

## θ 短阵快速脉冲模式的重复经颅磁刺激联合利培酮治疗首发精神分裂症患者疗效及对催乳素的影响

田涛 戴立磊 李芬 杜晖 郭青山

448000 荆门市第二人民医院精神卫生中心(田涛、戴立磊、杜晖、郭青山),骨科(李芬)

通信作者:戴立磊, Email: daililei\_o0@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.11.010

**【摘要】目的** 探讨 θ 短阵快速脉冲模式(TBS)的重复经颅磁刺激(rTMS)联合利培酮治疗对首发精神分裂症患者的疗效,并观察血清催乳素(PRL)水平变化。**方法** 收集荆门市第二人民医院2019年1—12月住院治疗的首发精神分裂症患者100例,随机分为研究组与对照组各50例,两组患者均给予利培酮口服液治疗,研究组联合TBS模式的rTMS治疗,疗程4周。治疗前及治疗2周末、4周末采用阳性与阴性症状量表(RANSS)进行心理测评,检测血浆PRL; rTMS治疗结束后4周随访,复测血浆PRL水平。**结果** (1)两组患者治疗前PANSS总分及因子分比较均差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),治疗后两组患者PANSS总分及各因子分在时间效应上比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$ );在组间效应的比较上,阴性症状的差异存在统计学意义( $F_{\text{组间}}=4.419, P < 0.05$ ),其他因子及PANSS总分差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ );在交互效应的比较上, PANSS总分及各因子分差异均存在统计学意义(均 $P < 0.05$ );(2)两组患者治疗前血清PRL比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),治疗后两组患者血清PRL在时间效应、组间效应、交互效应的比较,差异均有统计学意义( $F_{\text{时间}}=558.270, F_{\text{组间}}=70.257, F_{\text{交互}}=51.863$ , 均 $P < 0.05$ );治疗2周末、4周末及4周随访时两组患者血清PRL比较,差异均有统计学意义( $t_1=43.296, t_2=78.881, t_3=92.162; P < 0.05$ )。**结论** TBS模式的rTMS治疗可以改善首发精神分裂症患者阴性症状,延缓利培酮所致的气浆PRL升高,不良反应小,但长期疗效难以维持。

**【关键词】** 精神分裂症; 利培酮; 经颅磁刺激; θ 短阵快速脉冲模式; 催乳素

**基金项目:** 荆门市科学技术研究与开发计划(2019YDKY035); 湖北省卫生计生委指导性项目(WJ2017F094)

**Effect of repeated transcranial magnetic stimulation combined with risperidone under theta burst stimulation mode on treatment effect and prolactin in patients with first-episode schizophrenia** Tian Tao,

Dai Lilei, Li Fen, Du Hui, Guo Qingshan

Mental Health Center, Jingmen NO.2 People's Hospital, Jingmen 448000, China (Tian T, Dai LL, Du H, Guo QS);

Department of Orthopaedics, Jingmen NO.2 People's Hospital, Jingmen 448000, China (Li F)

Corresponding author: Dai Lilei, Email: daililei\_o0@126.com

**【Abstract】Objective** To investigate the efficacy of repeated transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with risperidone under theta burst stimulation (TBS) mode in the treatment of first-episode schizophrenia, and to observe the changes of serum prolactin (PRL) levels. **Methods** From January 2019 to December 2019, a total of 100 patients with first-episode schizophrenia in Jingmen NO.2 People's Hospital were randomly divided into study group and control group, with 50 patients in each group. Before treatment, Positive And Negative Syndrome Scale (PANSS) scale was used to evaluate the patients, and plasma PRL was detected. The patients in both groups were treated with risperidone oral liquid. The study group was treated with rTMS under TBS mode for four weeks, and at the end of 2 weeks and 4 weeks after treatment, psychological assessment was carried out and plasma PRL was detected. Patients were followed up for 4 weeks after rTMS treatment, and plasma PRL was redetected. **Results** (1) There was no statistically significant difference on the total score and factor score of PANSS scale between the two groups before treatment, but there was statistically significant difference in time effect between the two groups after treatment (all  $P < 0.05$ ). In the comparison of effects between groups, there were statistically significant differences in negative symptoms ( $F=4.419; P < 0.05$ ), but there was no statistically significant difference in the other factors and the total score of PANSS (all

$P > 0.05$ ). In the comparison of interactive effects, there were statistically significant differences in the total score of PANSS and the scores of all factors (all  $P < 0.05$ ). (2) There was no statistically significant difference in serum PRL between the two groups before treatment, but there were statistically significant differences in time effect, intergroup effect, and interaction effect between the two groups after treatment ( $F_{time}=558.270$ ,  $F_{group}=70.257$ ,  $F_{interaction}=51.863$ , all  $P < 0.05$ ). After treatment, there were statistically significant differences in serum PRL between the two groups at different time points ( $t_1=43.296$ ,  $t_2=78.881$ ,  $t_3=92.162$ ;  $P < 0.05$ ). **Conclusions** rTMS therapy under TBS mode can improve the negative symptoms of first-episode schizophrenia, delay the increase of plasma PRL caused by risperidone, and have slight adverse reactions. However, the long-term efficacy is difficult to maintain.

**【Key words】** Schizophrenia; Risperidone; Transcranial magnetic stimulation; Theta burst stimulation; Prolactin

**Fund programs:** the Scientific and Technological Research and Development Programme of Jingmen (2019YDKY035); Guiding Project of Hubei Health and Family Planning Commission (WJ2017F094)

重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS) 作为一项新技术在精神领域的应用广泛,  $\theta$  短阵快速脉冲(theta burst stimulation, TBS) 模式是一种新型的rTMS治疗模式, 其基础频率为  $\theta$  波段的5 Hz, 而被包埋的单个脉冲则以30 Hz、50 Hz的频率呈现, TBS模式在更低的刺激强度和更短的刺激时间内, 诱导大脑皮层兴奋性出现更长时间的改变, 这种刺激模式更加符合大脑神经元的放电模式<sup>[1]</sup>。与常规治疗模式比较其治疗时间更短, 效果更好, 不良反应更少, 并且更符合神经元的放电模式<sup>[2]</sup>。已有研究报道TBS模式rTMS可以改善精神分裂症患者的阴性或阳性症状且安全性较好<sup>[3-4]</sup>, 但对于患者血清催乳素(prolactin, PRL)影响的研究鲜见, 本研究采取TBS模式的rTMS联合利培酮口服液治疗, 探讨两种方式的联合治疗对首发精神分裂症患者临床症状的疗效, 并监测患者血浆PRL水平变化, 现报道如下。

### 一、对象与方法

1. 研究对象: 本研究于2019年1—12月收集荆门市第二人民医院住院的首发精神分裂症且在使用利培酮治疗的患者100例, 纳入标准: (1) 符合《国际疾病分类(第10版)》(ICD-10)关于精神分裂症诊断标准; (2) 首发精神分裂症; (3) 年龄18~60岁; (4) 临床中应用利培酮治疗者。排除标准: (1) 对本研究使用药物过敏; (2) 体内有金属、人工瓣膜、心脏起搏器等; (3) 计划妊娠以及哺乳期、妊娠期女性; (4) 精神活性物质所致精神障碍; (5) 严重躯体疾病患者; (6) 不能配合治疗者。

本研究入组患者100例, 研究组中5例因rTMS的治疗依从性差中途退出, 2例因血液指标异常换药, 3例因未在规定时间内复诊资料不全; 对照组中1例因躯体疾病转科治疗, 1例因血液指标异常换

药, 4例因未在规定时间内复诊资料不全, 最终完成者84例。其中研究组40例, 男25例, 女15例; 年龄( $37.48 \pm 8.04$ )岁; 病程( $8.80 \pm 7.54$ )月; 利培酮口服液剂量( $4.31 \pm 0.97$ )ml/d。对照组44例, 男24例, 女20例; 年龄( $38.89 \pm 8.87$ )岁; 病程( $10.84 \pm 7.93$ )年; 利培酮口服液剂量( $4.19 \pm 1.02$ )ml/d。两组患者性别、年龄、病程及利培酮剂量比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究获得医院伦理委员会审批, 所有患者家属均知情同意并签署知情同意书。

2. 研究分组: 本研究属于首发精神疾病的自然治疗研究, 采取随机双盲对照模式进行研究, 临床主管医生按照患者临床症状选取合适的治疗药物, 研究者将其中采用利培酮治疗的患者按照随机数字表法分为研究组和对照组。研究组在不干扰临床药物治疗下联合rTMS治疗, 对照组给予伪刺激, 并记录患者应用药物的名称、剂量、最大剂量和治疗时间, 治疗后的疗效及血清PRL水平由主管医生进行评估, 研究对象及主管医生处于双盲, 研究者对资料进行收集整理与分析。

3. 治疗方法: 两组患者均采用利培酮口服液(生产单位: 西安杨森制药有限公司; 国药准字: J20180022; 规格: 30 ml : 30 mg)治疗, 1周内逐步加量至2 ml/次, 2次/d。

研究组加用TBS模式rTMS治疗, 治疗参数: 频率5 Hz, 80%运动阈值, 每200毫秒给1个短阵刺激, 在每个短阵中埋藏3个50 Hz的单个脉冲, 每10个短阵刺激间隔8 s, 共400个短阵刺激, 每日刺激脉冲总数为1 200个, 共治疗4周, 每周5次, 共20次。刺激部位: 左背外侧前额叶, “8”字线圈平行于颅骨。

对照组的rTMS治疗参数与研究组相同, “8”字线圈旋转90°后垂直于颅骨。

4. 研究工具: (1) 阳性与阴性症状量表<sup>[5]</sup> (Positive and Negative Syndrome Scale, PANSS): 包括一般精神病理症状(16项)、阴性症状(7项)、阳性症状(7项), 每个项目使用7级评分法, 1分为无, 7分为极度严重, 分值越高病情越重。各量表Cronbach's  $\alpha$  系数为0.73 ~ 0.83, 重测信度指数为0.77 ~ 0.89。 (2) 经颅磁刺激治疗仪: 制造商: 武汉依瑞德医疗设备新技术有限公司; 型号 YRD CCY-1; 出厂编号 79234380。

5. 血浆PRL水平测定: 于上午9点至10点采取入组者空腹静脉血5 ml, 离心10 min, 3 000 r/min, 分离上清液并在冰箱中(-30 °C)中存放, 使用放射免疫法检测PRL, 严格按说明书进行。PRL正常参考值: 女性绝经前为3.34 ~ 26.72 nmol/L, 绝经后为2.74 ~ 19.64 nmol/L; 男性为2.64 ~ 13.33 nmol/L。

6. 指标监测: 两组患者在治疗前及治疗2周末、4周末进行心理评估及血清PRL检测, 治疗过程中监测患者不良反应, rTMS治疗结束后4周进行随访, 再次检测两组患者血清PRL。

7. 统计学方法: 采用SPSS 25.0统计学软件分析数据, 符合正态分布的计量资料比较以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 两组间基线资料的比较采用独立样本  $t$  检验, 两组治疗前后PANSS评分及血浆PRL水平测定比较采用重复测量方差分析; 计数资料用例

数表示, 数据分析用  $\chi^2$  检验, 不良反应比较采用 Fisher 确切概率法检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 二、结果

1. 两组患者治疗前后PANSS评分比较: 见表1。治疗前两组患者的PANSS总分及各因子分比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ); 采用重复测量方差分析, 球形检验显示  $P < 0.05$ , 时间维度不服从球形分布, 采用比莱轨迹分析显示两组患者治疗前后的PANSS总分及各因子分在时间效应上比较, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ); 在组间效应的比较上, 阴性症状的差异存在统计学意义, 其他因子及PANSS总分差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ); 在交互效应的比较上, PANSS总分及各因子分差异均存在统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

2. 两组患者不同时间点PRL水平比较: 见表2。两组患者治疗前血清PRL比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 采用重复测量方差分析, 球形检验显示  $P < 0.05$ , 时间维度不服从球形分布, 采用比莱轨迹分析显示两组患者治疗前后的血清PRL在组间效应、时间效应、交互效应的比较, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ); 治疗后两组患者在不同时间点血清PRL比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。

表1 两组患者治疗前后阳性与阴性症状量表(PANSS)评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	治疗前	治疗2周末	治疗4周末	$F_{时间}$	$F_{组间}$	$F_{交互}$
PANSS总分					556.738 <sup>a</sup>	2.511	25.000 <sup>a</sup>
研究组	40	79.45 $\pm$ 6.44	71.76 $\pm$ 5.95	57.68 $\pm$ 5.79			
对照组	44	78.52 $\pm$ 5.89	71.64 $\pm$ 6.17	64.48 $\pm$ 6.37			
$t$ 值		0.475	0.011	26.03			
$P$ 值		0.930	0.917	< 0.05			
一般精神病理症状					217.242 <sup>a</sup>	0.336	11.829 <sup>a</sup>
研究组	40	38.83 $\pm$ 3.93	35.95 $\pm$ 4.64	31.17 $\pm$ 3.41			
对照组	44	37.36 $\pm$ 4.93	34.32 $\pm$ 5.51	32.61 $\pm$ 5.19			
$t$ 值		2.226	2.128	2.203			
$P$ 值		0.140	0.148	0.142			
阴性症状					296.030 <sup>a</sup>	4.419 <sup>a</sup>	7.166 <sup>a</sup>
研究组	40	19.93 $\pm$ 3.12	17.65 $\pm$ 3.14	12.83 $\pm$ 2.54			
对照组	44	20.61 $\pm$ 4.18	18.77 $\pm$ 3.68	15.34 $\pm$ 3.19			
$t$ 值		0.714	2.235	15.769			
$P$ 值		0.401	0.139	< 0.05			
阳性症状					216.490 <sup>a</sup>	1.888	15.470 <sup>a</sup>
研究组	40	20.70 $\pm$ 3.60	18.18 $\pm$ 3.25	13.68 $\pm$ 3.06			
对照组	44	20.54 $\pm$ 4.09	18.55 $\pm$ 3.87	16.52 $\pm$ 3.68			
$t$ 值		0.033	0.223	14.732			
$P$ 值		0.855	0.638	< 0.05			

注: <sup>a</sup> $P < 0.05$

3. 两组患者不良反应的比较: 见表3。两组患者在治疗过程中均未见严重不良反应, 部分患者出现静坐不能、震颤、便秘、口干、流涎、消化道反应等, 两组比较差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

**讨论** 精神分裂症为严重的精神类疾病, 在临床治疗中, 利培酮口服液因起效快、使用方便、依从性高而广泛应用, 尤其适用于首发而又不配合治疗的患者, 但前期临床实践和研究中发现抗精神病药物由于对多巴胺 D2 受体有拮抗作用, 常引起 PRL 水平升高<sup>[6]</sup>, 利培酮尤为明显<sup>[7]</sup>, 这无疑限制了其临床使用<sup>[8-9]</sup>。血清 PRL 升高可导致女性不孕、月经紊乱、性欲减退等, 男性则可发生性欲丧失、射精量减少、勃起功能障碍等<sup>[10-11]</sup>。临床处理高泌乳素血症常采用减少药物剂量或更换药物等手段, 而药物减量或更换可能引起病情的波动, 同时也会增加患者住院治疗的时间成本与经济成本, 因此寻找更好的治疗方法十分必要。本研究采用 TBS 模式的 rTMS 联合利培酮治疗精神分裂症, 探讨 TBS 模式的治疗效果, 并评估 TBS 模式是否可以降低 PRL 水平。

本研究发现, 利培酮治疗首发精神分裂症状疗效较好, PANSS 量表评分明显减低, 而 TBS 模式的 rTMS 联合利培酮治疗在改善阴性症状上较单一药物治疗具有更明显的优势, 在治疗 4 周末时患者的阴性症状得到更明显的改善, 这与以往多项研究<sup>[3-4]</sup>结论相符, 但在治疗时间上可能存在一定差异, 毛静宇等<sup>[3]</sup>的研究在治疗 2 周末时阴性症状有一定的改善, 但吴霜等<sup>[4]</sup>的研究提示在治疗 2 周末时未见明显疗效, 在治疗 4 周末时疗效明显, 患者 PANSS 总分及各因子分均明显降低。本研究结果在治疗 2 周后两组患者的精神症状均有所改善, 但联合治疗并

未见明显优势, 但随着治疗时间延长, 治疗 4 周末时联合治疗具有明显优势, 主要体现在阴性症状上。可见 TBS 模式的 rTMS 治疗精神分裂症具有明显的时间积累效应, 治疗疗程在 4 周以上可能才会获益, 而这种获益可能仅体现在阴性症状上。

rTMS 常规模式治疗利培酮所致的血浆 PRL 水平升高方面已有相关文献报道, 但治疗结论仍存在争议<sup>[12-14]</sup>, 大部分研究仍支持低频 rTMS 在改善药物所致的高催乳素血症有积极作用<sup>[15, 1]</sup>, 其理论依据是 rTMS 可以改善患者神经递质水平, 如多巴胺 (DA)、5-羟色胺 (5-HT), 而 DA 可以抑制血浆 PRL 合成与分泌<sup>[16]</sup>, 5-HT 促进其合成与分泌<sup>[17]</sup>, 利培酮阻断 D2 受体, 降低了 DA 抑制作用, 从而导致血浆 PRL 水平升高, 而 rTMS 可以影响 5-HT 的水平, 从而调整血浆 PRL 水平, 但后期可能仍需 rTMS 巩固疗效<sup>[13]</sup>。本研究采用 TBS 模式的 rTMS 进行治疗发现, 联合治疗的患者血浆 PRL 水平较治疗前虽有一定的升高, 但与单纯药物治疗相比, 其升高的幅度明显得到控制, 这与文桂芳和谢振强<sup>[18]</sup>的研究结果相似, TBS 模式的 rTMS 在降低利培酮所致的血浆 PRL 水平升高有一定的帮助, 但在治疗 8 周末, 即结束 TBS 模式的 rTMS 治疗的 4 周后, 联合治疗的患者血浆 PRL 水平虽然仍低于对照组, 但由于未再继续联合 TBS 模式的 rTMS 治疗, 其血浆 PRL 水平升高幅度与单纯药物治疗相当, 这与高志勤等<sup>[1]</sup>采用常规模式 rTMS 治疗的研究结果相似, 即在后期的随访中血浆 PRL 水平会再次升高。可见, 对于首发精神分裂症患者应用利培酮治疗时, 早期联合 TBS 模式的 rTMS 可以延缓血浆 PRL 水平升高, 降低血浆 PRL 水平升高的幅度, 但在 rTMS 治疗结束后, 其长

表2 两组患者不同时间点催乳素水平对比(nmol/L,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	治疗前	治疗2周末	治疗4周末	随访4周	$F_{时间}$	$F_{组间}$	$F_{交互}$
研究组	40	9.77 ± 4.24	16.08 ± 7.10	21.93 ± 8.20	35.49 ± 8.81	558.270 <sup>a</sup>	70.257 <sup>a</sup>	51.863 <sup>a</sup>
对照组	44	10.84 ± 5.08	27.99 ± 9.24	40.94 ± 11.06	56.78 ± 11.23			
$t$ 值		1.086	43.296	78.881	92.162			
$P$ 值		0.300	< 0.001	< 0.001	< 0.001			

注: <sup>a</sup> $P < 0.01$

表3 两组患者不良反应的比较 [例(%)]

组别	例数	静坐不能	震颤	便秘	口干	流涎	消化道反应
研究组	40	2(5.0)	3(7.5)	2(5.0)	1(2.5)	0(0)	1(2.5)
对照组	44	3(6.8)	2(4.5)	1(2.3)	1(2.3)	1(2.3)	2(4.5)
$P$ 值		1.000	0.665	0.603	1.000	1.000	1.000

注: 采用 Fisher 确切概率法

期地维持效应可能并不理想,长期的联合治疗获益可能更多。

综上所述,对于首发精神分裂症患者在应用利培酮治疗时,可采用TBS模式的rTMS联合治疗,一方面可以提高治疗效果,改善患者阴性症状,另一方面可以降低利培酮所致的高泌乳素血症的发生率,但需长期联合治疗巩固疗效。

**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** 研究设计为田涛、戴立磊,数据收集与整理为杜晖、郭青山,数据分析与论文撰写为戴立磊,技术支持为李芬

### 参 考 文 献

- [ 1 ] 高志勤,余海鹰,金梅,等.低频重复经颅磁刺激对慢性精神分裂症患者血清催乳素水平的影响[J].精神医学杂志,2011,24(3):192-195.  
Gao ZQ, Yu HY, Jin M, et al. A study about influence of slow repetitive transcranial magnetic stimulation on the level of serum prolactin in chronic schizophrenics[J]. Journal of Psychiatry, 2011, 24(3): 192-195.
- [ 2 ] Plewnia C, Brendel B, Schwippel T, et al. Treatment of auditory hallucinations with bilateral theta burst stimulation (cTBS): protocol of a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter trial[J]. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci, 2018, 268(7): 663-673. DOI: 10.1007/s00406-017-0861-3.
- [ 3 ] 毛静宇,易峰,梅佳,等.θ短阵快速脉冲模式的重复经颅磁刺激对慢性精神分裂症阴性症状及社会功能的疗效研究[J].精神医学杂志,2019,32(3):183-187. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9346.2019.03.006.
- [ 4 ] 吴霜,全军,杨梦淑,等.连续θ短阵快速脉冲模式重复经颅磁刺激治疗伴幻听的精神分裂症疗效[J].临床精神医学杂志,2019,29(5):298-301. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3220.2019.05.004.  
Wu S, Quan J, Yang MS, et al. Exploring the efficacy of repetitive transcranial magnetic stimulation for continuous theta burst stimulation mode schizophrenia with auditory hallucinations[J]. Journal of Clinical Psychiatry, 2019, 29(5): 298-301.
- [ 5 ] 张作记.中国行为医学科学(行为医学量表手册)[M].北京:中华医学电子音像出版社,2005:355-359.
- [ 6 ] 赵巧霞.抗精神病药所致高泌乳素血症的临床研究[J].临床医药文献电子杂志,2020,7(23):158-172.
- [ 7 ] Mittal S, Prasad S, Ghosh A. Antipsychotic-induced hyperprolactinaemia: case studies and review[J]. Postgrad Med J, 2018, 94(1110): 226-229. DOI: 10.1136/postgradmedj-2017-135221.
- [ 8 ] 韩笑,崔利军,魏志刚,等.六种非典型抗精神病药物治疗精神分裂症患者内分泌的影响[J].中国老年学杂志,2019,39(23):5752-5754. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2019.23.034.
- [ 9 ] 陈红磊,周琳,郭传连,等.阿立哌唑、氯氮平、利培酮三种抗精神病药物对精神分裂症患者泌乳素及雌二醇的影响观察[J].临床研究,2019,27(12):145-146.
- [ 10 ] 李洁,姚贵忠,刘丽娟,等.非典型抗精神病药物相关代谢不良反应的系统评价和meta-分析[J].中国心理卫生杂志,2015,25(3):210-216. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2015.03.010.  
Li J, Yao GZ, Liu LJ, et al. A systematic review and meta-analysis of metabolic side effects of atypical antipsychotics[J]. Chinese Mental Health Journal, 2015, 25(3): 210-216.
- [ 11 ] 韩勇,姜涛.氨磺必利与利培酮对精神分裂症患者血清泌乳素水平的影响[J].山东医药,2016,56(2):88-89. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2016.02.039.
- [ 12 ] 吕伟,李美花.不同频率重复经颅磁刺激对精神分裂症患者性激素水平及认知功能的影响[J].中国现代医学杂志,2020,30(12):83-87. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.12.014.  
Lyu W, Li MH. Effects of transcranial magnetic stimulation with different frequencies on sex hormone level and cognitive function in patients with schizophrenia[J]. China Journal of Modern Medicine, 2020, 30(12): 83-87.
- [ 13 ] 吕伟,李美花,刘春阳,等.不同频率重复经颅磁刺激治疗老年精神分裂症患者临床研究[J].中国医师进修杂志,2020,43(2):97-100. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4904.2020.02.001.  
Lyu W, Li MH, Liu CY, et al. Clinical study of different frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in the treatment of senile schizophrenia[J]. Chinese Journal of Postgraduates of Medicine, 2020, 43(2): 97-100.
- [ 14 ] 杨茂增,陆奕彬,何秀贞,等.低频重复经颅磁刺激联合利培酮在精神分裂症患者中的治疗效果及对催乳素水平的影响[J].临床医学工程,2017,24(10):1335-1336. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2017.10.1335.  
Yang MZ, Lu YB, He XZ, et al. Curative Effect of Low-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Combined with Risperidone Therapy for Patients with Schizophrenia and Impact on Prolactin Level[J]. Clinical Medical & Engineering, 2017, 24(10): 1335-1336.
- [ 15 ] 曹长彬,崔明湖.右额叶经颅磁刺激对精神分裂症患者催乳素的影响[J].中国社区医师,2019,35(32):19-20. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2019.32.010.  
Cao CB, Cui MH. A comparative study of influence of repetitive transcranial magnetic stimulation of right dorsal lateral prefrontal cortex on the serum prolactin in patients with schizophrenia[J]. Chinese Community Doctors, 2019, 35(32): 19-20.
- [ 16 ] Lv C, Mo CH, Liu HK, et al. Dopamine D2-like receptors (DRD2 and DRD4) in chickens: Tissue distribution, functional analysis, and their involvement in dopamine inhibition of pituitary prolactin expression[J]. Gene, 2018, 651: 33-43. DOI: 10.1016/j.gene.2018.01.087.
- [ 17 ] Dodge JC, Badura LL. 5HT and 5HIAA dialysate levels within the arcuate nucleus of the hypothalamus: relationship with photoperiod-driven differences in serum prolactin and luteinizing hormone in the Siberian hamster[J]. Brain Res, 2002, 946(2): 171-178. DOI: 10.1016/s0006-8993(02)02874-3.
- [ 18 ] 文桂芳,谢振强.不同重复经颅磁刺激模式对精神分裂症患者血清催乳素水平的影响[J].航空航天医学杂志,2017,28(8):981-982. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1434.2017.08.039.

(收稿日期:2020-08-23)

(本文编辑:戚红丹)