

·临床研究·

左背外侧前额叶阳极经颅直流电刺激对脑卒中后抑郁症的疗效观察

邓家丰¹ 张静娜¹ 肖府庭² 肖明月¹ 汪 洁^{3,4}

摘要

目的:观察左背外侧前额叶阳极经颅直流电刺激对脑卒中后抑郁症的疗效。

方法:将40例脑卒中患者随机分成治疗组与对照组各20例,观察治疗4周。治疗组在常规康复治疗的基础上在第1周及第2周每日增加阳极经颅直流电刺激左背外侧前额叶治疗,对照组只进行常规的康复治疗训练。在经颅直流电刺激介入前及第1周、第2周、第4周后分别应用汉密尔顿抑郁量表(HAMD)、汉密尔顿焦虑量表(HAMA)、改良Barthel指数(MBI)、工具性日常生活能力量表(IADL)评定患者心理及日常生活能力改善效果。

结果:治疗组患者经颅直流电刺激(tDCS)治疗1周、2周后的HAMA、HAMD评分均明显低于对照组,而且差异具有显著性意义($P<0.05$);且在刺激结束2周后的随访对比中明显要优于对照组。

结论:阳极经颅直流电刺激左背外侧前额叶对脑卒中后抑郁症可减轻或消除脑卒中患者的抑郁或者焦虑情绪,提高患者的日常生存质量。

关键词 经颅直流电刺激;抑郁症;脑卒中;日常生存质量

中图分类号:R743.3, R454.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2019)-05-0556-06

Effect of anodal transcranial direct current stimulation over left dorsolateral prefrontal cortex on depression after stroke/DENG Jiafeng, ZHANG Jingna, XIAO Futing, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2019, 34(5): 556—561

Abstract

Objective: To observe the effect of anodal transcranial direct current stimulation over the left dorsolateral prefrontal cortex on depression after stroke.

Method: Forty depression stroke patients were randomly divided into treatment group and control group in a four weeks program. Besides the routine rehabilitation therapy, treatment group accepted transcranial direct current stimulation daily in the first 2 weeks. The control group accepted routine rehabilitation training only. Hamilton depression scale (HAMD), Hamilton anxiety scale (HAMA), modified Barthel index (MBI), instrumental daily life ability scale (IADL) were used to evaluate the patient's psychological state and daily life ability at the end of 0,1,2,4 week of the course.

Result: The treatment group patients after 1 and 2 weeks treatment with the tDCS stimulated, Hamilton anxiety rating scale and Hamilton depression rating scale were significantly lower than the control group($P<0.05$); And after two weeks follow up, the scores of the assessments were still better in the treatment group than the control group.

Conclusion: Anodal transcranial direct current stimulation over left dorsolateral prefrontal cortex in patients with depression after stroke can reduce their depression or anxiety, and improve their daily life quality.

Author's address Beijing United Family Rehabilitation Hospital, Beijing, 100016

Key word transcranial direct current stimulation; depression; stroke; daily life quality

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.05.011

1 北京和睦家康复医院,北京,100016; 2 武汉市第一医院; 3 首都医科大学宣武医院; 4 通讯作者
作者简介:邓家丰,男,硕士,主管治疗师; 收稿日期:2017-09-09

脑卒中后抑郁症 (post-stroke depression, PSD)^[1]指脑卒中后出现不同程度抑郁症状且持续2周以上,以情绪低落、活动机能减退、思维功能迟缓为主要特征的一类情感障碍性疾病,是脑卒中常见的并发症之一。脑卒中后抑郁的发病率达33%—55%,成为脑卒中后最常见的心理疾病^[2]。也有研究统计表明脑卒中后抑郁症发生的比例最高达79%^[3-4]。现有研究关于脑卒中后抑郁发病机制形成的共识是,卒中伴发抑郁障碍患者的异常脑区处于左半脑边缘系统—前额叶皮质—纹状体—苍白球—丘脑神经解剖环路,特别是内侧前额叶皮质的病灶体积与首发缺血性中风后4个月内的抑郁发病率有关^[5]。另外Rajkowska等^[6]的研究表明,抑郁症患者尸解研究显示:广泛额叶体积减少,额叶眶区、前额叶背侧区、前扣带回膝下部皮质厚度减低,神经细胞体积减小,神经胶质细胞丢失。经颅直流电刺激 (transcranial direct current stimulation, tDCS)对神经精神疾病的治疗作用以及在行为学领域的价值近年成为研究的焦点之一^[7]。神经病学资料指出情绪冲动在边缘中心产生时,我们的情绪表达受制于前额叶皮质。而且前额叶皮质的两侧似乎负责操控两组不同的情绪反应,右侧调节令人沮丧的情绪,这些恐惧或厌恶情绪会让人退缩;左侧则调节相对比较正面的情绪,如快乐。有假说认为,左侧大脑功能减退而右侧大脑功能过度激活是抑郁障碍的发病机制之一^[8]。因此近年许多研究都致力于提高左背外侧前额叶 (left dorsolateral prefrontal cortex, IDLPFC)兴奋性和/或降低右背外侧前额叶的兴奋性来改善抑郁状态。因此许多研究利用这种特性作用于大脑的特定区域产生特定的治疗效果来治疗脑卒中后抑郁症。目前收集到的采用tDCS来治疗脑卒中后抑郁的报道有两篇个案研究和第一篇对照研究:两篇个案分别是Bueno等^[9]于2011年发表的个案治疗采用阳极刺激左背外侧前额叶,阴极刺激右背外侧前额叶,每次30min,连续10天,最后发现患者的抑郁症状得到了明显的改善;以及Valiengo等^[10]于2016年发表的同样是小样本采用tDCS阳极刺激左背外侧前额叶,阴极刺激右背外侧前额叶,连续刺激10d,然后隔2周再各治疗1次,结果发现患者的脑卒中失语症患者抑郁问卷和失语症患者抑郁量表评分

下降;而且跟踪发现患者的疗效至少维持4w以上。第一篇对照研究是Valiengo等^[11]于2017年发表的48例卒中后抑郁的抗抑郁患者随机分为两组,采用tDCS阳极刺激左背外侧前额叶,阴极刺激右背外侧前额叶;6周后发现采用tDCS刺激治疗的患者脑卒中后抑郁的改善明显要优于对照组。那么单纯采用tDCS刺激左背外侧前额叶是否对脑卒中后抑郁患者的情绪改善有作用,这是本研究要回答的问题。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2015年10月—2017年3月,接受门诊或者住院治疗(病例来自北京宣武医院和北京和睦家康复医院)的脑卒中抑郁症偏瘫患者40例。患者纳入标准符合1995年第四届全国脑血管会议脑血管病关于脑卒中的诊断标准并且是首次发病^[12],病程为1—3个月,抑郁症诊断符合中国精神障碍分类与诊断标准第3版(CCMD-3)。而且抑郁症状至少包含有下列中的4项:①兴趣丧失、无愉快感;②精力减退或疲乏感;③精神运动性抑制或激越;④自我评价过低、自责,或有内疚感;⑤联想困难或自觉思考能力下降;⑥反复出现想死的念头或有自杀、自伤行为;⑦睡眠障碍,如失眠、早醒,或睡眠过多;⑧食欲降低或体重明显减轻。

排除标准:①生命体征不稳定;②严重失语影响治疗的实施;③明显认知功能障碍,简易精神状态检查(mini-mental state examination, MMSE)评分<24;④使用植入性电子装置者;⑤颅内金属植入器件者;⑥发热、电解质紊乱或生命体征不稳定者;⑦有出血倾向者;⑧颅压高患者;⑨有严重心脏病等内科疾病者;⑩刺激区域痛觉过敏者。该研究经过医院医疗伦理委员会的批准,所有患者在治疗开始前签署了康复治疗知情同意书。

入选患者按照入院治疗的先后顺序随机进入两组。对照组:只进行常规的康复治疗训练;试验组:在常规康复治疗的基础上增加tDCS治疗。接受tDCS治疗的患者每周5d,2次/d,每次20min,共2周。电流强度为1.2mA,电极片面积为(5×6)cm²。阳极放置于LDLPFC(根据国际脑电图10/20系统F3电极位置),阴极放置于右侧肩部。两组患者年

龄、性别、病程、病变类型等均无显著性差异($P>0.05$),见表1。

表1 两组患者临床资料比较

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		病程(d)	偏瘫侧别(例)	
			男	女		左	右
对照组	20	54.6±15.9	13	7	65.5±28.4	13	7
试验组	20	53.4±17.1	14	6	64.6±29.5	12	8

1.2 评定方法

所有患者在开始治疗前、治疗1周、2周、以及4周后用汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression scale, HAMD)、汉密尔顿焦虑量表(Hamilton anxiety scale, HAMA)、改良 Barthel 指数(modified Barthel index scale, MBI)、工具性日常生活能力量表(instrumental activities of daily living scale, IADL)评定患者的情绪、肢体功能及日常生活能力改善情况,通过评定这几项指标来观察介入的疗效^[13]。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计学分析,计量资料以平均数±标准差表示,计量资料先进行数据的正态分布和方差齐性检验。之后,对各个量表得分分别进行组间和时间点的两因素的重复测量方差分析,组间比较采用两独立样本 t 检验,组内比较采用配对 t 检验并通过 Bonferroni 多重比较校正。

1.4 不良反应

本研究所有患者未出现癫痫等严重不良反应。有个别实验者出现头皮不适但能够忍受完成治疗,治疗结束后症状消失。没有患者因为不良反应退出试验。

2 结果

HAMD、HAMA 评分治疗前对照组与试验组之间的组间比较均无显著性差异($P>0.05$),介入治疗后1周、2周及随后第4周的随访中评分结果试验组与对照组间在组内先后比较及组间先后比较上都具有显著性差异($P<0.05$)。MBI、IADL 评分在治疗前和介入治疗后1周、2周及随后第4周的随访中对照组与试验组之间均无显著性差异($P>0.05$),在治疗进程上先后具有显著性差异($P<0.05$),见表2。

HAMD、HAMA 组间和时间点的两重方差分析发现显著的组间效应和时间点主效应。时间主效应

表现为:在组内各个时间点的测量值间都有显著的差异,随着时间的延后,两组的 HAMD 得分都逐渐降低。组内比较采用配对 t 检验并通过 Bonferroni 多重比较校正发现:组间两两比较差异显著($P<0.001$)。见图1—2。

表2 两组患者介入前和介入1周、2周及4周后 HAMD、HAMA 量表评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别/时间	HAMD	HAMA	MBI	IADL
对照组				
介入前	23.05±3.154 ^①	13.75±4.667 ^①	37.40±18.208 ^①	4.10±2.900 ^①
1周	22.55±3.254 ^②	12.55±4.367 ^②	37.40±18.208 ^②	4.15±2.961 ^②
2周	21.40±4.272 ^②	13.00±4.507 ^②	40.90±20.068 ^②	4.65±3.216 ^②
4周	18.55±5.021 ^{②③}	11.25±3.462 ^{②③}	54.90±20.139 ^②	7.15±2.996 ^②
试验组				
介入前	23.35±3.558 ^①	13.45±4.290 ^①	33.70±15.496 ^①	3.75±2.593 ^①
1周	16.85±2.601 ^②	10.75±2.653 ^②	34.05±15.803 ^②	3.80±2.628 ^②
2周	10.30±2.473 ^②	8.55±2.038 ^②	37.00±17.284 ^②	4.25±2.693 ^②
4周	10.65±2.477 ^{②③}	8.10±2.532 ^{②③}	52.85±16.900 ^②	6.85±3.083 ^②

治疗前组间比较:① $P>0.05$;②治疗后组内比较:② $P<0.05$;治疗后组间比较:③ $P<0.05$

图1 两组在各个时间点时 HAMD 的差异

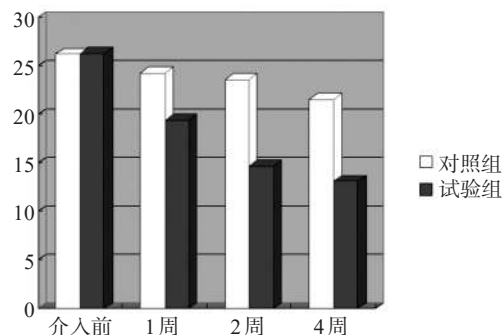
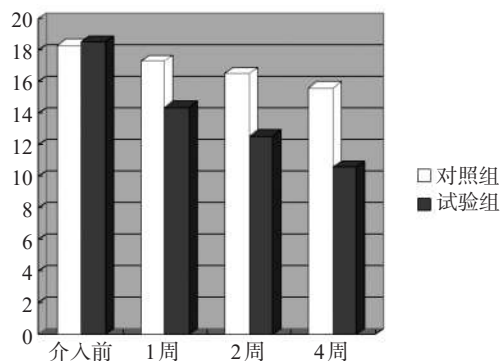


图2 两组在各个时间点时 HAMA 的差异



MBI、IADL的统计分析表明只有时间点主效应,无需进一步分析。结果显示反映日常生活能力的MBI和IADL量表的分析只发现明显的时间点主效应,时间点主效应表现为:量表统计结果分析显示整体得分提高都表现为随着时间的推移,得分逐渐升高。同样都没有发现明显的组和时间点的交互作用。见图3—4。

图3 两组在各个时间点时MBI的差异

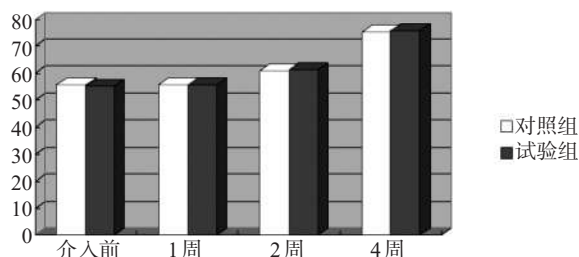
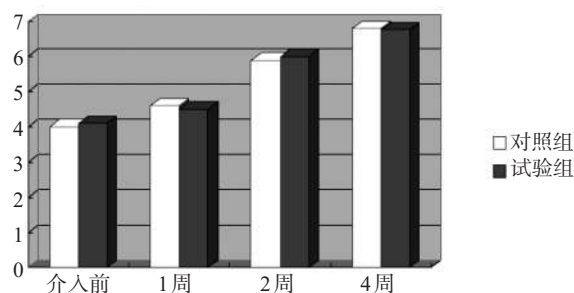


图4 两组在各个时间点时IADL的差异



3 讨论

tDCS是一种非侵入性的经颅刺激方法,刺激效果具有极性特点。神经生理实验证明^[14]:tDCS可以改变神经元的静息电位,不同的刺激极性可引起膜静息电位超极化或去极化的改变,调节神经元的兴奋性,从而达到调控神经活动的作用;tDCS的阳极刺激增强皮质的兴奋性,使静息膜电位去极化;而阴极刺激降低皮质的兴奋性,使静息膜电位超极化。脑功能影像研究发现^[15-17]:抑郁症患者额叶不同部位的脑功能改变不同但比较一致的结论是:①抑郁症患者双侧前额叶活动减低,其两侧前额叶的改变呈现不对等性,患者的优势侧(左侧)前额叶活动的减低较右侧显著。②前额叶区内各部位的改变不同,抑郁症患者前额叶腹侧区和眶区活动异常,但有

关功能改变的报道结论不一。另外,研究还发现抑郁症患者双侧前额叶背外侧、背中部功能活动减低,成功的药物治疗后其脑功能活动恢复正常。Nitsche等^[18]的研究也已经证实,通过增强左侧背外侧前额叶的活动或者降低右侧背外侧前额叶的活动来治疗抑郁症是安全有效的。这也是本研究考虑单纯采用tDCS刺激左背外侧前额叶是否对脑卒中后抑郁患者的情绪改善有作用的依据出发点。

目前的研究发现^[19],抑郁症脑功能改变主要集中在前额叶皮质、前扣带回、海马、杏仁核、丘脑和基底节,前额叶皮质被认为在认知和情绪活动起着关键的作用,它与其他脑区及脑内环路有着非常广泛的联系。前额叶皮质与前扣带回、海马、杏仁核、基底节在结构上有着特定联系通路,在功能活动上密切相关,相互激活和制约,故其某一部位的病变可直接影响到其他脑区的功能。同时也有研究^[20-21]表明大脑中动脉区域皮质损害后,由脑干来的去甲肾上腺素和五羟色胺能神经元胞体的中枢中断,从而出现情绪和行为的抑制而导致抑郁的发生。Narushima等^[22]和Kim等^[23]提出靠近左侧额叶的病变与抑郁症的严重程度有着明显的关联,认为是损害了调解情绪的额叶—纹状体—苍白球—丘脑—皮质环路所致。大脑损害引起去甲肾上腺素和5-HT之间平衡失调有关,去甲肾上腺素能和5-HT能神经元胞体位于脑干,其轴突通过丘脑及基底节达额叶皮质,病灶累及以上部位时,可影响区域内的5-HT和去甲肾上腺素能神经通路。使其含量下降导致抑郁。因此通过tDCS的阳极对神经元静息膜电位的阈位下调节,诱导了参与突触可塑性形成的N-甲基天冬氨酸(N-methyl-D-aspartate, NMDA)受体功能发生极性—依赖性修饰^[24],产生神经重塑,使得刺激时皮质兴奋性增加。

同时Ferrucci等^[25]在tDCS治疗严重抑郁症患者的研究中也表明,tDCS选择刺激脑背外侧前额皮质(阳极刺激左侧,阴极刺激右侧),抑郁患者情绪改善明显好转。而Grimm等^[26]的研究显示抑郁障碍患者左侧DLPFC兴奋性是降低的,并与负性情绪的评估有关。Williams等^[27]的研究显示在硬膜外刺激左侧背外侧前额叶能引起右侧的背外侧前额叶及额上回、楔回、后扣带回的激活。冯正直等^[28]推论,抑郁

症背外侧前额叶活性下降和腹内侧前额叶皮质活性增强,相互作用产生负性认知加工偏向,共同介导抑郁。即当抑郁症患者进行负性情绪刺激加工时,腹内侧前额叶皮质激活(负性情绪加工增强),由于背外侧前额叶活性低不能抑制腹内侧前额叶皮质兴奋(对负性情绪加工的抑制作用减弱),腹内侧前额叶皮质过度激活(负性情绪加工进一步增强),背外侧前额叶兴奋性更显不足(认知控制功能更显不够),负性情绪加工过度增强,如此反复,产生负性认知加工偏向,引发抑郁。因此,本研究tDCS阳极放置于左侧背外侧前额叶,阴极放置于右侧肩部的患者经过治疗后抑郁症状得到缓解和改善,HAMD、HAMA的评分在组间比较和组内比较中都明显要好于对照组($P<0.05$),说明tDCS治疗后脑卒中后抑郁症状是有效的。但是MBI、IADL的评分治疗前后试验组与对照组均无显著差异($P>0.05$),其原因可能与脑卒中后短时间内肢体功能改善差异并不明显有关。而且在短时间内,情绪对于日常生活自理能力的影响并不显著。再有可能是情绪的严重程度不大,对于IADL并不造成显著实际影响。

本研究表明,阳极tDCS刺激左背外侧前额叶的脑卒中患者在治疗1周、2周及4周后的观察中发现患者的HAMA、HAMD评分均明显低于对照组。提示左背外侧前额叶阳极tDCS刺激可以改善脑卒中后抑郁症的抑郁情绪。当然,我们的研究也存在一些局限性,如本研究是观察阳极经颅直流电刺激刺激左背外侧前额叶对脑卒中后抑郁症的疗效,纳入的患者数量相对较少,故在今后的研究中需要增加样本的数量,进一步证实tDCS的疗效。另外我们只进行了10d的干预治疗和2周后的随访,在今后的研究中需要进一步了解其远期效果。在今后的研究中应该对脑卒中患者的病灶部位以及病程、年龄、刺激的时间、刺激强度等影响因素作进一步探讨,为临床应用提供依据。

参考文献

- [1] Chemerinski E, Robinson RG, Kosier JT. Improved recovery in activities of daily living associated with remission of post-stroke depression[J]. *Stroke*, 2001, 32(1):113—117.
- [2] Boyko M, Kutz R, Gruenbaum BF, et al. The influence of aging on poststroke depression using a rat model via middle cerebral artery occlusion[J]. *Cogn Affect Behav Neurosci*, 2013, 13(4):847—859.
- [3] 李晓彤,吕祥兄.脑卒中后抑郁的临床分析[J]. *现代实用医学*, 2010,18(11):1272—1273.
- [4] 白智华.脑卒中后抑郁的诊治进展[J]. *武警医学院学报*,2010,17(11):911—913,917.
- [5] Terroni L, Amaro E, Iosifescu DV, et al. Stroke lesion in cortical neural circuits and post-stroke incidence of major depressive episode: a 4-month prospective study[J]. *World J Biol Psychiatry*, 2011, 12(7):539—548.
- [6] Rajkowska G, Miguel-Hidalgo JJ, Wei J, et al. Morphometric evidence for neuronal and glial prefrontal cell pathology in major depression[J]. *Biol Psychiatry*, 1999, 45(9):1085—1098.
- [7] Ruff CC, Ugazio G, Fehr E. Changing social norm compliance with noninvasive brain stimulation[J]. *Science*, 2013, 342(6157):482—484.
- [8] Normann C, Schmitz D, Fürmaier A, et al. Long-term plasticity of visually evoked potentials in humans is altered in major depression[J]. *Biol Psychiatry*, 2007, 62(5):373—380.
- [9] Bueno VF, Brunoni AR, Boggio PS, et al. Mood and cognitive effects of transcranial direct current stimulation in post-stroke depression[J]. *Neurocase*, 2011, 17(4):318—322.
- [10] Valiengo L, Casati R, Bolognini N, et al. Transcranial direct current stimulation for the treatment of post-stroke depression in aphasic patients: a case series[J]. *Neurocase*, 2016, 22(2):225—228.
- [11] Valiengo LC, Goulart AC, de Oliveira JF, et al. Transcranial direct current stimulation for the treatment of post-stroke depression: results from a randomised, sham-controlled, double-blinded trial[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2017, 88(2):170—175.
- [12] 中华医学会第四届全国脑血管学术会议.各类脑血管疾病诊断要点[J]. *中华神经科杂志*,1996,29(6):379.
- [13] 王玉龙.康复功能评定学[M].北京:人民卫生出版社,2008.322—327.328—330.368—372.384—387.
- [14] Wagner T, Fregni F, Fecteau S, et al. Transcranial direct current stimulation: a computer-based human model study[J]. *Neuroimage*, 2007, 35(3):1113—1124.
- [15] George MS, Ketter TA, Post RM. Prefrontal cortex dysfunction in clinical depression[J]. *Depression*, 1994, 2:59—72.
- [16] Dawson ME, Schell AM, Catania JJ. Autonomic correlates of depression and clinical improvement following electroconvulsive shock therapy[J]. *Psychophysiology*, 1977, 14(6):569—578.
- [17] 李丽,董奇.抑郁症的脑神经结构和功能改变研究[J]. *中国临床心理学杂志*,2006,14(1):106—108.
- [18] Nitsche MA, Kuo MF, Karrasch R, et al. Serotonin affects

- transcranial direct current-induced neuroplasticity in humans [J]. Biol Psychiatry, 2009, 66(5):503—508.
- [19] Henriques JB, Davidson RJ. Decreased responsiveness to reward in depression. Cogn[J]. Emot, 2000,14:711—724.
- [20] 徐伟,周燕.卒中后抑郁研究进展[J].医学综述,2009,15(1):88—92.
- [21] 郑婷,王春雪.卒中后抑郁的临床研究现状[J].中国卒中杂志, 2008,3(9):676—677.
- [22] Narushima K, Kosier JT, Robinson RG. A reappraisal of poststroke depression, intra- and inter-hemispheric lesion location using meta-analysis[J]. J Neuropsychiatry Clin Neurosci, 2003, 15(4):422—430.
- [23] Kim JS, Choi-Kwon S. Poststroke depression and emotional incontinence: correlation with lesion location[J]. Neurology, 2000, 54(9):1805—1810.
- [24] Knotkova H, Portenoy RK, Cruciani RA. Transcranial direct current stimulation (tDCS) relieved itching in a patient with chronic neuropathic pain[J]. Clin J Pain, 2013, 29(7): 621—622.
- [25] Ferrucci R, Bortolomasi M, Vergari M, et al. Transcranial direct current stimulation in severe, drug-resistant major depression[J]. J Affect Disord, 2009, 118(1—3):215—219.
- [26] Grimm S, Beck J, Schuepbach D, et al. Imbalance between left and right dorsolateral prefrontal cortex in major depression is linked to negative emotional judgment: an fMRI study in severe major depressive disorder[J]. Biol Psychiatry, 2008, 63(4):369—376.
- [27] Williams NR, Taylor JJ, Lamb K, et al. Role of functional imaging in the development and refinement of invasive neuromodulation for psychiatric disorders[J]. World J Radiol, 2014, 6(10):756—778.
- [28] 冯正直,涂静.背外侧-腹内侧前额叶皮层神经回路异常介导抑郁的研究进展[J].第三军医大学学报,2011,22(33):2327—2329.

关于举办2019第三届中国康复医学会 综合学术年会暨国际康复设备展览会的通知

为贯彻落实“健康中国战略”部署,发挥高端学术会议引领辐射作用,加强康复医学学术交流与合作,促进康复医学科技创新与成果转化,推动国家康复医学事业快速发展,定于2019年11月下旬在北京举办2019第三届中国康复医学会综合学术年会暨国际康复设备展览会。现将有关事宜通知如下:

时间和地点:11月22至24日,北京国家会议中心。

主题:守正创新,融合发展,构建康复事业共同体

主要内容:第三届国际康复主论坛、第三届中美康复论坛、第二届中德康养结合论坛等50个专题康复学术论坛及理论操作培训,颁发2019年度中国康复医学会奖项。

参会人员:中国康复医学会领导、常务理事、理事,所属分支机构委员、会员,各省、自治区、直辖市康复医学会委员、会员,以及相关专业技术人员。

注册缴费:参会人员1200元/人,学会会员1100元/人,学生500元/人,预先通过会议网站注册缴费优惠价1000元/人、学会会员900元/人,优惠截止时间10月31日。会议交通、食宿费用自理,报名注册缴费和住宿登记网址<http://3096.medcircle.cn>。会议注册代表可获记国家继续教育一类学分8分。

论文征集:会议组织论文征集,由组委会安排专家评审,颁发优秀论文奖励证书。投稿使用会议网上注册系统(pc端登陆会议网站<http://3096.medcircle.cn>,点击“在线投稿”完成投稿),投稿截止时间为8月31日。

国际康复设备展览会:同期举办第三届国际康复设备展览会,设立400个标准展位,展览面积1.5万平方米,参展商及产品信息将编入企业名录提供参会代表,并在中国康复医学会门户网站公布。

联系方式:大会组委会秘书处,联系人员:张文豪18801229172(会务);刘美彤18310834939(注册);于宛平18810606365(招展);联系电话:010-64210670转600、607;通讯地址:北京市朝阳区北辰东路8号汇欣大厦A座307室;电子邮箱:congress@carm.org.cn