· 论 著 ·

2型糖尿病发病年龄与心脑血管疾病的回顾性队列研究

王小红，徐则林，王诚，江凤

金华市疾病预防控制中心，浙江 金华 321002

摘要：目的 探讨2型糖尿病（T2DM）发病年龄与心脑血管疾病发病风险的关联，为促进心脑血管疾病早诊早治提供依据。**方法** 选择2015—2020年浙江省金华市基线调查无心脑血管疾病史、年龄≥30岁的T2DM患者为研究对象，通过浙江省慢性病监测信息管理系统收集基本信息、疾病信息和血生化指标。采用回顾性队列研究方法，以2024年为随访终点，冠心病或脑卒中任一疾病首次发病为结局事件，采用多因素Cox比例风险回归模型分析T2DM发病年龄与心脑血管疾病的关联。**结果** 纳入T2DM患者110 766例，其中男性62 312例，占56.26%，女性48 454例，占43.74%。T2DM发病年龄M（Q_R）为57.00（17.00）岁。截至2024年，随访时间M（Q_R）为6.34（2.92）年，心脑血管疾病发病8 122例，发病率为7.33%。多因素Cox比例风险回归分析结果显示，调整性别、职业等基本信息和空腹血糖等血生化指标后，以T2DM发病年龄30~<40岁为参照，T2DM发病年龄为40~<50岁、50~<60岁、60~<70岁、70~<80岁和≥80岁的患者心脑血管疾病发病风险分别降低53.1%（HR=0.469，95%CI：0.336~0.655）、80.2%（HR=0.198，95%CI：0.137~0.287）、90.9%（HR=0.091，95%CI：0.062~0.134）、95.1%（HR=0.049，95%CI：0.033~0.073）和97.6%（HR=0.024，95%CI：0.016~0.037），呈下降趋势（$P_{趋势}$<0.05）。**结论** T2DM发病年龄与心脑血管疾病发病风险呈负相关，T2DM发病年龄越早，心脑血管疾病发病风险越高。

关键词：2型糖尿病；发病年龄；心脑血管疾病；队列研究

中图分类号：R54 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）08-0757-04

Association between age at onset of type 2 diabetes mellitus and cardiovascular and cerebrovascular diseases: a retrospective cohort study

WANG Xiaohong, XU Zelin, WANG Cheng, JIANG Feng

Jinhua Center for Disease Control and Prevention, Jinhua, Zhejiang 321002, China

Abstract: Objective To explore the association between age at onset of type 2 diabetes mellitus (T2DM) and the risk of cardiovascular and cerebrovascular diseases, so as to provide evidence for the early diagnosis and treatment of cardiovascular and cerebrovascular diseases. **Methods** Patients aged ≥30 years newly diagnosed with T2DM and without a baseline history of cardiovascular and cerebrovascular diseases in Jinhua City, Zhejiang Province from 2015 to 2020 were collected. Basic information, disease information, and blood biochemical indicators were collected through the Zhejiang Provincial Chronic Disease Surveillance Information Management System. A retrospective cohort study was conducted with 2024 as the follow-up endpoint. The first onset of coronary heart disease or stroke was defined as the outcome event. A multivariable Cox proportional hazards regression model was used to analyze the association between age at onset of T2DM and the risk of cardiovascular and cerebrovascular diseases. **Results** A total of 110 766 T2DM patients were included, including 62 312 males (56.26%) and 48 454 females (43.74%). The median age at onset of T2DM was 57.00 (interquartile range, 17.00) years. By the end of 2024, the median follow-up duration was 6.34 (interquartile range, 2.92) years, and 8 122 cases of cardiovascular and cerebrovascular diseases occurred, with an incidence of 7.33%. After adjusting for basic information such as gender and occupation, as well as blood biochemical indicators such as fasting blood glucose, the group with T2DM onset age of 30-<40 years as the reference group, the risk of car-

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.08.001

基金项目：浙江省疾病预防控制科技计划项目（2025JK303）

作者简介：王小红，本科，副主任医师，主要从事慢性病预防与控制工作，E-mail：23151854@qq.com

diovascular and cerebrovascular diseases among patients with T2DM onset age of 40-<50 years, 50-<60 years, 60-<70 years, 70-<80 years and ≥80 years was reduced by 53.1% (*HR*=0.469, 95%*CI*: 0.336-0.655), 80.2% (*HR*=0.198, 95%*CI*: 0.137-0.287), 90.9% (*HR*=0.091, 95%*CI*: 0.062-0.134), 95.1% (*HR*=0.049, 95%*CI*: 0.033-0.073) and 97.6% (*HR*=0.024, 95%*CI*: 0.016-0.037), showing a downward trend ($P_{for\ trend}$ < 0.05). **Conclusions** The age at onset of T2DM was negatively correlated with the risk of cardiovascular and cerebrovascular diseases. Earlier age at onset of T2DM was associated with a higher risk of cardiovascular and cerebrovascular diseases.

Keywords: type 2 diabetes mellitus; age at onset; cardiovascular and cerebrovascular diseases; cohort study

心脑血管疾病是一类累及心脏和血管系统的疾病总称，动脉粥样硬化是其主要病理特征，当病变累及心血管时，主要表现为冠心病；累及脑血管时，主要表现为脑卒中[1]。我国现有冠心病患者1 139万例，脑卒中患者1 300万例，死亡例数居我国居民全死因首位[2]。研究表明，糖尿病患者常伴有糖脂代谢紊乱、酮症酸中毒等，可通过诱发氧化应激与血管内皮功能障碍增加心脑血管疾病发病风险[3]。2型糖尿病（type 2 diabetes mellitus，T2DM）约占糖尿病的90%[4]。研究发现，T2DM患者发病年龄越小，其全因死亡率相对越高[5]。因此，早期筛查并干预T2DM是预防心脑血管疾病的重要措施，可有效延缓心脑血管损害进程、降低不良心脑血管事件发生风险，改善T2DM患者长期生存质量。本研究探讨T2DM发病年龄与心脑血管疾病的关联，为制定心脑血管疾病防控策略、促进早诊早治提供依据。

1　资料与方法

1.1　资料来源

2015—2020年金华市T2DM患者资料来源于浙江省慢性病监测信息管理系统。纳入标准：（1）发病年龄≥30岁；（2）信息完整且无逻辑错误。排除标准：（1）基线调查有心脑血管疾病史；（2）心脑血管疾病发病时间距T2DM发病时间≤2年。本研究通过金华市疾病预防控制中心医学伦理审查委员会审查（2024-07）。

1.2　方法

通过浙江省慢性病监测信息管理系统收集2015—2020年金华市T2DM患者资料，内容包括：（1）基本信息，发病年龄、性别、文化程度、职业和体质指数（BMI）等；（2）疾病信息，T2DM发病时间、心脑血管疾病发病时间和疾病编码等；（3）血生化指标，空腹血糖（FBG）、口服葡萄糖耐量试验后2 h血糖（2h-PG）、糖化血红蛋白（HbA1c）、总胆固醇（TC）、三酰甘油（TG）、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）和低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）。

按照《疾病和有关健康问题的国际统计分类（第十次修订本）》（ICD-10）进行疾病编码，T2DM为E11，心脑血管疾病包括冠心病和脑卒中，编码分别为I21~I22和I60~I64。采用回顾性队列研究方法，以2024年为随访终点，冠心病或脑卒中任一疾病首次发病为结局事件，分析T2DM发病年龄与心脑血管疾病发病的关联。

1.3　统计分析

采用Excel 2010软件整理数据，采用R 4.6.0软件和SPSS 19.0软件统计分析。定量资料不服从正态分布的采用中位数和四分位数间距［M（Q_R）］描述，组间比较采用Mann-Whitney U检验；定性资料采用相对数描述，组间比较采用χ^2检验。采用多因素Cox比例风险回归模型分析T2DM发病年龄与心脑血管疾病的关联。检验水准α=0.05。

2　结　果

2.1　基线特征

基线纳入T2DM患者110 766例，其中男性62 312例，占56.26%，女性48 454例，占43.74%。T2DM发病年龄M（Q_R）为57.00（17.00）岁。初中以下文化程度55 888例，占50.46%。农民64 251例，占58.01%。BMI的M（Q_R）为24.20（4.20）kg/m^2。FBG的M（Q_R）为8.30（3.20）mmol/L。2h-PG的M（Q_R）为14.20（5.70）mmol/L。HbA1c的M（Q_R）为8.00%（3.00%）。TC的M（Q_R）为5.00（1.90）mmol/L。TG的M（Q_R）为1.90（1.70）mmol/L。HDL-C的M（Q_R）为1.20（0.50）mmol/L。LDL-C的M（Q_R）为2.80（1.40）mmol/L。

2.2　心脑血管疾病发病情况

截至2024年，随访时间M（Q_R）为6.34（2.92）年，心脑血管疾病发病8 122例，发病率为7.33%。心脑血管疾病组T2DM发病年龄和FBG高于非心脑血管疾病组，BMI、TC和TG低于非心脑血管疾病组（均P<0.05）；两组性别、文化程度和职业比较，差异有统计学意义（均P<0.05）。见表1。

表1 心脑血管疾病组和非心脑血管疾病组基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the cardiovascular and cerebrovascular diseases and non-cardiovascular and cerebrovascular diseases groups

项目	研究对象	心脑血管疾病组	非心脑血管疾病组	Z/χ^2值	P值
T2DM发病年龄/岁	57.00（17.00）	65.00（16.00）	56.00（16.00）	46.733	<0.001
性别①				64.608	<0.001
男	62 312（56.26）	4 915（60.51）	57 397（55.92）		
女	48 454（43.74）	3 207（39.49）	45 247（44.08）		
文化程度①				343.547	<0.001
初中以下	55 888（50.46）	4 902（60.35）	50 986（49.67）		
初中及以上	54 878（49.54）	3 220（39.65）	51 658（50.33）		
职业①				31.877	<0.001
农民	64 251（58.01）	4 953（60.98）	59 298（57.77）		
非农民	46 515（41.99）	3 169（39.02）	43 346（42.23）		
BMI/（kg/m²）	24.20（4.20）	24.00（4.00）	24.20（4.20）	4.841	<0.001
FBG/（mmol/L）	8.30（3.20）	8.50（3.60）	8.30（3.20）	2.074	0.038
2h-PG/（mmol/L）	14.20（5.70）	14.10（5.60）	14.20（5.70）	−0.212	0.832
HbA1c/%	8.00（3.00）	8.00（3.10）	8.00（3.00）	−0.878	0.380
TC/（mmol/L）	5.00（1.90）	4.80（1.95）	5.00（1.90）	2.159	0.031
TG/（mmol/L）	1.90（1.70）	1.70（1.20）	1.90（1.73）	3.231	0.001
HDL-C/（mmol/L）	1.20（0.50）	1.20（0.50）	1.20（0.50）	−0.544	0.587
LDL-C/（mmol/L）	2.80（1.40）	2.80（1.35）	2.80（1.40）	−1.001	0.315

注：①采用n（%）描述，组间比较采用χ^2检验；同列其他项采用M（Q_R）描述，组间比较采用Mann-Whitney U检验。

2.3 T2DM发病年龄与心脑血管疾病关联的多因素Cox比例风险回归分析

以心脑血管疾病发病和随访时间为因变量，以T2DM发病年龄为自变量，做多因素Cox比例风险回归分析。结果显示，调整性别、职业等基本信息和FBG等血生化指标后，以T2DM发病年龄30~<40岁为参照，T2DM发病年龄为40~<50岁、50~<60岁、60~<70岁、70~<80岁和≥80岁的患者心脑血管疾病发病风险分别降低53.1%、80.2%、90.9%、95.1%和97.6%，呈下降趋势（$P_{趋势}$<0.001）。见表2。

表2 T2DM发病年龄与心脑血管疾病关联的多因素Cox比例风险回归分析

Table 2 Multivariable Cox proportional hazards regression analysis of the association between age at onset of T2DM and cardiovascular and cerebrovascular diseases

T2DM发病年龄/岁	未调整模型		模型1		模型2	
	*HR*值（95%*CI*）	*P*值	*HR*值（95%*CI*）	*P*值	*HR*值（95%*CI*）	*P*值
30~<40	1.000		1.000		1.000	
40~<50	0.457（0.343~0.610）	<0.001	0.455（0.341~0.607）	<0.001	0.469（0.336~0.655）	<0.001
50~<60	0.189（0.137~0.260）	<0.001	0.191（0.138~0.263）	<0.001	0.198（0.137~0.287）	<0.001
60~<70	0.083（0.059~0.117）	<0.001	0.084（0.060~0.118）	<0.001	0.091（0.062~0.134）	<0.001
70~<80	0.044（0.031~0.063）	<0.001	0.045（0.031~0.064）	<0.001	0.049（0.033~0.073）	<0.001
≥80	0.022（0.015~0.033）	<0.001	0.022（0.015~0.033）	<0.001	0.024（0.016~0.037）	<0.001

注：未调整模型，仅纳入T2DM发病年龄；模型1调整性别、文化程度和职业；模型2在模型1的基础上，进一步调整BMI、FBG、2h-PG、HbA1c、TC、TG、HDL-C和LDL-C。

3 讨 论

本研究结果显示，金华市T2DM患者心脑血管疾病发病率为7.33%，高于我国全人群发病水平[6]，提示T2DM患者是心脑血管疾病的高危人群，加强T2DM的综合防控对降低心脑血管疾病发病风险具有重要意义。研究证实，长期高血糖状态会引发血管内皮损伤、脂质代谢紊乱和血液高凝状态等病理生理改

变，加速动脉粥样硬化进程，大幅提升冠心病、脑卒中和外周血管疾病等心脑血管疾病的发病风险[7]。另有研究报道，糖尿病合并血脂异常、高血压时，心血管不良事件发病风险进一步升高，糖尿病患者心血管疾病发病风险显著高于健康人群[8]。

心脑血管疾病发病风险随T2DM发病年龄增加呈下降趋势，与相关研究结果[9-10]一致，可能与更长的T2DM病程和高血糖诱导的DNA甲基化、组蛋白修饰等表观遗传改变及炎症相关基因表达上调有关[11]。早发T2DM可伴随β细胞功能衰竭、血糖变异度和氧化应激水平升高，从而直接损伤血管内皮并干扰DNA损伤修复机制[12]。T2DM发病年龄为≥80岁的患者心脑血管疾病发病风险较低，可能由于年龄增长带来的机体代谢适应性改变和血管退行性改变，而非传统代谢危险因素的累积效应[13]。同时，衰老过程伴随的免疫衰老和慢性低度炎症虽同样参与动脉粥样硬化的发生发展[14]，表现为幼稚T细胞减少、巨噬细胞向促炎表型极化，以及白细胞介素-6、肿瘤坏死因子-α等细胞因子持续低水平升高[15]，但其对血管壁的损伤呈现缓慢递进的退行性改变模式，而非早发T2DM因高糖驱动的氧化应激和急性炎症所致的加速性内皮损伤[16]。在上述机制基础上，晚发T2DM患者在血管损伤尚未达到心脑血管疾病事件发生阈值时，已面临其他衰老相关疾病的死亡风险，从而在观察终点上表现为心脑血管疾病风险相对降低。

本研究发现，T2DM发病年龄与心脑血管疾病发病风险呈负相关，T2DM发病年龄越早，心脑血管疾病发病风险越高。建议对未确诊T2DM的人群普及糖尿病健康筛查，倡导合理膳食、规律运动、控制体重和戒烟限酒的健康生活方式；加强健康教育，严格控制危险因素，降低心脑血管疾病发病风险。对已确诊的早发T2DM患者，建立高危分级管理档案，将该群体纳入心脑血管疾病重点筛查队列；定期开展FBG、2h-PG和HbA1c等指标监测，尽早启动降糖、调脂和降压综合干预措施，减少急性心肌梗死等不良心脑血管事件，降低疾病负担。

参考文献

[1] Nedkoff L, Briffa T, Zemedikun D, et al.Global trends in atherosclerotic cardiovascular disease [J].Clin Ther, 2023, 45 (11): 1087-1091.

[2] 国家心血管病中心．中国心血管健康与疾病报告2024 [R].2024.

[3] 中华医学会心血管病学分会，中国康复医学会心脏预防与康复专业委员会，中国老年学和老年医学会心脏专业委员会，等．中国心血管病一级预防指南 [J]．中华心血管病杂志，2020，48 (12)：1000-1038.

[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]．中华内分泌代谢杂志，2021，37 (4)：311-398.

[5] Zhao M X, Song L L, Sun L, et al.Associations of type 2 diabetes onset age with cardiovascular disease and mortality: the Kailuan study [J].Diabetes Care, 2021, 44 (6): 1426-1432.

[6] Wang R S, Wang Y F, Lu J P, et al.Forecasting cardiovascular disease risk and burden in China from 2020 to 2030: a simulation study based on a nationwide cohort [J].Heart, 2025, 111 (5): 205-211.

[7] 葛均波，徐永健，王辰．内科学 [M].9版．北京：人民卫生出版社，2018.

[8] Rawshani A, Rawshani A, Franzén S, et al.Risk factors, mortality, and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes [J].N Engl J Med, 2018, 379 (7): 633-644.

[9] Li Y H, Luo J B, Bao K F, et al.Association of age at diagnosis of type 2 diabetes mellitus with the risks of the morbidity of cardiovascular disease, cancer and all-cause mortality: evidence from a real-world study with a large population-based cohort study [J/OL].Diabetes Res Clin Pract, 2024, 217 [2026-07-24].http://doi.org/10.1016/j.diabres.2024.111870.

[10] Wang B Y, Mak I L, Liu K S N, et al.Association between type 2 Diabetes onset age and risk of cardiovascular disease and mortality: two cohort studies from United Kingdom and Hong Kong [J/OL].Diabetes Metab, 2025, 51 (2) [2026-07-24].http://doi.org/10.1016/j.diabet.2025.101607.

[11] Yamunadevi A, Pratibha R, Rajmohan M, et al.Basics of epigenetics and role of epigenetics in diabetic complications [J].J Pharm Bioallied Sci, 2021, 13 (Suppl. 1): S336-S343.

[12] Titmuss A, Korula S, Wicklow B, et al.Youth-onset type 2 diabetes: an overview of pathophysiology, prognosis, prevention and management [J].Curr Diabetes Rep, 2024, 24 (8): 183-195.

[13] Ungvari A, Gulej R, Patai R, et al.Sex-specific mechanisms in vascular aging: exploring cellular and molecular pathways in the pathogenesis of age-related cardiovascular and cerebrovascular diseases [J].GeroScience, 2025, 47 (1): 301-337.

[14] You B Q, Yi D, Wang B Y, et al.The complex bidirectional relationship between aging and atherosclerosis: mechanistic insights and translational opportunities [J].Aging Dis, 2025, 17 (3): 1223-1236.

[15] Zanders L, Arifaj D, Wagner J U G, et al.Cellular senescence, inflammaging and cardiovascular disease [J/OL].Immunol Rev, 2026, 337 [2026-07-24].http://doi.org/10.1111/imr.70084.

[16] 张乐，张存泰．血管衰老的机制、评估和干预 [J]．中华老年医学杂志，2025，44 (8)：1031-1039.

收稿日期：2026-04-30　**修回日期**：2026-07-24　**本文编辑**：刘颖颖