

• 临床研究 •

重复经颅磁刺激对慢性精神分裂症患者 康复效果的影响

段惠峰,甘景梨,高存友,梁学军,祝希泉,陈 涛

【摘要】 目的 探讨重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)对慢性精神分裂症患者精神症状、社会功能和生活质量的影响。**方法** 将符合美国精神障碍诊断与统计手册第4版(diagnostic and statistical manual of mental disorders, fourth edition, DSM-IV)精神分裂症诊断标准的70例患者随机分为两组,在原非典型抗精神病药物治疗的基础上进行4周10 Hz rTMS治疗,一组给予真刺激(研究组, $n = 37$),另一组给予伪刺激(对照组, $n = 33$)。采用阳性和阴性症状量表(positive and negative syndrome scale, PANSS)、住院精神病人社会功能评定量表(scale of social function in psychosis inpatients, SSPI)和精神分裂症病人生活质量量表(schizophrenia quality of life scale, SQLS)于治疗前后分别评估患者的精神症状、社会功能和生活质量。**结果** 治疗前后比较,研究组的PANSS总分、阴性症状分及阴性症状分量表的情绪退缩、被动/淡漠社交退缩、交谈缺乏自发性和流畅性等因子均降低($t = 2.911, P = 0.005; t = 2.739, P = 0.008; t = 3.165, P = 0.002; t = 2.261, P = 0.027; t = 2.109, P = 0.039$),且阴性症状分低于对照组治疗后评分($t = 2.224, P = 0.030$),差异有统计学意义。研究组治疗后SSPI总分、动性和交往情况评分高于治疗前($t = 2.378, P = 0.020; t = 2.786, P = 0.007$),且高于对照组治疗后($t = 2.339, P = 0.022; t = 2.733, P = 0.008$)。研究组SQLS总分、动力/精力评分低于治疗前($t = 2.106, P = 0.039; t = 3.585, P = 0.001$),且低于对照组治疗后($t = 2.063, P = 0.043; t = 3.570, P = 0.001$),差异有统计学意义。对照组治疗前后PANSS、SSPI、SQLS评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** rTMS有助于减轻慢性精神分裂症患者的情绪退缩、被动/淡漠社交退缩、交谈缺乏自发性和流畅性等阴性症状,改善社会功能,提高生活质量。

【关键词】 重复经颅磁刺激;精神分裂症;康复

【中图分类号】 R 749.3

【文献标识码】 A

doi:10.13730/j.issn.1009-2595.2017.08.003

Effects of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Rehabilitation of Patients with Chronic Schizophrenia

DUAN Hui-feng, GAN Jing-li, GAO Cun-you, LIANG Xue-jun, ZHU Xi-quan, CHEN Tao. Department of Psychiatry, NO.91 Central Hospital of Chinese Peoples Liberation Army, Jiaozuo Henan 454003, China

Corresponding author: GAN Jing-li, E-mail: cco91@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on psychiatric symptoms, social function and life quality of chronic schizophrenias patients. **Methods** Seventy hospitalized patients with chronic schizophrenia who met diagnostic and statistical manual of mental disorders, fourth edition (DSM-IV) were randomly divided into study group ($n = 37$) and control group ($n = 33$). All patients received 4 weeks treatment with 10 Hz rTMS based on original antipsychotics treatment. The study group was taken active rTMS, and the control group was under sham stimulation. Positive and negative syndrome scale (PANSS), scale of social function in psychosis inpatients (SSPI) and schizophrenia quality of life scale (SQLS) were used for measuring psychiatric symptoms, social function and life quality of all patients before and after treatment. **Results** In study group, PANSS total score, factor scores of negative symptoms, emotional withdrawal, passive/apathetic social withdrawal, and conversation lack of spontaneity and fluency obviously decreased after treatment ($t = 2.911, P = 0.005; t = 2.739, P = 0.008; t = 3.165, P = 0.002; t = 2.261, P = 0.027; t = 2.109, P = 0.039$), and score of negative symptoms was lower than that in control group ($t = 2.224, P = 0.030$). In study group, SSPI total score and motivation/intercourse score increased significantly after treatment ($t = 2.378, P = 0.020; t = 2.786, P = 0.007$), and were higher than those in control group after treatment ($t = 2.339, P = 0.022; t = 2.733, P = 0.008$). SQLS total score and motivation/energy score in study group were decreased after treatment ($t = 2.106, P = 0.039; t =$

【基金项目】 全军医学科研计划(CWS12J071)

【作者单位】 454003 河南焦作,解放军91中心医院精神科(段惠峰、甘景梨、高存友、梁学军、祝希泉、陈涛)

【通信作者】 甘景梨, E-mail: cco91@163.com

3.585, $P=0.001$), and also lower than those in control group ($t=2.063$, $P=0.043$; $t=3.570$, $P=0.001$). No differences were found in the scores of PANSS, SSPI and SQLS before and after treatment in control group ($P>0.05$). **Conclusion** rTMS may alleviate the negative symptoms of chronic schizophrenia patients, such as emotional withdrawal, passive/apathetic social withdrawal and conversation lack of spontaneity and fluency, improve social function, and increase the quality of life.

【Key words】 Repetitive transcranial magnetic stimulation; Schizophrenia; Rehabilitation

慢性精神分裂症患者由于受到抗精神病药物及长期住院或病情本身演变的影响,多存在突出的阴性症状和社会功能缺陷,生活质量较差,严重影响着疾病的康复,不利于患者回归社会。由于抗精神病药物对精神分裂症患者阴性症状的疗效比较有限^[1],而有效改善阴性症状对患者社会功能的康复有重要意义^[2]。因此,在疾病康复过程中不能仅依靠单纯的抗精神病药物^[3]。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)作为安全无创的物理治疗技术,近年来被用于精神分裂症的研究和治疗^[4]。国内外研究发现,10 Hz rTMS 作用于精神分裂症患者左侧前额叶背外侧(dorsolateral prefrontal cortex, DLPFC)4周可以改善难治性阴性症状^[5-8]。吴越等^[9]研究发现,10Hz rTMS 可以改善慢性患者的阴性症状,Meta分析支持10 Hz刺激可以辅助改善阴性症状^[10]。但是,目前对于阴性症状的研究多采用阳性和阴性症状量表(positive and negative syndrome scale, PANSS)中的阴性症状分量表评分,尚未检索到对情感迟钝、情绪退缩、情感交流障碍等具体阴性症状的研究,同时对社会功能及生活质量的研究较少。本研究旨在探讨10 Hz rTMS对慢性精神分裂症患者精神症状、社会功能和生活质量的影响,为促进患者回归社会提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2012-10/2013-12月在作者医院精神科住院的慢性精神分裂症患者70例。纳入标准:①符合美国精神障碍诊断与统计手册第4版(diagnostic and statistical manual of mental disorders, fourth edition, DSM-IV)精神分裂症的诊断标准,病程 ≥ 5 年;②PANSS总分 < 60 分,年龄18~55岁;③服用稳定剂量和种类的非典型抗精神病药物 ≥ 4 周,经治疗达到显著进步疗效^[11]。排除标准:①rTMS治疗禁忌症;②与其他轴I障碍共病者;③癫痫发作史、严重躯体疾病、脑器质性疾病、精神发育迟滞、物质滥用者;④具有冲动、暴力、消极自杀行为及无法进行有效交流者;⑤1个月内进行过改良电抽搐治疗、rTMS治疗者。

患者由经颅磁刺激治疗师应用随机数字表法分为研究组和对照组。研究组37例,其中男性27例,女性10例;年龄20~55(31.4 ± 11.6)岁,受教育年限9~15(10.7 ± 4.6)年,病程5~8(6.2 ± 1.4)年,应用单一抗精神病药物10例,两种药物联合应用27例,服药剂量相当于氯丙嗪(516.0 ± 95.7) mg/d^[12];对照组33例,其中男性25例,女性8例;年龄20~54(29.2 ± 11.3)岁,受教育年限9~16(10.5 ± 4.9)年,病程5~8(6.4 ± 1.7)年,应用单一抗精神病药物10例,两种药物联合应用23例,服药剂量相当于氯丙嗪(522.0 ± 97.4) mg/d^[12]。两组间性别、年龄、受教育年限、病程、服药剂量、服药种类等比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。研究得到医院伦理委员会批准,所有患者和(或)其监护人均对本研究知情,并签署知情同意书。

1.2 研究方法

1.2.1 rTMS治疗 两组均进行常规抗精神病药物治疗,研究期间原有抗精神病药物种类和剂量维持不变。使用英国Magstim公司生产的Rapid²经颅磁刺激仪,“8”字型刺激线圈。rTMS参数设置与文献^[13]一致。治疗部位的选择通过10/20国际脑电图标准电极放置法,研究组选择左侧DLPFC,选取F3点;对照组给予伪刺激,线圈放置与头皮呈90度,其他参数的设置与研究组一致。治疗期间治疗师对每例患者做安全性评估记录。

1.2.2 精神症状评估 采用PANSS评估患者的精神症状,由两名经过统一培训的主治医师共同实施,总分一致性检验(intraclass correlation coefficient, ICC)值 > 0.80 ,分数取两位医师评估的平均数,记录总分及阳性症状分、阴性症状分、一般精神病理分,并记录阴性症状分量表中情感迟钝、情绪退缩、情感交流障碍、被动/淡漠社交退缩、抽象思维困难、交谈缺乏自发性和流畅性、刻板思维等因子分,评分越高精神症状越严重。

1.2.3 社会功能评估 应用住院精神病人社会功能评定量表(scale of social function in psychosis inpatients, SSPI)^[14]评估患者的社会功能,含3个分量表12个条目,由两名经过统一培训的主治医师共同实

施,总分 ICC 值 > 0.80,分数取两位医师评估的平均数,记录总分及日常生活能力、动性和交往情况、社会性活动技能等因子得分,评分越高社会功能越好。社会功能缺陷分级:总分 < 18 分为重度缺陷,18~28 分为中度缺陷,29~38 分为轻度缺陷。

1.2.4 生活质量评估 应用精神分裂症病人生活质量量表(schizophrenia quality of life scale, SQLS)^[15] 评估患者的生活质量,SQLS 有心理社会量表、动力/精力量表、症状/副反应量表 3 个分量表,共 30 个条目组成,是一个信度、效度较好,且简短易行的自评量表,由患者自行填写,记录总分及各分量表得分,评分越高生活质量越差。

1.3 统计学处理

使用 SPSS 19.0 分析数据。计数资料采用 χ^2 检验;计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较应用独立样本 *t* 检验,组内比较应用配对 *t* 检验, *P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 rTMS 对精神症状的影响

对研究组阴性症状分量表分析发现,治疗后患者的情绪退缩、被动/淡漠社交退缩、交谈缺乏自发性和流畅性等因子评分低于治疗前,差异有统计学意义 (*P* < 0.05 或 0.01),见表 1。

两组治疗前 PANSS 总分和各因子分的差异均无统计学意义 (*P* > 0.05);与治疗前比较,治疗后研究组

PANSS 总分及阴性症状分均降低,差异有统计学意义 (*P* < 0.01);治疗后对照组 PANSS 总分及各因子分均无明显变化,差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。治疗后,研究组阴性症状分低于对照组,差异有统计学意义 (*t* = 2.224, *P* = 0.030),见表 2。

2.2 rTMS 对社会功能和生活质量的影响

两组治疗前 SSPI 及 SQLS 的总分和各因子分的差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。研究组治疗前后 SSPI 总分、动性和交往情况评分升高,SQLS 总分、动力/精力评分下降,差异有统计学意义 (*P* < 0.05 或 0.01);治疗后对照组 SSPI 及 SQLS 的总分和各因子分均无明显变化 (*P* > 0.05)。治疗后,研究组 SSPI 总分、动性和交往情况评分高于对照组 (*t* = 2.339, *P* = 0.022; *t* = 2.733, *P* = 0.008),SQLS 总分、动力/精力评分低于对照组 (*t* = 2.063, *P* = 0.043; *t* = 3.570, *P* = 0.001),差异有统计学意义,见表 3。

表 1 治疗前后研究组阴性症状分量表各因子评分比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Comparison of all factors of negative symptoms before and after treatment in study group ($\bar{x} \pm s$)

因子	治疗前	治疗后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
情感迟钝	2.2 ± 0.9	1.9 ± 0.9	1.386	0.170
情绪退缩	2.5 ± 1.0	1.8 ± 0.9**	3.165	0.002
情感交流障碍	2.5 ± 1.1	2.1 ± 1.0	1.596	0.115
被动/淡漠社交退缩	2.4 ± 0.9	1.9 ± 1.0*	2.261	0.027
抽象思维困难	2.5 ± 1.0	2.2 ± 1.0	1.290	0.201
交谈缺乏自发性和流畅性	2.5 ± 1.2	2.0 ± 0.9*	2.109	0.039
刻板思维	2.3 ± 0.9	2.0 ± 1.2	1.257	0.213

注:与治疗前比较,* *P* < 0.05,** *P* < 0.01

表 2 2 组治疗前后 PANSS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of PANSS scores before and after treatment between two groups ($\bar{x} \pm s$)

因子	研究组 (<i>n</i> = 37)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	对照组 (<i>n</i> = 33)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
	治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
总分	50.9 ± 8.9	45.3 ± 7.6*	2.911	0.005	50.3 ± 8.8	47.6 ± 7.8	1.319	0.192
阳性症状分	12.4 ± 4.3	11.8 ± 3.8	0.636	0.527	12.5 ± 4.6	11.9 ± 3.5	0.596	0.553
阴性症状分	16.9 ± 5.2	14.0 ± 3.8*#	2.739	0.008	16.6 ± 5.4	16.1 ± 4.1	0.424	0.673
一般精神病理分	21.6 ± 6.4	19.5 ± 5.7	1.490	0.140	21.1 ± 6.4	19.6 ± 5.9	0.990	0.326

注:与治疗前比较,* *P* < 0.01;与对照组比较,# *P* < 0.05

表 3 2 组 SSPI 和 SQLS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of SSPI and SQLS scores between two groups ($\bar{x} \pm s$)

因子	研究组 (<i>n</i> = 37)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	对照组 (<i>n</i> = 33)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
	治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
SSPI	26.2 ± 8.6	30.9 ± 8.4*#	2.378	0.020	25.8 ± 8.2	26.3 ± 8.0	0.251	0.803
日常生活能力	6.8 ± 2.2	7.8 ± 2.5	1.827	0.072	6.6 ± 2.4	6.5 ± 2.4	0.169	0.866
动性和交往情况	11.3 ± 3.6	13.6 ± 3.5*#	2.786	0.007	11.1 ± 3.6	11.4 ± 3.2	0.358	0.722
社会性活动技能	8.1 ± 2.9	9.4 ± 3.2	1.831	0.071	8.0 ± 2.6	8.4 ± 2.7	0.613	0.542
SQLS	32.9 ± 13.2	26.7 ± 12.1*#	2.106	0.039	33.2 ± 13.9	32.7 ± 12.2	0.155	0.877
心理社会	29.4 ± 12.8	24.1 ± 11.6	1.866	0.066	29.8 ± 13.2	29.3 ± 12.8	0.156	0.876
动力/精力	42.7 ± 15.2	30.6 ± 13.8*#	3.585	0.001	43.1 ± 14.6	42.6 ± 14.3	0.141	0.889
症状/副反应	26.6 ± 12.6	25.5 ± 12.3	0.380	0.705	26.7 ± 11.9	26.1 ± 11.3	0.210	0.834

注:与治疗前比较,* *P* < 0.05,** *P* < 0.01;与对照组比较,# *P* < 0.05,## *P* < 0.01

3 讨论

精神分裂症病因未明,患病率、复发率均较高,在药物治疗有效控制其阳性精神症状的同时,如何有效减轻阴性症状、改善社会功能、提高生活质量、促进患者回归社会等,一直是研究的热点。高频 rTMS 在改善难治性阴性症状方面的成功应用,为慢性患者的阴性症状治疗提供了参考依据^[5-8]。

临床研究和治疗中,rTMS 的刺激强度通常选择在 80% MT ~ 130% MT^[16]。结合课题组前期应用 100% MT 所取得的良好疗效^[5-6, 17],同时由于刺激强度越高发生癫痫和疼痛等副作用的风险就相应增加,本研究仍将 rTMS 刺激强度设置为 100% MT。有 Meta 分析指出,高频 rTMS 作用于左侧 DLPFC 可以更好的改善阴性症状,治疗周期至少需要 3 周^[18]。本研究经 10 Hz rTMS 刺激左侧 DLPFC 治疗 4 周,慢性精神分裂症患者的阴性症状评分下降,阴性症状得到改善,与吴越等^[9]研究结果一致。国内外研究也发现,10 Hz rTMS 治疗 4 周后,普通患者或伴有难治性阴性症状患者的阴性症状分均下降,支持本研究结果^[5-8, 17]。提示,10 Hz rTMS 可能对不同临床阶段的精神分裂症患者的阴性症状均有改善作用。本研究还发现,阴性症状分量表的情绪退缩、被动/淡漠社交退缩、交谈缺乏自发性和流畅性等评分下降,说明 10 Hz rTMS 对慢性患者的情绪退缩、被动/淡漠社交退缩、交谈缺乏自发性和流畅性等阴性症状作用显著。同时也提示,对于上述阴性症状突出的非慢性患者,由于阴性症状可能具有更大的改善空间,尽早应用 10 Hz rTMS 治疗或可取得更好的临床效果,但仍需进一步研究验证。

本研究发现,慢性患者经 rTMS 治疗 4 周后,SSPI 的总分及动性和交往情况评分、SQLS 的总分及动力/精力评分方面的改善均优于仅接受抗精神病药物治疗的对照组患者,提示其动性和交往情况的社会功能改善和动力/精力方面的生活质量提高。阴性症状的改善能显著独立预测康复期精神分裂症患者社会功能的改善^[19],阴性症状与结局不良相关,阴性症状明显的患者,病程更为迁延不愈,治疗效果更差,生活质量也更差^[20]。本研究对阴性症状、社会功能及生活质量研究的结果再次证实,改善临床结局如阴性症状对功能结局有重要临床意义。对慢性精神分裂症阴性症状进行积极治疗是促进患者全面康复、回归社会的关键环节^[2, 19]。同时,社会功能的改善、生活质量的提高可以增加患者参与集体活动的积极性和集体荣誉

感,提高他们自我价值,促进健康心理的恢复,对于阴性症状的减轻具有积极意义^[21]。因此,10 Hz rTMS 有助于改善患者的社会功能,提高其生活质量。

与积极情绪体验训练 8 周的疗效相比,本研究 rTMS 治疗起效仅用了 4 周^[22]。10 Hz rTMS 治疗 4 周有助于减轻慢性精神分裂症患者的情绪退缩、被动/淡漠社交退缩、交谈缺乏自发性和流畅性等阴性症状,改善患者的社会功能,提高生活质量。但是,本研究尚存在一些不足:对阴性症状的评估使用 PANSS 阴性症状分量表,未应用阴性症状量表(scale for the assessment of negative symptoms, SANS),对具体阴性症状的作用有待研究验证;研究周期较短,仅治疗 4 周,其远期疗效仍需进行随访观察。同时,本研究还发现,尽管经 rTMS 治疗后患者的社会功能得到改善,但是仍存在社会功能缺陷,如何最大程度的改善社会功能,促进回归社会,值得进一步深入研究。

参 考 文 献

- [1] Kirkpatrick B, Fenton WS, Carpenter WT Jr, *et al.* The NIMH-MATRICES consensus statement on negative symptoms [J]. *Schizophr Bull*, 2006, 32(2): 214-219
- [2] 赵靖平,张璐璐. 精神分裂症阴性症状早期识别与治疗的重要意义[J]. *中华精神科杂志*, 2015, 48(1): 1-3
- [3] 谭友果. 关注精神分裂症患者的后期康复[J]. *中华精神科杂志*, 2014, 47(3): 169-170
- [4] Lefaucheur JP, André-Obadia N, Antal A, *et al.* Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) [J]. *Clin Neurophysiol*, 2014, 125(11): 2150-2206
- [5] 甘景梨,段惠峰,程正祥,等. 重复经颅磁刺激对精神分裂症难治性阴性症状及脑源性神经营养因子的影响[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2014, 40(12): 710-714
- [6] 段惠峰,甘景梨,连亚军,等. 重复经颅磁刺激对精神分裂症患者血清脑源性神经营养因子的影响[J]. *中华神经医学杂志*, 2014, 13(10): 1030-1034
- [7] Prikryl R, Ustohal L, Prikrylova Kucerova H, *et al.* A detailed analysis of the effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on negative symptoms of schizophrenia: a double-blind trial [J]. *Schizophr Res*, 2013, 149(1-3): 167-173
- [8] Prikryl R, Mikl M, Prikrylova Kucerov H, *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
- [9] 吴越,季萍,汤莉,等. 重复经颅磁刺激对慢性精神分裂症阴性症状的疗效[J]. *中国康复*, 2012, 27(3): 227-228
- [10] Dlabac-de Lange JJ, Knegtering R, Aleman A. Repetitive transcranial magnetic stimulation for negative symptoms of schizophrenia: review and meta-analysis [J]. *J Clin Psychiatry*, 2010, 71(4): 411-418
- [11] 甘景梨,段惠峰,高存友,等. 太极拳训练对慢性精神分裂症患者事件相关电位 P300 和听觉诱发电位的影响[J]. *中国神经精神疾*

- 病杂志, 2010, 36(2): 83, 87, 99
- [12] Leucht S, Samara M, Heres S, *et al.* Dose equivalents for second-generation antipsychotic drugs: The classical mean dose method[J]. *Schizophr Bull*, 2015, 41(6): 1397-1402
- [13] 段惠峰, 甘景梨, 史振娟, 等. 重复经颅磁刺激对抑郁症患者磁共振波谱和疗效的影响[J]. *中华神经医学杂志*, 2015, 14(7): 725-729
- [14] 宋亚军, 张保利, 李 阳, 等. 住院精神病人社会功能评定量表在慢性精神分裂症患者中的应用[J]. *中国康复*, 2013, 28(4): 316-317
- [15] 中国行为医学科学编辑委员会. 行为医学量表手册[M]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2005: 137-139
- [16] Rossi S, Hallett M, Rossini PM, *et al.* Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research[J]. *Clin Neurophysiol*, 2009, 120(12): 2008-2039
- [17] 甘景梨, 段惠峰, 杨家明, 等. 重复经颅磁刺激对精神分裂症患者磁共振波谱和疗效的影响[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2013, 39(11): 667-671
- [18] Shi C, Yu X, Cheung EF, *et al.* Revisiting the therapeutic effect of rTMS on negative symptoms in schizophrenia: a meta-analysis[J]. *Psychiatry Res*, 2014, 215(3): 505-513
- [19] 何 倩, 陈 颖, CHOW SL, 等. 阴性症状对精神分裂症患者社会功能改善的预测作用[J]. *四川大学学报: 医学版*, 2014, 45(2): 284-288
- [20] 蒲城城, 原岩波, 郑敏婕, 等. 精神分裂症超高危人群阴性症状严重程度研究[J]. *中华精神科杂志*, 2015, 48(1): 7-11
- [21] 张秀梅, 田 松, 李菲菲, 等. 舞蹈训练对慢性精神分裂症患者自尊及社会功能改善的效果评价[J]. *中国实用护理杂志*, 2014, 30(29): 29-32
- [22] 段惠峰, 甘景梨, 高存友, 等. 积极情绪体验对慢性精神分裂症患者的应用价值研究[J]. *国际精神病学杂志*, 2016, 43(2): 282-285 (2016-12-30 收稿)

(上接第 503 页)

- blind, placebo-controlled, crossover trial[J]. *BMC Complement Altern Med*, 2013, 13: 298
- [7] 雷 毅, 张龙芳, 米克热依·赛买提, 等. 预防性服用红景天胶囊对急性高原反应的影响[J]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2015, 9(12): 2296-2299
- [8] 马慧萍, 何 蕾, 王 昕, 等. 藏紫菀总黄酮对模拟高原缺氧小鼠的保护作用[J]. *解放军医药杂志*, 2016, 28(6): 1-4
- [9] 邹 宁, 吕剑涛, 宁立涛, 等. 天麻素抗疲劳和耐缺氧的实验研究[J]. *上海中医药杂志*, 2010, 44(11): 64-65
- [10] Peng Z, Wang S, Chen G, *et al.* Gastrodin alleviates cerebral ischemic damage in mice by improving anti-oxidant and anti-inflammation activities and inhibiting apoptosis pathway[J]. *Neurochem Res*, 2015, 40(4): 661-673
- [11] Li Y, Wang X, Lou C. Gastrodin pretreatment impact on sarcoplasmic reticulum calcium transport ATPase (SERCA) and calcium phosphate (PLB) expression in rats with myocardial ischemia reperfusion[J]. *Med Sci Monit*, 2016, 22: 3309-3315
- [12] Luks AM, Swenson ER, Bärtsch P. Acute high-altitude sickness[J]. *Eur Respir Rev*, 2017, 26(143): 160096
- [13] Richalet JP, Larmignat P, Poirine E, *et al.* Physiological risk factors for severe high-altitude illness: a prospective cohort study[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2012, 185(2): 192-198
- [14] 李洋洋, 石 路, 张延猛, 等. 高原低氧运动人体能量代谢变化及红景天的干预作用[J]. *高原医学杂志*, 2016, 37(6): 351-353
- [15] Lee B, Sur B, Yeom M, *et al.* Gastrodin reversed the traumatic stress-induced depressed-like symptoms in rats[J]. *J Nat Med*, 2016, 70(4): 749-759
- [16] Matias M, Silvestre S, Falcão A, *et al.* *Gastrodia elata* and epilepsy: rationale and therapeutic potential[J]. *Phytomedicine*, 2016, 23(12): 1511-1526
- [17] Song C, Fang S, Lv G, *et al.* Gastrodin promotes the secretion of brain-derived neurotrophic factor in the injured spinal cord[J]. *Neural Regen Res*, 2013, 8(15): 1383-1389
- [18] 龚其海, 石京山, 杨丹莉, 等. 天麻素在中枢神经系统的药理作用及其机制[J]. *中国新药与临床杂志*, 2011, 30(03): 176-179
- [19] Li Y, Zhang Z. Gastrodin improves cognitive dysfunction and decreases oxidative stress in vascular dementia rats induced by chronic ischemia[J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2015, 8(11): 14099-14109
- [20] 刘 燕. 用天麻素治疗血管性痴呆的效果研究[J]. *当代医药论丛*, 2015, 13(15): 165-166
- [21] Zhu L, Guan H, Cui C, *et al.* Gastrodin inhibits cell proliferation in vascular smooth muscle cells and attenuates neointima formation in vivo[J]. *Int J Mol Med*, 2012, 30(5): 1034-1040
- [22] 陈贵生. 天麻素药理作用研究进展[J]. *中国药物经济学*, 2015(7): 281-283
- [23] Scherz-Shouval R, Elazar Z. Regulation of autophagy by ROS: physiology and pathology[J]. *Trends Biochem Sci*, 2011, 36(1): 30-38
- [24] 胡中慧, 马慧萍, 李加恒, 等. 线粒体自噬在缺氧条件下适应机制的研究进展[J]. *现代生物医学进展*, 2016, 16(8): 1589-1593
- [25] 李 哲, 李君文, 裘著革, 等. 缺氧损伤机制研究进展[J]. *解放军预防医学杂志*, 2011, 29(02): 145-148
- [26] 涂宏海, 张汝学, 贾正平, 等. 三康胶囊与常见抗缺氧中药作用的比较[J]. *中药材*, 2009, 32(10): 1593-1595
- [27] 王 昌, 王 荣, 谢 华, 等. 不同作用机理的三种药物对小鼠抗缺氧存活的研究[J]. *解放军药科学学报*, 2013, 16(4): 287-289
- [28] 李运曼, 陈芳萍, 刘国卿. 天麻素抗谷氨酸和氧自由基诱导的PC12细胞损伤的研究[J]. *中国药科大学学报*, 2003, 34(5): 456-460
- [29] 王 飞, 位 凯, 沈 兵, 等. 天麻素预处理对大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用[J]. *中国药理学杂志*, 2012, 47(23): 1905-1910 (2017-05-10 收稿)