

老年单双相抑郁障碍患者急性期探索性眼球运动比较

甄文凤 马辛 张庆娥

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 精神疾病
诊断与治疗北京市重点实验室

通信作者:甄文凤, Email: zhenwenfengdoc@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2019.11.005

【摘要】目的 探讨急性期老年单双相抑郁障碍患者探索性眼球运动(EEM)指标不同特征。**方法** 对老年双相抑郁障碍患者34例(双相组)及单相抑郁障碍患者38例(单相组)进行一般情况、疾病特征、EEM检测及汉密尔顿抑郁量表(HAMD)评估及相关性分析。**结果** 两组患者HAMD-24总分及7个因子分差异无统计学意义($P > 0.05$);两组患者EEM均存在异常,两组凝视点(NEF)差异无统计学意义($P > 0.05$),而单相组反应探索分(RSS)低于双相组,判别分析(D)值高于双相组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。EEM指标与HAMD总分、一般情况、疾病特征无相关性($P > 0.05$)。**结论** 急性期老年单双相抑郁障碍患者EEM中RSS、D值存在不同特征,且与临床症状、一般人口学指标关系不大,需进一步探索分析。

【关键词】 老年人; 双相抑郁障碍; 单相抑郁障碍; 探索性眼球运动; 急性期

Exploratory eye movement in elderly patients with bipolar and monophasic depression in acute phase

Zhen Wenfeng, Ma Xin, Zhang Qing'e

The National Clinical Research Center for Medical Disorders & Beijing Key Laboratory of Mental Disorders, Beijing Anding Hospital, Capital Medical University & the Advanced Innovation Center for Human Brain Protection, Capital Medical University, Beijing 100088, China

Corresponding author: Zhen Wenfeng, Email: zhenwenfengdoc@163.com

【Abstract】Objective To explore the different characteristics of exploratory eye movement (EEM) in elderly patients with bipolar and unipolar depression in acute phase. **Methods** The general situation, disease characteristics, EEM test, Hamilton Depression Scale (HAMD) evaluation and correlation analysis were carried out in 34 elderly patients with bipolar depression (biphasic group) and 38 patients with monophasic depression (monophasic group). **Results** There was no significant difference in HAMD-24 total score and 7 factors of HAMD ($P > 0.05$). The results of the EEM in two groups were abnormal. There was no significant difference between two groups in the number of eye fixation (NEF) ($P > 0.05$). The responsive search score (RSS) in monophasic group was lower than that in biphasic group ($P < 0.05$), and the D value was higher than that in biphasic group ($P < 0.05$). There was no significant correlation between eye movement and HAMD, general condition and disease characters ($P > 0.05$). **Conclusions** There are different characteristics of RSS and D values in EEM of the elderly patients with bipolar and monophasic depression in the acute stage, and they have little relationship with clinical symptoms and general demographic indicators, which need further exploration and analysis.

【Key words】 Aged; Bipolar depression; Monophasic depression; Exploratory eye movement; Acute phase

探索性眼球运动(exploratory eye movement, EEM)是一种常用的反映认知功能的神经心理指标,该指标可能不受药物及临床症状的影响,目前认为精神分裂症患者探索性眼球轨迹运动有特征性改变^[1],常被用于精神分裂症的辅助诊断指标^[2],而对情感障碍患者的研究结论尚不确定。认知功能损害是情感障碍常见的核心症状之一^[3],且长期持续存在^[4-6]。目前针对情感障碍的EEM研究以青壮年为主,既往

尚未有研究对老年期单相抑郁障碍与双相抑郁障碍进行EEM比较分析,故本研究对两种疾病进行EEM比较分析是否存在不同特征。

一、对象与方法

1. 研究对象:本研究采取病例对照的研究方法。选取2018年1月1日—9月30日在北京安定医院老年病房住院的情感障碍患者。双相抑郁障碍患者(双相组)入组标准:(1)符合DSM-IV的双相情感障碍诊

断标准,且目前为抑郁发作;(2)目前处于急性期,基线时汉密尔顿抑郁量表(HAMD-24) ≥ 20 分;(3)年龄 ≥ 60 岁;(4)入院前至少4周末服用过抗精神病药物、情感稳定剂及抗抑郁药物或未进行电休克治疗、重复经颅磁刺激治疗等;(5)提供书面知情同意书。

排除标准:(1)有癫痫病史或冠心病史或其他严重的躯体疾病者;(2)在过去1个月内中曾参加另一项干预性临床研究;(3)既往或目前经DSM-IV诊断为下述精神性疾病:器质性精神障碍、阿尔茨海默病、精神分裂症、分裂情感性障碍、双相情感障碍I型、妄想性障碍、未定型的精神疾病、有药物滥用史患者(包括过去12个月内有酒精、活性药物滥用的情况,尼古丁除外);(4)有严重视力障碍;(5)妊娠、哺乳期妇女或计划妊娠者;(6)无法完成患者问卷。共收集34例。

同期在安定医院老年病房住院的重性抑郁障碍患者(单相组)入组标准:(1)符合DSM-IV的重性抑郁障碍诊断标准;(2)目前处于急性期,基线时HAMD-24 ≥ 20 分;(3)年龄 ≥ 60 岁;(4)入院前至少4周末服用过抗精神病药物、抗抑郁药物或未进行电休克治疗、重复经颅磁刺激治疗等;(5)提供书面知情同意书。排除标准同研究组。共收集38例。

本研究经北京安定医院伦理委员会批准[2016科研第(116)号],所有被试者均已签署知情同意书。

2.研究工具:(1)临床资料评估:在患者入院后1周内,采用自编的调查问卷,由统一培训的临床医生收集患者一般人口学资料、首发年龄、总病程、入院次数、发病诱因、临床特征、自杀因素、家族史等疾病情况。(2)量表评估:经过量表一致性培训的主治医生在入院后2d内采用HAMD-24^[7]评估患者抑郁症状。该量表包括24个症状项目,其中13个精神症状项目按0~4级评分,11个躯体症状按0~2级评分,可分为焦虑/躯体化、体重、认知障碍、日夜变化、阻滞、睡眠障碍、绝望感等7个因子。(3)EEM检测:在患者入院1周内,采用上海迪康医学生物技术有限公司的DEM-2000眼动检测仪器测定眼球运动,把3个“S”形几何图形(S1、S2、S3)依次分别放在距离患者前方1.5m的屏幕上,“S”图形宽90cm、高75cm,即其水平向视角 33.0° ,垂直向视角 27.5° ,记录受试者观看该图形时的眼球轨迹运动。其步骤如下^[2]:①放映S1图形15s,让受试者对其认真观察;②关闭正在放映的S1图,要求受试者立即画出S1图;③再分别放映与S1图稍有不同的S2、S3图各15s,要求受试者分别将S2、S3图与S1图进行比较,回答3张图的异同之处;④再重新将S1图放映

15s,让受试者回答这张图与最先看见的那张S1图有什么差异,直至受试者回答“没有了或不知道还有什么区别”;⑤要求受试者再次画出S1图。评定方法:眼球轨迹运动的评定是通过记录在录像带上的运动标记进行计算机分析。眼动评定指标:①眼球轨迹运动的基本成分:眼球运动凝视点(number of eye fixation, NEF)指第1次观看S1图时,15s内眼注视时间在200ms以上活动的全部点数;②反应性探索分(responsive search score, RSS)将S2、S3图各分为7个区域,让受试者注视这两张图并分别与S1图比较,在检查者最后追问“还有什么别的不同”之后,立即计算受试者在5s内眼球活动注视在图上各个区域的点数,两张图的总分最多可得14分;③判别分析公式: $D=(10.265-0.065 \times NEF+0.871 \times RSS)$ 。EEM异常判定标准^[8]:NEF < 28 和(或)RSS < 7 分均视为异常。

3.统计学方法:采用SPSS 20.0统计分析软件进行数据处理。对年龄、正式受教育年限、首发年龄、HAMD-24中绝望因子分用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)描述,进行两两独立样本 t 检验;对性别、婚姻、职业、发病诱因、烟酒嗜好、临床特征、自杀风险、家族史、睡眠障碍等进行 χ^2 检验;总病程、入院次数及眼动三项指标、HAMD除绝望感因子外各项因子分及总分为非正态分布,用 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述,进行Mann-Whitney U 检验;眼球指标与一般人口学指标、临床特点、HAMD总分及各因子分进行Spearman相关分析;检验水准 $\alpha=0.05$,双侧检验。

二、结果

1.一般情况:见表1。两组患者在年龄、正式受教育年限、性别、婚姻情况、职业方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.疾病特征:见表2。与单相组比较,双相组患者首发年龄较小、总病程较长、入院次数较多,差异有统计学意义($P < 0.05$);余指标差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3. HAMD评分:见表3。两组HAMD-24总分及各因子分比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

4. EEM指标:见表4。两组EEM检查均存在异常,异常比例均为100%。两组患者的RSS、D评分比较差异有统计学意义,其中单相组RSS低于双相组,D值高于双相组($P < 0.05$);而NEF指标比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

5.相关性分析:见表5。两组患者EEM的RSS、D值指标与一般人口学指标、临床特点、HAMD-24总分及因子分均无相关性($P > 0.05$)。

表1 单相抑郁障碍患者的一般情况比较

项目	双相组 (n=34)	单相组 (n=38)	t/χ ² 值	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	64.91 ± 5.21	67.16 ± 6.28	-1.641	0.105
正式受教育年限 (年, $\bar{x} \pm s$)	10.53 ± 3.40	9.03 ± 3.65	1.800	0.076
性别(例)				
男	14	14	0.142	0.706
女	20	24		
婚姻状况(例)				
单身/离异/丧偶	6	9	0.397	0.529
已婚/同居	28	29		
职业(例)				
无业/不便分类人员	14	16	0.054	0.973
专业技术人员	13	15		
农林牧渔等	7	7		

表2 单相抑郁障碍患者的疾病特征比较

项目	双相组(n=34)	单相组(n=38)	t/Z/χ ² 值	P值
首发年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	46.00 ± 14.52	60.63 ± 15.50	-4.120	< 0.01
总病程 [年, $M(P_{25}, P_{75})$]	17.5(7.5, 27.8)	1.0(0.5, 4.0)	-4.807	< 0.01
入院次数 [次, $M(P_{25}, P_{75})$]	2(1, 3)	1(1, 1)	-5.023	< 0.01
发病诱因(例)				
无	18	16	0.845	0.358
有	16	22		
烟酒嗜好(例)				
无	27	33	0.713	0.398
有	7	5		
抑郁发作特点(例)				
伴焦虑特征	16	22	4.997	0.172
伴忧郁特征	4	9		
伴精神症状	10	5		
伴紧张特征	4	2		
睡眠障碍(例)				
无	9	9	0.074	0.785
有	25	29		
自杀风险(例)				
无	10	14	0.446	0.504
有	24	24		
精神疾病家族史(例)				
无	25	27	0.055	0.815
有	9	11		

讨论 老年期情感障碍包括重性抑郁障碍(也称单相抑郁障碍)和双相情感障碍,常伴有不同程度认知功能衰退,严重影响老年人的生活和生存质量。有研究认为情感障碍患者即使临床症状长期缓解也仍存在认知功能损害残留症状,认知功能损害影响疾病的预后,导致复发率增加,疾病负担加重^[9-11]。

本研究结果中,与单相组比较,双相组患者首发年龄早、总病程长、入院次数多,与既往研究结果较一致,而两组患者抑郁发作特点、HAMD总分及各因子分差异无统计学意义,提示两种疾病抑郁症状可能差异不明显,但疾病发作的特点不同,两者存在不同的临床特征。目前有研究认为单相抑郁障碍与双相情感障碍有不同的诊疗特点^[12]及发病基础^[13-14]。

EEM是目前反映受试者的认知功能常用的神经心理指标之一。本研究结果显示,与判定标准相比,两组患者EEM均存在异常,提示两组患者均存在认知功能障碍。RSS反映与注意力有关的视觉空间、运动功能。受试者在主动探查某一目标时的眼球运动,实时了解对信息的获取和加工过程。反映记忆、注意以及再认、回忆等认知功能,且与人的精神状态和主动注意有关。认知功能损害的患者在注视不同“S”图像时,注意力难以集中,识记、保存、再认、回忆功能障碍,使得在前后比较不同图像时,难以准确表达。本研究中单相组RSS低于双相组,而D值偏高,提示老年单相抑郁障碍患者可能在识记、再认等方面的功能损害较双相抑郁障碍患者严重^[15]。两者的差异可能与疾病发病基础不同^[13-14]有关。老年抑郁障碍患者认知损害较严重可能是与痴呆有一定相关性,有研究认为认知损害和抑郁症状是老年患者发生痴呆的高危因素^[16-17]。有研究认为EEM不仅可以反映认知功能障碍的严重程度^[18-21],甚至可以用来识别早期阿尔茨海默病^[18-20, 22-23]。

相关分析结果显示两组患者EEM中RSS、D值与HAMD总分、一般人口学指标、临床特征等无明显关联性,提示RSS、D值可能不受临床症状、性别、文化程度等一般人口学特征的影响,与疾病的临床症状关系不大^[1, 16, 24]。既往有研究显示抑郁患者的眼球运动障碍是稳定的素质指标^[16, 24],本研究结果也提示EEM指标中的RSS、D值不受临床特征的影响,提示EEM指标有可能是老年情感障碍患者较稳定的生物学指标之一,且单相抑郁障碍与双相情感障碍患者EEM指标存在不同特征,但本研究仅仅比较了急性期两组患者眼动指标,未进行随访研究,未分析药物对EEM可能的影响,EEM指标能否作为区分老年期两种疾病的生物学指标,需要进一步探索分析。老年单相、双相抑郁障碍患者EEM指标在急性期存在差异,且EEM指标中RSS、D值与临床症状关系不大,但此差异与药物是否存在关系,缓解期是否仍存在,仍需要进一步探索,且本研究样本量不大,需要进一步扩大样本。

总之,急性期老年单相双相抑郁患者存在不同

的临床特征, EEM存在异常主要表现在RSS、D值, 单相抑郁障碍较双相抑郁障碍患者EEM异常更明显。EEM与临床症状、一般人口学特征等关系不大。EEM能否用于辅助区别老年单双相抑郁障碍需要进一步探索分析。

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 研究的构思与设计为马辛、张庆娥; 数据收集、整理为甄文凤、张庆娥; 数据分析、论文撰写和文章的质量控制及审校为甄文凤

表3 单双相抑郁障碍患者HAMD-24评分比较(分)

组别	例数	焦虑/躯体化 [$M(P_{25}, P_{75})$]	体重 [$M(P_{25}, P_{75})$]	认知障碍 [$M(P_{25}, P_{75})$]	日夜变化 [$M(P_{25}, P_{75})$]
双相组	34	8.00(6.00, 9.00)	0(0, 0)	2.00(0, 3.00)	0(0, 0)
单相组	38	8.00(6.25, 9.00)	0(0, 0.75)	3.00(1.25, 4.75)	0(0, 0)
Z/t值		-0.344	-0.744	-1.676	-0.390
P值		0.731	0.439	0.094	0.696

组别	例数	阻滞 [$M(P_{25}, P_{75})$]	睡眠障碍 [$M(P_{25}, P_{75})$]	绝望感 ($\bar{x} \pm s$)	HAMD总分 [$M(P_{25}, P_{75})$]
双相组	34	6.00(4.00, 7.00)	4.00(2.00, 6.00)	3.05 ± 1.43	22.00(21.00, 25.00)
单相组	38	5.00(4.00, 7.00)	5.50(4.00, 6.00)	3.40 ± 2.21	26.50(21.25, 30.75)
Z/t值		-0.026	-1.209 ^a	-0.603 ^b	-1.403 ^a
P值		0.979	0.227	0.551	0.161

表4 单双相抑郁障碍患者EEM指标比较 [$M(P_{25}, P_{75})$]

组别	例数	NEF	RSS(分)	D
双相组	34	25.00(13.75, 31.00)	1.50(0, 3.00)	7.38(5.83, 8.52)
单相组	38	21.50(8.00, 29.00)	0(0, 2.00)	8.42(7.34, 9.55)
Z值		-1.142	-2.365	-2.445
P值		0.254	0.018	0.014

表5 单双相抑郁障碍患者EEM指标相关性分析

项目	双相组 RSS		双相组 D		单相组 RSS		单相组 D	
	r值	P值	r值	P值	r值	P值	r值	P值
人口学特征								
年龄	0.091	0.608	-0.111	0.532	-0.315	0.054	0.165	0.323
受教育年限	-0.074	0.678	0.041	0.820	-0.106	0.526	0.134	0.421
性别	-0.196	0.267	0.250	0.154	-0.144	0.388	0.097	0.561
职业	-0.253	0.148	0.151	0.394	-0.263	0.110	0.238	0.150
疾病特征								
首发年龄	-0.047	0.793	-0.029	0.869	-0.303	0.065	0.216	0.193
总病程	0.102	0.567	-0.052	0.768	0.305	0.063	-0.162	0.333
入院次数	-0.083	0.642	0.081	0.648	0.234	0.158	-0.192	0.248
发病诱因	-0.040	0.823	0.087	0.624	0.119	0.478	-0.032	0.850
烟酒嗜好	0.030	0.865	0.059	0.739	0.157	0.346	-0.196	0.239
疾病特点	-0.146	0.410	0.261	0.136	0.068	0.684	-0.156	0.349
自杀风险	-0.269	0.124	0.293	0.093	0.093	0.578	-0.052	0.755
家族史	-0.121	0.494	-0.078	0.660	-0.204	0.219	0.167	0.316
HAMD								
焦虑/躯体化	0.283	0.214	-0.413	0.063	0.081	0.734	-0.129	0.588
体重	0.270	0.236	-0.266	0.243	-0.325	0.162	0.337	0.146
认知障碍	0.137	0.554	-0.128	0.581	-0.358	0.122	0.336	0.148
日夜变化	0.056	0.811	0.054	0.817	0.082	0.730	0.073	0.760
阻滞	0.083	0.721	-0.014	0.951	-0.123	0.606	0.247	0.295
睡眠障碍	0.069	0.766	-0.182	0.430	0.169	0.476	-0.312	0.180
绝望感	-0.184	0.425	0.213	0.354	-0.074	0.757	0.019	0.936
总分	0.265	0.245	-0.354	0.116	-0.193	0.416	0.101	0.672

参 考 文 献

- [1] Ambaw A, Desalegn GT. Magnitude and correlates of cognitive impairment among major depressive disorder patients in Addis Ababa: institution based cross-sectional study[J]. BMC Res Notes, 2019, 12(1): 135. DOI: 10.1186/s13104-019-4184-5.
- [2] Kikuchi M, Miura K, Morita K, et al. Genome-wide Association Analysis of Eye Movement Dysfunction in Schizophrenia[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 12347. DOI: 10.1038/s41598-018-30646-9.
- [3] Porter RJ, Robinson LJ, Malhi GS, et al. The neurocognitive profile of mood disorders - a review of the evidence and methodological issues[J]. Bipolar Disord, 2015, 17 Suppl 2: 21-40. DOI: 10.1111/bdi.12342.
- [4] Lima IMM, Peckham AD, Johnson SL. Cognitive deficits in bipolar disorders: Implications for emotion[J]. Clin Psychol Rev, 2017, 59: 126-136. DOI: 10.1016/j.cpr.2017.11.006.
- [5] Gupta M, Holshausen K, Best MW, et al. Relationships among neurocognition, symptoms, and functioning in treatment-resistant depression[J]. Arch Clin Neuropsychol, 2013, 28(3): 272-281. DOI: 10.1093/arclin/act002.
- [6] 李志营, 高慧敏, 朱玥, 等. 双相 I 型障碍缓解期患者与抑郁发作期患者的神经认知功能[J]. 中国心理卫生杂志, 2014, 28(5): 332-338. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2014.05.003.
- Li ZY, Gao HM, Zhu Y, et al. Neurocognitive functioning in bipolar I disorder patients with euthymia or depression state[J]. Chinese Mental Health Journal, 2014, 28(5): 332-338.
- [7] 张作记. 行为医学量表手册[M]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2005: 225-227.
- [8] 潘超, 单敏, 朱日升, 等. 31 例抑郁症患者探究性眼球轨迹运动分析[J]. 中国心理卫生杂志, 2006, 20(6): 407-409. DOI: 10.3321/j.issn.1000-6729.2006.06.020.
- Pan C, Shan M, Zhu RS, et al. Explorative Eye Tracking Movement of Patients with Depression[J]. Chinese Mental Health Journal, 2006, 20(6): 407-409.
- [9] 沈辉, 张毅, 陈美娟, 等. 双相情感障碍 I 型患者病情缓解后认知功能的 1 年随访研究[J]. 临床精神医学杂志, 2014, 24(2): 97-99.
- Shen H, Zhang Y, Chen MJ, et al. Cognitive function in euthymic Patients with biPolar I disorder: a 1-year follow-up study[J]. J Clin Psychiat, 2014, 24(2): 97-99.
- [10] 胥德春, 张程赫. 缓解期双相情感障碍 I 型 II 型患者及近亲属认知功能对照研究[J]. 临床心身疾病杂志, 2015, 21(2): 81-83. DOI: 10.3969/j.issn.1672-187X.2015.02.028-0081-03.
- Xu DC, Zhang CZ. A control study of cognitive function in paracmasia bipolar I and II patients and their near relatives[J]. Journal of Clinical Psychosomatic Diseases, 2015, 21(2): 81-83.
- [11] Ahern E, Semkovska M. Cognitive functioning in the first-episode of major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis[J]. Neuropsychology, 2017, 31(1): 52-72. DOI: 10.1037/neu0000319.
- [12] 洪波, 李冠军, 岳玲, 等. 老年期双相抑郁与单相抑郁患者临床特点的对照研究[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2015, 35(10): 1508-1511. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2015.10.015.
- Hong B, Li GJ, Yue L, et al. Comparative study on clinical characteristics of elderly patients with unipolar depression and bipolar depression[J]. Journal of Shanghai Jiaotong University (Medical Science), 2015, 35(10): 1508-1511.
- [13] 张建业, 岳玲, 洪波, 等. 老年单相抑郁障碍与双相抑郁障碍患者脑白质变性程度比较[J]. 临床精神医学杂志, 2017, 27(4): 230-233. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3220.2017.04.004.
- Zhang JY, Yue L, Hong B, et al. Study on the degree of white matter hyperintensity between unipolar depression and bipolar depression in elderly[J]. J Clin Psychiat, 2017, 27(4): 230-233.
- [14] Yao X, Yin Z, Liu F, et al. Shared and distinct regional homogeneity changes in bipolar and unipolar depression[J]. Neurosci Lett, 2018, 673: 28-32. DOI: 10.1016/j.neulet.2018.02.033.
- [15] Carvalho N, Laurent E, Noiret N, et al. Eye Movement in Unipolar and Bipolar Depression: A Systematic Review of the Literature[J]. Front Psychol, 2015, 6: 1809. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01809.
- [16] Kyung Lee H, Hee Lee S. Depression, Diabetes, and Healthcare Utilization: Results from the Korean Longitudinal Study of Aging (KLoSA) [J]. Iran J Public Health, 2014, 43(1): 6-15. DOI: 10.3402/ijch.v73.22691.
- [17] Park B, Jun JK, Park J. Cognitive impairment and depression in the early 60s: which is more problematic in terms of instrumental activities of daily living[J]. Geriatr Gerontol Int, 2014, 14(1): 62-70. DOI: 10.1111/ggi.12055.
- [18] Alichniewicz KK, Brunner F, Klünemann HH, et al. Neural correlates of saccadic inhibition in healthy elderly and patients with amnesic mild cognitive impairment[J]. Front Psychol, 2013, 4(2): 467. DOI: 10.3389/fpsyg.2013.00467.
- [19] Anderson TJ, MacAskill MR. Eye movements in patients with neurodegenerative disorders[J]. Nat Rev Neurol, 2013, 9(2): 74-85. DOI: 10.1038/nrneurol.2012.273.
- [20] 顾君, 李国海, 刘晓伟, 等. 探究性眼球轨迹运动对轻度认知功能障碍和早期阿尔茨海默病的诊断价值[J]. 江苏大学学报(医学版), 2017, 27(2): 146-149. DOI: 10.13312/j.issn.1671-7783.y160306.
- Gu J, Li GH, Liu XW, et al. Value of exploratory eye movement examination in the diagnosis of mild cognitive impairment and early-stage Alzheimer disease[J]. Journal of Jiangsu University (Medicine Edition), 2017, 27(2): 146-149.
- [21] Weintraub S, Wicklund AH, Salmon DP. The neuropsychological profile of Alzheimer disease[J]. CSH Perspect Med, 2012, 2(4): a006171. DOI: 10.1101/cshperspect.a006171.
- [22] Pereira ML, Camargo MV, Arahamian I, et al. Eye movement analysis and cognitive processing: detecting indicators of conversion to Alzheimer's disease[J]. Neuropsychiatr Dis Treat, 2014, 10: 1273-1285. DOI: 10.2147/NDT.S55371.
- [23] Nakashima Y, Morita K, Ishii Y, et al. Characteristics of exploratory eye movements in elderly people: possibility of early diagnosis of dementia[J]. Psychogeriatrics, 2010, 10(3): 124-130. DOI: 10.1111/j.1479-8301.2010.00327.x.
- [24] Qiu L, Yan H, Zhu R, et al. Correlations between exploratory eye movement, hallucination, and cortical gray matter volume in people with schizophrenia[J]. BMC Psychiatry, 2018, 18(1): 226. DOI: 10.1186/s12888-018-1806-8.

(收稿日期: 2019-10-08)

(本文编辑: 戚红丹)