

[参考文献]

- (1) Reinhard M, Roth M, Guschlbauer B, et al. Dynamic cerebral autoregulation in acute ischemic stroke assessed from spontaneous blood pressure fluctuations (J). *Stroke*, 2005, 36(8): 1684-1689.
- (2) Eames P. Dynamic cerebral autoregulation and beat to beat blood pressure control are impaired in acute ischaemic stroke (J). *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2002, 72(4): 467.
- (3) Atkins ER, Brodie FG, Rafelt SE, et al. Dynamic cerebral autoregulation is compromised acutely following mild ischaemic stroke but not transient ischaemic attack (J). *Cerebrovascular Diseases*, 2010, 29(3): 228-235.
- (4) Dawson SL, Blake MJ, Panerai RB, et al. Dynamic but not static cerebral autoregulation is impaired in acute ischaemic stroke (J). *Cerebrovascular Diseases*, 2000, 10(2): 126-132.
- (5) Immink RV, Montfrans G, Stam J, et al. Dynamic cerebral autoregulation in acute lacunar and middle cerebral artery territory ischemic stroke (J). *Stroke*, 2005, 36(12): 2595-2600.
- (6) Guo ZN, Xing Y, Wang S, et al. Characteristics of dynamic cerebral autoregulation in cerebral small vessel disease: Diffuse and sustained (J). *Scientific Reports*, 2015, 5(10): 15269.
- (7) Petersen NH, Ortega-Gutierrez S, Reccius A, et al. Dynamic cerebral autoregulation is transiently impaired for one week after large-vessel acute ischemic stroke (J). *Cerebrovascular Diseases*, 2015, 39(2): 144-150.
- (8) Tian G, Ji Z, Huang K, et al. Dynamic cerebral autoregulation is an independent outcome predictor of acute ischemic stroke after endovascular therapy (J). *BMC Neurology*, 2020, 20: 189.
- (9) Reinhard M, Rutsch S, Lambeck J, et al. Dynamic cerebral autoregulation associates with infarct size and outcome after ischemic stroke (J). *Acta Neurol Scand*, 2012, 125(3): 156-162.
- (10) Wang X, Krishnamurthy S, Evans J, et al. Transfer function analysis of gender-related differences in cerebral autoregulation (J). *Biomedical Sciences Instrumentation*, 2005, 41(41): 48-53.

(文章编号) 1007-0893(2021)17-0018-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2021.17.006

2 型糖尿病与冠状动脉钙化及心脑血管事件的关系

肖冬平 范剑峰 郑春华 高招波*

(南昌市第一医院, 江西 南昌 330000)

[摘要] **目的:** 探讨 2 型糖尿病 (T2DM) 与冠状动脉钙化及心脑血管事件的关系。**方法:** 选择 2015 年 8 月至 2018 年 5 月就诊于南昌市第一医院的 100 例 T2DM 患者为研究对象, 均接受 64 层螺旋计算机断层扫描 (CT) 检查。分析 T2DM 患者冠状动脉钙化情况、心脑血管事件发生情况, 比较不同冠状动脉钙化程度患者心脑血管事件发生情况。**结果:** 100 例 T2DM 患者中出现钙化病灶 67 例 (67.00%), 其中轻度钙化 42 例 (42.00%), 中度钙化 15 例 (15.00%), 重度钙化 10 例 (10.00%), 发生心脑血管事件 19 例 (19.00%); 随冠状动脉钙化程度加重, 心脑血管事件发生率逐渐增高, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); Logistic 回归分析显示, T2DM、钙化积分是心脑血管事件发生的独立危险因素。**结论:** T2DM 易发生冠状动脉钙化、心脑血管事件, T2DM、钙化积分是心脑血管事件发生的独立危险因素。

[关键词] 2 型糖尿病; 冠状动脉钙化; 心脑血管事件

[中图分类号] R 587.1 **[文献标识码]** B

Relationship between Type 2 Diabetes Mellitus and Coronary Artery Calcification and Cardiovascular and Cerebrovascular Events

XIAO Dong-ping, FAN Jian-feng, ZHENG Chun-hua, GAO Zhao-bo*
(Nanchang First Hospital, Jiangxi Nanchang 330000)

(Abstract) **Objective** To investigate the relationship between type 2 diabetes mellitus (T2DM) and coronary artery

[收稿日期] 2021-06-10

[基金项目] 江西省卫生计生委科技计划项目资助课题 (20160726)

[作者简介] 肖冬平, 男, 主治医师, 主要研究方向是心血管介入。

[*通信作者] 高招波 (E-mail: 13970087600@163.com; Tel: 13970087600)

calcification and cardiovascular and cerebrovascular events. **Methods** A total of 100 T2DM patients admitted to The First Hospital of Nanchang city from August 2015 to May 2018 were selected as subjects. All patients underwent 64-slice spiral computed tomography (CT). The incidence of coronary artery calcification and cardiovascular and cerebrovascular events in T2DM patients was analyzed, and the incidence of cardiovascular and cerebrovascular events in patients with different degrees of coronary artery calcification was compared. **Results** Among 100 T2DM patients, 67 cases (67.00 %) had calcification, including 42 cases (42.00 %) with mild calcification, 15 cases (15.00 %) with moderate calcification, 10 cases (10.00 %) with severe calcification, 19 cases (19.00 %) with cardiovascular and cerebrovascular events. With the aggravation of coronary artery calcification, the incidence of cardiovascular and cerebrovascular events gradually increased, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that T2DM and calcification score were independent risk factors for cardiovascular and cerebrovascular events. **Conclusion** T2DM is prone to coronary artery calcification and cardiovascular and cerebrovascular events, and T2DM and calcification score are independent risk factors for cardiovascular and cerebrovascular events.

(Key Words) Type 2 diabetes; Coronary artery calcification; Cardio-cerebrovascular event

与非糖尿病患者相比, 糖尿病患者的冠心病发生率高 2~4 倍, 约 80% 患者死于心血管疾病, 尤其是冠心病^[1-2]。血小板、平滑肌细胞功能异常和内皮功能异常是糖尿病患者发生血管性疾病的常见生理病理改变, 而糖尿病患者普遍存在血管钙化。冠状动脉钙化在粥样硬化的发生、进展中起到重要作用, 并可反映冠状动脉斑块负荷程度, 还可准确预测冠心病的发生情况以及死亡率^[3]。本研究分析 2 型糖尿病 (type 2 diabete smellitus, T2DM) 与冠状动脉钙化及心脑血管事件的关系, 为临床治疗提供新的思路, 详情如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2015 年 8 月至 2018 年 5 月就诊于本院的 100 例 T2DM 患者为研究对象, 男 63 例, 女 37 例; 年龄 50~75 岁, 平均年龄 (61.21 ± 3.14) 岁; 病程 2~15 年, 平均病程 (9.32 ± 2.14) 年; 合并高血压 65 例, 高血脂 10 例, 有吸烟史 44 例。

纳入标准: 符合 T2DM 相关诊断标准^[4]; 具备正常沟通、理解能力, 可配合完成相关检查; 患者或家属知情同意本研究; 年龄 > 18 岁。排除标准: 肾小球滤过率 < 30 mL · min⁻¹; 碘对比剂禁忌证; 颈动脉疾病或周围血管病变; 脑卒中; 精神疾患; 存在急慢性感染; 合并恶性肿瘤。

1.2 方法

使用 GE Light speed 64 层螺旋计算机断层扫描 (computed tomography, CT) 对患者实施扫描, 患者取仰卧位, 在胸廓入口至心脏隔面实施胸部屏气定位像, 先行心脏平扫, 以气管分叉下方 10~15 mm 至心脏隔面为扫描范围, 管电流 34~65 mAs, 管电压 120 kV, 旋转时间 330 ms, 螺距 0.20~0.50, 准直 64 mm × 0.6 mm, 扫描时间 7~11 s。完成后实施增强扫描, 将 18G 静脉留置针埋置于肘前静脉, 用双筒高压注射液注入非离子型对比剂碘普罗胺 (拜耳医药有限公司广州分公司, 国药准字 H10970417) 60~80 mL, 注射速度为 5.0~5.5 mL · s⁻¹, 随后以同样速度注射 0.9% 氯化钠注射液 50 mL, 在主动脉根部层面用对比剂示踪法

选择感兴趣区监测 CT 值, 触发阈值 100 HU。屏气扫描, 扫描参数: 管电流 380~430 mAs, 管电压 120 kV, 螺距 0.20~0.50, 准直 64 mm × 0.6 mm, 旋转时间 330 ms。所有患者扫描前 5 min 舌下含服 0.5 mg 硝酸甘油 (山东信谊制药有限公司, 国药准字 H37021445)。平扫图像重组, 间距 1.5 mm, 层厚 3 mm, 增强扫描选择最佳时相图像, Kernal 值 (卷积核) B26f, 重组间距为 0.5 mm, 层厚为 0.75 mm。用 Circulation 软件对重组图像进行后处理, 获得冠状位、轴位和矢状位曲面重组、平面重组像、最大密度投影、容积重组。当最小面积为 3 个像素 (1.03 mm)、最小密度为 130 HU 时, 可评定为钙化病灶, 用 Agatston 法量化冠状动脉钙化, 钙化灶峰值记分 (1 分: 130~199 HU; 2 分: 200~299 HU; 3 分: 300~399 HU; 4 分: ≥ 400 HU) × 钙化面积 = 钙化积分总和。0 分为无冠状动脉钙化; 1~100 分为轻度冠状动脉钙化, 101~400 分为中度冠状动脉钙化, ≥ 400 分为重度冠状动脉钙化。

心血管事件包含不稳定心绞痛、脑卒中、心源性死亡等, 其中通过心电图检查判断患者是否存在不稳定心绞痛; 脑卒中通过头颅 CT 或磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 检查确诊。

1.3 观察指标

(1) 分析 T2DM 患者冠状动脉钙化情况、心脑血管事件发生情况。(2) 分析不同冠状动脉钙化程度患者心脑血管事件发生情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行数据处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验, 计数资料用百分比表示, 采用 χ^2 检验, 多因素使用 Logistic 回归分析, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 T2DM 患者冠状动脉钙化情况、心脑血管事件发生情况

100 例 T2DM 患者中出现钙化病灶 67 例 (67.00%), 其中轻度钙化 42 例 (42.00%), 中度钙化 15 例 (15.00%),

重度钙化 10 例 (10.00%)。100 例 T2DM 患者中发生心脑血管事件 19 例 (19.00%)，其中不稳定心绞痛 3 例 (3.00%)，心源性死亡 2 例 (3.00%)，脑卒中 13 例 (13.00%)，CT 检查后经皮血运重建 5 例 (5.00%)。

2.2 不同冠状动脉钙化程度患者心脑血管事件发生情况及两者关系

随冠状动脉钙化程度加重，心脑血管事件发生率逐渐增高，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 1；以心脑血管事件作为因变量，以 T2DM、钙化积分作为自变量，Logistic 回归分析显示，T2DM ($OR = 2.079, 95\% CI = (1.128, 3.744), P = 0.013$)、钙化积分 ($OR = 1.003, 95\% CI = (0.997, 1.24), P = 0.004$) 是心脑血管事件发生的独立危险因素。

表 1 不同冠状动脉钙化程度患者心脑血管事件发生情况比较 (n (%))

| 组别 | n | 发生心脑血管事件 | 未发生心脑血管事件 |
|---------|----|---------------------------|------------|
| 无冠状动脉钙化 | 33 | 0(0.00) | 33(100.00) |
| 轻度钙化 | 42 | 5(11.90) | 37(88.10) |
| 中度钙化 | 15 | 4(26.67) ^a | 11(73.33) |
| 重度钙化 | 10 | 10(100.00) ^{abc} | 0(0.00) |

与无冠状动脉钙化组比较，^a $P < 0.05$ ；与轻度钙化组比较，^b $P < 0.05$ ；与中度钙化组比较，^c $P < 0.05$

3 讨论

糖尿病是心血管疾病发生的高危因素之一，易引起冠状动脉钙化，加重动脉粥样硬化，故评估患者冠状动脉钙化情况，对预测患者发生冠心病风险意义重大。本研究显示，100 例 T2DM 患者中出现钙化病灶 67 例，其中轻度钙化 42 例，中度钙化 15 例，重度钙化 10 例，提示 T2DM 易发生冠状动脉钙化。分析原因在于：糖尿病体内血糖水平升高会增加骨形态发生蛋白 2 (bone morphogenetic protein-2, BMP-2) 表达水平，并会增强血管平滑肌细胞钙化，而 BMP-2 可引起内皮功能紊乱、氧化应激反应，发挥促动脉粥样硬化和促炎作用，促使血管钙化发生。另外，动脉粥样硬化早期，炎症细胞和动脉粥样硬化可激活成骨细胞类似细胞，钙沉积过程被激活，致使内皮细胞长期暴露于炎性刺激与动脉粥样硬化环境下，也可促使钙化沉积^[5-6]。

糖尿病初期存在明显胰岛素抵抗，可影响同型半胱氨酸 (homocysteine, Hcy) 代谢，造成血 Hcy 水平升高，而高水平的 Hcy 可促进氧自由基生成，损伤内皮细胞，造成动脉粥样硬化病变加重，促使血管钙化发生^[7]。本研究结果显示，

100 例 T2DM 患者中发生心脑血管事件 19 例，随冠状动脉钙化程度加重，心脑血管事件发生率逐渐增高，T2DM、钙化积分是心脑血管事件发生的独立危险因素。分析原因在于：冠状动脉钙化程度越高者血管腔阻塞程度越高，容易引起心肌缺氧缺血，进而导致患者出现不稳定心绞痛等心脑血管事件^[8]。高水平血糖可使淋巴细胞、单核细胞内转移形成泡沫细胞，刺激血管内皮细胞和单核巨噬细胞表达，并分泌促炎症细胞因子和黏附分子，促使动脉粥样硬化斑块形成。同时，高水平血糖可促使血管内皮细胞分泌内皮素，减少前列环素和一氧化氮释放，阻碍血管收缩功能，还能减弱内皮细胞抗血小板聚集作用，导致血栓形成。此外，高水平血糖可加速胶原蛋白分解，促使斑块纤维帽稳定性减弱，导致动脉粥样硬化斑块破裂，增加心脑血管事件发生风险^[9]。

综上所述，T2DM 患者易发生冠状动脉钙化、心脑血管事件，T2DM、钙化积分与心脑血管事件发生密切相关。

[参考文献]

- (1) 孙菁, 南星, 黄慧, 等. 急性冠状动脉综合征合并 2 型糖尿病患者的临床随访研究 (J). 疑难病杂志, 2017, 16(2): 109-112.
- (2) 史云聪, 郭艺芳. 2 型糖尿病和动脉粥样硬化性心血管病的关系 (J). 心血管病学进展, 2020, 41(5): 485-490.
- (3) 戴梅清, 徐梦娇, 赵丽, 等. 2 型糖尿病患者腹腔内脏脂肪面积与冠状动脉钙化的相关性研究 (J). 中国糖尿病杂志, 2020, 28(9): 675-679.
- (4) 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2020 年版) (J). 中华糖尿病杂志, 2021, 13(4): 315-409.
- (5) 刘培健, 王玉林. 老年冠心病合并糖尿病患者尿微量白蛋白水平与冠状动脉病变的关系 (J). 中华老年医学杂志, 2019, 38(6): 617-619.
- (6) 刘富甜, 陆玉凤, 刘丽燕, 等. 2 型糖尿病骨密度与冠状动脉钙化积分相关性研究 (J). 现代生物医学进展, 2019, 19(23): 4536-4540.
- (7) 李名兰, 陈海荣, 潘碧云, 等. 血清内皮抑素水平与老年 2 型糖尿病患者冠状动脉钙化的相关性分析 (J). 浙江医学, 2020, 42(15): 1655-1658.
- (8) 陈洁, 陈妙, 应一樱, 等. 冠状动脉钙化积分对于透析患者心脑血管事件发生风险的预测价值 (J). 中华全科医学, 2019, 17(11): 1856-1859.
- (9) 刘婕, 袁园, 张文博, 等. 血糖变异性对 2 型糖尿病合并冠心病患者近期心脑血管事件的影响 (J). 临床与病理杂志, 2019, 39(6): 1238-1244.