

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.26.010

## MECT 联合 rTMS 治疗对偏执型精神分裂症患者认知功能的影响\*

李大奇,吕臻,况利<sup>△</sup>,王我,王皋茂,陈小容  
(重庆医科大学附属大学城医院心理卫生中心 401331)

**[摘要]** **目的** 探讨改良电休克治疗(MECT)联合重复经颅磁刺激(rTMS)治疗对偏执型精神分裂症患者认知功能的影响。**方法** 将100例偏执型精神分裂症患者按随机数字表法分成联合治疗组和单纯MECT治疗组,联合治疗组中对患者实施MECT联合rTMS治疗,单纯MECT组中对患者实施MECT结合rTMS伪刺激治疗,每组各50例。偏执型精神分裂症的治疗疗效测定采用阳性与阴性症状量表(PANSS),采用修订韦氏记忆测验(WMS-RC)评定记忆功能,认知执行功能的评定采用威斯康星卡片分类测验(WCST),分别在第1次MECT治疗开始前(治疗前)和第24次rTMS或伪刺激结束后(治疗终点)运用上述3个量表对两组进行评定。**结果** 与治疗前相比,3个量表的评分在治疗终点显示:与治疗前相比,两组PANSS量表评分在治疗终点时显著下降;联合治疗组的修订韦氏记忆测验(WMS-RC)量表评分结果显示在治疗终点,图片、再认、理解和联想评分均高于单纯MECT组;威斯康星卡片分类测验结果显示总错误数、持续反应数、持续错误数评分,联合治疗组在治疗终点均低于单纯MECT组,联合治疗组在治疗终点的完成分类数评分高于单纯MECT组。**结论** MECT联合rTMS治疗与单纯MECT对偏执型精神分裂症的治疗疗效相当,但MECT联合rTMS治疗比单纯MECT对偏执型精神分裂症患者认知功能影响更小。

**[关键词]** 经颅磁刺激;电休克;精神分裂症;认知功能**[中图分类号]** R454.1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2016)26-3631-03

## The effect of modified electroconvulsive therapy combined repetitive transcranial magnetic stimulation on cognitive function in patients with paranoid schizophrenia\*

Li Daqi, Lv Zhen, Kuang Li<sup>△</sup>, Wang Wo, Wang Gaomao, Chen Xiaorong

(Center of Psychological Health, the Affiliated University-Town Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401331, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the effect of Modified Electroconvulsive Therapy(MECT) combined Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation(rTMS) on cognitive function in patients with paranoid schizophrenia. **Methods** A total of 100 patients with paranoid schizophrenia were divided into combined treatment group and simple MECT treatment group, according to random number table method. The combined treatment group therapy for patients with MECT therapy combined rTMS treatment, the simple MECT group therapy for patients with MECT therapy combined with rTMS pseudo stimulation, 50 cases in each group. Every patient was assessed by Positive and Negative Syndrome Scale(PANSS) to evaluate curative effect, the revised Wechsler Memory Scale(WMS-RC) to evaluate the memory function and Wisconsin Card Sorting Test (WCST) to evaluate the cognitive function before the start of the first MECT therapy (pre-treatment) and after the 24th rTMS or pseudo stimulation (post-treatment). **Results** Three scale score in the treatment of end point showed that compared pre-treatment, two groups of PANSS scale scores dropped significantly in the end point of the treatment. The result of the WMS-RC score showed that the combination group's picture, recognition, understanding and lenovo score were higher than the simple MECT treatment group. The result of the Wisconsin card sorting test (WCST) showed that the scores of the combination group's total number of errors, the number of continuous reaction and the number of continuous error were lower than simple MECT treatment group, the score of the the number of complete classification in combination group was higher than the simple MECT treatment group. **Conclusion** Both MECT combined rTMS treatment and the simple MECT treatment were effective in paranoid schizophrenia, and MECT combined rTMS treatment had less side effect on cognitive function in patients with paranoid schizophrenia.

**[Key words]** transcranial magnetic stimulation; electra shock; schizophrenia; cognitive function

偏执型精神分裂症患者存在广泛的认知功能损害,其认知过程的损害范围涉及知觉、言语、思维、学习记忆、推理、注意,以及执行功能等多个方面<sup>[1]</sup>;而认知功能的损害对患者的疾病预后和社会功能康复产生严重影响。改良电休克治疗(modified electroconvulsive therapy, MECT)可快速缓解精神症状,但其造成患者记忆力和执行力的短暂时损伤这一常见不良反应也越来越被人所重视<sup>[2]</sup>。近年来,多项研究已证实重复

经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)可改善患者的认知功能<sup>[3-4]</sup>;并且诸多临床试验结果显示此类认知功能的改善是独立于精神症状的缓解而存在的,也就是说,不论精神症状是否缓解,重复经颅磁刺激治疗可改善患者认知功能<sup>[5]</sup>。本研究探讨MECT联合rTMS治疗对偏执型精神分裂症患者的治疗疗效,以及该联合治疗方式对此类患者认知功能的影响。

\* 基金项目:重庆市卫生和计划生育委员会面上项目(2013-2-081) 作者简介:李大奇(1980—),主治医师,硕士,主要从事精神医学临床工作。 △ 通讯作者, E-mail: kuangli0308@163.com。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2013 年 7 月至 2014 年 7 月,在重庆医科大学附属第一医院和附属大学城医院住院治疗的被明确诊断为偏执型精神分裂症的患者。入组标准:符合国际疾病分类第 10 版(ICD-10)偏执型精神分裂症的诊断标准,性别不限,年龄不限,可独立配合完成量表测评;签署知情同意书。排除标准:既往有癫痫发作或颅脑外伤史,有心脏起搏器植入者,脑电图异常者,有其他严重躯体疾病、物质滥用者、精神发育迟滞者及不能完成测查者、孕妇或哺乳期妇女。本院伦理委员会批准该项研究。共纳入 100 例偏执型精神分裂症患者,按随机双盲的原则分为实施 MECT 联合 rTMS 的联合治疗组和实施 MECT 结合 rTMS 伪刺激治疗的单纯 MECT 组,每组各 50 例。联合治疗组包括女 23 例,男 27 例,年龄(29±10)岁,病程(178±17)d;单纯 MECT 组包括女 25 例,男 25 例,年龄(28±13)岁,病程(156±27)d。两组患者在年龄、性别、病程、文化程度等方面差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 1.2 方法

**1.2.1 研究设计** 对联合治疗组患者实施 MECT 联合 rTMS 治疗,对单纯 MECT 组患者实施 MECT 联合 rTMS 伪刺激治疗。

**1.2.2 MECT 治疗方法** 采用美国 SOMATICS 公司的醒脉通 IV 型多功能电休克治疗仪。全身麻醉前 8 h 禁食、6 h 禁饮,排空大小便,各项生命体征监测平稳,使用牙垫,静脉麻醉使用丙泊酚(剂量按 2~4 mg/kg 计算),使用氯化琥珀酰胆碱(剂量按 1.0~1.5 mg/kg 计算)作为治疗肌松剂,当患者肌肉完全松弛后放电。治疗期间不服用抗精神病药物。隔日 1 次 MECT,治疗疗程为 12 次。

**1.2.3 rTMS 治疗方法** 采用丹麦丹迪公司 MagPro-25 型治疗仪进行 TMS 治疗。患者取平卧位,依据操作指南将刺激线圈置于刺激区头皮,调整刺激部位及刺激强度以获得波形清晰、重复性好的运动诱发电位。rTMS 治疗参数:频率为 20 Hz;治疗部位为右侧前额叶背外侧区;测定运动阈值(部位为国际脑电图电极放置方法的 C3 位置前 0.5~1.0 cm,治疗强度逐渐加大,直到使对侧上肢或手指抽动为运动阈值),80%的运动阈值作为治疗时刺激强度。治疗疗程设定为每次接受 MECT 第 2 天做 2 次,两种治疗交替进行,共 24 次 rTMS 治

疗。单纯 MECT 组仅予伪刺激,即将探头置于刺激区头皮,模拟环境声音,患者头皮仍有与 rTMS 治疗时相同的“敲击样”感觉,但并不给予磁刺激。操作者和研究者知晓分组情况,患者和评定者并不知情。

**1.2.4 评估方法** 两组分别在治疗前(第 1 次 MECT 前)、治疗终点(第 24 次 rTMS 治疗或伪刺激治疗结束后 1 天)进行量表测定,以评估其治疗疗效[使用阳性与阴性症状量表(PANSS)]、记忆功能[使用采用修订韦氏记忆测验(WMS-RC)中的图片、再认、理解和联想]、认知执行功能[威斯康星卡片分类测验(WCST)]。评定环境要求安静,运用统一的指导语进行量表测试指导,由同一位经过培训的医师进行评定以保证结果的一致性。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料用  $\bar{x}\pm s$  表示,使用配对  $t$  检验对单纯 MECT 组和联合治疗组进行疗效评定、WMS-RC 评分、WCST 评分的比较,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组基线认知功能比较** 比较两组基线的 PANSS、WMS-RC、WCST 分值,结果的各项指标差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

**2.2 两组疗效评定比较** PANSS 评分结果显示,联合治疗组和单纯 MECT 组在治疗终点均较治疗前有明显下降( $P<0.05$ )。两组在治疗终点 PANSS 评分结果对比,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

**2.3 两组 WMS-RC 评分比较** 两组在治疗终点与治疗前比较,图片、再认、联想评分均显著降低( $P<0.05$ ),理解评分显著升高( $P<0.05$ );在治疗终点,联合治疗组的图片、再认、理解和联想评分均显著高于单纯 MECT 组。差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

**2.4 两组 WCST 评分比较** 在治疗终点的总正确数、完成分类数的评分,两组与治疗前比较均有显著升高( $P<0.05$ ),两组总错误数、持续反应数、持续错误数的评分与治疗前相比均显著降低( $P<0.05$ );联合治疗组在治疗终点的总错误数、持续反应数、持续错误数评分均显著低于单纯 MECT 组( $P<0.05$ ),而完成分类数评分高于单纯 MECT 组( $P<0.05$ ),见表 3。

表 1 两组治疗前后 PANSS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	n	时间	总分	阳性症状	阴性症状	一般精神病理
联合治疗组	50	治疗前	86.72±5.15	29.21±3.87	25.46±8.34	39.66±7.98
		治疗结束后 1 d	66.45±5.76	18.46±2.56	19.32±3.89	31.67±7.96
单纯 MECT 组	50	治疗前	85.98±8.21	29.18±3.98	26.66±7.28	38.98±9.36
		治疗结束后 1 d	66.71±4.26	19.05±2.11	19.21±3.66	31.45±8.42

表 2 两组治疗前后 WMS-RC 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	n	时间	图片	再认	理解	联想
联合治疗组	50	治疗前	8.67±3.25	10.33±2.09	7.97±1.22	10.89±3.22
		治疗结束后 1 d	7.22±1.41 <sup>ab</sup>	9.57±1.95 <sup>ab</sup>	10.21±1.32 <sup>ab</sup>	9.35±2.88 <sup>ab</sup>
单纯 MECT 组	50	治疗前	8.92±1.73	10.21±2.16	7.89±2.26	10.93±3.17
		治疗结束后 1 d	6.18±1.31 <sup>a</sup>	8.27±2.11 <sup>a</sup>	9.45±1.93 <sup>a</sup>	8.26±2.74 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>:  $P<0.05$ ,与各组治疗前比较; <sup>b</sup>:  $P<0.05$ ,与单纯 MECT 治疗组比较。

表 3 两组治疗前后 WCST 评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	n	时间	总正确数	总错误数	持续反应数	持续错误数	完成分类数
联合治疗组	50	治疗前	45.86±7.96	57.44±9.35	56.67±8.66	58.12±6.88	2.76±1.33
		治疗结束后 1 d	54.79±8.22 <sup>a</sup>	39.67±7.22 <sup>ab</sup>	39.35±3.89 <sup>ab</sup>	38.69±4.38 <sup>ab</sup>	4.22±2.80 <sup>ab</sup>
单纯 MECT 组	50	治疗前	45.79±8.24	57.38±8.95	56.72±4.39	58.37±2.43	2.85±1.06
		治疗结束后 1 d	54.24±9.78 <sup>a</sup>	45.38±8.66 <sup>a</sup>	44.66±7.68 <sup>a</sup>	46.73±8.47 <sup>a</sup>	3.53±1.09 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ , 与各组治疗前比较; <sup>b</sup>:  $P < 0.05$ , 与单纯 MECT 治疗组比较。

### 3 讨 论

本研究结果显示: 两组患者 PANSS 评分在治疗终点均显著降低, 两组在治疗终点的 PANSS 评分差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 说明 MECT 联合 rTMS 治疗和单纯 MECT 均可改善偏执型精神分裂症的症状, 两种方式对偏执型精神分裂症治疗疗效相当。

本研究通过对患者 WMS-RC 的评定发现, 两组在治疗终点, 图片、再认、联想评分较治疗前有显著降低, 理解评分有显著升高, 联合治疗组在治疗终点的图片、再认、理解和联想评分均高于单纯 MECT 组。说明无论是否联合 rTMS, MECT 的确对患者记忆功能产生影响, 而联合 rTMS 治疗组对记忆功能的影响小于单纯 MECT 组。此前本研究小组对改良电休克治疗联合重复经颅磁刺激治疗对抑郁症患者记忆功能的影响研究结果也显示, MECT 联合 rTMS 治疗对抑郁症患者记忆功能影响比单纯 MECT 小<sup>[6]</sup>。有关 MECT 对患者记忆功能的影响, 目前还存在很多争议, 国内有研究表明 MECT 主要引起空间学习记忆功能的损害<sup>[7]</sup>; 也有研究表明 MECT 只在治疗最初影响患者记忆及操作功能, 但在治疗结束时这些功能反而会得到改善<sup>[8]</sup>; 国外研究显示 MECT 对记忆功能仅产生短暂的影响, 且这种影响是可以逆转的<sup>[9]</sup>。

已有大量研究结果显示, rTMS 治疗可有效改善认知功能, 国内研究发现强度为 20 Hz 的刺激可改善患者的视空间工作记忆<sup>[10-11]</sup>。Barr 等<sup>[3]</sup>研究显示重复刺激于患者右侧额叶前部背外侧皮质时, 可显著提高患者的认知记忆力。本研究也显示, MECT 联合 rTMS 治疗较单纯 MECT 对记忆功能影响小, 但对治疗间隔时间、治疗疗程与记忆功能受损的关系未做进一步研究。

本研究 WSCT 评分结果显示, 两组在治疗终点的总正确数、完成分类数评分较治疗前均有显著升高, 总错误数、持续反应数、持续错误数评分在治疗终点较治疗前均有显著降低, 联合治疗组在治疗终点的总错误数、持续反应数、持续错误数评分均低于单纯 MECT 组, 联合治疗组在治疗终点的完成分类数评分高于单纯 MECT 组。这说明联合 rTMS 治疗较单纯 MECT 更能提高患者执行能力。国内有学者对难治性精神分裂症患者使用治疗强度为 20 Hz 的高频重复经颅磁刺激连续治疗 2 周后发现, WSCT 完成分类数明显增加, 考虑患者执行功能的改善源于该项治疗激活了患者的双背侧前额叶<sup>[12]</sup>。而王雪等<sup>[13]</sup>研究显示低频 rTMS 可改善精神分裂症执行、记忆和言语功能。Prikryl 等<sup>[14]</sup>一项对 30 例精神分裂症患者的研究显示高频 rTMS 治疗后患者的工作记忆得到明显改善。

综上所述, MECT 联合 rTMS 治疗和单纯 MECT 均可改善偏执型精神分裂症症状, 且两种治疗方式疗效相当, 与单纯 MECT 相比, MECT 联合 rTMS 治疗对偏执型精神分裂症患者的记忆功能影响更小, 对患者执行能力的改善作用更明显。

但本研究也存在一些不足, 如样本量小, 对 MECT 和 rTMS 治疗的间隔时间与记忆执行能力的关系未做研究, 以后的研究中应继续探索 rTMS 治疗使用不同治疗强度和部位对疗效、记忆和执行能力的影响, 以期能找到 MECT 联合 rTMS 治疗中对记忆功能影响最小甚至无影响的契合点。

### 参考文献

- [1] Su CY, Tsai PC, Su WL, et al. Cognitive profile difference between allen cognitive levels 4 and 5 in schizophrenia [J]. Am J Occup Ther, 2011, 65(4): 453-461.
- [2] 孙录, 徐秀梅, 黄海锋, 等. 无抽搐电休克治疗对精神分裂症患者认知功能的影响[J]. 中国健康心理学杂志, 2010, 18(8): 918-919.
- [3] Barr MS, Farzan F, Rusjan PM, et al. Potentiation of gamma oscillatory activity through repetitive transcranial magnetic stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex [J]. Neuropsychopharmacology, 2009, 34(11): 2359-2367.
- [4] Koch G. Repetitive transcranial magnetic stimulation: a tool for human cerebellar plasticity [J]. Funct Neurol, 2010, 25(3): 159-163.
- [5] 乔君, 王学义. 重复经颅磁刺激治疗认知功能障碍的研究新进展[J]. 中国健康心理学杂志, 2012, 20(7): 1041-1043.
- [6] 李大奇, 况利, 王我, 等. 重复经颅磁刺激联合改良电休克治疗对抑郁症状的疗效及对记忆功能的影响[J]. 第三军医大学学报, 2014, 36(11): 1125-1128.
- [7] 刘媛媛, 闵苏, 董军, 等. 无抽搐电休克对抑郁大鼠学习记忆功能的影响及其突触可塑性机制[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2010, 36(2): 70-74.
- [8] 徐斐康, 张毅, 沈辉, 等. 奥氮平和喹硫平对慢性精神分裂症患者认知功能的疗效研究[J]. 精神医学杂志, 2009, 22(4): 282-285.
- [9] Porter R, Heenan H, Reeves J. Early effects of electroconvulsive therapy on cognitive function [J]. J ECT, 2008, 24(1): 35-39.
- [10] 郑丽娜, 郭茜, 李惠, 等. 不同重复经颅磁刺激模式对精神分裂症认知功能和精神症状的影响[J]. 北京大学学报(医学版), 2012, 44(5): 732-736.
- [11] 刘锐, 王继军, 柳颢, 等. 重复经颅磁刺激治疗对精神分裂症认知功能影响的对照研究[J]. 上海精神医学, 2008, 20(5): 257-260, 307.
- [12] 路亚洲, 姜玮, 任艳萍, 等. 20 Hz 重复经颅磁刺激治疗改善难治性精神分裂症注意和执行功能(下转第 3637 页)

避免盲目探查延长灌注及手术时间,仔细操作,尽可能减少术中出血,减少疼痛刺激,患者会因为疼痛而出现血压升高,从而加重术中视野的出血,此时术者会加快灌注流速从而获得更清晰的视野;而灌注流速的增加会引起硬膜外压力的升高,从而有可能引发颈痛,而疼痛又会引起血压的增高,这是一个恶性循环。(4)适当扩大手术切口,术中持续灌注的生理盐水可以从切口渗出,减轻灌注的生理盐水对 EP 的影响。(5)当进入椎管减压时,适当注射局部麻醉药物减少患者术中疼痛应激,尽可能控制疼痛应激而出现的腹内压增高。

局部麻醉下患者可以持续反馈信息给术者,而颈痛应引起术者的重视,Chen 等<sup>[18]</sup>认为行 PELD 时,局部麻醉比全身麻醉更适合,主要原因就是其安全性更高,作者也曾监测患者在全身麻醉下行 PELD 时的颈椎 EP,发现其也会增高,关于全身麻醉和局部麻醉下行 PELD 时颈椎 EP 有无差异,有待于进一步研究。

综上所述,经椎板间入路 PELD 术中颈痛的发生与颈椎硬膜外压力的增高相关,术中颈椎 EP 值越高的患者发生颈痛的概率越高。

#### 参考文献

- [1] Choi G, Lee SH, Raiturker PP, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using a rigid working Channel endoscope[J]. *Neurosurgery*, 2006, 58(1 Suppl): 59-68.
- [2] Sairy K, Egawa H, Matsuura T, et al. State of the art: Transforaminal approach for percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia[J]. *J Med Invest*, 2014, 61(3/4): 217-225.
- [3] Choi KC, Kim JS, Ryu KS, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L5-S1 disc herniation: transforaminal versus interlaminar approach [J]. *Pain Physician*, 2013, 16(6): 547-556.
- [4] Chen HC, Lee CH, Wei L, et al. Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and open lumbar surgery for adjacent segment degeneration and recurrent disc herniation[J]. *Neurol Res Int*, 2015; 791943.
- [5] Sairy K, Matsuura T, Higashino K, et al. Surgery related complications in percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia[J]. *J Med Invest*, 2014, 61(3/4): 264-269.
- [6] Joh JY, Choi G, Kong BJ, et al. Comparative study of neck pain in relation to increase of cervical epidural pressure

during percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(19): 2033-2038.

- [7] 李长青,周跃,王建,等.经皮内窥镜下手术治疗腰椎间盘突出症的并发症及其防治策略[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(11): 969-974.
- [8] Usubiaga JE, Wikinski JA, Usubiaga LE. Epidural pressure and its relation to spread of anesthetic solutions in epidural space[J]. *Anesth Analog*, 1967, 46(4): 440-446.
- [9] Hilt H, Gramm HJ, Link J. Changes in intrachanal pressure associated with extradural anesthesia [J]. *Br J Anaesth*, 1986, 58(6): 676-680.
- [10] Iwama H. Simultaneous record of epidural and intracranial pressure [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1997, 41(6): 800.
- [11] 刘玉峰,吴国强,袁晖,等.颅内压及腰区脑脊液压的脉动值与平均值关系[J]. *生物医学工程学杂志*, 2005, 22(4): 704-707.
- [12] Choi G, Kang HY, Modi HN, et al. Risk of developing seizure after percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2011, 24(2): 83-92.
- [13] Cardoso MM, Carvalho JC. Epidural pressures and spread of 2% lidocaine in the epidural space: influence of volume and speed of injection of the local anesthetic solution [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 1998, 23(1): 14-19.
- [14] Okutomi T, Watanabe S, Goto F. Time-course in thoracic epidural pressure measurement [J]. *Can J Anaesth*, 1993, 40(11): 1044-1048.
- [15] 姚伟武,陈星荣,沈天真,等.正常脑脊液循环的 MRI 定量研究[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2001, 7(5): 289-294.
- [16] 孟凡民,邓芳,王建平.腹腔镜气腹对硬膜外间隙压力的影响[J]. *医学研究通讯*, 2000, 29(8): 46-47.
- [17] Li ZZ, Hou SX, Shang WL, et al. The strategy and early clinical outcome of full-endoscopic L5/S1 discectomy through interlaminar approach [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2015(133): 40-45.
- [18] Chen HT, Tsai CH, Chao SC, et al. Endoscopic discectomy of L5-S1 disc herniation via an interlaminar approach: Prospective controlled study under local and general anesthesia [J]. *Surg Neurol Int*, 2011(2): 93.

(收稿日期:2016-01-12 修回日期:2016-03-06)

(上接第 3633 页)

- 的损害[J]. *中国健康心理学杂志*, 2014, 22(10): 1448-1450.
- [13] 王雪,罗炯,陈旭,等.低频重复经颅磁刺激对精神分裂症认知功能影响的随机双盲对照研究[J]. *中国健康心理学杂志*, 2014, 22(10): 1454-1456, 1457.
  - [14] Prikryl R, Mikl M, Kucerova HP, et al. Does repetitive

transcranial magnetic stimulation have a positive effect on working memory and neuronal activation in treatment of negative symptoms of schizophrenia? [J]. *Neuro Endocrinol Lett*, 2012, 33(1): 90-97.

(收稿日期:2016-01-18 修回日期:2016-03-06)