

眼动追踪技术应用于抑郁障碍患者注意偏向观察的研究进展

杨丽颖 郑月 康传依 王晓红 赵娜 胡建
150000 哈尔滨医科大学附属第一医院精神卫生中心
通信作者:胡建, Email: hujian0451@163.com
DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2021.10.010

【摘要】 抑郁障碍是一种常见的精神疾病, 初期诊断以及及时干预对疾病的预后非常重要。目前临床诊断仍基于症状学, 疾病的诊断可能会受到临床医生主观认知的影响, 缺乏客观依据。近年来, 由于眼动追踪技术的出现, 能够帮助临床医生寻找潜在的客观指标, 对抑郁障碍的诊断有一定意义。现总结并归纳了抑郁障碍患者的注意偏向的特点以及眼动追踪技术对抑郁障碍的诊断及干预的研究进展。

【关键词】 抑郁障碍; 眼动追踪技术; 注意偏向; 认知功能; 综述

基金项目: 国家重点研发计划(2016YFC1307204)

Research progress on eye movement tracking technology in the diagnosis and treatment of depression

Yang Liying, Zheng Yue, Kang Chuanyi, Wang Xiaohong, Zhao Na, Hu Jian
Mental Health Center, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150000, China
Corresponding author: Hu Jian, Email: hujian0451@163.com

【Abstract】 Depression disorder is a common mental illness. Early diagnosis and timely intervention are very important for the prognosis of the disease. At present, clinical diagnosis is still based on symptoms, and the

-
- [43] Breit S, Kupferberg A, Rogler G, et al. Vagus nerve as modulator of the brain-gut axis in psychiatric and inflammatory disorders[J]. Front Psychiatry, 2018, 9: 44. DOI: 10.3389/fpsy.2018.00044.
- [44] Gu F, Wu Y, Liu Y, et al. Lactobacillus casei improves depression-like behavior in chronic unpredictable mild stress-induced rats by the BDNF-TrkB signal pathway and the intestinal microbiota[J]. Food Funct, 2020, 11(7): 6148-6157. DOI: 10.1039/d0fo00373e.
- [45] Tabouy L, Getselter D, Ziv O, et al. Dysbiosis of microbiome and probiotic treatment in a genetic model of autism spectrum disorders[J]. Brain Behav Immun, 2018, 73: 310-319. DOI: 10.1016/j.bbi.2018.05.015.
- [46] Jang HM, Lee KE, Kim D-H. The preventive and curative effects of Lactobacillus reuteri NK33 and Bifidobacterium adolescentis NK98 on immobilization stress-induced anxiety/depression and colitis in mice[J]. Nutrients, 2019, 11(4): 819. DOI: 10.3390/nu11040819.
- [47] Erny D, Hrabé de Angelis AL, Jaitin D, et al. Host microbiota constantly control maturation and function of microglia in the CNS[J]. Nat Neurosci, 2015, 18(7): 965-977. DOI: 10.1038/nn.4030.
- [48] Braniste V, Al-Asmakh M, Kowal C, et al. The gut microbiota influences blood-brain barrier permeability in mice[J]. Sci Transl Med, 2014, 6(263): 263ra158. DOI: 10.1126/scitranslmed.3009759.
- [49] Mohammadi G, Dargahi L, Naserpour T, et al. Probiotic mixture of Lactobacillus helveticus R0052 and Bifidobacterium longum R0175 attenuates hippocampal apoptosis induced by lipopolysaccharide in rats[J]. Int Microbiol, 2018, 22(3): 317-323. DOI: 10.1007/s10123-018-00051-3.
- [50] Cheng R, Xu T, Zhang Y, et al. Lactobacillus rhamnosus GG and Bifidobacterium bifidum TMC3115 can affect development of hippocampal neurons cultured in vitro in a strain-dependent manner[J]. Probiotics Antimicrob Proteins, 2019, 12(2): 589-599. DOI: 10.1007/s12602-019-09571-4.
- [51] Möhle L, Mattei D, Heimesaat Markus M, et al. Ly6Chi monocytes provide a link between antibiotic-induced changes in gut microbiota and adult hippocampal neurogenesis[J]. Cell Rep, 2016, 15(9): 1945-1956. DOI: 10.1016/j.celrep.2016.04.074.
- [52] Heidarzadeh-Rad N, Gökmen-Özel H, Kazemi A, et al. Effects of a psychobiotic supplement on serum brain-derived neurotrophic factor levels in depressive patients: a post hoc analysis of a randomized clinical trial[J]. J Neurogastroenterol Motil, 2020, 26(4): 486-495. DOI: 10.5056/jnm20079.
- [53] Morkl S, Butler MI, Holl A, et al. Probiotics and the microbiota-gut-brain axis: focus on psychiatry[J]. Curr Nutr Rep, 2020, 9(3): 171-182. DOI: 10.1007/s13668-020-00313-5.
- [54] Sharma R, Gupta D, Mehrotra R, et al. Psychobiotics: the next-generation probiotics for the brain[J]. Curr Microbiol, 2021, 78(2): 449-463. DOI: 10.1007/s00284-020-02289-5.

(收稿日期: 2021-02-23)

(本文编辑: 赵金鑫)

diagnosis of diseases may be affected by the subjective cognition of clinicians, which lacks objective basis. In recent years, the emergence of eye tracking technology can help clinicians find potential objective indicators, which is of certain significance in the diagnosis of depression. This paper summarizes the characteristics of attentional bias in patients with depression and the research progress of eye tracking technology in the diagnosis and intervention of depression.

【Key words】 Depression disorder; Eye tracking; Attention bias; Cognition; Review

Fund program: National Key Research and Development Program of China (2016YFC1307204)

抑郁障碍是最常见的精神疾病之一, 终生患病率约为 20%^[1]。2008 年, 世界卫生组织已经将抑郁障碍列为全球疾病负担的第三大原因, 并预计 2030 年该疾病将会成为全球疾病负担的首要原因^[2]。抑郁障碍的早期诊断以及及时干预对预后有着重大意义。《国际疾病与相关健康问题统计分类(ICD-11)》中对抑郁障碍的诊断标准主要以症状学为主, 使得临床诊断具有一定的主观性。值得注意的是, 一些症状并不具有特异性, 如快感缺失、自责自罪、疲惫、失眠等症状在其他疾病中也很常见, 这些加大了对抑郁障碍的诊断及鉴别的难度, 所以必要的临床辅助检查十分必要。由于眼动追踪技术操作简单, 省时省力, 能够通过简单的实验范式检测注意力, 因此许多学者致力于研究抑郁障碍患者眼动指标的变化。

眼动追踪技术^[3], 也被称为视线追踪技术, 是利用光学、电子技术等手段, 实时、客观、准确地记录被试者当前的视线方向或视线落点位置, 人们通过对记录的图像处理分析, 可以获取被试者对客观事物的主观看法, 从而实现人与事物之间的联系以及对事物的理解更加科学的监测。眼动追踪到的信息能够发现眼睛异常运动, 从而了解被试者的情绪、意图以及他们如何利用自己的知识和技能^[4]。

眼动追踪除了集中应用在眼科学、神经学等学科上, 后逐渐应用到特殊教育、语言学以及心理学等, 已然呈现出学科交叉的趋势^[5]。近年来, 眼动追踪技术作为一种创新型工具, 已经被用来探究许多疾病的本质^[6]。在精神医学领域眼动追踪技术也得到了广泛认可。有研究发现精神分裂不同临床阶段患者社会认知加工的眼动特征有明显差异。与平均注视时长相比, 跳视幅度对于临床高危患者症状严重程度的预测更为灵敏^[7]。在孤独症儿童中观察到的语言能力低与眼动注视时间长有关^[8]。现将对近年来眼动追踪技术在抑郁障碍中的研究发展进行综述。

一、眼动追踪技术与抑郁障碍概述

由于眼动追踪技术能够实时记录注意的过程,

越来越多的研究人员通过眼动追踪技术探究抑郁障碍患者的注意特点。情感障碍的特征之一就是在情绪刺激下会出现注意偏向。注意偏向是指个体在面对多种情绪刺激时, 只注意到其中一些特定的刺激现象, 在患有抑郁障碍的人群中, 主要使用的眼动追踪范式有探究性眼动范式、眼跳范式和自由观看任务范式^[9-10]。其中最常采用自由观看任务范式, 该范式通过显示多种视觉刺激来吸引被试者的注意力, 其呈现的时间较长, 被试者可以来回扫视不同的刺激, 通过计算对各种刺激的总注视时间、注视频次、平均注视时间等来衡量注意偏向^[11]。

由于眼动追踪对于注意力的分配可以进行相对直接的测量, 并且可以长时间连续分析注意过程, 所以该技术对于注意力的分析具有一定的优势。Figueiredo 等^[12]使用眼动追踪技术对 25 例抑郁障碍患者及 45 名健康对照者进行注意的测量, 研究采用自由观看 4 种表情: 中性、快乐、悲伤和愤怒, 结果显示患病组与健康组在情绪刺激图片的总注视时间上有显著差异, 在脱离情绪刺激上也有显著差异, 这项研究证明眼动追踪技术对于评估注意偏向存在一定的价值, 未来也可能成为一种改进诊断技术的重要工具。

二、抑郁障碍患者不同注意阶段的眼动追踪分析

1. 抑郁障碍患者注意阶段早期的眼动追踪分析: 早期注意反映了刺激最早出现时的观察模式, 初始注视参数包括初始注视位置、初始注视潜伏期、初始注视持续时间等。过去的研究认为, 抑郁障碍患者与健康者的初始注视时间以及初始注视位置不存在显著差异, 没有证据表明临床抑郁障碍患者对情绪刺激早期的警惕性增强或者降低^[13]。然而近年来的几项研究却得出了不同的结论。

Trapp 等^[14]的研究发现在痛苦表情刺激下, 被试者在 100 ms 时就已经出现了负性注意偏向, 此时的偏向指数与抑郁情绪具一定的相关性。在最新的一项研究中, Ao 等^[15]采用点探针任务范式探究被

试者在 100 ms 内面部表情的刺激下出现的注意偏见, 结果表明与中性面孔相比, 抑郁障碍患者对悲伤面孔的反应更快, 并且早期对积极信息的注意持续时间减少, 这与 Trapp 的结论一致, 即抑郁障碍患者在最初的注意力分配过程中, 表现出情绪一致的注意偏向。然而曹爽等^[16]发现, 在悲伤面孔的刺激下, 初始的 6 s 内, 抑郁障碍组与健康对照组并未表现出差异, 出现负性注意偏见则是在刺激呈现 6 s 后, 而在快乐面孔刺激下, 两组间的注意差异一开始便很显著。该研究认为抑郁障碍患者的注意力偏向出现在认知加工的后期, 对积极刺激的注意缺失则是出现在认知加工早期, 这与 Trapp 等研究结果存在部分分歧。这可能是由于两项研究对于负性注意时间的分组不同, 刺激线索所选用的材料不同及是否考虑到共病以及被试者的种族不同而产生的差异。未来还需要在控制上述因素的情况下进一步探索被试者出现注意偏向的时间是在刺激后多久出现的。

2. 抑郁障碍患者注意阶段晚期的眼动追踪分析: 晚期注意反应是指在最初观察阶段之后出现的观察模式, 晚期注视参数包括总的注视时间、固定时间、平均注视持续时间、注意持续等。一项荟萃分析中发现, 在长程刺激下抑郁障碍患者与健康者对焦虑图片的注意力方面存在中到重度的差异, 相较于健康者来说, 抑郁障碍患者会在焦虑性图片上花费更多的时间^[17]。同样, 在悲伤面孔的刺激下, 抑郁障碍者与健康者也有着中等程度的差异, 并且抑郁个体可能会花费更多的时间来摆脱悲伤信息。抑郁障碍患者在进行精心加工时, 可能自愿保持对焦虑及悲伤内容的注意, 虽然这些注意偏向在开始的时候是自愿的, 但个体在试图将注意力从这些内容上分离出来时, 却发现无法将注意内生性地转移到其他地方^[18]。

有关抑郁障碍患者的晚期注意的特点, 认知心理学认为积极情绪的产生是由正性刺激和目标参与的相互作用。健康者比抑郁障碍患者会花费更长时间去注视积极图片, 这可能与奖励机制相关, 该机制认为抑郁个体自动回避积极信息, 不仅仅是缺乏对积极信息的重视, 更是由于抑制奖励刺激的积极过程, 因此抑郁个体对奖励刺激不敏感, 从而导致奖励刺激无法吸引注意力, 或者这种不敏感性会对目标导向的注意系统产生一定的影响。另外这也可能由于受抑郁个体的生物素质影响而主动回避积极信息, 表现为过度活跃的回避系统, 进而引起积极

信息的编码受到损害, 最终导致快感缺失^[19]。

三、抑郁障碍患者的不同年龄阶段的眼动追踪分析

1. 青少年抑郁障碍患者的眼动追踪分析: 近年来越来越多的学者提出, 青少年对悲伤的刺激存在注意偏向^[20]。婴儿时期对悲伤面孔回避的行为到儿童青少年时期对悲伤面孔的持续注意可能是一种发展性的过程。婴儿通过回避看悲伤面孔来调节情绪, 这是一种自愿的或者非自愿的情绪调节行为。相比于婴儿, 患有抑郁障碍的青少年很难从悲伤面孔上脱离, 进而导致他们对负性信息的持续关注。大脑结构和功能随着年龄的变化也遵循这些行为的轨迹。阐明抑郁儿童青少年的注意偏向问题不仅仅对认知发展有一定意义, 而且对于临床干预治疗具有更重要的意义。目前越来越多的研究专注于注意力偏向修正来治疗不同形式的情感障碍, 并且这种干预治疗方式已经在焦虑症中显示出了巨大的希望^[21]。有证据表明这种干预方式对抑郁障碍的治疗也有一定的作用^[22]。因此, 如果说患有抑郁障碍的青少年对于相关刺激引起的注意偏向机制确实与成人不同, 那么在进行注意偏向修正治疗时, 临床医生根据患者的年龄阶段选择相应的干预措施将更有利于疾病的治疗。

2. 成年抑郁障碍患者的眼动追踪分析: 已有的理论与实验模型发现, 负性注意偏向对于成年抑郁障碍患者来说是一个已知的维持因素^[23]。成年抑郁障碍患者在情绪信息刺激下, 会表现出特定的注意偏向。这可能是影响抑郁障碍发病、维持和复发的一个重要因素^[24]。这与早期的认知理论相一致, 即注意偏向与心理疾病的发展和维持有关。许多研究一致表明, 负性的注意偏向是认知障碍的重要组成部分。也就是说, 与健康对照组相比, 成年抑郁障碍患者表现出对消极的面部表情以及词语在内的负性刺激的警惕性和选择性的注意增加, 而对积极信息的注意选择性的减少^[25]。

3. 老年抑郁障碍患者的眼动追踪分析: 世界卫生组织报告, 未来 35 年 65 岁以上的老年人预计会增加一倍, 老年人的心理生理健康已经引起了广泛的注意。由于不同年龄的人无疑会在心理和生理上出现差异, 从而导致情感感知的差异。社会情感选择性理论认为, 随着年龄的增长, 情绪化信息更为突出, 对情绪的调节也更加积极, 即老年人具有更有效的情绪调节策略, 在日常生活中能够更好地

抑制负面情绪^[26]。Lu等^[27]研究发现随着年龄的增长,负性情绪的影响会逐渐减小,而正性情绪的影响保持不变。虽然对于积极信息的注意保持上没有发现年龄的显著影响,但值得注意的是,一项涉及老年抑郁障碍患者的研究(平均年龄约为75岁)发现,老年抑郁障碍患者的注意保持与健康对照组无差异。老年人的孤独感和自我厌弃与抑郁障碍存在相关性。Ypsilant等^[28]发现,自我厌弃程度较高的人可能会避免注视那些“自我”提醒方面的刺激,例如说被试者自己的照片。老年人的感知力与注意力的普遍变化很可能会影响和重塑研究人员对年轻人以及中年人抑郁障碍患者注意偏向的研究^[17]。与青少年相似,老年人抑郁障碍患者的注意分配同样应该引起重视。

四、抑郁障碍患者不同治疗阶段的眼动追踪分析

1. 抑郁障碍患者急性期治疗阶段的眼动追踪分析:大多数有关抑郁障碍的眼动研究仅限于横断面研究。因此,针对抑郁障碍治疗后的眼动分析可能需要阐明注意偏向是否为该疾病的稳定特征。抑郁障碍的认知心理学认为,抗抑郁药可能通过改变情绪信息起效,改善的情绪信息反过来会影响抗抑郁作用,因此药物可能并不是直接调节情绪来改善抑郁症状的。一项研究发现,当前抑郁的患者与急性期缓解的患者相比,对快乐面孔的注视时间有显著差异。经过药物治疗后,积极刺激的精细加工功能有所缓解^[29]。抑郁障碍急性期服用抗抑郁药能够增加患者对积极信息的处理,对负性信息注意偏向的减少,这与药物的急性期治疗效应有一定的关系^[30]。

2. 抑郁障碍患者缓解期治疗阶段的眼动追踪分析:缓解期是抑郁障碍恢复的重要阶段,研究表明,抑郁障碍患者即使在病情缓解后也存在认知功能障碍。一项研究发现与健康对照组相比,当前抑郁的患者、处于缓解期的抑郁障碍患者会花费更多的时间在悲伤的面孔上^[31]。张晶^[32]研究发现使用抗抑郁药治疗能有效改善抑郁障碍患者的负性情绪,但对患者的正性情绪的恢复效果不佳。Zhang等^[33]通过眼动追踪来检验选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(selective serotonin reuptake inhibitor, SSRI)类药物是否可以减少抑郁障碍的注意偏向并且引起一系列的临床反应。结果显示,与健康对照组相比,首发抑郁障碍患者会更频繁地注视负面信息,较少关注正性信息,这与前人的结论是一致的。重要的是,这

项研究发现在服用SSRI类抗抑郁药物治疗的第8周后,抑郁障碍患者的注意偏向得到了调节,倾向于注视正性信息,而越来越少注视负性信息。

综上所述,眼动追踪技术对注意分配的测量具有时效性,并且可以长时间连续分析注意过程。这使得眼动追踪技术对抑郁障碍的诊断、干预、治疗效果判断存在潜在价值,具有指导临床优化诊疗策略的前景。尽管目前的眼动追踪技术不能替代临床医生的专业诊疗,但是已有的研究结果肯定了这项技术对抑郁障碍的应用前景。现有关于眼动追踪技术的研究普遍样本量过小,未来对眼动追踪技术的研究还需要扩大样本量以及对治疗干预等形式的深入研究,以便于进一步探讨眼动追踪技术在评估抑郁障碍的诊断、干预、治疗效果等方面的具体应用价值。

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 资料收集整理为杨丽颖、郑月、康传依、王晓红、赵娜,文章撰写为杨丽颖,选题设计及论文修改为胡建

参 考 文 献

- [1] Hasin DS, Sarvet AL, Meyers JL, et al. Epidemiology of Adult DSM-5 Major Depressive Disorder and Its Specifiers in the United States[J]. JAMA Psychiatry, 2018, 75(4): 336-346. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2017.4602.
- [2] Malhi GS, Mann JJ. Depression[J]. Lancet, 2018, 392(10161): 2299-2312. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31948-2.
- [3] 杨东杰,张岩,郑伟博.眼动追踪技术在高校课堂教学中的应用研究[J].现代教育技术,2020,30(2): 91-96. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8097.2020.02.013.
Yang DJ, Zhang Y, Zheng WB. Research on the Application of Eye Tracking Technology in Classroom Revolution[J]. Modern Educational Technology, 2020, 30(2): 91-96.
- [4] Harezlak K, Kasprowski P. Application of eye tracking in medicine: A survey, research issues and challenges[J]. Comput Med Imaging Graph, 2018, 65: 176-190. DOI: 10.1016/j.compmedimag.2017.04.006.
- [5] 邹申,孔菊芳,王玉山.近20年国际阅读眼动研究综述[J].河北大学学报(哲学社会科学版),2015,40(6): 109-116.
- [6] 刘婧.国内近10年眼动研究探析[J].南京邮电大学学报(社会科学版),2019,21(2): 70-82. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5420.2019.02.011
Liu J. Analysis of the past decade's eye movement research in China[J]. Journal of Nanjing University of Posts and Telecommunications (Social Science), 2019, 21(2): 70-82.
- [7] 朱怡康,徐丽华,苏文君,等.精神分裂症不同临床阶段患者社会认知加工的眼动特征[J].中华行为医学与脑科学杂志,2020,29(8): 730-735. DOI: 10.3760/cma.j.cn371468-20191108-00820.
Zhu YK, Xu LH, Su WJ, et al. Schizophrenia patients with different clinical stages of social cognition[J]. Chin J Behav Med & Brain Sci, 2020, 29(8): 730-735.

- [8] 孙宾宾, 王馨苑, 韦臻, 等. 基于眼动技术的高危孤独症谱系障碍幼儿限制性兴趣研究[J/OL]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29(9): 932-936. DOI: 10.11852/zgethjzz2021-0720.
Sun BB, Wang XY, Wei Z, et al. Research on restrictive interest of high-risk children with autism spectrum disorder based on eye tracking technology[J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2021, 29(9): 932-936.
- [9] 杨晓帆, 丰雷, 冯媛, 等. 眼动追踪范式在抑郁症评估中的研究进展[J]. 神经疾病与精神卫生, 2020, 20(5): 333-337. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.05.006.
Yang XF, Feng L, Feng Y, et al. Research progress of eye movement tracking paradigm in the evaluation of depression[J]. Journal of Neuroscience and Mental Health, 2020, 20(5): 333-337.
- [10] 刘文鑫, 刘亮, 袁国楨. 抑郁症患者负性情绪信息注意偏向的研究[J]. 医学综述, 2017, 23(17): 3411-3414.
Liu WX, Liu L, Yuan GZ. A study on attention bias of negative emotional information in patients with depression[J]. Medical Review, 2017, 23(17): 3411-3414.
- [11] 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.
- [12] Figueiredo GR, Ripka WL, Romaneli E, et al. Attentional bias for emotional faces in depressed and non-depressed individuals: an eye-tracking study[J]. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc, 2019, 2019: 5419-5422. DOI: 10.1109/EMBC.2019.8857878.
- [13] Zhong MT, Zhu XZ, Yi JY, et al. Do the early attentional components of ERPs reflect attentional bias in depression? It depends on the stimulus presentation time[J]. Clin Neurophysiol, 2011, 122(7): 1371-1381. DOI: 10.1016/j.clinph.2010.09.016.
- [14] 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.
- [15] Ao X, Mo L, Wei Z, et al. Negative Bias During Early Attentional Engagement in Major Depressive Disorder as Examined Using a Two-Stage Model: High Sensitivity to Sad but Bluntness to Happy Cues[J]. Front Hum Neurosci, 2020, 14: 593010. DOI: 10.3389/fnhum.2020.593010.
- [16] 曹爽, 吴迪, 邢辰, 等. 抑郁症患者面孔识别注意偏向的时间进程研究[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2019, 28(12): 1075-1080. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-6574.2019.12.004.
Cao S, Wu D, Xing C, et al. Study on the temporal course of attentional bias in face recognition in patient with depression[J]. Chin J Behav Med & Brain Sci, 2019, 28(12): 1075-1080.
- [17] Suslow T, Husslack A, Kersting A, et al. Attentional biases to emotional information in clinical depression: A systematic and meta-analytic review of eye tracking findings[J]. J Affect Disord, 2020, 274: 632-642. DOI: 10.1016/j.jad.2020.05.140.
- [18] Armstrong T, Olatunji BO. Eye tracking of attention in the affective disorders: a meta-analytic review and synthesis[J]. Clin Psychol Rev, 2012, 32(8): 704-723. DOI: 10.1016/j.cpr.2012.09.004.
- [19] Shimony ON, Einav N, Bonne O, et al. The association between implicit and explicit affective inhibitory control, rumination and depressive symptoms[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 11490. DOI: 10.1038/s41598-021-90875-3.
- [20] Harrison AJ, Gibb BE. Attentional Biases in Currently Depressed Children: An Eye-Tracking Study of Biases in Sustained Attention to Emotional Stimuli[J]. J Clin Child Adolesc Psychol, 2015, 44(6): 1008-1014. DOI: 10.1080/15374416.2014.930688.
- [21] Gamble AL, Rapee RM. The time-course of attentional bias in anxious children and adolescents[J]. J Anxiety Disord, 2009, 23(7): 841-847. DOI: 10.1016/j.janxdis.2009.04.001.
- [22] LeMoult J, Joormann J, Kircanski K, et al. Attentional bias training in girls at risk for depression[J]. J Child Psychol Psychiatry, 2016, 57(11): 1326-1333. DOI: 10.1111/jcpp.12587.
- [23] Hsu KJ, Caffey K, Pisner D, et al. Attentional bias modification treatment for depression: Study protocol for a randomized controlled trial[J]. Contemp Clin Trials, 2018, 75: 59-66. DOI: 10.1016/j.cct.2018.10.014.
- [24] Gotlib IH, Joormann J. Cognition and depression: current status and future directions[J]. Annu Rev Clin Psychol, 2010, 6: 285-312. DOI: 10.1146/annurev.clinpsy.121208.131305.
- [25] Winer ES, Salem T. Reward devaluation: Dot-probe meta-analytic evidence of avoidance of positive information in depressed persons[J]. Psychol Bull, 2016, 142(1): 18-78. DOI: 10.1037/bul0000022.
- [26] Liu H, Liu H, Li F, et al. Effect of Cognitive Control on Attentional Processing of Emotional Information Among Older Adults: Evidence From an Eye-Tracking Study[J]. Front Aging Neurosci, 2021, 13: 644379. DOI: 10.3389/fnagi.2021.644379.
- [27] Lu S, Xu J, Li M, et al. Attentional bias scores in patients with depression and effects of age: a controlled, eye-tracking study[J]. J Int Med Res, 2017, 45(5): 1518-1527. DOI: 10.1177/0300060517708920.
- [28] Ypsilanti A, Robson A, Lazuras L, et al. Self-disgust, loneliness and mental health outcomes in older adults: An eye-tracking study[J]. J Affect Disord, 2020, 266: 646-654. DOI: 10.1016/j.jad.2020.01.166.
- [29] Isaac L, Vrijnsen JN, Rinck M, et al. Shorter gaze duration for happy faces in current but not remitted depression: evidence from eye movements[J]. Psychiatry Res, 2014, 218: 79-86. DOI: 10.1016/j.psychres.2014.04.002.
- [30] 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.
- [31] Soltani S, Newman K, Quigley L, et al. Temporal changes in attention to sad and happy faces distinguish currently and remitted depressed individuals from never depressed individuals[J]. Psychiatry Res, 2015, 230(2): 454-463. DOI: 10.1016/j.psychres.2015.09.036.
- [32] 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.
- [33] Zhang L, Yu F, Hu Q, et al. Effects of SSRI Antidepressants on Attentional Bias toward Emotional Scenes in First-Episode Depressive Patients: Evidence from an Eye-Tracking Study[J]. Psychiatry Investig, 2020, 17(9): 871-879. DOI: 10.30773/pi.2019.0345.

(收稿日期: 2021-06-07)

(本文编辑: 戚红丹)