

· 非自杀性自伤专题 ·

## 脑电生物反馈联合重复经颅磁刺激治疗伴有非自杀性自伤行为 青少年抑郁症患者的效果

苏鹏 睦朝平 慕航 马立鑫 邓巧恩

050000 石家庄市第八医院精神七科(苏鹏、马立鑫、邓巧恩),精神六科(睦朝平、慕航)

通信作者: 邓巧恩, Email: a66uee@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2024.12.002

**【摘要】目的** 探讨脑电生物反馈联合重复经颅磁刺激(rTMS)治疗伴有非自杀性自伤(NSSI)行为青少年抑郁症患者的效果。**方法** 于2021年3月—2023年2月选取在石家庄市第八医院治疗的100例伴有NSSI行为青少年抑郁症患者为研究对象,根据随机数字表法分为对照组和联合组各50例。对照组采用rTMS治疗,联合组在rTMS治疗的基础上联合脑电生物反馈治疗。分析两组患者的临床疗效,采用匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)评估睡眠质量;检测治疗前后患者睡眠参数[睡眠潜伏期(SL)、睡眠效率(SE)、实际总睡眠时间(TST)]及血清因子[褪黑素(MT)、脑源性神经营养因子(BDNF)、胶质源性神经营养因子(GDNF)]水平;采用24项汉密尔顿抑郁量表(HAMD-24)、汉密尔顿焦虑量表(HAMA)、渥太华自伤量表(OSI)评估患者的精神认知情况;采用健康状况调查简表(SF-36)评估患者的生活质量,采用治疗副反应量表(TESS)对不良反应进行评分。**结果** 联合组临床总有效率90.00%,高于对照组的74.00%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗前,两组患者PSQI评分、SL、SE、TST比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,联合组PSQI评分、SL低于对照组,SE、TST高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗前,两组患者血清MT、BDNF、GDNF水平比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,两组MT、BDNF、GDNF水平均升高,联合组MT、BDNF、GDNF水平高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗前,两组HAMD-24、HAMA、OSI评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,联合组HAMD-24、HAMA、OSI评分低于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗前,两组SF-36各维度评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,联合组SF-36各维度评分均高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。治疗后,对照组患者TESS评分为(1.65 ± 0.40)分,联合组TESS评分为(1.71 ± 0.45)分,两组TESS评分比较,差异无统计学意义( $t=0.705, P > 0.05$ )。**结论** rTMS与脑电生物反馈联合治疗伴有NSSI行为青少年抑郁症患者的疗效较好,可以明显改善患者症状,增强脑神经信号传递,提高睡眠质量及生活质量,且安全可靠。

**【关键词】** 青少年; 抑郁症; 睡眠质量; 脑电生物反馈; 重复经颅磁刺激; 非自杀性自伤行为

**基金项目:** 河北省医学科学研究课题计划(20241462)

**Effects of electroencephalographic biofeedback combined with repetitive transcranial magnetic stimulation in depressive disorder adolescents with non-suicidal self-injury behavior** Su Peng, Sui Chaoping, Qi Hang, Ma Lixin, Deng Qiaoen

Seventh Department of Psychiatry, Shijiazhuang Eighth Hospital, Shijiazhuang 050000, China (Su P, Ma LX, Deng QE); Sixth Department of Psychiatry, Shijiazhuang Eighth Hospital, Shijiazhuang 050000, China (Sui CP, Qi H)

Corresponding author: Deng Qiaoen, Email: a66uee@163.com

**【Abstract】Objective** To explore the efficacy of electroencephalographic (EEG) biofeedback combined with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in depressive disorder adolescents with non-suicidal self-injury (NSSI) behavior. **Methods** From March 2021 to February 2023, 100 depressive disorder adolescents

with NSSI behavior in the Shijiazhuang Eighth Hospital were selected as participants. According to the random number table method, patients were divided into control group and combination group, with 50 cases in each group. Control group was treated with rTMS, and combination group was combined with EEG biofeedback on the basis of rTMS. The clinical efficacy of two groups of patients was analyzed. Sleep quality was evaluated using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and sleep parameters [sleep latency (SL), sleep efficiency (SE), actual total sleep time (TST)] and serum factors [melatonin (MT), brain-derived neurotrophic factor (BDNF), glial-derived neurotrophic factor (GDNF)] were measured before and after treatment. The Hamilton Depression Scale (HAMD-24), Hamilton Anxiety Scale (HAMA), and Ottawa Self-Injury Scale (OSI) were used to assess the patients' mental cognition. The Short Form 36 (SF-36) was used to assess the patients' quality of life, and the Treatment Emergent Symptom Scale (TESS) was used to evaluate adverse reactions. **Results** The total clinical effective rate of combination group 90.00% was higher than that of control group 74.00%, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). Before treatment, there was no statistically significant difference in PSQI score, SL, SE, and TST between the two groups of patients ( $P > 0.05$ ). After treatment, the PSQI score and SL of combination group were lower than those of control group, while SE and TST were higher than those of control group, and the differences between the two groups before and after treatment were also statistically significant ( $P < 0.05$ ). Before treatment, there was no statistically significant difference in the levels of MT, BDNF, and GDNF between the two groups of patients ( $P > 0.05$ ). After treatment, the levels of MT, BDNF, and GDNF increased in both groups, and combination group had higher levels of MT, BDNF, and GDNF than control group, and the differences between the two groups before and after treatment were also statistically significant ( $P < 0.05$ ). Before treatment, there was no statistically significant difference in HAMD、HAMA and OSI score between the two groups of patients ( $P > 0.05$ ). After treatment, the HAMD-24、HAMA and OSI score of combination group were lower than those of control group, and the differences between the two groups before and after treatment were also statistically significant ( $P < 0.05$ ). Before treatment, there was no statistically significant difference in the scores of each dimension of SF-36 between the two groups ( $P > 0.05$ ). After treatment, the SF-36 scores of combination group were higher than those of control group in all dimensions, and the differences between the two groups before and after treatment were also statistically significant ( $P < 0.05$ ). After treatment, the TESS scores of control group and combination group were ( $1.65 \pm 0.40$ ) and ( $1.71 \pm 0.45$ ), respectively, with no statistically significant difference ( $t=0.705, P > 0.05$ ). **Conclusions** The combination of rTMS and EEG biofeedback has a good therapeutic effectiveness in depressive disorder adolescents with NSSI behavior, which can significantly improve patient symptoms, enhance brain neural signaling, improve sleep quality and quality of life, and is safe and reliable.

**【Key words】** Adolescent; Depressive disorder; Sleep quality; Electroencephalographic biofeedback; Repetitive transcranial magnetic stimulation; Non-suicidal self-injury behavior

**Fund program:** Medical Science research of Hebei Province Project Plan (20241462)

抑郁症属于精神疾病的一种, 抑郁症患者可能出现非自杀性自伤(non-suicidal self-injury, NSSI)行为。NSSI是指个体在没有自杀意图的情况下故意伤害自己的身体, 且不被社会所认可的行为, 主要形式包括抓挠、割伤皮肤、揪扯头发和击打自己等, 虽不至于危害生命但影响正常身体及心理健康<sup>[1-2]</sup>。儿童青少年是NSSI行为的高发人群, 终生患病率达22.1%<sup>[3]</sup>。青少年NSSI目前以药物缓解治疗为主, 临床上并没有特别完美的治愈方法。因此, 探寻有效的治疗手段具有重要意义。rTMS是一种非侵入性的神经刺激技术, 通过磁刺激改善大脑功能活动的神经电生理技术, 具有无痛、无创性, 现已经广泛应用于神经、精神等相关领域的临床治疗<sup>[4]</sup>。rTMS在治疗抑郁症方面的疗效已得到科学验证, 并获得了广泛的认可, 但在儿童、青少年人群中应用研究相对较少, 尤其对于青少年抑郁症伴有NSSI行为的

研究更少。脑电生物反馈疗法是通过治疗仪反馈的人体脑电波活动进行针对性的治疗训练, 从而调整患者的情绪、思维<sup>[5]</sup>。rTMS和脑电生物反馈疗法单独应用均有一定疗效, 但单纯治疗效果不佳, 部分患者症状未有明显改善, 因此需探究两者联合应用的疗效, 为提高抑郁症患者的睡眠及生活质量提供新的治疗方法。基于此, 本研究选择100例伴有NSSI行为青少年抑郁症患者为研究对象, 分析rTMS与脑电生物反馈联合治疗的效果及对患者睡眠质量及生活质量的影响。

#### 一、对象与方法

1. 研究对象: 于2021年3月—2023年2月选取在石家庄市第八医院治疗的100例伴有NSSI行为青少年抑郁症患者为研究对象, 根据随机数字表法分为对照组和联合组各50例。本研究已获得石家庄市第八医院医学伦理委员会批准(伦理批号: 2020-

12-028),且研究涉及人员均对研究方案知悉且同意进行。纳入标准:(1)年龄12~18岁;(2)符合抑郁症诊断标准,确诊抑郁症<sup>[6]</sup>;(3)出现明显的包括针刺、灼烧、切割等在内的自伤行为;(4)HAMD-24评分>21分<sup>[7]</sup>;(5)治疗前4周内未用抗精神病、抗抑郁药。排除标准:(1)有心脑血管等重症疾病者;(2)其他类型的精神性疾病;(3)伴随传染性疾病者;(4)出现脏器性损伤、躯体性损伤者;(5)受文化习俗影响而出现自伤行为者;(6)有严重自杀倾向者;(7)难以接受本研究治疗方法者。

2. 治疗方法:(1)对照组采用rTMS治疗。使患者保持放松,由专业医师进行操作。将rTMS经颅磁刺激仪(南京伟思,型号Magneuro100)的刺激线圈放于患者左背外侧前额叶皮质区域上,设置频率为10 Hz,80%的运动阈值,每次持续5 s,2次重复刺激间隔20 s,共进行40次,每周进行5次,共治疗8周。(2)联合组在rTMS治疗的基础上联合脑电生物反馈治疗。患者半卧,保持舒适的姿势。根据脑电生物反馈仪(北京百度网讯科技有限公司,型号:FreeMind-G)说明书将电极片放于患者头部合适位置,然后通电启动刺激,根据患者的耐受力调整电流强度,进行 $\alpha$ 、 $\theta$ 波的调整。每次治疗时间控制在30 min内,每周治疗4次,共治疗8周。

3. 研究工具及观察指标:(1)一般资料问卷。自行设计,收集研究对象一般资料,包括年龄、性别、病程、受教育年限、抑郁程度、家庭住址、独生子女情况。(2)主要疗效指标。观察治疗8周后的临床疗效:显效,患者临床抑郁及自伤行为基本消失[HAMD-24评分<8分,渥太华自伤量表(The Ottawa Self-Injury Inventory, OSI)<sup>[8]</sup>评分降低2级];有效,患者临床症状得到缓解,但仍有轻度抑郁及自伤行为(HAMD-24评分8~20分,OSI评分降低1级);无效,患者的抑郁及自伤行为未出现改善(HAMD评分>20分,OSI评分降低0级)。总有效率(%)=(显效+有效)例数/总例数 $\times$ 100%。(3)次要疗效指标。①睡眠质量评分:使用匹兹堡睡眠质量指数量表(Pittsburgh Sleep Quality Index Scale, PSQI)<sup>[9]</sup>评估患者治疗前、治疗8周后的睡眠状况,共21分,分数越高患者睡眠质量越差。②睡眠参数:使用多导睡眠监测仪(北京怡和嘉业,型号:YH-2000A)检测患者治疗前、治疗8周后的睡眠潜伏期(sleep latency, SL)、睡眠效率(sleep efficiency, SE)、实际总睡眠时间(actual total sleep time, TST)。③血清因子:采集患者治疗前、治疗8周后的静脉血,离心取上清,用酶联免疫吸附法

检测患者血清褪黑素(melatonin, MT)、BDNF、胶质源性神经营养因子(glia-derived neurotrophic factor, GDNF)水平。④精神认知状况:采用HAMD-24、HAMA、OSI评估患者治疗前、治疗8周后的精神认知情况。HAMD-24:是由Hamilton于1960年编制,该量表包括焦虑/躯体化(由精神性焦虑、躯体性焦虑、胃肠道症状、疑病、全身症状和自知力组成,分值0~20分)、体质量(分值0~2分)、认知障碍(由自罪感、自杀、激越、人格或现实解体、偏执症状和强迫症状项目组成,分值0~22分)、日夜变化(分值0~2分)、迟缓(由抑郁情绪、工作和兴趣、迟缓和性症状组成,分值0~14分)、睡眠障碍(由入睡困难、睡眠不深和早醒组成,分值0~6分)、绝望感(由能力减退感、绝望感和自卑感组成,分值0~12分)共24个条目。以总分作为判断抑郁症严重程度的标准,总分56分。量表总分<8分,为无抑郁症状;总分>20分,为轻度或中度抑郁可能;总分>35分,可能为严重抑郁<sup>[7]</sup>。在本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.814。HAMA:由Hamilton于1959年编制,包括焦虑心境、紧张、害怕、失眠、认知功能、抑郁心境以及多个躯体性焦虑症状,共14个条目,采用0~4分的5级评分法,总分56分,其中,总分<7分表示无焦虑症状,总分 $\geq$ 14分表示肯定有临床意义的焦虑<sup>[10]</sup>。在本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.870。OSI用来评价近期自伤想法和行为的频率、开始自伤的原因、继续自伤的原因、成瘾特征、阻止行为的动机水平等自伤的本质特征。每个条目采用0~4分5级评分法,总分128分,分数越高说明NSSI行为越严重<sup>[8]</sup>。在本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.855。⑤生活质量评估:用健康状况调查简表(36-item Short Form Health Survey, SF-36)<sup>[11]</sup>评估患者治疗前、治疗8周后的生活质量。SF-36是由Ware和Shelbourne于1992在Stewartse研制的医疗结局研究量表的基础上发展而来。该量表包括一般健康状况、精力、躯体疼痛、精神健康、社会功能、情感职能、生理机能、生理职能8个方面进行评估,每个方面评分100分,评分与生活质量呈正相关。在本研究中该量表的Cronbach's  $\alpha$ 系数为0.905。⑥不良反应:采用治疗副反应量表(Treatment Emergent Symptom Scale, TESS)<sup>[12]</sup>对患者治疗中出现的不良反应进行量化评分,共34个症状,按照0~4级评分,分数越高说明不良反应越严重。

4. 统计学方法:采用统计学软件SPSS 25.0进行数据处理。计量资料经K-S检验均符合正态分布,

用均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料用频数、百分数(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。双侧检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

二、结果

1. 两组患者一般资料比较: 两组患者年龄、性别、病程、受教育时间、抑郁程度、家庭住址、独生子女情况比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,见表1。

表1 两组伴有非自杀性自伤行为青少年抑郁症患者一般资料比较

项目	对照组 (n=50)	联合组 (n=50)	<i>t</i> / $\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	15.27 ± 2.51	15.85 ± 2.63	1.128	0.262
性别[例(%)]				
男	23(46.00)	26(52.00)	0.360	0.548
女	27(54.00)	24(48.00)		
病程(月, $\bar{x} \pm s$ )	9.63 ± 2.64	8.86 ± 2.32	1.549	0.125
受教育年限(年, $\bar{x} \pm s$ )	8.56 ± 2.19	8.81 ± 2.75	0.503	0.616
抑郁程度[例(%)]				
轻度	16(32.00)	17(34.00)	0.422	0.810
中度	25(50.00)	22(44.00)		
重度	9(18.00)	11(22.00)		
家庭住址[例(%)]				
乡村	31(62.00)	35(70.00)	0.713	0.398
城镇	19(38.00)	15(30.00)		
独生子女[例(%)]				
是	23(46.00)	20(40.00)	0.367	0.545
否	27(54.00)	30(60.00)		

2. 两组患者临床疗效比较: 联合组临床总有效率高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表2。

表2 两组伴有非自杀性自伤行为青少年抑郁症患者临床疗效比较[例(%)]

组别	例数	显效	有效	无效	总有效率
对照组	50	12(24.00)	25(50.00)	13(26.00)	37(74.00)
联合组	50	16(32.00)	29(58.00)	5(10.00)	45(90.00)
$\chi^2$ 值		-	-	-	4.336
<i>P</i> 值		-	-	-	0.037

3. 两组患者治疗前后睡眠质量比较: 治疗前,两组患者PSQI评分、SL、SE、TST比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,联合组PSQI评分、SL低于对照组,SE、TST高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表3。

4. 两组患者治疗前后血清因子比较: 治疗前,两组患者血清MT、BDNF、GDNF水平比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,两组MT、BDNF、GDNF水平均升高,联合组MT、BDNF、GDNF水平均高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表4。

5. 两组患者治疗前后精神认知状况比较: 治疗前,两组HAMD-24、HAMA、OSI评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,联合组HAMD-24、HAMA、OSI评分比较,低于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表5。

6. 两组患者治疗前后生活质量评分比较: 治疗前,两组SF-36各维度评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,联合组SF-36各维度评分均高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表6。

7. 两组患者不良反应评分比较: 治疗后,对照组患者TESS评分为(1.65 ± 0.40)分,联合组TESS评

表3 两组伴有非自杀性自伤行为青少年抑郁症患者治疗前后睡眠质量比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	PSQI(分)			SL(min)		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	50	15.92 ± 3.68	10.85 ± 2.89	5.07 ± 1.37	64.59 ± 17.08	31.37 ± 9.22	33.22 ± 3.56
联合组	50	16.34 ± 4.15	8.16 ± 2.11	8.18 ± 1.24	64.77 ± 17.85	23.24 ± 6.31	41.53 ± 4.28
<i>t</i> 值		0.535	5.316	11.901	0.052	5.145	10.555
<i>P</i> 值		0.594	<0.001	<0.001	0.959	<0.001	<0.001

  

组别	例数	SE(%)			TST(min)		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	50	51.42 ± 15.32	70.84 ± 20.56	19.42 ± 3.96	263.50 ± 57.07	375.13 ± 85.37	111.63 ± 12.38
联合组	50	52.06 ± 15.79	79.74 ± 22.39	27.68 ± 4.63	265.24 ± 60.25	421.54 ± 90.22	156.30 ± 17.64
<i>t</i> 值		0.206	2.070	9.587	0.148	2.642	14.657
<i>P</i> 值		0.837	0.041	<0.001	0.882	0.010	<0.001

注: PSQI匹兹堡睡眠质量指数量表; SL睡眠潜伏期; SE睡眠效率; TST实际总睡眠时间

表4 两组伴有非自杀性自伤行为青少年抑郁症患者治疗前后血清因子水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	MT(ng/L)			BDNF(ng/ml)			GDNF(pg/ml)		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	50	16.58 ± 3.69	27.85 ± 7.62	11.27 ± 3.22	20.35 ± 6.22	31.45 ± 7.82	11.10 ± 2.42	31.35 ± 8.19	39.80 ± 10.32	8.45 ± 1.21
联合组	50	17.17 ± 4.05	32.86 ± 8.63	15.69 ± 3.64	19.87 ± 5.71	40.94 ± 8.53	21.07 ± 4.95	31.03 ± 8.07	46.39 ± 12.64	15.36 ± 2.74
<i>t</i> 值		0.761	3.077	6.431	0.402	5.799	12.795	0.197	2.856	16.313
<i>P</i> 值		0.448	0.003	<0.001	0.689	<0.001	<0.001	0.844	0.002	<0.001

注: MT 褪黑素; BDNF 脑源性神经营养因子; GDNF 胶质源性神经营养因子

表5 两组伴有非自杀性自伤行为青少年抑郁症患者治疗前后精神认知状况比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	HAMD-24			HAMA			OSI		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	50	33.64 ± 9.67	17.54 ± 4.56	16.10 ± 2.61	35.89 ± 10.62	13.57 ± 4.01	22.32 ± 3.22	104.31 ± 26.32	50.15 ± 10.62	54.16 ± 9.31
联合组	50	34.18 ± 9.87	11.38 ± 3.07	22.80 ± 5.37	34.46 ± 9.61	9.45 ± 2.86	25.01 ± 3.38	104.99 ± 26.70	43.39 ± 8.43	61.60 ± 10.07
<i>t</i> 值		0.276	7.942	7.935	0.706	5.915	4.075	0.128	3.525	8.836
<i>P</i> 值		0.783	<0.001	<0.001	0.482	<0.001	<0.001	0.898	0.001	<0.001

注: HAMD-24 24项汉密尔顿抑郁量表; HAMA 汉密尔顿焦虑量表; OSI 渥太华自伤量表

表6 两组伴有非自杀性自伤行为青少年抑郁症患者治疗前后生活质量评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	一般健康状况			精力			躯体疼痛		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	50	52.67 ± 11.34	71.37 ± 18.63	18.70 ± 2.16	55.81 ± 9.42	69.44 ± 16.41	13.63 ± 2.95	59.67 ± 13.05	76.73 ± 20.51	17.06 ± 2.16
联合组	50	52.06 ± 10.87	79.85 ± 19.75	27.79 ± 4.52	56.04 ± 9.98	76.47 ± 17.03	20.43 ± 3.77	60.07 ± 13.53	85.66 ± 21.33	25.59 ± 3.63
<i>t</i> 值		0.275	2.209	12.831	0.119	2.102	10.045	0.150	2.134	14.279
<i>P</i> 值		0.784	0.030	<0.001	0.906	0.038	<0.001	0.881	0.035	<0.001

  

组别	例数	精神健康			社会功能			情感职能		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	50	51.64 ± 10.37	70.80 ± 17.25	19.16 ± 3.22	52.86 ± 11.68	73.68 ± 19.05	20.82 ± 3.71	54.55 ± 8.54	72.34 ± 15.89	17.79 ± 2.11
联合组	50	52.29 ± 10.64	78.53 ± 18.13	26.24 ± 5.14	52.43 ± 11.23	83.94 ± 21.35	31.51 ± 5.22	55.28 ± 9.03	81.36 ± 16.70	26.08 ± 4.26
<i>t</i> 值		0.309	2.184	8.254	0.188	2.535	11.803	0.415	2.767	12.331
<i>P</i> 值		0.758	0.031	<0.001	0.852	0.013	<0.001	0.679	0.007	<0.001

  

组别	例数	生理机能			生理职能		
		治疗前	治疗后	差值	治疗前	治疗后	差值
对照组	50	60.04 ± 15.41	78.55 ± 22.36	18.51 ± 3.33	58.22 ± 16.12	74.92 ± 19.17	16.70 ± 2.04
联合组	50	60.63 ± 15.90	88.19 ± 25.07	27.56 ± 4.11	57.68 ± 15.75	83.65 ± 21.26	25.97 ± 3.79
<i>t</i> 值		0.188	2.029	12.098	0.169	2.156	15.229
<i>P</i> 值		0.851	0.045	<0.001	0.866	0.033	<0.001

分为(1.71 ± 0.45)分, 两组 TESS 评分比较, 差异无统计学意义( $t=0.705, P > 0.05$ )。

**讨论** 抑郁症受家庭、学校及周围生活环境等多方面的影响, 不仅使青少年的心理抗压能力、社会能力、学习能力减弱, 还给社会的发展造成巨大阻碍<sup>[13-14]</sup>。NSSI 是发生抑郁症的危险因素, 一半以上的青少年抑郁症患者中会出现 NSSI<sup>[2]</sup>, 而发生 NSSI 的抑郁症患者的自杀风险也会增加<sup>[15]</sup>。对该类精神疾病患者进行合理而有效的干预治疗至关重要。rTMS 可有效刺激大脑神经细胞活跃, 促进神经

信号传递<sup>[3]</sup>, 激起患者兴奋性。脑电生物反馈疗法通过对大脑进行反馈训练, 增强脑电波活动性, 促进患者情绪改善<sup>[4]</sup>。rTMS 与脑电生物反馈均以无创的方法, 通过增强患者脑神经细胞活动性, 促进神经信号传递, 从而改善患者临床症状, 目前已逐渐运用于精神类疾病患者的治疗中<sup>[3-4]</sup>。本研究对伴有 NSSI 的青少年抑郁症患者进行 rTMS 与脑电生物反馈联合治疗, 结果显示联合治疗的临床疗效更高, 提示 2 种方法联合治疗可以明显提高治疗效果, 具有一定的临床意义。

本研究中对照组采用rTMS治疗,联合组在rTMS治疗的基础上联合脑电生物反馈治疗,结果显示,治疗后,联合组临床总有效率高于对照组,PSQI评分、SL、HAMD-24、HAMA、OSI评分均低于对照组,SE、TST均高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。说明联合组患者的睡眠情况、精神状态、认知情况、生活质量均有了显著改善,且联合治疗效果更佳,与马立鑫等<sup>[16]</sup>研究结果一致。以上内容提示2种方法联合使用明显增加了患者的认知功能恢复程度,更好地改善了患者的生活质量。其原因可能是rTMS可促进神经信号传递,脑电生物反馈疗法通过对大脑进行反馈训练而改善患者情绪,缓解患者心理抑郁与焦躁,进而改善患者的睡眠情况、精神状态、认知情况、生活质量。抑郁症患者神经传递会出现障碍,对应的神经信号分子也表现出异常。MT是一类胺类激素,在人体适应节律及睡眠-觉醒的调节中至关重要,其合成分泌异常与抑郁症的发生密切相关<sup>[17]</sup>。BDNF在大脑中广泛分布,参与神经元及神经信号的传递,与学习、记忆功能有关,其分泌紊乱会导致精神类疾病发生<sup>[18]</sup>。GDNF在促进神经信号传递的同时,促进了神经元间、神经元-靶组织相互作用的发育、存活和维持<sup>[19]</sup>。本研究结果显示,治疗后两组MT、BDNF、GDNF水平均升高,联合组MT、BDNF、GDNF水平均高于对照组,且两组治疗前后差值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),表明经过联合治疗后患者的神经信号传递功能有所恢复。其原因可能是rTMS可有效刺激大脑神经细胞活跃,脑电生物反馈疗法增强脑电波活动性,进而改善患者的神经信号传递功能。本研究结果还显示,治疗后,两组TESS评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),表明rTMS与脑电生物反馈联合使用并未明显增加患者不良反应,使用安全性较高。

综上所述,rTMS与脑电生物反馈联合治疗伴有NSSI行为青少年抑郁症患者疗效较好,可以明显改善患者临床症状,增强脑神经信号传递,提高患者睡眠质量及生活质量,且安全可靠。但本研究存在一定的不足之处:首先,本研究限于经费及人力关系,纳入的样本量较少,因此部分结果可能产生偏倚;其次,本研究为单中心研究,因此研究结果可能不够全面,后续将增加样本量并结合多中心研究,增加本研究结果的说服力,并继续深入探究两者联合使用治疗伴有NSSI行为青少年抑郁症的具体机制。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 试验设计为苏鹏、邓巧恩,研究实施、资料收集为眭朝平、綦航,论文撰写为苏鹏、马立鑫,论文修订为邓巧恩、眭朝平  
审校

## 参 考 文 献

- [1] Ghinea D, Fuchs A, Parzer P, et al. Psychosocial functioning in adolescents with non-suicidal self-injury: the roles of childhood maltreatment, borderline personality disorder and depression [J]. *Borderline Personal Disord Emot Dysregul*, 2021, 8(1): 21. DOI: 10.1186/s40479-021-00161-x.
- [2] 李振阳, 班晨, 宋京瑶, 等. 伴非自杀性自伤的青少年抑郁症患者的自杀意念 [J]. *中国健康心理学杂志*, 2021, 29(12): 1783-1786. DOI: 10.13342/j.cnki.cjhp.2021.12.006.  
Li ZY, Ban C, Song JY, et al. Analysis of suicidal ideation in adolescent depression patients with non-suicidal self-harm [J]. *Chinese Journal of Health Psychology*, 2021, 29(12): 1783-1786.
- [3] Lim KS, Wong CH, McIntyre RS, et al. Global lifetime and 12-month prevalence of suicidal behavior, deliberate self-harm and non-suicidal self-injury in children and adolescents between 1989 and 2018: a meta-analysis [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(22): 4581. DOI: 10.3390/ijerph16224581.
- [4] 刘逸洋, 舒燕萍. 重复经颅磁刺激治疗青少年抑郁障碍快感缺失的研究进展(综述) [J]. *中国健康心理学杂志*, 2024, 32(3): 333-338. DOI: 10.13342/j.cnki.cjhp.2024.03.003.  
Liu YY, Shu YP. Research progress of repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of anhedonia in depressed adolescents [J]. *Chinese Journal of Health Psychology*, 2024, 32(3): 333-338.
- [5] Lou S, Xue X. Application of electroencephalographic (EEG) biofeedback therapy in the rehabilitation of patients with chronic diseases [J]. *Psychiatry Res*, 2020, 293: 113371. DOI: 10.1016/j.psychres.2020.113371.
- [6] 肖茜, 张道龙. ICD-11与DSM-5关于抑郁障碍诊断标准的异同 [J]. *四川精神卫生*, 2019, 32(6): 543-547. DOI: 10.11886/scjsws20191106001.  
Xiao Q, Zhang DL. Similarities and differences between the diagnostic criteria of ICD-11 and DSM-5 for depression disorder [J]. *Sichuan Mental Health*, 2019, 32(6): 543-547.
- [7] Hamilton M. A rating scale for depression [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1960, 23: 56-62.
- [8] 张芳, 程文红, 肖泽萍, 等. 渥太华自我伤害调查表中文版信效度研究 [J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2015, 35(3): 460-464. DOI: 11.3969/j.issn.1674-8115.2015.03.031.
- [9] Curcio G, Tempesta D, Scarlata S, et al. Validity of the Italian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) [J]. *Neurol Sci*, 2013, 34(4): 511-519. DOI: 10.1007/s10072-012-1085-y.
- [10] Hamilton M. The assessment of anxiety states by rating [J]. *Br J Med Psychol*, 1959, 32(1): 50-55.
- [11] Ried LD, Nau DP, Grainger-Rousseau TJ. Evaluation of patient's Health-Related Quality of Life using a modified and shortened version of the Living With Asthma Questionnaire (ms-LWAQ) and the medical outcomes study, Short-Form 36 (SF-36) [J]. *Qual Life Res*, 1999, 8(6): 491-499.

[12] 张明园. 副反应量表(TESS) [J]. 上海精神医学, 1984, (2): 77-80.

[13] 吴慧攀, 干敏雷, 尹小俭, 等. 青少年抑郁症状影响因素研究进展 [J]. 中国学校卫生, 2023, 44(5): 786-790. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.05.033. Wu HP, Gan ML, Yin XJ, et al. Research progress on influencing factors of depressive symptoms in adolescents [J]. Chin J Sch Health, 2023, 44(5): 786-790.

[14] 向桢玉, 周小艳, 黄雪萍, 等. 伴与不伴非自杀性自伤抑郁患者的依恋类型研究 [J]. 精神医学杂志, 2023, 36(1): 36-39. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9346.2023.01.008. Xiang ZY, Zhou XY, Huang XP, et al. Attachment styles in depressive patients with or without non-suicidal self-injury [J]. Journal of Psychiatry, 2023, 36(1): 36-39.

[15] 沈晓玲, 董再全, 罗珊霞, 等. 伴非自杀性自伤行为青少年抑郁患者述情和家庭教育方式研究 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2020, 20(2): 101-105. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.02.005. Shen XL, Dong ZQ, Luo SX, et al. A study on parenting style and alexithymia of depressive adolescent with non-suicidal self-injury behavior [J]. Journal of Neuroscience and Mental Health, 2020, 20(2): 101-105.

[16] 马立鑫, 邓巧恩, 孙岩. 舍曲林联合生物反馈治疗伴非自杀性自伤的青少年抑郁症患者效果研究 [J]. 临床误诊误治, 2024, 37(7): 67-71. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2024.07.013. Ma LX, Deng QE, Sun Y. Efficacy of sertraline combined with biofeedback in the treatment of depression in adolescents with non-suicidal self-injury [J]. Clinical Misdiagnosis & Mistherapy, 2024, 37(7): 67-71.

[17] 李文娜, 谈博, 孙一珂, 等. 抑郁症患者褪黑素与HPA轴的四季变化规律 [J]. 中华中医药杂志, 2022, 37(5): 2707-2711. Li WN, Tan B, Sun YK, et al. Seasonal changes law of melatonin and HPA axis in patients with depression [J]. Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine, 2022, 37(5): 2707-2711.

[18] Colucci-D'Amato L, Speranza L, Volpicelli F. Neurotrophic factor BDNF, physiological functions and therapeutic potential in depression, neurodegeneration and brain cancer [J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(20): 7777. DOI: 10.3390/ijms21207777.

[19] 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. DOI: 10.1007/s00441-020-03287-6.

(收稿日期: 2024-03-28)

(本文编辑: 赵金鑫)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 本刊文稿中缩略语的书写要求

在本刊发表的学术论文中, 已被公知公认的缩略语在正文中可以不加注释直接使用(表1); 不常用的和尚未被公知公认的缩略语以及原词过长、在文中多次出现者, 若为中文可于文中第1次出现时写明全称, 在圆括号内写出缩略语, 如: 流行性脑脊髓膜炎(流脑); 若为外文可于文中第1次出现时写出中文全称, 在圆括号内写出外文全称及其缩略语, 如: 阿尔茨海默病(Alzheimer disease, AD)。若该缩略语已经公知, 也可不注出其英文全称。不超过4个汉字的名词不宜使用缩略语, 以免影响论文的可读性。西文缩略语不得拆开转行。

表1 《神经疾病与精神卫生》杂志常用缩略语

缩略语	中文全称	缩略语	中文全称	缩略语	中文全称
CNS	中枢神经系统	AD	老年痴呆症(阿尔茨海默病)	GABA	γ-氨基丁酸
IL	白细胞介素	CT	电子计算机体层扫描	PD	帕金森病
MRI	磁共振成像	BDNF	脑源性神经营养因子	DSA	数字减影血管造影
PCR	聚合酶链式反应	ELISA	酶联免疫吸附剂测定	PET	正电子发射计算机断层显像
SOD	超氧化物歧化酶	NIHSS	美国国立卫生研究院卒中评分	CRP	C反应蛋白
MMSE	简易精神状态检查	WHO	世界卫生组织	TIA	短暂性脑缺血发作
TNF	肿瘤坏死因子	PANSS	阳性与阴性症状量表	HAMD	汉密尔顿抑郁量表
HAMA	汉密尔顿焦虑量表	SSRIs	选择性5-羟色胺再摄取抑制剂	rTMS	重复经颅磁刺激
5-HT	5-羟色胺	ICD-10	国际疾病分类第十版	MoCA	蒙特利尔认知评估量表
PTSD	创伤后应激障碍	CCMD	中国精神障碍分类与诊断标准	DSM	美国精神障碍诊断与统计手册