ver-BAS, oral motor function, phonological ability, and DQ scores increased; the observation group's score was significantly higher than the control group's ($P<0.05$). Serum levels of neurotrophic factor-3 (NT-3), glial cell-derived neurotrophic factor (GDNF), nerve growth factor (NGF), and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) were significantly higher in the observation group than in the control group ($P<0.05$). The observation group (97.73%) was more satisfied than the control group (79.07%) ($P<0.05$). **Conclusion** Visual and auditory integration training combined with rTMS can significantly improve the language ability, oral-motor function, and phonological ability of children with delayed speech development, and also has the advantage of promoting the overall development of the children and the expression of central nervous trophic factor, the effect is accurate, and the families of the children are more satisfied.

【Key words】 Audio-visual integration training; Repetitive transcranial magnetic stimulation; Children with delayed speech development; Language ability; Oral-motor functions

语言发育迟缓是儿童期常见的语言障碍性疾病,指处于语言发展阶段的儿童口语表达能力、语言理解能力

较同龄同性别儿童正常水平低^[1]。我国2.0~3.5岁儿童语言发育迟缓发病率达13.5%~17.5%,且呈逐年上升趋势

作者单位:1 海淀第二十离职干部休养所 北京 100040

2 解放军总医院第四医学中心 北京 100143

作者简介:杨雯清 本科 主管护师;研究方向:儿童康复

通讯作者:张晓园, E-mail: 13716394746@163.com

势,影响儿童整体健康水平^[2]。其病因复杂多样,如听力障碍、构音器官疾病、智力低下、语言环境及中枢神经系统疾病等。患儿以说话晚、发音模糊、社交障碍、语句理解困难、语言障碍为主要表现,严重影响其认知、学习及社会适应能力^[3]。随着年龄增长,50%的患儿会发展为持续性语言障碍,降低其认知发展、情绪管理、个性塑造及社交能力,个别患儿甚至出现心理异常^[4]。因此,抓住治疗黄金期实施干预对改善患儿语言功能、促进全面发展具有积极意义^[5]。目前,临床主要以认知语言康复训练、行为干预、家庭环境调整为改善其语言功能,帮助其建立基础沟通能力,但依赖行为模仿、重复练习,在听觉、视觉信息整合、大脑皮层语言功能神经调控等方面存在局限性。

近年来,视听觉统合训练和重复经颅磁刺激等干预方式应用于语言障碍儿童的康复治疗,视听觉统合训练通过系统整合视觉与听觉信息输入,提升患儿对声音的注意、辨别及处理能力,改善其语言理解及表达能力^[6]。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)作为无创技术,可精准刺激患儿大脑皮层,调节其语言功能,帮助其重组语言网络功能^[7]。现有研究分析了单一治疗语言发育迟缓患儿的疗效,但二者联合在此类患儿群体中的应用尚不多见。基于此,本研究分析了视听觉统合训练和重复经颅磁刺激联合应用对儿童语言发育迟缓的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择我院2019年1月~2021年1月收治的87例语言发育迟缓患儿。采用随机数字表法将患儿分为2组,对照组(n=43)男/女23/20,年龄2~6(3.43±1.09)岁;观察组(n=44)男/女23/21例,年龄2~6(3.23±0.98)岁。两组性别、年龄比较无统计学差异($P>0.05$)。纳入标准:(1)参照语言发育迟缓诊断标准^[8];(2)入组前未接受相关康复治疗;(3)患儿家属均了解本研究内容,签署知情同意书;(4)患儿一般资料完整。排除标准:(1)合并存在先天性心脏疾病者;(2)合并精神异常者;(3)合并重要器官功能不全者;(4)依从性较差,不能完成相关训练者。本院医学伦理委员会批准了本研究(伦理编号20190106.1)。

1.2 方法

对照组采用常规语言训练。康复师以一对一方式与患儿及家属进行交流,系统评估患儿的语言发育水平,根据患儿情况开展训练,运用标准化语音材料与结构化图片引导患儿主动发音;采用游戏互动方式开展注意力调控与语言互动干预;指导家属引导患儿进行复述、情景模拟等对话训练。30 min/次,1次/天,连续治疗30天为1个

疗程,共治疗6个疗程。

观察组在对照组基础上应用视听统合训练联合rTMS治疗。(1)视听觉统合训练:视觉训练包括引导患儿注视自然光及变化,过渡至手电筒、彩色灯光等非自然光源,辨识多色物品以提升色彩感知;在墙面或空中缓慢或快速移动气球、玩具等,训练追视能力;逐步辨认家人、亲友、动物、玩具、家具、花草等,从单色到多色,提升识别能力;开展适龄拼图游戏,增强空间分辨与记忆;指导患儿阅读图画书、接触色彩鲜明的物品,增加视觉刺激。听觉训练包括家长呼唤患儿名字,训练其对熟悉声音的即时反应;配合拍手、吹口哨等发声动作,观察患儿反应;在视线外制造声音,评估声源定位能力;蒙眼后依声音指令定向行走或寻物;播放不同频率、强度的声音,引导患儿描述特性;呈现雨声、风声、动物叫、雷声、流水、鸣笛、乐器声等,提升患儿声音识别能力;引导患儿进行词语或短句复述、故事聆听与内容创编、词语接龙;播放音乐,鼓励患儿联想表达。视听结合训练:指导患儿根据声音选择对应颜色或图案;依听觉指令完成动作;通过互抛玩具等互动,锻炼手眼协调及对空间变化的判断能力。(2)rTMS治疗:采用本院HK-5004型经颅磁刺激仪(常州市华康医疗器械有限公司)及配套8字形弥散线圈(直径7 cm),脉冲时限250 s,峰值强度2 T。协助患儿侧卧位,按国际10/20系统精准安放线圈,靶点为运动皮质区,确保准确定位,能够激发肢体拇短展肌最大运动诱发电位波幅的运动热点。以对侧拇短展肌为记录部位,移动线圈定位运动热点,连续刺激10次,若 ≥ 5 次诱发出幅值 $\geq 50 \mu\text{V}$ 的运动诱发电位,则以此为运动阈值。随后协助患儿转为仰卧位,以其左侧前额叶为刺激点位,遵循与上述相同的电极放置原则定位F3点,将磁头与头部角度控制在 45° 为宜,确保刺激线圈中心点与头皮紧密相切。治疗仪参数设置如下:起始阈值强度为运动阈值40%,脉冲数、频率、刺激时间及串数量分别为5个、10Hz、5s和30,脉冲共1500个。30 min/次,5次/周。持续干预6个月。

1.3 观察指标

1.3.1 治疗有效率 采用儿童语言发育迟缓检查法(significance relations, S-S法)语言功能评估结果进行总有效率评估,包括交流态度、符号-指示内容关系、事物基础性操作,分为1级(难以理解)、2级(可理解基础概念)、3级(可理解代表事物的符号)、4级(可理解主要句子成分)、5级(可理解被动语态、语序)^[9],以此评估治疗效果,与干预前比较,提升2个或以上等级为显效,提升1个等级为好转,如不满足上述标准为无效,总有效率=(显效+好转) $\times 100\%$ 。

1.3.2 干预前后采用语言行为评估量表(verbal behavior assessment scale, Ver-BAS)评估患儿语言能力,

共12项,总分60分,评分越高,提示语言能力越好^[10]。

1.3.3 采用华东师范大学监制的启音博士评价患儿口部运动功能,包括下颌、唇、舌部位运动能力,发音准确性、吐字清晰度,总分100分,评分与口部运动功能呈正比^[11]。

1.3.4 采用Frenchay构音障碍法评估患儿构音能力,包括构音器官运动能力(100分)、反射+呼吸能力(25分)、言语能力(20分),各项评分与能力呈正比^[12]。

1.3.5 干预前后采用Gesell小儿神经心理发育诊断量表评估患儿整体发育水平,其中包括语言能力、适应性行为、大运动行为、精细动作、个人社交能力5个领域,计算发育商数(developmental quotient, DQ)评分, DQ评分=测得年龄/实际年龄×100, DQ评分与患儿整体发育水平呈正比^[13]。

1.3.6 干预前后采集患儿空腹静脉血3 mL,采用血液成分分离机(WG-XXB-FLJ-I;山东威高输血技术装备有限公司)(3000 r/min、15 min),分离血清待检,采用酶联免疫吸附法检测神经中枢营养因子:神经生长因子(nerve growth factor, NGF)、血清脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)、胶质细胞源性神经营养因子(glial cell-derived neurotrophic factor, GDNF)及神经营养因子-3(neurotrophic factor-3, NT-3)。

1.3.7 调查患儿家属满意度^[14]包括患儿语言能力康复效果、服务态度、人文关怀及专业水平,每项4级,1级(0分)、2级(1分)、3级(2分)、4级(3分),总分≥8分为非常满意,4分≤总分<8分为基本满意,总分<4分为不满意,满意度=(满意+基本满意)×100.00%。

1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0进行统计。计量资料和计数资料分别用 $\bar{x}\pm s$ 和n(%)表示,组间两样本分别用t和 χ^2 检验, P<0.05为差异存在统计学意义。

2 结果

2.1 两组有效率对比

在有效率方面,对照组(76.74%)显著低于观察组(95.45%)(P<0.05),见表1。

2.2 两组 Ver-BAS 评分、口部运动功能评分对比

干预后,两组 Ver-BAS 评分、口部运动功能评分均显著高于干预前,且观察组显著高于对照组(P<0.05,见表2。

表1 两组总有效率对比[n(%)]

组别	显效	好转	无效	总有效率(%)
观察组(n=44)	36	6	2	42(95.45)
对照组(n=43)	22	11	10	33(76.74)
χ^2				6.403
P				0.011*

*P<0.05

表2 两组 Ver-BAS 评分、口部运动功能评分对比($\bar{x}\pm s$,分)

组别	Ver-BAS 评分		口部运动功能评分	
	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组(n=44)	35.99±2.99	53.03±6.36*	61.78±5.89	81.72±7.40*
对照组(n=43)	36.05±3.36	43.48±4.48*	60.79±5.40	70.96±6.16*
t	0.088	8.080	0.817	7.362
P	0.930	0.000	0.416	0.000

与干预前相比,*P<0.05,下同

2.3 两组构音能力评分对比

干预后两组构音能力评分均显著高于干预前,且观察组显著高于对照组(P<0.05),见表3。

2.4 两组 DQ 评分对比

干预后,两组 DQ 评分均显著高于干预前(P<0.05),且观察组显著高于对照组(P<0.05),见表4。

2.5 两组神经中枢营养因子对比

干预后,两组 BDNF、NGF、NT-3、GDNF 水平均显著高于干预前(P<0.05),且观察组显著高于对照组(P<0.05),见表5。

2.6 两组家长满意度对比

在家长满意度方面,对照组(79.07%)显著低于观察组(97.73%)(P<0.05),见表6。

3 讨论

本研究显示,对照组治疗有效率(76.74%)显著低于观察组(95.45%),提示视听觉统合训练联合rTMS治疗儿童语言发育迟缓效果显著。分析原因:视听觉统合训练具有个性化优势,康复师根据患儿病情设计视觉、听觉感官刺激训练,精准触发了患儿对声音、颜色的敏锐感知,提升了其感官专注力,激发其与他人交流的渴望^[15]。根据患儿情况指导患儿注视光源、不同颜色物品,强化了其感知色彩的能力。引导患儿辨认亲属及生活物品,提升

表3 两组构音能力评分对比($\bar{x}\pm s$,分)

组别	构音器官运动能力		反射+呼吸能力		言语能力	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组(n=44)	55.88±4.78	88.54±7.52*	12.15±1.74	23.34±1.18*	8.62±1.35	16.62±2.94*
对照组(n=43)	54.70±4.53	71.84±4.98*	12.32±2.01	17.93±2.18*	8.53±1.04	11.67±2.64*
t	1.181	12.183	0.422	14.440	0.348	8.257
P	0.241	0.000	0.674	0.000	0.729	0.000

表4 两组DQ评分对比($\bar{x}\pm s$,分)

组别	适应性行为		语言能力		大运动行为		精细动作		个人社交能力	
	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
观察组 (n=44)	56.42±5.09	82.39±8.92*	54.23±5.60	80.19±8.04*	55.52±6.54	83.80±6.97*	56.76±6.12	80.67±7.33*	52.68±4.35	80.66±6.87*
对照组 (n=43)	56.09±6.25	71.10±7.78*	53.96±5.42	72.19±7.25*	55.98±5.81	71.78±6.24*	56.61±6.52	70.80±6.34*	52.73±4.81	70.27±6.51*
t	0.270	6.286	0.228	4.870	0.347	8.468	0.111	6.711	0.051	7.238
P	0.788	0.000	0.820	0.000	0.730	0.000	0.912	0.000	0.960	0.000

表5 两组神经中枢营养因子对比($\bar{x}\pm s$,pg/mL)

组别	NGF		BDNF		NT-3		GDNF	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组 (n=44)	27.94±4.46	44.54±5.32*	2930.39±151.00	3980.02±262.55*	84.21±6.08	104.29±10.43*	67.28±5.82	98.90±7.89*
对照组 (n=43)	27.00±4.69	36.26±4.97*	2956.52±231.00	3404.06±203.62*	84.44±8.07	97.15±11.41*	67.84±5.89	84.56±7.38*
t	0.958	7.498	0.626	11.416	0.150	3.048	0.446	8.750
P	0.341	0.000	0.533	0.000	0.881	0.003	0.657	0.000

表6 两组家长满意度对比[n(%)]

组别	不满意	满意	非常满意	满意度(%)
观察组(n=44)	1	9	34	43(97.73)
对照组(n=43)	9	19	15	34(79.07)
χ^2				7.441
P				0.006*

*P<0.05

患儿空间分辨力及记忆力。在听觉维度,鼓励患儿聆听不同音乐,以多样化声音体验及时矫正听觉障碍,在不断刺激大脑皮层中修复听觉系统失衡,促进了患儿语言能力提升^[16]。为确保疗效与科学性,在严格掌握治疗适应症和禁忌症的基础上进行操作,rTMS治疗过程安全,通过应用专业治疗仪,准确定位了大脑语言发育区域,磁场直接作用于大脑皮层,调节了神经元兴奋性,大脑神经网络功能得以改善。该方式针对性强,在改善语言能力方面展现出卓越成效^[17]。

Ver-BAS评分主要用于语言能力评估,通过洞察患儿在交流性、接受性、描述性等不同语言行为领域的表现,量化评估患儿语言发展水平,为准确了解患儿语言能力、实施精准康复治疗提供重要依据^[18]。口部运动功能评分依托于全面细致的口部运动功能评分量表,包括下颌、舌、唇部位运动能力评估,如下颌打开程度及保持能力、下颌闭合准确性及稳定性、唇闭合力量及持久性、唇协调性及协调性、舌前伸力量及准确性、舌尖侧向运动能力等,结果客观、准确,为评估口部运动障碍提供了依据^[19]。构音能力评分主要用于评估发音、构音能力,可量化评估个体构音障碍。包含音位对比、发音清晰度、声调控制及声音流畅性等维度,有助于及时发现患儿在发音及构音方面存在的遗漏、歪曲及替代问题,制订针对性训练计

划,提高患儿构音能力^[20]。DQ评分量表是评估患儿整体发育水平的重要工具,涵盖领域广泛,有利于准确评估婴幼儿心智与体能发展水平。本研究结果显示,干预后两组 Ver-BAS、口部运动功能、构音能力、DQ评分均高于干预前,且观察组高于对照组。提示视听觉统合训练联合rTMS在改善语言发育迟缓患儿口部运动功能,提高其语言能力、构音能力、整体发育水平等均具有显著优势。分析原因:视听觉统合训练中综合了特定视觉训练及听觉刺激训练,促进了患儿视觉及听觉系统发育,促使大脑相关区域发育,有利于患儿准确感知周边事物。根据患儿年龄特征及关注点与其进行语言互动,使其视觉、听觉信息处理能力得到提升,促进患儿情感表达及社交技能发展,显著减轻患儿孤独感,改善社交障碍症状,增强社会适应能力^[21,22]。在与患儿互动中,刺激患儿视觉及听觉时调节了其不良情绪,减轻了患儿心理压力及焦虑症状,促进了患儿康复^[23]。rTMS治疗准确定位并刺激左侧前额叶及背外侧区域,在感应电流作用下,激活了神经细胞活性,加速机体细胞代谢,亦调节了脑组织功能,修复了患儿大脑内功能缺失及病理性改变^[24]。两者联合发挥了治疗协同作用,效果更佳。

BDNF、NGF、NT-3及GDNF均为神经中枢营养因子,在神经系统发育、维持、损伤及修复中扮演重要角色。BDNF广泛分布于中枢神经系统,直接影响神经元存活、分化及突触可塑性^[25]。NGF可促进神经元及交感神经生长,NT-3可为运动神经元及感觉神经元等提供营养补充^[26]。GDNF水平与胶质细胞有关,可保护多种特定神经元^[27]。本研究显示,干预后,两组神经中枢营养因子水平均升高,且观察组高于对照组。提示视听觉统合训练联合rTMS可促进语言发育迟缓患儿中枢营养因子释放。

分析原因:视听觉统合训练显著强化了患儿大脑对外部信息感知、分析及处理能力。rTMS治疗不断刺激大脑神经系统,激发了一系列生化反应,加速中枢营养因子释放,促进神经元生长及修复。两者联合促进了交感神经功能恢复,减轻特定神经元损伤。本研究结果显示,观察组家长满意度(97.73%)显著高于对照组(79.07%)。分析原因:视听觉统合训练有效改善了患儿听觉障碍,改善了其不良情绪状态,为患儿语言发育提供了基础^[28,29]。rTMS治疗促进了患儿语言及认知区域功能康复,巩固了治疗效果。视听觉统合训练联合rTMS治疗极大改善了患儿家庭及社会功能,家属参与其中,其心理状态积极向上,对治疗满意度评价更高。

参考文献

[1] 杨静仪,黄赛君,廖燕薇,等. 儿童语言发育迟缓的智能发育现状及影响因素分析[J]. 中国儿童保健杂志,2019,27(8):892-895.

[2] 刘雪曼. 语言发育迟缓与语言障碍的临床干预[J]. 中国儿童保健杂志,2022,30(8):813-817,821.

[3] 张玲,刘月余,黄凤舞,等. 经颅直流电刺激配合听觉统合训练治疗语言发育迟缓的临床研究[J]. 中国医药导报,2023,20(11):98-101.

[4] Shiota Y, Hirokawa T, Yoshimura Y, et al. Effect of CNTNAP2 polymorphism on receptive language in children with autism spectrum disorder without language developmental delay[J]. Neuropsychopharmacol Rep,2022,42(3):352-355.

[5] Frizelle P, McKean C, Eadie P, et al. Editorial Perspective: Maximising the benefits of intervention research for children and young people with developmental language disorder (DLD) - a call for international consensus on standards of reporting in intervention studies for children with and at risk for DLD[J]. J Child Psychol Psychiatry,2023,64(3):474-479.

[6] 史维娟,王艳妮. 视听觉统合训练联合感官刺激训练对语言发育迟缓患儿的影响[J]. 贵州医药,2023,47(1):70-71.

[7] 黄国书,刘莹,黄炳谕,等. 经颅磁刺激联合功能电刺激对全面发育迟缓患儿的疗效分析[J]. 中国儿童保健杂志,2022,30(11):1169-1172.

[8] 中华医学会儿科学分会神经学组,中国医师协会神经内科分会儿童神经疾病专业委员会. 儿童智力障碍或全面发育迟缓病因诊断策略专家共识[J]. 中华儿科杂志,2018,56(11):806-810.

[9] 刘琴,胡玮,吕琳璐,等. 头针联合集体语言训练治疗儿童语言发育迟缓临床研究[J]. 新中医,2024,56(1):155-159.

[10] 陈冬芳,曹迎,吴佳琛. 音乐疗法联合语言训练对发育迟缓儿童语言康复的作用[J]. 中国听力语言康复科学杂志,2023,21(5):525-528.

[11] 王亚,武改,辛鑫,等. 言语疗法配合视听觉统合康复训练对全面性发育迟缓儿童智力及语言恢复的干预效果[J]. 安徽医药,2021,25(11):2270-2272.

[12] 饶治琴,陈秀锦,王琪. 家庭康复护理联合融合趣味游戏的语言康复训练对语言发育迟缓患儿的康复效果[J]. 保健医学研究与实践,2023,20(2):212-214.

[13] 张茜,代欣,贺媛,等. 经颅直流电刺激对儿童语言发育迟缓的应用研究[J]. 河北医药,2020,42(3):437-440.

[14] 王敏囡,祖姆热提·伊敏,帕如克·亚勒昆,何艳红,等. 家庭互动式阅读对1~6岁语言发育迟缓患儿语言康复的作用[J]. 中国听力语言康复科学杂志,2023,21(1):69-71.

[15] 张海燕,冯士梅,魏秀芳,等. 言语疗法配合视听觉统合康复训练对精神发育迟滞儿童言语认知及社会适应能力的干预效果[J]. 国际精神病学杂志,2022,49(5):832-835.

[16] Da Silva JD, Muniz LF, Gouveia MCL, et al. Study of the brainstem auditory evoked potential with speech stimulus in the pediatric population with and without oral language disorders: a systematic review[J]. Braz J Otorhinolaryngol,2020,86(6):793-811.

[17] 周海荣,吴文英,李锦娣,等. 靳三针联合重复经颅磁刺激对精神发育迟缓患者认知发育及脑电活动的影响[J]. 上海针灸杂志,2020,39(10):1274-1279.

[18] 刘春艳,黄蔓鑫. 治疗性游戏联合听觉统合训练在语言发育迟缓患儿中的应用[J]. 中国听力语言康复科学杂志,2024,22(3):313-316.

[19] 刘开宇,熊才运,刘焯,等. 功能性构音障碍儿童口部运动评估[J]. 听力学及言语疾病杂志,2022,30(6):623-626.

[20] Icht M, Bergerzon-Bitton O, Ben-David BM. Validation and cross-linguistic adaptation of the Frenchay Dysarthria Assessment (FDA-2) speech intelligibility tests: Hebrew version[J]. Int J Lang Commun Disord, 2022,57(5):1023-1049.

[21] 周丽霞,季艳,苗娜,等. 视听觉统合训练对语言发育迟缓患儿行为及认知的影响[J]. 中国听力语言康复科学杂志,2018,16(4):291-293.

[22] 沙光辉,冯慧. 言语疗法配合视听觉统合康复训练对全面性发育迟缓儿童的康复效果[J]. 国际护理学杂志,2022,41(22):4120-4123.

[23] Yang XY, Zhang BB, Zhao L, et al. Effect of multi-sensory stimulation on children with global developmental delay[J]. Asian J Surg,2021,44(10):1308-1309.

[24] 陈玲,岳玲,刘倩倩,等. 早期认知语言康复训练联合rTMS在全面性发育迟缓患儿康复中的应用[J]. 中国医药导报,2023,20(27):104-107,142.

[25] 林陵,袁兰英. 重复经颅磁刺激联合言语训练治疗儿童语言发育迟缓的效果及对患儿行为与认知的影响[J]. 临床医学工程,2020,27(5):545-546.

[26] 张媛,陈立峰,陈薇,等. 集体语言训练联合经颅直流电刺激对语言发育迟缓患儿发育水平、言语功能及神经中枢营养因子水平的影响[J]. 现代生物医学进展,2024,24(6):1166-1170.

[27] Cintrón-Colón AF, Almeida-Alves G, Boynton AM, et al. GDNF synthesis, signaling, and retrograde transport in motor neurons[J]. Cell Tissue Res,2020,382(1):47-56.

[28] 孟玉金,贺勋. 听觉统合训练辅助治疗语言发育迟缓患儿的临床效果分析[J]. 中国中西医结合儿科学,2020,12(2):145-148.

[29] 刘金,张芳,王建忠. 重复经颅磁刺激配合视听觉统合康复训练治疗伴精神发育迟缓癫痫儿童的临床观察[J]. 脑与神经疾病杂志,2023,31(5):290-294.

收稿日期 2025-02-07

责任编辑 赵 倩