

基于图像认知的心理测评技术的复合指标早期变化对抗抑郁药物治疗效果的预测价值

祁娜 杨晓帆 朱雪泉 冯媛

100088 首都医科大学附属北京安定医院 国家精神心理疾病临床医学研究中心

通信作者: 冯媛, Email: 19558051@qq.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2023.04.003

【摘要】目的 探索基于图像认知的心理测评技术的复合指标早期变化在抑郁症急性期治疗中的疗效预测作用。**方法** 选取2019年1月至2020年12月在首都医科大学附属北京安定医院门诊就诊的135例抑郁症患者为研究对象。所有患者均接受抗抑郁剂治疗,于基线期、第8周末采用17项汉密尔顿抑郁量表(HAMD-17)评估患者的治疗疗效,根据HAMD-17减分率将患者分为治疗有效组和治疗无效组。于基线期、第2周末完成基于图像认知的心理测评,通过测评过程获取眼动轨迹和反应时两类指标,经过数据预处理提取出可用于分析的特征,采用多因素 Logistic 回归分析构建预测模型,采用受试者工作特征(ROC)曲线分析复合指标对抑郁症患者抗抑郁剂治疗第8周末的疗效预测能力。**结果** 复合指标包括认知速度PN、认知速度PP。多因素 Logistic 回归分析结果显示,复合指标预测抑郁症患者第8周末治疗有效的ROC曲线下面积为0.628,敏感度为65.9%,特异度为55.8%。**结论** 基于图像认知的心理测评技术的复合指标可以预测抑郁症患者的急性期治疗结局,但仍有待大规模独立样本验证。

【关键词】 抑郁症; 负性注意偏向; 基于图像认知的心理测评技术; 疗效预测

基金项目: 首都临床特色应用研究(Z181100001718124); 北京市卫生健康委员会高层次公共卫生技术人才培养计划(学科骨干-1-028)

Predictive value of early changes in composite indicators of image cognition-based psychometric techniques for antidepressant drug treatment effects Qi Na, Yang Xiaofan, Zhu Xuequan, Feng Yuan
National Center for Psychological and Mental Diseases Clinical Medical Research, Beijing Anding Hospital, Capital Medical University, Beijing 100088, China

Corresponding author: Feng Yuan, Email: 19558051@qq.com

【Abstract】Objective To explore the effect of early changes of composite indicators of image cognition-based psychometric techniques in the treatment of acute depression. **Methods** From January 2019 to December 2020, a total of 135 patients with depression who were treated in the outpatient clinic of Beijing Anding Hospital Affiliated to Capital Medical University were selected. All patients received antidepressants and assessed for treatment efficacy by Hamilton Depression Scale-17 (HAMD-17) at baseline and the end of 8 weeks. According to the HAMD-17 reduction rate, patients were divided into treatment effective group and treatment ineffective group. The psychological assessment based on image cognition was completed at baseline and the end of 2 weeks. Eye movement trajectory and reaction time were obtained by assessment. The features that could be used for analysis were extracted through data pre-processing, and a prediction model was constructed using multifactorial Logistic regression analysis. It was evaluated that the prediction ability of composite indexes on antidepressant treatment in patients with depression after 8 weeks in receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The composite index includes cognitive speed PN and cognitive speed PP. Multifactorial Logistic regression analysis showed that the area under the ROC curve for the composite index to predict effective treatment at the end of week 8 in depressed patients was 0.628, with a sensitivity of 65.9% and a specificity of 55.8%. **Conclusions** The composite index of psychological assessment technology based on image cognition can be used to predict the treatment outcome of patients with depression in the acute phase, but it still needs to be verified by large-scale independent samples.

【Key words】 Depressive disorder; Negative attentional bias; Image cognition-based psychometric techniques; Treatment effect

Fund programs: Capital Clinical Characteristics Application Research (Z181100001718124); Beijing Municipal Health Commission High-level Public Health Technical Personnel Training Program (Academic leader-1-028)

抑郁症具有高患病率、高复发率、高致残率等特点,给社会、经济、家庭造成沉重负担^[1]。药物是治疗抑郁症的主要手段,抗抑郁药的选择主要依赖于医生的临床经验。但这种治疗模式的最终缓解率仅为22%~40%,超过30%的患者呈现慢性化病程,增加了治疗期间患者的自杀风险、社会及家庭负担^[2-3]。所以,需寻找帮助临床用药决策预测疗效的早期指征。目前,已有研究根据疾病的发病特征、症状特点以及早期(1~2周)症状改善程度预测治疗结局^[4-5],但上述预测方法主要依赖于主观的临床评估,缺乏客观指标,因此需探索与抗抑郁剂疗效相关的客观标志物协助早期选药及制订用药策略。

抑郁症患者的认知模式具有负性注意偏向的特点^[6-7],药物治疗可以改善抑郁症患者的负性注意偏向^[8-9],而抑郁症患者负性注意偏向可以通过眼动指标记录^[10]。随访研究表明,基线期眼动指标如反向眼跳错误率越低、负性事物注意时间越短,预后越好^[11-12],提示眼动指标作为疗效预测客观标志物的可能性。基于图像认知的心理测评技术根据抑郁症患者负性注意偏向的特征,在对情绪图像进行心理学语义评估的基础上建立情绪图像库,获取眼动轨迹和反应时2类指标,经过数据处理形成复合指标,其对于抑郁和健康人群分类的精确度达86%^[13]。本研究通过对抑郁症治疗急性期的疗效评估,探索基于图像认知的心理测评技术的复合指标作为抑郁症疗效预测工具的可行性。

一、对象与方法

1. 研究对象:本研究为单中心、前瞻性随访研究。选取2019年1月至2020年12月在首都医科大学附属北京安定医院门诊就诊的抑郁症患者为研究对象。纳入标准:(1)18~65岁;(2)符合DSM-IV中抑郁症的诊断标准,首发或复发均可,不伴有精神病性症状;(3)2周内未服用过抗抑郁药物(4周内未服用过氟西汀);(4)HAMD-17评分 ≥ 7 分;(5)视力或矫正正常(1.0);(6)小学以上文化程度,能理解量表的内容;(7)自愿参与本研究,患者本人签署知情同意书。排除标准:(1)筛选前6个月内滥用或依

赖酒精、药物;(2)有急性中毒史;(3)处于妊娠期或哺乳期;(4)研究者认为患者目前具有严重自杀风险者,HAMD-17自杀条目评分 ≥ 3 分;(5)伴严重的或不稳定的躯体疾病,包括心血管、肿瘤、肾脏、呼吸、内分泌(包括甲状腺功能异常)、消化、血液(如有出血倾向者)或神经系统等疾病;(6)筛选前3个月进行过电抽搐治疗、经颅磁刺激治疗、光照疗法;(7)合并眼部疾病;(8)色弱或色盲;(9)不适合入组的其他情况。本研究获得首都医科大学附属北京安定医院伦理委员会审批[批号:(2018)科研第(87)号-2018116FS-2]。

2. 治疗方法:患者入组后使用选择性5-HT再摄取抑制剂或者5-HT和去甲肾上腺素再摄取抑制剂治疗,研究期间不使用抗精神病药物、心境稳定剂或者两种抗抑郁剂合并使用;研究期间禁止进行电痉挛治疗、经颅磁刺激治疗、生物反馈等物理治疗。对于失眠的患者,允许使用苯二氮草类或非苯二氮草类药物,于评估前8h停止使用上述药物。

3. 研究方法:(1)采用自制调查问卷收集受试者的一般资料和抑郁症病史。(2)于基线期、第8周末采用HAMD-17评估受试者抑郁症状的严重程度。HAMD-17具有良好的信度和效度^[10],其中总分 ≥ 24 分为重度抑郁,17~23分为中度抑郁,7~16分为轻度抑郁, < 7 分为无抑郁症状。(3)于基线期、第2周末采用清华大学研发的基于图像认知的心理测评技术对患者进行测评,测试任务由80个固定的人脸-场景化合物实验材料组成,从ThuPIS中选取40幅正性图和40幅负性图作为背景场景,每个场景随机配对1张人脸图片^[14]。测试任务包括前景、背景、负性(N)、正性(P)属性不同的4种组合,分别为NN-负性背景-负性表情20组图片、NP-负性背景-正性表情20组图片、PN-正性背景-负性表情20组图片、PP-正性背景-正性表情20组图片。采用竞争+启动效应的实验范式,受试者会看到t1 ms的黑色背景,而后一个随机的正性或负性情绪图像出现在屏幕上。在t1 ms之后,背景场景的左侧或右侧会随机出现一个正性或负性人脸图片。最后,要求受

试者通过按钮判断情绪面孔的属性。使用两个按钮记录参与者的反应时数据,眼动数据由心理学研究中流行的Tobii眼动跟踪器收集,记录实验过程中的眼动。全部测评均在安静、独立的房间进行,先由研究者及评分员对受试者进行临床诊断和评估,完成HAMD-17的评估后,受试者在专业人员陪同下进行基于图像认知的心理测评。所有研究人员均通过一致性培训。

4. 评价指标: (1) 治疗疗效。以HAMD-17减分率 $\geq 50\%$ 作为急性期治疗结局即治疗有效的标准^[15]。减分率(%)=100%×(基线期评分-第 n 周末评分)/基线期评分,减分率为负值表示病情症状加重恶化。(2) 基于图像认知的心理测评技术的指标特征。包含反应时及眼动数据^[13],反应时特征包括平均反应时间(ms)、反应时间标准差和反应时间中位数。眼动数据可以直观地反映被试在测试过程中的注意配置信息,该技术将背景场景到人脸-场景组合的时间定义为集合A,人脸-场景组合到黑色背景时间定义为集合B,背景场景到黑色背景的时间定义为集合C。提取包含平均注视点(个数)、兴趣区注视点比率、认知速度(反应时)及注意转移时间(ms)的眼动特征。

5. 统计学方法: (1) 一般统计学方法。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料以中位数及四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验;计数或等级资料用频数和百分率(%)描述,组间比较采用 χ^2 检验。双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。(2) 数据预处理。参考Pan等^[13]的研究进行数据的预处理和特征筛选。(3) 异常值筛选。进行数据分析前,按 $\bar{x} \pm 3s$ 标准对眼动特征以及反应时的特征指标进行筛选,发现极小值、极大值等异常值,课题组进行讨论后予以剔除。(4) 数据转化及离散化处理。原始数值进行对数转换 $Lg(s+1)$ 的转换,转换后的特征数据如果超过50%取值为0,则根据中位数和四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 转换为等级变量,如果取值超过95%的特征数据取值为0,则该特征不纳入分析。在构建分类模型时,对眼动特征以及反应时特征进行非监督离散化、对比等宽离散化、等频率离散化、等距离离散化等多种方法。(5) 构建预测模型。采用广义估计方程和基于相关性的特征选择(correlation-based

feature selection, CFS)挑选与严重程度相关的特征指标,纳入经筛选显著的特征,构建预测模型,以第8周末是否有效作为因变量,采用向后筛选法将单因素回归分析中有统计学意义的变量作为自变量纳入多因素Logistic回归模型,以 $P < 0.10$ 为筛选界值。采用分类准确率以及模型受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线下面积(area under curve, AUC)评价分类模型抗抑郁药物治疗疗效的预测能力。

二、结果

1. 患者一般资料和临床资料比较: 本研究共纳入135例抑郁症患者,其中第8周末81例(60%)患者治疗有效,54例(40%)患者治疗无效。两组患者的性别、年龄、民族、受教育程度、发作情况、抗抑郁药物种类、首次发病年龄、既往抑郁发作次数、本次抑郁发作病程以及基线期HAMD-17总分比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表1。

2. 预测模型中复合指标的选择: 选择第2周末基于图像认知的心理测评中各个特征指标相对于基线变化的百分比作为目标变量,对其进行等百分比离散化处理,包含1、2、3、4共4种离散类别以代表特征指标水平。

3. 复合指标的早期变化对抑郁症患者治疗有效的预测分析: 将是否达到治疗有效(急性期HAMD-17减分率 $\geq 50\%$)作为因变量,各项复合指标(变化率)作为自变量进行单因素Logistic回归分析,结果显示,认知速度PN、认知速度PP、B平均注视点PP是治疗有效的影响因素($P < 0.10$),见表2。多因素Logistic回归分析显示,认知速度PN、认知速度PP是治疗有效的影响因素($P < 0.10$)。ROC曲线显示,认知速度PN和认知速度PP预测治疗有效的ROC曲线下面积为0.628,敏感度为65.9%,特异度为55.8%,约登指数为0.230, $P=0.013$ 。见表3、图1。

讨论 既往研究显示,抑郁症患者负性注意偏向是状态性的,经过治疗可以得到纠正或消失^[16]。眼动指标能够灵敏地反映抑郁症患者的注意偏向,并与抑郁严重程度相关^[17-20]。既往研究表明,患者在使用抗抑郁剂治疗过程中眼动指标发生变化。Wells等^[8]的研究发现,药物治疗2周后患者对正性刺激的注视次数增加和凝视时间变长,且对负性刺激的眼跳次数减少,信息处理趋于正常化;张晶^[9]对62例抑郁症患者进行情绪注意偏向的眼动测试,

表1 两组抑郁症患者一般资料和临床资料比较

项目	治疗有效(n=81)	治疗无效(n=54)	总体(n=135)	$\chi^2/t/Z$ 值	P值
性别 [例(%)]					
女	51(63.0)	40(74.1)	91(67.4)	1.577	0.209
男	30(37.0)	14(25.9)	44(32.6)		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	28.7 \pm 6.9	28.9 \pm 6.7	28.8 \pm 6.6	0.548	0.585
汉族 [例(%)]	73(90.1)	50(92.6)	123(91.1)	0.002	0.966
受教育程度 [例(%)]					
高中及以下	24(29.6)	11(20.4)	35(25.9)	2.351	0.309
本科	40(49.4)	32(59.2)	72(53.3)		
硕士及以上	17(21.0)	11(20.4)	28(20.8)		
发作情况 [例(%)]					
首发	47(58.1)	34(63.0)	81(60.0)	0.585	0.444
复发	34(41.9)	20(37.0)	54(40.0)		
抗抑郁药物 [例(%)]					
草酸艾司西酞普兰	69(85.2)	47(87.0)	116(85.9)	2.680	0.450
氟西汀	4(4.9)	2(3.7)	6(4.4)		
舍曲林	8(9.9)	5(9.3)	13(9.6)		
首次发病年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	23.9 \pm 7.0	24.8 \pm 7.0	24.2 \pm 6.9	-0.620	0.536
既往抑郁发作次数 [次, $M(P_{25}, P_{75})$]	1.00(1.00, 2.00)	1.00(1.00, 2.00)	1.68(1.00, 2.00)	-0.587	0.557
本次抑郁发作病程 [周, $M(P_{25}, P_{75})$]	16.50(8.00, 52.00)	24.00(9.00, 104.00)	48.53(8.00, 52.00)	-0.994	0.320
基线期HAMD-17总分(分, $\bar{x} \pm s$)	18.99 \pm 5.21	20.09 \pm 4.71	19.43 \pm 5.03	-1.253	0.212

表2 复合指标与抑郁症患者治疗有效的单因素 Logistic 回归分析

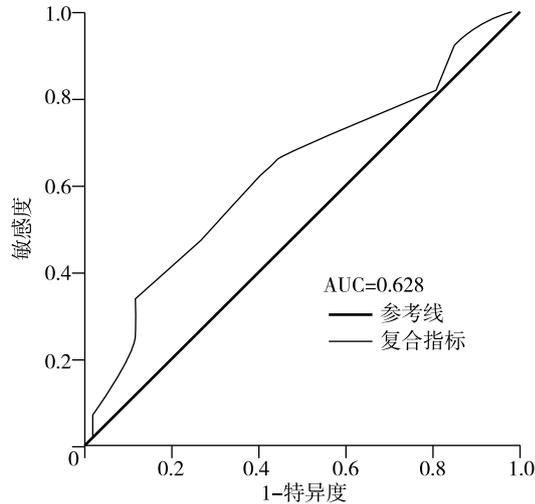
变量	偏回归系数	标准误	Wald χ^2 值	OR值	95%CI	P值
认知速度NP	0.094	0.160	0.343	1.098	0.803 ~ 1.501	0.557
认知速度PN	0.455	0.281	2.204	0.659	0.380 ~ 0.710	0.010
认知速度PP	-0.419	0.193	1.501	0.789	0.540 ~ 1.012	0.070
B平均注视点PP	0.089	0.236	2.822	0.673	0.424 ~ 1.069	0.093
B兴趣区注视比率NP	0.050	0.158	0.099	1.051	0.771 ~ 1.432	0.753
C平均注视点NP	0.257	0.163	2.515	1.294	0.941 ~ 1.778	0.113
C兴趣区注视比率NN	-0.051	0.166	0.055	0.962	0.695 ~ 1.299	0.950
C兴趣区注视比率PN	0.091	0.159	0.326	1.095	0.802 ~ 1.495	0.567
B注意转移时间PN	-0.035	0.159	0.047	0.966	0.708 ~ 1.318	0.826
B注意转移时间PP	-0.085	0.253	0.158	1.106	0.673 ~ 1.254	0.591
C注意转移时间NN	0.015	0.185	0.102	1.061	0.738 ~ 1.525	0.750
C注意转移时间NP	-0.091	0.159	0.329	0.913	0.669 ~ 1.247	0.567
NP均值	-0.102	0.160	0.407	0.903	0.660 ~ 1.236	0.524
NP标准差	-0.066	0.207	0.180	0.916	0.611 ~ 1.372	0.670
NP中位数	-0.091	0.159	0.329	0.913	0.669 ~ 1.247	0.567
PN中位数	0.041	0.159	0.064	1.041	0.763 ~ 1.421	0.798
PP均值	-0.205	0.161	1.607	0.815	0.594 ~ 1.117	0.204

注: N 阴性; P 阳性

表3 抑郁症患者治疗有效影响因素的多因素 Logistic 回归分析

变量	偏回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
认知速度PP	-0.384	0.205	3.520	0.061	0.681	0.456 ~ 1.017
认知速度PN	0.490	0.210	5.454	0.020	1.632	1.083 ~ 2.463

注: 本表只展示有统计学意义的数据



注: ROC受试者工作特征; AUC曲线下面积

图1 复合指标用于预测抑郁症患者第8周末治疗有效的ROC曲线

使用盐酸文拉法辛治疗,比较治疗4周前后患者负性注意偏差分数(负性面孔的注视次数)的变化,结果为抑郁症组在治疗前负性注意偏向分数显著高于健康对照组,治疗后两组中负性注意偏向分数已无明显差异。上述结论提示了眼动指标作为疗效预测客观标志物的可能性。本研究结果显示,复合指标的早期变化对治疗有效的预测准确率为62.8% > 60%,说明在治疗的早期,复合指标的变化率可以反映出患者在抗抑郁药治疗后症状的改善程度,预测患者急性期治疗的结局。

本研究结果显示,复合指标在抗抑郁剂治疗疗效预测中的价值与目前国外研究结论相似。Disner等^[11]使用眼球追踪技术的点探针任务和自我参照编码任务的自我参照图式评估抑郁症患者的负性注意偏向,并进行5周的抑郁症状评估随访,结果显示基线期患者负性注意偏向越严重,愈后越差。Malsert等^[12]对8例抑郁症患者进行了随访研究,研究治疗反应(rTMS和/或文拉法辛治疗)是否依赖于反向眼跳指标,结果表明在基线期时,患者的反向眼跳错误率越低,对未来治疗越有效。本研究尝试建立多个眼动指标的疗效预测模型,复合指标较单一眼动指标的认知维度更广,生态效度更优。

抗抑郁药物治疗的认知神经心理学模型表明情绪处理的转变包括负性注意偏向,介导了临床症状的改善^[21],负性注意偏向的改善是抑郁症患者急性期治疗效果的重要预测因子^[22-23],本研究结果支持上述结论。既往研究表明,基于图像认知的心理测评技术复合指标是抑郁症状严重程度的重要评估工

具^[24],临床医生需要关注抑郁症患者全病程中的负性注意偏向,有效使用可量化的负性注意偏向评估工具,帮助评估病情及治疗决策的制订。

本研究存在的不足之处:纳入样本量较小,用于特征筛选和模型建立时,使用假阳性率较高的显著性水平,可能影响模型的稳定性;只是对患者急性期治疗情况进行评估,抗抑郁药物的选择会受到很多因素的影响,而不同药物对认知的改善与否可能存在差异,疗效预测的准确率可能会受到影响。因此,在未来研究中需增加样本量,融合其他与抑郁症疗效相关的人口学、药物类别以及客观指标,进一步优化模型,提高预测模型的临床应用价值和准确率。

综上所述,本研究首次使用眼动指标和反应时指标对抑郁症患者进行抑郁严重程度评估及疗效预测进行随访研究,研究中获得了具有统计学和临床意义的眼动指标和反应时指标,并建立了相关模型,对于后续开展验证性的预测研究具有参考价值。

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 论文撰写为祁娜,资料收集与分析为祁娜、杨晓帆、朱雪泉、冯媛,论文修订为朱雪泉、冯媛

参 考 文 献

- [1] Friedrich MJ. Depression is the leading cause of disability around the world[J]. JAMA, 2017, 317(15): 1517. DOI: 10.1001/jama.2017.3826.
- [2] Monteggia LM, Malenka RC, Deisseroth K. Depression: the best way forward[J]. Nature, 2014, 515(7526): 200-201. DOI: 10.1038/515200a.
- [3] Anthes E. Depression: a change of mind[J]. Nature, 2014, 515(7526): 185-187. DOI: 10.1038/515185a.
- [4] Vermeiden M, Kamperman AM, Vulink ME, et al. Early improvement as a predictor of eventual antidepressant treatment response in severely depressed inpatients[J]. Psychopharmacology (Berl), 2015, 232(8): 1347-1356. DOI: 10.1007/s00213-014-3765-1.
- [5] Dunlop BW. Prediction of treatment outcomes in major depressive disorder[J]. Expert Rev Clin Pharmacol, 2015, 8(6): 669-672. DOI: 10.1586/17512433.2015.1075390.
- [6] Zvielli A, Vrijnsen JN, Koster EH, et al. Attentional bias temporal dynamics in remitted depression[J]. J Abnorm Psychol, 2016, 125(6): 768-776. DOI: 10.1037/abn0000190.
- [7] Lazarov A, Ben-Zion Z, Shamai D, et al. Free viewing of sad and happy faces in depression: a potential target for attention bias modification[J]. J Affect Disord, 2018, 238: 94-100. DOI: 10.1016/j.jad.2018.05.047.
- [8] Wells TT, Clerkin EM, Ellis AJ, et al. Effect of antidepressant medication use on emotional information processing in major depression[J]. Am J Psychiatry, 2014, 171(2): 195-200. DOI: 10.1176/appi.ajp.2013.12091243.

- [9] 张晶. 抗抑郁药物对抑郁症患者情绪注意偏向的影响研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2018.
- [10] Klawohn J, Bruchnak A, Burani K, et al. Aberrant attentional bias to sad faces in depression and the role of stressful life events: evidence from an eye-tracking paradigm[J]. Behav Res Ther, 2020, 135: 103762. DOI: 10.1016/j.brat.2020.103762.
- [11] Disner SG, Shumake JD, Beevers CG. Self-referential schemas and attentional bias predict severity and naturalistic course of depression symptoms[J]. Cogn Emot, 2017, 31(4): 632-644. DOI: 10.1080/02699931.2016.1146123.
- [12] Malsert J, Guyader N, Chauvin A, et al. Antisaccades as a follow-up tool in major depressive disorder therapies: a pilot study[J]. Psychiatry Res, 2012, 200(2/3): 1051-1053. DOI: 10.1016/j.psychres.2012.05.007.
- [13] Pan Z, Ma H, Zhang L, et al. Depression detection based on reaction time and eye movement[C] // 2019 IEEE International Conference on Image Processing, IEEE, 2019. DOI: 10.1109/ICIP.2019.8803181.
- [14] Bao S, Ma H, Li W. ThuPIS: a new affective image system for psychological analysis[C]// IEEE International Symposium on Bioelectronics and Bioinformatics, 2014.
- [15] Kim JM, Kim SY, Stewart R, et al. Improvement within 2 weeks and later treatment outcomes in patients with depressive disorders: the CRESCEND study[J]. J Affect Disord, 2011, 129(1/3): 183-190. DOI: 10.1016/j.jad.2010.09.007.
- [16] Gotlib IH, Kasch KL, Traill S, et al. Coherence and specificity of information-processing biases in depression and social phobia[J]. J Abnorm Psychol, 2004, 113(3): 386-398. DOI: 10.1037/0021-843X.113.3.386.
- [17] Trapp W, Kalzendorf C, Baum C, et al. Attentional biases in patients suffering from unipolar depression: results of a dot probe task investigation[J]. Psychiatry Res, 2018, 261: 325-331. DOI: 10.1016/j.psychres.2018.01.005.
- [18] Crevits L, Van den Abbeele D, Audenaert K, et al. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on saccades in depression: a pilot study[J]. Psychiatry Res, 2005, 135(2): 113-119. DOI: 10.1016/j.psychres.2003.10.008.
- [19] Duque A, Vázquez C. Double attention bias for positive and negative emotional faces in clinical depression: evidence from an eye-tracking study[J]. J Behav Ther Exp Psychiatry, 2015, 46: 107-114. DOI: 10.1016/j.jbtep.2014.09.005.
- [20] Li Y, Xu Y, Xia M, et al. Eye movement indices in the study of depressive disorder[J]. Shanghai Arch Psychiatry, 2016, 28(6): 326-334. DOI: 10.11919/j.issn.1002-0829.216078.
- [21] Harmer CJ, O'Sullivan U, Favaron E, et al. Effect of acute antidepressant administration on negative affective bias in depressed patients[J]. Am J Psychiatry, 2009, 166(10): 1178-1184. DOI: 10.1176/appi.ajp.2009.09020149.
- [22] Phillips WJ, Hine DW, Thorsteinsson EB. Implicit cognition and depression: a Meta-analysis[J]. Clin Psychol Rev, 2010, 30(6): 691-709. DOI: 10.1016/j.cpr.2010.05.002.
- [23] Segal ZV, Gemar M, Truchon C, et al. A priming methodology for studying self-representation in major depressive disorder[J]. J Abnorm Psychol, 1995, 104(1): 205-213. DOI: 10.1037//0021-843X.104.1.205.
- [24] 杨晓帆, 祁娜, 冯媛, 等. 基于图像认知的心理测评技术与17项汉密尔顿抑郁量表的相关性研究[J]. 神经疾病与精神卫生, 2021, 21(4): 249-254. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2021.04.005.
Yang XF, Qi N, Feng Y, et al. Correlation between mental assessment technology based on image cognition and 17-item Hamilton Depression Scale[J]. Journal of Neuroscience and Mental Health, 2021, 21(4): 249-254.

(收稿日期: 2022-11-04)

(本文编辑: 赵金鑫)