

# Amplitude of Brain Fluctuation in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Zhe Liu, Lihui Zhuang, Xucai Ji\*, Xiaoyan Wang

Taishan Medical University, Tai'an Shandong  
Email: [xywjxc@126.com](mailto:xywjxc@126.com)

Received: Jul. 14<sup>th</sup>, 2018; accepted: Aug. 6<sup>th</sup>, 2018; published: Aug. 13<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

**Objective:** The paper studies the brain functional changes in patients with type 2 diabetes mellitus comparing to controls using brain fluctuation. **Method:** Brain function fluctuation pictures were gotten and compared to the controls by SPSS. **Results:** Type 2 diabetes mellitus increased brain fluctuation was found in the left inferior parietal lobe (IPL), left lingual gyrus, left cingulate cortex and limbic comparing with normal controls. **Conclusion:** Brain functions have been damaged for type 2 diabetes mellitus.

## Keywords

T2DM, Brain Fluctuation, MRI

---

## II型糖尿病脑病患者大脑自发活动强度变化的研究

刘 哲, 庄立晖, 纪绪财\*, 王晓艳

泰山医学院, 山东 泰安  
Email: [xywjxc@126.com](mailto:xywjxc@126.com)

收稿日期: 2018年7月14日; 录用日期: 2018年8月6日; 发布日期: 2018年8月13日

---

## 摘 要

**目的:** 利用静息态脑功能低频振幅算法研究II型糖尿病患者脑部自发活动的异常。**方法:** 对纯粹II型糖尿

---

\*通讯作者。

病患者及健康人进行闭眼无活动状态下磁共振成像, 计算脑部活动幅度大小, 并比较两者的变化进行统计学比较。结果: II型糖尿病患者组患者较NC组脑部活动增强的脑区主要位于左侧顶下小叶、左侧舌回、右侧扣带回及边缘叶。结论: II型糖尿病患者出现了脑部活动的异常。

## 关键词

II型糖尿病, 活动幅度, 磁共振成像

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着糖尿病病程的延长, 糖尿病能够引起体内多器官结构和功能障碍, 引发一系列的并发症, 给患者的生理和精神带来巨大的压力。根据国际糖尿病联盟公布的数据显示, 全世界糖尿病患者已达 1.9 亿, 2025 年将上升到 3.2 亿[1]。近些年的一系列研究发现, 相比于正常人, T2DM 患者发展为阿兹海默病 (Alzheimer's Disease, AD)和血管性痴呆 (Vascular Dementia, VaD)的几率要多出 1.5~2.5 倍[2], 而且 2/3 的 T2DM 患者存在轻、中度认知功能障碍。有研究表明, 与正常同龄人相比, T2DM 患者脑白质体积显著减小, 并且随着病程的延长, 脑白质体积缩小愈发明显, 其体积缩小的主要范围包括双侧海马旁、颞叶和额叶白质。

本文拟通过磁共振对纯粹 II 型糖尿病患者(T2DM)及健康人(NC)进行闭眼无活动状态下患者脑部低频活动强度进行研究。

## 2. 对象及方法

### 2.1. 调查对象

通过社区医院收集 2014 年 1 月至 2016 年 12 月底 II 型糖尿病病患 40 例(男 21 例, 女 19 例, 平均年龄 56.8 岁)及招募健康志愿者 21 例(男 12 例, 女 9 例, 平均年龄 52.1 岁)。所有参与项目的志愿者都要了解本项目的目的、要求等信息, 并签字确认自愿参加项目研究, 本项目得到泰山医学院伦理委员会批准。纳入病人均经过内分泌专家按照 2012 版的美国糖尿病协会所发表的糖尿病诊断治疗指南中的糖尿病诊断标准进行诊断, 未接受胰岛素治疗。排除经专科医生诊断为中风、酒精中毒(酗酒)、头部受伤、帕金森病、癫痫、重度抑郁(通过自我评价抑郁标准)、其它神经或心理疾病(通过临床诊断或询问病史)、严重的医学疾病(如癌症、贫血症、甲状腺发育不全)等。所有受试者均为右利手。进行简易精神量表评估检查, 排除得分小于 27 分的受试者。

### 2.2. 数据收集

使用泰山医学院附属医院的高场磁共振设备进行扫描, 采用 BOLD 序列。扫描包括常规序列扫描和 BOLD 序列扫描。

### 2.3. 数据处理

利用静息态数据处理软件对通过磁共振扫描得到了数据进行处理, 在处理过程中剔除不合适的数据,

**Table 1.** Increased amplitude of brain functional activity in patients with type 2 diabetes mellitus (single sample t test)  
**表 1.** II 型糖尿病患者组受试者脑功能活动振幅增高脑区(单样本 *t* 检验)

Cluster	Side	Anatomic region	Peak			K	T	P
			X	Y	Z			
1	R	Precuneus	0	-63	66	520	13.463	0.001
1	L	Inferior Parietal Lobule	0	-63	66	505	13.463	0.001
2	R	Superior Temporal Gyrus	54	18	0	61	8.4616	0.001
3	L	Frontal_Inf_Orb_L (aal)	-45	24	-6	14	6.9809	0.001
4	R	Middle Frontal Gyrus	45	51	9	295	11.387	0.001
5	R	Brodmann Area 10	45	51	9	312	11.387	0.001

Peak (X Y Z): coordinate of the maximum of the clusters. ( $P < 0.001$ )

例如头动偏移太大等的的数据。最后用合适的的数据计算脑部活动幅度。

## 2.4. 临床数据的统计学分析

用统计软件对采集的数据进行人口学数据、病例组及对照组的临床资料统计学分析。临床计量数据以平均数  $\pm$  标准差表示。

## 3. 结果

### 3.1. 一般结果

健康组的空腹血糖与 T2DM 组的空腹血糖进行统计学分析后  $p = 0.000$ ，差异有统计学意义，其余的临床参数进行统计学分析后无明显的统计学意义。

### 3.2. 全脑低频振幅图

#### II 型糖尿病患者组全脑低频振幅图

同组内进行平均后比较进行 *t* 检验会发现 II 型糖尿病患者组脑功能活动振幅高于全脑平均水平的脑区主要位于右侧额中回、左侧眶部额下回、右侧颞上回、右侧楔前叶、左侧顶下小叶(表 1)。

## 4. 讨论

本研究脑活动振动幅度经 *t* 检验分析发现，II 型糖尿病患者组右侧额中回、左侧眶部额下回、右侧颞上回、右侧楔前叶、左侧顶下小叶脑功能活动振幅高于全脑平均水平的脑区功能活动幅值，以上结果提示虽然本实验中的 II 型糖尿病患者组患者均无认知障碍受损，但是其脑功能以出现相应的变化。

## 5. 结论

本研究利用静息态脑功能磁共振成像技术探究了脑功能活动幅度在无认知功能障碍的 II 型糖尿病脑病患者中的应用，发现了 II 型糖尿病脑病早期就存在脑功能的变化。本研究的不足：1) 研究样本数量较少；2) 未进行随访及跟踪调查，长时间追踪能更全面的评估 II 型糖尿病患者认知功能的变化。

## 基金项目

国家级大学生创新项目(No. 201610439080, No. 201610439071)。

---

## 参考文献

- [1] Allen, K.V., Frier, B.M. and Strachan, M.W. (2004) The Relationship between Type 2 Diabetes and Cognitive Dysfunction: Longitudinal Studies and Their Methodological Limitations. *European Journal of Pharmacology*, **490**, 169-175. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2004.02.054>
- [2] Cheng, G., Huang, C. and Wang, H. (2012) Diabetes as a Risk Factor for Dementia and Mild Cognitive Impairment: A Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Internal Medicine Journal*, **42**, 484-491. <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2012.02758.x>

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8712, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [acm@hanspub.org](mailto:acm@hanspub.org)