

• 论著 • 临床 •

# 糖化血红蛋白对伴糖尿病的精神分裂症患者 认知功能的影响

张保华<sup>1</sup>, 刘可智<sup>2</sup>, 韩笑乐<sup>1</sup>, 边云<sup>1</sup>, 辛立敏<sup>1</sup>, 朱晓昱<sup>1</sup>, 杨清艳<sup>1</sup>,  
杨兴洁<sup>1</sup>, 王志仁<sup>1</sup>, 陈大春<sup>1</sup>, 卞清涛<sup>1</sup>, 江述荣<sup>1\*</sup>

(1. 北京回龙观医院, 北京 100096;

2. 西南医科大学临床医学院/附属医院, 四川 泸州 646000

\* 通信作者: 江述荣, E-mail: jiangsr1974@163.com)

**【摘要】 目的** 探讨糖化血红蛋白(HbA1c)对伴糖尿病的精神分裂症患者认知功能的影响。**方法** 共入组符合《精神障碍诊断与统计手册(第4版)》(DSM-IV)的精神分裂症诊断标准患者323例,按照1999年世界卫生组织糖尿病诊断标准,分为伴糖尿病的精神分裂症组( $n=124$ )和不伴糖尿病的精神分裂症组( $n=199$ )。采用重复性成套神经心理状态测验(RBANS)评定认知功能,采用阳性和阴性症状量表(PANSS)评定临床症状,检测空腹血糖、糖化血红蛋白和血脂。**结果** 伴糖尿病的精神分裂症患者与不伴糖尿病的精神分裂症患者RBANS总评分比较差异有统计学意义[(70.73±16.68)分 vs. (75.93±15.63)分,  $P<0.05$ ]。伴糖尿病精神分裂症患者比不伴糖尿病精神分裂症患者的空腹血糖和糖化血红蛋白水平高[(6.14±1.58)mmol/L vs. (5.20±0.57)mmol/L, (6.53±1.22)mmol/L vs. (5.91±0.62)mmol/L,  $P$ 均 $<0.01$ ]、发病晚[(26.41±7.38)岁 vs. (24.85±6.32)岁,  $P<0.05$ ]、低密度脂蛋白低[(2.64±0.57)mmol/L vs. (2.83±0.58)mmol/L,  $P<0.01$ ]。在伴糖尿病的精神分裂症患者中,糖化血红蛋白水平与即刻记忆、视觉广度、言语功能、注意功能、延迟记忆和RBANS总评分均呈负相关( $r=-0.447\sim-0.187$ ,  $P<0.05$ 或 $0.01$ ),而不伴糖尿病的精神分裂症患者没有这种相关性。多元回归分析显示,HbA1c水平是伴糖尿病的精神分裂症患者的视觉广度、注意功能和RBANS总评分的影响因素( $P$ 均 $<0.01$ )。**结论** 伴糖尿病的精神分裂症患者认知功能比不伴糖尿病的精神分裂症患者受损更严重,HbA1c水平升高会损害伴糖尿病的精神分裂症患者的认知功能。

**【关键词】** 精神分裂症;认知功能;糖化血红蛋白;糖尿病

中图分类号:R749.3

文献标识码:A

doi:10.11886/j.issn.1007-3256.2018.01.005

## Effect of HbA1c on cognitive function in schizophrenia with diabetes

Zhang Baohua<sup>1</sup>, Liu Kezhi<sup>2</sup>, Han Xiaole<sup>1</sup>, Bian Yun<sup>1</sup>, Xin Limin<sup>1</sup>, Zhu Xiaoyu<sup>1</sup>, Yang Qingyan<sup>1</sup>,  
Yang Xingjie<sup>1</sup>, Wang Zhiren<sup>1</sup>, Cheng Dachun<sup>1</sup>, Bian Qingtao<sup>1</sup>, Jiang Shurong<sup>1\*</sup>

(1. Beijing Huilongguan Hospital, Beijing 100096, China;

2. The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China

\* Corresponding author: Jiang Shurong, E-mail: jiangsr1974@163.com)

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect of HbA1c on cognitive function in schizophrenia patients with diabetes. **Methods** A total of 323 patients who met the diagnostic criteria of Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition(DSM-IV) were enrolled. According to the 1999 WHO diagnostic criteria for diabetes, they were divided into the schizophrenia group with diabetes ( $n=124$ ) and the schizophrenia group without diabetes ( $n=199$ ). Cognitive function was evaluated with Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS). Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) was used to assess the clinical symptoms, and fasting glucose, HbA1c and lipid levels were measured. **Results** The RBANS scores of the two groups was significantly different [(70.73±16.68) vs. (75.93±15.63),  $P<0.05$ ]. The fasting glucose and HbA1c levels of schizophrenia patients with diabetes were higher than those without [(6.14±1.58) vs. (5.20±0.57), (6.53±1.22) vs. (5.91±0.62),  $P<0.01$ ], age of onset [(26.41±7.38) vs. (24.85±6.32),  $P<0.05$ ] and lower LDL [(2.64±0.57) vs. (2.83±0.58),  $P<0.01$ ] in schizophrenia with diabetes than those without. In schizophrenia with diabetes, serum HbA1c levels were negatively associated with the RBANS total score and 5 subscores ( $r=-0.447\sim-0.187$ ,  $P<0.05$  or  $0.01$ ). Further multivariate regression analysis showed that serum HbA1c levels were associated with the RBANS total score, the attention index and the visuospatial/construction ( $P<0.01$ ). **Conclusion** Cognition function is worse for schizophrenia with diabetes. Moreover, the higher levels of serum HbA1c can cause cognitive impairments.

**【Keywords】** Schizophrenia; Cognitive function; HbA1c; Diabetes

项目基金:首都临床特色应用研究专项基金(Z171100001017022);四川省科技厅四川省应用基础研究项目(2017JY0324);泸州市科技局项目[2016-S-67(7/23)]

精神分裂症患者存在持久而严重的认知功能损害,是其核心症状之一<sup>[1]</sup>,严重影响患者预后和社会功能康复<sup>[2]</sup>。本课题组的既往研究显示:长期住院的精神分裂症患者糖尿病检出率高于普通人群<sup>[3]</sup>。有研究显示,糖尿病可以引起认知功能损害<sup>[4-6]</sup>,且精神分裂症患者罹患糖尿病以后,认知功能损害更严重<sup>[7]</sup>。但对于精神分裂症患者伴发糖尿病后认知损害更重的病理机制尚不清,而且对于血清糖化血红蛋白水平与精神分裂症患者认知功能损害之间的相关性研究也很少<sup>[8]</sup>。本研究假设伴糖尿病的精神分裂症患者认知功能损害与其糖化血红蛋白水平升高相关。本研究目的是探讨伴糖尿病的精神分裂症患者认知功能损害的特点及其与血清糖化血红蛋白水平的相关性,为伴糖尿病的精神分裂症患者认知功能损伤早期评估和干预提供参考。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

于 2008 年 7 月 1 日 - 2016 年 12 月 31 日连续入组北京回龙观医院的住院精神分裂症患者。入组标准:①年龄 40 ~ 68 岁,性别不限;②病程 ≥ 5 年,至少口服固定剂量的抗精神病药 12 月;③符合《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;④理解本研究目的并签署知情同意书。排除标准:①DSM - IV 轴 I 的诊断不是精神分裂症;②明确的中枢神经系统疾病,如中风、肿瘤、帕金森病、亨廷顿病、癫痫、脑损伤等;③各种躯体疾病,如感染、高血压、视网膜病变、肾病、听力及运动异常;④既往有上消化道溃疡或出血史;⑤临床显著的心电图异常;⑥怀孕或哺乳期女性;⑦严重的过敏史。符合入组标准且不符合排除标准共 323 例,按照 1999 年世界卫生组织糖尿病诊断标准,将所有入组病例分为伴糖尿病的精神分裂症组(研究组)和不伴糖尿病的精神分裂症组(对照组),入组患者均住院,具有相似的居住和饮食模式,入组时所有患者平衡饮食,偶尔在家属探视时进食少量水果,每天进行一小时锻炼。对所有糖尿病患者给予常规的降糖药物治疗,多数患者用二甲双胍和瑞格列奈等口服降糖药,无用胰岛素治疗的患者。本研究通过北京回龙观医院伦理委员会批准。

### 1.2 量表评定方法

采用自制的社会人口学及临床特征调查问卷,

其中人口学资料包括年龄、性别、婚姻状况、工作状况及受教育程度等;临床特征包括发病年龄、病程、合并躯体疾病等。

采用阳性和阴性症状量表(Positive and Negative Syndrome Scale, PANSS)<sup>[9]</sup>评定精神分裂症患者的临床症状,共 3 个分量表:阳性症状分量表(7 项)、阴性症状分量表(7 项)和一般精神病理分量表(16 项)。各项目采用 1(无) ~ 7(极重度)分评分。总评分和各分量表评分越高,患者的临床症状越严重。由 5 位工作 5 年以上的经过一致性评定培训的临床医生进行评定,组内相关系数(Intraclass Correlation Coefficient, ICC) ≥ 0.8。

采用重复性成套神经心理状态测验(Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status, RBANS)<sup>[10]</sup>评定患者的认知功能,共 12 个测试条目(词汇学习、故事回忆、图形描绘、线条角度、图片命名、语义流畅性、数字广度、符号数字匹配、词汇回忆、词汇再认、故事回忆、图形回忆),可概括为 5 组神经心理状态(即 5 个因子):即刻记忆、视觉广度、语言、注意和延时记忆。即刻记忆包括词汇学习和故事记忆 2 个条目;视觉广度包括图形描绘和线条定位 2 个条目;语言包括图片命名和语义流畅性;注意包括数字广度和符号数字匹配 2 个条目;延迟记忆包括词汇回忆、词汇再认、故事回忆、图形回忆 4 个条目。

测评时间选择在上午或下午患者精神状态良好的时间段,在安静的、光线适宜的房间内,严格按照标准的测验程序进行,总耗时 20 ~ 30 min。

### 1.3 实验室检查

于晨 6:00 空腹抽取静脉血,并置于 - 20℃ 冰箱保存待测。HbA1c 测定采用美国 Bio - Rad 公司 D - 10 全自动 HbA1c 分析仪进行分析。该仪器具有美国糖化血红蛋白标准化计划组织(NGSP)认证,报告标准化的 HbA1c 结果。血糖、血脂、肝肾功能测定采用 7170 型全自动生化分析仪。

### 1.4 统计方法

采用 SPSS 21.0 进行统计分析。计量资料采用  $(\bar{x} \pm s)$  进行描述,一般资料和临床特征的组间比较采用  $t$  检验和  $\chi^2$  检验,认知功能的组间比较采用多因素协方差分析;认知功能的影响因素分析采用多元线性回归分析,分析糖化血红蛋白水平与认知功能的关系采用线性相关分析。 $P < 0.05$  认为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组一般资料和临床特征比较

共入组精神分裂症患者 323 例。伴糖尿病的精神分裂症组 124 例(38.39%),其中男性 67 例,女性 57 例;平均年龄(53.26 ± 7.88)岁。不伴糖尿病的

精神分裂症组 199 例(61.61%),其中男性 125 例,女性 74 例;平均年龄(51.05 ± 7.44)岁。除了发病年龄、血糖、低密度脂蛋白和 HbA1c 外,两组年龄、性别、受教育年限、PANSS 评分、药物剂量、血糖血脂、高密度脂蛋白差异均无统计学意义( $P$  均 > 0.05)。见表 1。

表 1 两组一般资料和临床特征比较

| 项 目                | 研究组( $n = 124$ ) | 对照组( $n = 199$ ) | $t/\chi^2$ | $P$   |
|--------------------|------------------|------------------|------------|-------|
| 年龄(岁)              | 53.26 ± 7.88     | 51.05 ± 7.44     | 2.55       | 0.112 |
| 性别(男/女)            | 67/57            | 125/74           | 2.44       | 0.131 |
| 受教育年限(年)           | 9.35 ± 1.92      | 9.77 ± 2.38      | 1.63       | 0.102 |
| 发病年龄(岁)            | 26.41 ± 7.38     | 24.85 ± 6.32     | 2.02       | 0.044 |
| PANSS 评分(分)        |                  |                  |            |       |
| 阳性症状               | 14.07 ± 10.96    | 12.69 ± 5.69     | -1.30      | 0.137 |
| 阴性症状               | 20.78 ± 7.38     | 21.23 ± 7.40     | -0.53      | 0.596 |
| 一般病理症状             | 27.44 ± 6.96     | 26.90 ± 5.84     | 0.76       | 0.450 |
| PANSS 总评分          | 61.11 ± 16.34    | 60.82 ± 14.13    | 0.17       | 0.864 |
| 抗精神病药类型(典型/非典型)    | 23/101           | 48/151           | 1.38       | 0.270 |
| 抗精神病药剂量(氯丙嗪当量)(mg) | 423.59 ± 219.14  | 484.43 ± 489.95  | 1.30       | 0.193 |
| 空腹血糖(mmol/L)       | 6.14 ± 1.58      | 5.20 ± 0.57      | 7.64       | <0.01 |
| 糖化血红蛋白(mmol/L)     | 6.53 ± 1.22      | 5.91 ± 0.62      | 6.15       | <0.01 |
| 胆固醇(mmol/L)        | 4.42 ± 0.73      | 4.59 ± 0.84      | -1.81      | 0.071 |
| 甘油三脂(mmol/L)       | 1.94 ± 1.15      | 1.72 ± 0.97      | 1.85       | 0.065 |
| 高密度脂蛋白(mmol/L)     | 1.40 ± 0.30      | 1.37 ± 0.50      | 0.49       | 0.626 |
| 低密度脂蛋白(mmol/L)     | 2.64 ± 0.57      | 2.83 ± 0.58      | -2.87      | 0.004 |

注: PANSS,阳性和阴性症状量表

2.2 两组 RBANS 评分比较

伴糖尿病的精神分裂症患者 RBANS 注意功能评分低于不伴糖尿病的精神分裂症患者( $F = 21.70$ ,  $P < 0.01$ )。因为年龄、性别、受教育年限、糖化血红

蛋白水平与 RBANS 评分之间存在线性关系,在控制了年龄、性别、受教育年限、糖化血红蛋白水平后,伴糖尿病的精神分裂症患者的注意功能评分仍低于不伴糖尿病的精神分裂症患者( $F = 9.58$ ,  $P < 0.01$ )。见表 2。

表 2 两组 RBANS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

| 组 别              | RBANS 评分      |               |               |               |               |               |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                  | 即刻记忆          | 视觉广度          | 言语功能          | 注意功能          | 延迟记忆          | RBANS 总评分     |
| 研究组( $n = 124$ ) | 64.89 ± 17.61 | 85.34 ± 20.03 | 86.82 ± 14.20 | 75.70 ± 17.50 | 77.78 ± 18.03 | 70.73 ± 16.68 |
| 对照组( $n = 199$ ) | 68.53 ± 19.46 | 87.46 ± 18.44 | 88.85 ± 12.90 | 84.39 ± 15.53 | 76.27 ± 19.69 | 75.93 ± 15.63 |
| $F$              | 2.87          | 0.95          | 1.75          | 21.70         | 0.48          | 5.36          |
| $P$              | 0.09          | 0.33          | 0.19          | <0.01         | 0.49          | <0.05         |
| $F^a$            | 0.92          | 0.01          | 0.21          | 9.58          | 1.28          | 3.45          |
| $P^a$            | 0.34          | 0.93          | 0.65          | <0.01         | 0.26          | <0.05         |

注: RBANS,重复性成套神经心理状态测验; <sup>a</sup> 为将年龄、性别、受教育年限、糖化血红蛋白水平作为协变量后得出的  $F$  值和  $P$  值

2.3 相关分析

伴糖尿病的精神分裂症患者组血清糖化血红蛋白水平与 RBANS 即刻记忆评分、视觉广度评分、言语功能评分、注意功能评分、延迟记忆评分、RBANS 总评分均呈负相关 ( $r = -0.447 \sim -0.187$ ,  $P < 0.05$  或  $0.01$ )。见表 3。

| 项 目       | 相关系数( $r$ )         |               |
|-----------|---------------------|---------------|
|           | 研究组血清糖化血红蛋白水平       | 对照组血清糖化血红蛋白水平 |
| 即刻记忆      | -0.277 <sup>a</sup> | 0.057         |
| 视觉广度      | -0.318 <sup>a</sup> | -0.006        |
| 言语功能      | -0.187 <sup>b</sup> | -0.121        |
| 注意功能      | -0.447 <sup>a</sup> | 0.016         |
| 延迟记忆      | -0.289 <sup>a</sup> | 0.016         |
| RBANS 总评分 | -0.424 <sup>a</sup> | 0.002         |

注：<sup>a</sup> $P < 0.01$ , <sup>b</sup> $P < 0.05$ ; RBANS, 重复性成套神经心理状态测验

2.4 两组血清糖化血红蛋白水平对认知功能的影响

将年龄、性别、受教育年限、首次发病年龄、血糖、总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白和糖化血红蛋白血清水平纳入多元线性回归方程,显示研究组糖化血红蛋白血清水平是其 RBANS 总评分、注意功能评分、视觉广度评分的影响因素。见表 4。

3 讨 论

本研究结果显示:①伴糖尿病的精神分裂症患者认知功能损害比不伴糖尿病的精神分裂症患者严重,特别是注意功能损害严重,与本课题组以前的研究结果一致<sup>[8]</sup>。既往研究显示,发病年龄早可能提示患者的神经损害和认知功能损伤更严重<sup>[11]</sup>。②伴糖尿病的精神分裂症患者血清糖化血红蛋白水平与认知功能呈负相关,但在对照组中并未显示其相关性,提示血清糖化血红蛋白水平可以预测患者认知功能受损程度。

| 表 4 两组血清糖化血红蛋白水平与认知功能的回归分析 |           |        |       |               |        |       |
|----------------------------|-----------|--------|-------|---------------|--------|-------|
| 组 别                        | 模型        | 偏回归系数  | 标准误   | 标准化偏回归系数 Beta | $t$    | $P$   |
| 研究组 ( $n = 124$ )          | 视觉广度      | -4.210 | 1.580 | -0.239        | -2.721 | 0.007 |
|                            | 注意功能      | -5.244 | 1.369 | -0.447        | -5.525 | <0.01 |
|                            | RBANS 总评分 | -3.250 | 1.102 | -0.316        | -3.907 | <0.01 |
| 对照组 ( $n = 199$ )          | 视觉广度      | 0.515  | 2.016 | 0.011         | 0.162  | 0.871 |
|                            | 注意功能      | 0.902  | 1.725 | 0.031         | 0.452  | 0.651 |
|                            | RBANS 总评分 | 0.865  | 1.648 | 0.029         | 0.451  | 0.652 |

注:RBANS, 重复性成套神经心理状态测验

而本研究伴糖尿病的精神分裂症患者发病年龄晚于不伴糖尿病的精神分裂症患者,提示除了发病年龄还有更重要的因素影响伴糖尿病的精神分裂症患者的认知功能。Last 等<sup>[12]</sup>研究显示,低密度脂蛋白氧化修饰作用导致其水平升高而增加脑血管疾病发生的风险并与糖尿病患者的认知损伤有关。而本研究伴糖尿病的精神分裂症患者的低密度脂蛋白低于不伴糖尿病的精神分裂症患者,这也从反面佐证了存在比低密度脂蛋白更重要的影响因素,如血清糖化血红蛋白浓度。

本研究显示,伴糖尿病的精神分裂症患者糖化血红蛋白水平比不伴糖尿病的精神分裂症患者高,说明伴糖尿病的精神分裂症血糖控制不佳。伴糖尿病的精神分裂症患者的糖化血红蛋白水平与 RBANS 总评分及各因子评分均呈负相关,而不伴糖

尿病的精神分裂症患者没有这种相关性。国内一项大样本的流行病学调查显示,患糖尿病是认知功能损害的危险因素<sup>[13]</sup>,并有大量研究也得出血糖控制不佳和高糖化血红蛋白水平与认知损伤有关这一结果<sup>[7,14-16]</sup>。糖化血红蛋白浓度代表了过去 8~12 周患者整体的血糖控制情况<sup>[15]</sup>,提示临床医生应密切关注此类患者糖化血红蛋白浓度。

本研究结果显示,伴糖尿病的精神分裂症患者的注意功能受损严重。血糖控制不佳可能是机制之一。另外,OGráda 等<sup>[17]</sup>研究显示,注意功能与精神分裂症阴性症状有关,但在本研究中没有发现这种相关性。注意功能障碍主要表现为视觉注意障碍和听觉注意障碍<sup>[18]</sup>,听觉注意的激活区主要分布在右侧额上回、右侧颞中回和左顶下小叶,视觉注意的激活区域主要分布在右侧额中叶、双侧额下叶和右侧

颞中回<sup>[19]</sup>。一项对首发精神分裂症急性期和缓解期静息态 fMRI 扫描研究显示,缓解期精神分裂症患者左侧和右侧颞下回、右侧颞上回 ReHo 增高,提示额叶颞下回的异常可能与听觉功能障碍相关<sup>[20]</sup>。一项对精神分裂症患者进行的任务态 fMRI 扫描研究显示,听觉注意障碍可能与前额叶皮层和壳核中改变的模态特异性处理异常相关<sup>[18]</sup>,但对于精神分裂症患者注意障碍的脑功能区的异常活化的机制仍不清楚。

本研究结果可为精神科临床医师对伴糖尿病的精神分裂症患者认知损伤的预测提供重要的生物学指标参考,可能有助于精神科临床医师根据患者血清糖化血红蛋白水平对其进行早期干预、治疗,为患者尽早康复、改善社会功能提供重要保障。但本研究也存在不足:①探讨血清糖化血红蛋白水平与伴糖尿病的精神分裂症患者认知损害的相关性时采用的是横断面研究,尚无法阐明血清糖化血红蛋白水平对精神分裂症伴糖尿病患者认知损伤的具体机制,因此,有必要继续开展纵向队列研究进一步明确两者之间的关系;②本研究没有与糖尿病患者认知功能做对照研究,因为糖尿病患者的认知功能损害也有自身特点。因此,将来可以考虑加入对照组进行研究。

## 参考文献

- [1] Medalia A, Lim R. Treatment of cognitive dysfunction in psychiatric disorders[J]. J Psychiatr Pract, 2004, 10(1): 17-25.
- [2] Sharma T, Antonova L. Cognitive function in schizophrenia. Deficits, functional consequences, and future treatment[J]. Psychiatr Clin of North Am, 2003, 26(1): 25-40.
- [3] 陈大春,张保华,王志仁,等.住院精神分裂症患者糖尿病检出率及影响因素的调查[J].上海精神医学,2011,23(1): 25-30.
- [4] Sakata A, Mogi M, Iwanami J, et al. Improvement of cognitive impairment in female type 2 diabetes mellitus mice by spironolactone[J]. J Renin Angiotensin Aldosterone Syst, 2012, 13(1): 84-90.
- [5] Roberts RO, Knopman DS, Geda YE, et al. Association of diabetes with amnesic and nonamnesic mild cognitive impairment[J]. Alzheimers Dement, 2014, 10(1): 18-26.
- [6] Okereke OI, Kang JH, Cook NR, et al. Type 2 diabetes mellitus and cognitive decline in two large cohorts of community-dwelling older adults[J]. J Am Geriatr Soc, 2008, 56(6): 1028-1036.
- [7] Han M, Huang XF, Chen DC, et al. Diabetes and cognitive deficits in chronic schizophrenia: a case-control study[J]. PLoS one, 2013, 8(6): e66299.
- [8] Zhang BH, Han M, Zhang XY, et al. Gender differences in cognitive deficits in schizophrenia with and without diabetes[J]. Compr Psychiatry, 2015, 63(11): 1-9.
- [9] 张作记.行为医学量表手册[M/CD].北京:中华医学电子音像出版社,2005:355-395.
- [10] 张保华,谭云龙,张五芳,等.重复性成套神经心理状态测验的信度、效度分析[J].中国心理卫生杂志,2008,22(12): 865-869.
- [11] Goldstein JM, Seidman LJ, Goodman JM, et al. Are there sex differences in neuropsychological functions among patients with schizophrenia? [J]. Am J Psychiatry, 1998, 155(10): 1358-1364.
- [12] Last D, Alsop DC, Abduljalil AM, et al. Global and regional effects of type 2 diabetes on brain tissue volumes and cerebral vasoreactivity[J]. Diabetes Care, 2007, 30(5): 1193-1199.
- [13] 陈定华,瞿正万,江琦,等.社区老年人轻度认知功能损害危险因素调查[J].中华行为医学与脑科学杂志,2016,22(5): 413-416.
- [14] Dickinson D, Gold JM, Dickerson FB, et al. Evidence of exacerbated cognitive deficits in schizophrenia patients with comorbid diabetes[J]. Psychosomatics, 2008, 49(2): 123-131.
- [15] Geijselaers SLC, Sep SJS, Stehouwer CDA, et al. Glucose regulation, cognition, and brain MRI in type 2 diabetes: a systematic review[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2015, 3(1): 75-89.
- [16] Sanz CM, Ruidavets JB, Bongard V, et al. Relationship between markers of insulin resistance, markers of adiposity, HbA1c, and cognitive functions in a middle-aged population-based sample: the MONA LISA study[J]. Diabetes Care, 2013, 36(6): 1512-1521.
- [17] OGrada C, Barry S, McGlade N, et al. Does the ability to sustain attention underlie symptom severity in schizophrenia? [J]. Schizophr Res, 2009, 107(2-3): 319-323.
- [18] Collier AK, Wolf DH, Valdez JN, et al. Comparison of auditory and visual oddball fMRI in schizophrenia[J]. Schizophr Res, 2014, 158(1-3): 183-188.
- [19] Kiehl KA, Liddle PF. An event-related functional magnetic resonance imaging study of an auditory oddball task in schizophrenia[J]. Schizophr Res, 2001, 48(2-3): 159-171.
- [20] 孟玉洁,倪龙燕,简凤清,等.首发精神分裂症患者静息态脑局部一致性功能磁共振研究[J].临床精神医学杂志,2016,26(2): 92-94.

(收稿日期:2018-01-25)

(本文编辑:吴俊林)