

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.23.011

高频重复经颅磁刺激对首发青少年抑郁症患者认知功能、冷执行功能及自杀意念的影响*

侯春婷 杨震[△] 朱荣鑫 刘娟 季金杰 赵威威

(南京医科大学附属脑科医院早期干预科 江苏 南京 210029)

摘要 目的:探讨高频重复经颅磁刺激(rTMS)对首发青少年抑郁症患者认知功能、冷执行功能及自杀意念的影响。**方法:**按照双色球法,将2020年10月~2022年11月期间南京医科大学附属脑科医院收治的114例首发青少年抑郁症患者分为对照组(富马酸喹硫平缓释片联合碳酸锂缓释片治疗,n=57)和观察组(对照组的基础上接受高频rTMS治疗,n=57)。对比两组临床疗效、抑郁症状、认知功能、冷执行功能、自杀意念和不良反应发生情况。**结果:**观察组的临床总有效率高于对照组($P<0.05$)。两组治疗2周后、治疗4周后汉密尔顿抑郁量表-17(HAMD-17)评分下降,且观察组低于对照组同时间点($P<0.05$)。两组治疗4周后蒙特利尔认知评估量表(MoCA)、听觉商数、注意力商数、视觉商数评分升高,且观察组高于对照组同时间点($P<0.05$);贝克自杀意念量表中文版评分(BSI-CV)下降,且观察组低于对照组($P<0.05$)。两组不良反应总发生率组间对比未见明显差异($P>0.05$)。**结论:**高频rTMS治疗首发青少年抑郁症患者,可有效改善患者的认知功能、冷执行功能,降低自杀意念,进一步缓解临床症状,安全性较好。

关键词:重复经颅磁刺激;抑郁症;青少年;冷执行功能;认知功能;自杀意念

中图分类号:R749;R741.05;Q64 文献标识码:A 文章编号:1673-7273(2023)23-4459-04

Effects of High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Cognitive Function, Cold Executive Function, and Suicidal Ideation in First-Episode Adolescent Depression Patients*

HOU Chun-ting, YANG Zhen[△], ZHU Rong-xin, LIU Juan, JI Jin-jie, ZHAO Wei-wei

(Department of Early Intervention Unit, Affiliated Brain Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu, 210029, China)

ABSTRACT Objective: To explore the effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on cognitive function, cold executive function, and suicidal ideation in first-episode adolescent depression patients. **Methods:** According to the double color ball method, 114 first-episode adolescent depression patients admitted to the Brain Hospital affiliated to Nanjing Medical University from October 2020 to November 2022 were divided into the control group (treated with Quetiapine Fumarate Extended-Release Tablets and Lithium Carbonate Sustained-release Tablets, n=57) and the observation group (treated with high-frequency rTMS on the basis of the control group, n=57). Control group received quetiapine fumarate combined with lithium carbonate treatment, and observation group received high-frequency rTMS treatment on the basis of control group. The clinical efficacy, depression symptoms, cognitive function, cold executive function, suicidal ideation, and incidence of adverse reactions were compared between two groups. **Results:** The clinical total effective rate in observation group was higher than that in control group ($P<0.05$). The Hamilton depression scale-17 (HAMD-17) scores decreased in two groups 2 weeks after treatment and 4 weeks after treatment, and observation group was lower than that in control group at the same time point ($P<0.05$). The scores of Montreal cognitive assessment (MoCA), auditory quotient, attention quotient and visual quotient increased 4 weeks after treatment in two groups, and observation group were lower than those in control group at the same time point ($P<0.05$). The Chinese version of the Beck suicide intention scale (BSI-CV) scores decreased, and observation group was lower than that in control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the total incidence of adverse reactions between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** High-frequency rTMS treatment in first-episode adolescent depression patients, which can effectively improve patients' cognitive function, cold executive function, and reduce suicidal ideation, further alleviate clinical symptoms, and good safety.

Key words: Repetitive transcranial magnetic stimulation; Depression; Adolescent; Cold execution function; Cognitive function; Suicide ideation

Chinese Library Classification(CLC): R749; R741.05; Q64 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)23-4459-04

* 基金项目:江苏省卫生与健康委员会医学重点项目(ZD2021026)

作者简介:侯春婷(1989-),女,硕士研究生,研究方向:精神病与精神卫生学,E-mail: 15150527216@163.com

[△] 通讯作者:杨震(1991-),男,硕士,主治医师,研究方向:精神病与精神卫生学,E-mail: wfhtxhjyzy@163.com

(收稿日期:2023-06-04 接受日期:2023-06-26)

前言

抑郁症是一种全球常见病,主要表现为心情低落、消沉、对活动丧失愉悦感或兴趣、注意力不集中,严重者可能出现过度内疚或自我贬低,甚至产生死亡或自杀想法^[1]。抑郁症患者的自杀意念是一种想结束自己生命的心理活动,研究显示自杀意念的减少提示抑郁程度减轻,且抑郁程度与冷执行功能下降显著相关。抑郁症还是导致青少年健康问题的重要原因,与成年人患者相比,青少年患者的发作周期较长,还可出现认知功能下降状况,而认知功能下降又可加重抑郁症状^[2]。目前临床治疗首发青少年抑郁症多采用抗抑郁药物治疗,并辅以相关心理干预,可在一定程度上改善抑郁症状,但仍有部分患者药物治疗效果欠佳^[3]。因此寻找安全、有效的治疗手段对改善首发青少年抑郁病情具有积极意义。高频重复经颅磁刺激(rTMS)是一种通过脉冲磁场作用于中枢神经系统的安全、无创的物理疗法,通过应用于前额叶皮质并诱导产生磁场,引起底层神经元的去极化,参与情绪和抑郁症状神经回路的调节^[4]。本研究采用高频 rTMS 治疗首发青少年抑郁症,效果较好。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择南京医科大学附属脑科医院 2020 年 10 月~2022 年 11 月期间收治的 114 例首发青少年抑郁症患者。纳入标准:(1)符合美国精神障碍诊断与统计手册第 4 版(DSM-IV)诊断标准^[5],均为首次发病;(2)年龄 13~18 岁,汉族、男女不限;(3)汉密尔顿抑郁量表-17(HAMD-17)^[6]评分 >17 分;(4)对本次研究用药存在禁忌证或过敏;右利手、无癫痫病史、脑电图检查正常;(5)签署同意书。排除标准:(1)肝肾功能、血常规、心电图、脑电图等存在异常者;(2)患有其他重型精神病性症状,有自杀企图和自伤、自杀行为者;(3)合并严重的躯体疾病和神经系统疾病者;(4)头皮破损、外伤,体内有金属植入物者;(5)有其他认知障碍无法配合治疗随访者;(6)入组前 1 个月内服用过抗抑郁或其他抗精神病药物者。按照双色球法将患者分为对照组($n=57$)和观察组($n=57$)。对照组年龄 13~17 岁,平均(15.84 ± 0.62)岁;男性 25 例,女性 32 例;病程 3~8 月,平均(5.17 ± 0.82)月;HAMD 评分 18~29 分,平均(23.61 ± 1.41)分;受教育年限 6~10 年,平均(7.98 ± 0.42)年。观察组年龄 14~18 岁,平均(15.79 ± 0.58)岁;男性 27 例,女性 30 例;病程 3~9 月,平均(5.22 ± 0.94)月;HAMD 评分 19~29 分,平均(23.84 ± 1.32)分;受教育年限 7~11 年,平均(8.02 ± 0.53)年。两组一般资料组间对比无差异($P>0.05$),具有可比性。本研究已获我院伦理委员会批准(伦理批号:2020-KY029-01)。

1.2 方法

两组患者均接受富马酸喹硫平缓释片 [AstraZeneca UK Limited, 国药准字 J20140013, 规格:50 mg]联合碳酸锂缓释片 [四川大华西药业股份有限公司, 国药准字 H51022980, 规格:0.3 g]治疗。富马酸喹硫平缓释片每晚一次,在第 5 天达到治疗剂量 300 mg/天,推荐的加量方式为:第 1 天 25 mg,第 2 天 50 mg,第 3 天 100mg,第 4 天 200 mg,第 5 天 300 mg;碳酸锂缓释片口服用量按体重 20~25 mg/kg 计算,宜在饭后服,剂量

应逐渐增加并参照血锂浓度调整(血锂浓度在 0.6-0.8 mol/L)。维持剂量一日 600~9000 mg。观察组在对照组的基础上采用高频 rTMS 治疗,选用经南京伟思医疗科技股份有限公司采购的 Magneuro100 磁场刺激仪,刺激部位为左侧 DLPFC 区,刺激频率为 10 Hz,运动阈值为 80%~120%,选择"8"形线圈,每次进行 40 个刺激串,20 分钟/次,周一至周五每天一次,周六、周日休息,1 周为一个疗程。两组患者共治疗 4 周。

1.3 疗效判定依据^[9]

所有患者均由 2 名经统一培训的资深精神科医疗人员进行评估,分别于治疗前及治疗 4 周后对患者进行观察和记录。HAMD-17 采用 0~4 分的 5 级评分法,总分 54 分,分数越高,抑郁症状越严重。以 HAMD-17 减分率评定疗效,减分率=(治疗前评分-治疗后评分)/治疗前评分 $\times 100\%$ 。其中临床痊愈:HAMD-17 减分率 $>75\%$ 。显效:HAMD-17 减分率介于 50%~74%。有效:HAMD-17 减分率介于 25%~49%。无效:HAMD-17 减分率 $<24\%$ 。总有效率=临床痊愈率+显效率+有效率。

1.4 观察指标

(1)治疗前、治疗 2 周后、治疗 4 周后采用 HAMD-17 评估患者的抑郁症状。(2)治疗前、治疗 4 周后采用蒙特利尔认知评估量表(MoCA)^[7]、采用视听整合持续操作测试(IVA-CPT)软件^[8]、贝克自杀意念量表中文版(BSI-CV)^[9]评估患者认知功能、冷执行功能及自杀意念。其中 MoCA 包括了视结构技能、执行功能、记忆、语言、注意与集中、抽象思维、计算和定向力等 8 个认知领域的 11 个检查项目,总分 30 分,分数越高,认知功能越好。IVA-CPT 测试时让受试者听到"2"或看到"2",则不点击鼠标;听到"1"或看到"1"时,点击鼠标左键;记录视觉、听觉及注意力商数评估冷执行功能,换算为 100 分制,分数越高,冷执行功能越好。BSI-CV 共 19 个条目,每个条目分为最严重时和最近一周两个时间维度,该量表总分为 0-38 分,得分越高,自杀风险越高。(3)观察两组不良反应发生情况。

1.5 统计学方法

研究数据采用 SPSS28.0 软件录入及统计分析。抑郁症状评分、认知功能、冷执行功能及自杀意念情况等计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组间对比采用成组 t 检验,不同时间点重复测量数据采用重复测量方差分析,治疗前后比较采用配对 t 检验;男女比例、临床疗效等计数资料以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效对比

观察组(94.74%)的临床总有效率高于对照组(78.95%)($P<0.05$),见表 1。

2.2 两组抑郁症状对比

两组治疗前 HAMD-17 评分组间对比未见差异($P>0.05$)。两组治疗 2 周后、治疗 4 周后 HAMD-17 评分下降,且观察组低于对照组同时时间点($P<0.05$),见表 2。

2.3 两组认知功能、冷执行功能及自杀意念情况对比

两组治疗前 MoCA、BSI-CV、听觉商数、注意力商数、视觉商数评分组间对比未见统计学差异($P>0.05$)。两组治疗 4 周后 MoCA、听觉商数、注意力商数、视觉商数评分升高,且观察组

高于对照组同时间点;BSI-CV 评分下降,且观察组低于对照组 ($P<0.05$),见表 3。

表 1 临床疗效对比[例(%)]

Table 1 Comparison of clinical efficacy[n (%)]

Groups	Ineffective	Effective	Markedly effective	Clinical cured	Total effective rate
Control group(n=57)	12(21.05)	23(40.35)	14(24.56)	8(14.04)	45(78.95)
Observation group (n=57)	3(5.26)	25(43.87)	17(29.82)	12(21.05)	54(94.74)
χ^2					6.218
P					0.013

表 2 两组抑郁症状对比(分, $\bar{x}\pm s$)Table 2 Comparison of depression symptoms between two groups (score, $\bar{x}\pm s$)

Groups	Time	HAMD scores
Control group(n=57)	Before treatment	29.61±6.93
	2 weeks after treatment	24.50±5.13 ^a
	4 weeks after treatment	18.09±4.65 ^{ab}
Observation group(n=57)	Before treatment	29.78±5.72
	2 weeks after treatment	20.22±4.46 ^a
	4 weeks after treatment	12.51±3.31 ^{ab}
Whole analysis	HF coefficient	0.8964
Groups difference	F, P	9.642,0.000
Time difference	F, P	12.649,0.000
Interaction	F, P	10.348,0.000

Note: Compared with same group 2 weeks after treatment, ^b $P<0.05$. Compared with same group before treatment, ^a $P<0.05$.

表 3 两组认知功能、冷执行功能及自杀意念情况对比(分, $\bar{x}\pm s$)Table 3 Comparison of cognitive function, cold executive function, and suicidal ideation between two groups (score, $\bar{x}\pm s$)

Groups	Cognitive function		Cold executive function				Suicidal ideation			
	MoCA		BSI-CV		Auditory quotient		Attention quotient		Visual quotient	
	Before treatment	4 weeks after treatment	Before treatment	4 weeks after treatment	Before treatment	4 weeks after treatment	Before treatment	4 weeks after treatment	Before treatment	4 weeks after treatment
Control group (n=57)	25.76±1.09	27.58±1.45 ^a	24.87±5.46	18.68±3.41 ^a	71.30±6.48	82.99±6.22 ^a	72.62±6.25	83.89±6.73 ^a	73.12±6.86	80.48±5.09 ^a
Observation group (n=57)	25.71±0.94	28.63±1.79 ^a	24.26±4.36	12.60±3.76 ^a	71.81±5.73	89.70±6.38 ^a	72.35±5.77	90.67±4.28 ^a	72.90±5.31	86.83±6.11 ^a
t	0.262	-3.441	0.659	9.043	-0.445	-5.686	0.240	-6.418	0.191	-6.029
P	0.794	0.001	0.511	0.000	0.647	0.000	0.811	0.000	0.849	0.000

Note: Compared with same group before treatment, ^a $P<0.05$.

2.4 不良反应发生率对比

对照组不良反应发生率为 5.25%, 观察组的为 10.52%, 组间对比未见差异($P>0.05$),见表 4。

3 讨论

目前抑郁症已成为青少年日益突出的疾病之一,可导致患者身心健康发育、学习和健康人格塑造等均受到不同程度的影响^[10]。抗抑郁药物是治疗抑郁症患者的主要方法,但临床实践证实,抗抑郁药物的长期应用会导致不良反应发生风险增加,降低治疗效果^[11]。高频 rTMS 是一种无创的脑刺激治疗方法,

表 4 两组不良反应发生率对比【例(%)】

Table 4 Comparison of incidence of adverse reactions between two groups[n (%)]

Groups	Dizzy	Dry	Headache	Nausea and vomiting	Total incidence
Control group(n=57)	1(1.75)	0(0.00)	1(1.75)	1(1.75)	3(5.25)
Observation group (n=57)	2(3.51)	1(1.75)	2(3.51)	1(1.75)	6(10.52)
χ^2					1.086
P					0.297

《重复经颅磁刺激治疗专家共识》中推荐将高频 rTMS 用于抑郁症的治疗^[12],但有关其在首发青少年抑郁症患者的治疗报道并不常见,本研究就此展开分析。

本次研究结果显示,高频 rTMS 治疗首发青少年抑郁症患者,可改善抑郁症状,优化治疗效果。以往有学者研究结果显示^[13],经 rTMS 治疗的患者其抑郁症状得到明显改善,HAMD-17 评分显著降低,而未经 rTMS 治疗的患者则并无变化。首发青少年抑郁症患者经高频 rTMS 治疗后,可检测到运动诱发电位、脑电活动、代谢、脑血流及大脑功能状态改变,这主要是因为高频 rTMS 可有效刺激大脑皮质层神经元动作电位,同时还可促进脑部血液循环,从而促进抗抑郁药物在短时间内发挥药效,从而有利于病情好转^[14]。

首发青少年抑郁症患者常伴有认知功能损害,认知功能损害产生的原因复杂,考虑可能与疾病本身、社会环境、抗抑郁药物等因素有关^[15]。冷执行功能涉及对个体的意识和行为进行监督和控制的各种操作过程,主要包括抑制性控制、工作记忆以及认知转换三个要素^[16]。首发青少年抑郁症患者常伴随注意力不集中及记忆力下降等症状,可导致其冷执行功能下降^[17]。自杀意念是患者认为自己生命无价值和有死亡意图,到有具体自杀计划、自杀准备和自杀冲动的行为^[18]。首发青少年抑郁症患者在抑郁发作期间,患者连续两周以上几乎每天大部分时间都心情郁闷,对活动丧失愉悦感或兴趣,自杀意念想法愈加强烈^[19]。本次研究结果显示,高频 rTMS 治疗首发青少年抑郁症患者,可有效改善其认知功能、冷执行功能,降低自杀意念。其中经高频 rTMS 治疗能够改善认知功能的原因可能与高频 rTMS 能够促进刺激部位代谢、增加血流灌注,从而影响脑内神经递质(如多巴胺、谷氨酸等)及递质传递,有利于认知功能的改善有关^[20,21]。而经高频 rTMS 治疗可提高冷执行功能的原因可能是因为高频 rTMS 可促进刺激部位新陈代谢,改变首发青少年抑郁症患者中央执行功能网络并产生广泛网络效应,并与其他默认网络产生连结,有助于恢复大脑功能平衡,发挥脑保护作用,从而改善冷执行功能^[22,23]。经高频 rTMS 治疗可降低自杀意念的原因可能是因为高频 rTMS 可激活眶额叶后部并上调其神经元活动性,减轻患者的绝望感,并改善其自杀观念^[24,25]。本次研究结果还显示,高频 rTMS 治疗首发青少年抑郁症患者,不会增加不良反应发生率,具有较好的安全性。本研究也存在下列不足:首发青少年抑郁症患者治疗效果除了与治疗方案有关外,还受到多种外部因素的干扰,如经济条件、家庭成长环境、父母文化水平、社会支持等,这些均有可能对本次研究的评分结果造成干扰。另本研究对首发青少年抑郁症患者的观察期

较短,有关高频 rTMS 治疗的长期维持效果仍需进一步探讨。

综上所述,高频 rTMS 治疗首发青少年抑郁症患者,可有效改善患者的临床症状,改善其认知功能、冷执行功能,降低自杀意念,且不增加不良反应发生率。

参考文献(References)

- [1] Cui R. Editorial: A Systematic Review of Depression [J]. Curr Neuropsychopharmacol, 2015, 13(4): 480
- [2] Shorey S, Ng ED, Wong CHJ. Global prevalence of depression and elevated depressive symptoms among adolescents: A systematic review and meta-analysis[J]. Br J Clin Psychol, 2022, 61(2): 287-305
- [3] Marwaha S, Palmer E, Suppes T, et al. Novel and emerging treatments for major depression[J]. Lancet, 2023, 401(10371): 141-153
- [4] De Risio L, Borgi M, Pettorosso M, et al. Recovering from depression with repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): a systematic review and meta-analysis of preclinical studies [J]. Transl Psychiatry, 2020, 10(1): 393
- [5] LeardMann CA, McMaster HS, Warner S, et al. Comparison of Posttraumatic Stress Disorder Checklist Instruments From Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition vs Fifth Edition in a Large Cohort of US Military Service Members and Veterans[J]. JAMA Netw Open, 2021, 4(4): e218072
- [6] HAMILTON M. A rating scale for depression [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1960, 23(1): 56-62
- [7] Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment[J]. J Am Geriatr Soc, 2005, 53(4): 695-699
- [8] Tinus TP. The Integrated Visual and Auditory Continuous Performance Test as a neuropsychological measure [J]. Arch Clin Neuropsychol, 2003, 18(5): 439-454
- [9] 李献云, 费立鹏, 童永胜, 等. Beck 自杀意念量表中文版在社区成年人群中应用的信效度[J]. 中国心理卫生杂志, 2010, 24(4): 250-255
- [10] 王智雄, 刘靖, 李雪, 等. 青少年抑郁症患者的健康相关危险行为[J]. 中国心理卫生杂志, 2021, 35(4): 300-305
- [11] 黄良峰, 陈洋洋, 赵炳功, 等. 抑郁症的成因及其新药治疗研究进展[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(1): 180-185
- [12] 中国医师协会神经调控专业委员会电休克与神经刺激学组. 重复经颅磁刺激治疗专家共识[J]. 转化医学杂志, 2018, 7(1): 4-9
- [13] 王小蕊, 王昆, 赵娟娟, 等. 高频重复经颅磁刺激联合舍曲林对青少年抑郁症患者自伤行为的疗效 [J]. 安徽医学, 2023, 44(5): 501-505
- [14] Croarkin PE, MacMaster FP. Transcranial Magnetic Stimulation for Adolescent Depression[J]. Child Adolesc Psychiatr Clin N Am, 2019, 28(1): 33-43

- of lymphocyte immune function and disease [J]. Immunology, 2014, 142(1): 32-38
- [7] Lee GR. The Balance of Th17 versus Treg Cells in Autoimmunity[J]. Int J Mol Sci, 2018, 19(3): 730
- [8] 田英彤, 高茹, 冯卓颖, 等. 桥本甲状腺炎患者外周血 Th17/Treg 比例以及相关细胞因子的表达变化[J]. 中华地方病学杂志, 2022, 41(4): 265-269
- [9] 中华医学会内分泌学分会《中国甲状腺疾病诊治指南》编写. 中国甲状腺疾病诊治指南 - 甲状腺炎 [J]. 中华内科杂志, 2008, 47(9): 784-788
- [10] Hiromatsu Y, Satoh H, Amino N. Hashimoto's thyroiditis: history and future outlook[J]. Hormones (Athens), 2013, 12(1): 12-18
- [11] 马玲, 陈钰琼, 杜娟, 等. 桥本甲状腺炎自身抗体与甲状腺功能的相关性分析[J]. 中国现代医学杂志, 2018, 28(17): 94-97
- [12] Zhou Z, Liu L, Jin M, et al. Relationships between the serum TPOAb and TGAb antibody distributions and water iodine concentrations, thyroid hormones and thyroid diseases: a cross-sectional study of 2503 adults in China[J]. Br J Nutr, 2022, 76(25): 1-11
- [13] Lu TX, Rothenberg ME. MicroRNA [J]. J Allergy Clin Immunol, 2018, 141(4): 1202-1207
- [14] Zhang J, Tan H, Cao Q, et al. Meta-Analysis of miRNA Variants Associated with Susceptibility to Autoimmune Disease [J]. Dis Markers, 2021, 39(2021): 9978460
- [15] Garo LP, Murugaiyan G. Contribution of MicroRNAs to autoimmune diseases[J]. Cell Mol Life Sci, 2016, 73(10): 2041-2051
- [16] Sebastiani G, Grieco FA, Spagnuolo I, et al. Increased expression of microRNA miR-326 in type 1 diabetic patients with ongoing islet autoimmunity[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2011, 27(8): 862-866
- [17] Jadideslam G, Ansarin K, Sakhinia E, et al. The MicroRNA-326: Autoimmune diseases, diagnostic biomarker, and therapeutic target [J]. J Cell Physiol, 2018, 233(12): 9209-9222
- [18] Xu WD, Feng SY, Huang AF. Role of miR-155 in inflammatory autoimmune diseases: a comprehensive review [J]. Inflamm Res, 2022, 71(12): 1501-1517
- [19] Tanaka PP, Oliveira EH, Vieira-Machado MC, et al. miR-155 exerts posttranscriptional control of autoimmune regulator (Aire) and tissue-restricted antigen genes in medullary thymic epithelial cells[J]. BMC Genomics, 2022, 23(1): 404
- [20] 刘畅. 小 RNA miR-326 在 TH17 细胞分化及多发性硬化症致病机理中的功能研究[D]. 上海: 中国科学院上海生命科学研究院, 2011
- [21] Zhao N, Zou H, Qin J, et al. MicroRNA-326 contributes to autoimmune thyroiditis by targeting the Ets-1 protein [J]. Endocrine, 2018, 59(1): 120-129
- [22] Zhu F, Li H, Liu Y, et al. miR-155 antagomir protect against DSS-induced colitis in mice through regulating Th17/Treg cell balance by Jarid2/Wnt/ β -catenin[J]. Biomed Pharmacother, 2020, 39(126): 109909
- [23] Kim HJ, Park SO, Byeon HW, et al. T cell-intrinsic miR-155 is required for Th2 and Th17-biased responses in acute and chronic airway inflammation by targeting several different transcription factors[J]. Immunology, 2022, 166(3): 357-379
- [24] Yasuda K, Takeuchi Y, Hirota K. The pathogenicity of Th17 cells in autoimmune diseases[J]. Semin Immunopathol, 2019, 41(3): 283-297
- [25] Liu Y, Tang X, Tian J, et al. Th17/Treg cells imbalance and GITRL profile in patients with Hashimoto's thyroiditis[J]. Int J Mol Sci, 2014, 15(12): 21674-21686

(上接第 4462 页)

- [15] 米文芳, 董强利, 张兰. 青少年抑郁症认知功能损害及影响因素的研究进展[J]. 新医学, 2023, 54(1): 13-16
- [16] 陈海思, 高静芳, 王晓乐, 等. 重复经颅磁刺激联合舍曲林对首发青少年抑郁早期疗效及冷执行功能的影响 [J]. 中华全科医学, 2022, 20(9): 1491-1494
- [17] 陈海思, 高静芳, 王晓乐, 等. 青少年抑郁障碍冷执行功能研究进展[J]. 中国儿童保健杂志, 2022, 30(1): 53-56
- [18] Ropaj E. Hope and suicidal ideation and behaviour [J]. Curr Opin Psychol, 2023, 9(49): 101491
- [19] 周煜. 城乡青少年抑郁症状及自杀意念的流行病学调查 -- 以湖南省长沙市及岳阳县为例[D]. 湖南: 湖南师范大学, 2014
- [20] Blumberger DM, Vila-Rodriguez F, Thorpe KE, et al. Effectiveness of theta burst versus high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with depression (THREE-D): a randomised non-inferiority trial[J]. Lancet, 2018, 391(10131): 1683-1692
- [21] Kaur M, Naismith SL, Lagopoulos J, et al. Sleep-wake, cognitive and clinical correlates of treatment outcome with repetitive transcranial magnetic stimulation for young adults with depression [J]. Psychiatry Res, 2019, 41(271): 335-342
- [22] 盛巍, 杨致蓉, 卢冰清. rTMS 联合盐酸帕罗西汀对 NSSI 青少年抑郁障碍执行功能的影响[J]. 中国基层医药, 2023, 30(4): 607-612
- [23] 董震, 张云淑, 吴涵, 等. 功能磁共振引导下的重复经颅磁刺激对抑郁症短期疗效和执行功能的影响 [J]. 河北医药, 2022, 44(8): 1156-1159
- [24] Dai L, Wang P, Du H, et al. High-frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) Accelerates onset Time of Beneficial Treating Effects and Improves Clinical Symptoms of Depression[J]. CNS Neurol Disord Drug Targets, 2022, 21(6): 500-510
- [25] 李松华, 付可登, 胡媛媛, 等. 高强度重复经颅磁刺激治疗重度抑郁伴自杀意念患者的效果[J]. 中国医药导报, 2022, 19(26): 90-93