

# Relationship between Triglyceride-glucose Waist Circumference Index and Degree of Coronary Artery Disease in Postmenopausal Women

Jiannan Ma<sup>1,2</sup> Jie Tao<sup>2</sup> Dasen Sang<sup>2</sup> Hua Li<sup>2</sup> Qi Zhang<sup>2\*</sup>

1. Graduate College of Chengde Medical College, Chengde, Hebei, 067000, China

2. Department of Cardiology, Baoding First Central Hospital, Baoding, Hebei, 071000, China

## Abstract

**Objective:** To explore the relationship between triglyceride glucose body mass index (TyG-WC) and the degree of coronary artery disease in postmenopausal women. **Methods:** A total of 158 postmenopausal women admitted to the cardiovascular Department of the First Central Hospital of Baoding City from October 1, 2022 to March 1, 2024 were selected as the observation objects. According to the results of Gensini score, they were divided into low, medium and high stenosis. Logistic regression analysis was performed to explore the influencing factors of coronary artery hyperstenosis in postmenopausal women, in coronary artery hyperstenosis. **Results:** 1) TyG-WC of high stenosis was higher than that of low and medium stenosis ( $P < 0.05$ ). 2) Both univariate and multivariate logistic regression analysis showed that TyG-WC was an independent risk factor for coronary artery hyperstenosis in postmenopausal women. **Conclusion:** TyG-WC can be used as a predictor of the degree of coronary artery disease in postmenopausal women.

## Keywords

postmenopausal women; triglyceride glucose waist circumference index; degree of coronary artery disease

# 绝经后女性甘油三酯-葡萄糖腰围指数与冠状动脉病变程度的关系

马剑楠<sup>1,2</sup> 陶杰<sup>2</sup> 桑大森<sup>2</sup> 李华<sup>2</sup> 张旗<sup>2\*</sup>

1. 承德医学院研究生学院, 中国·河北承德 067000

2. 保定市第一中心医院心内科, 中国·河北保定 071000

## 摘要

**目的:** 探索绝经后女性甘油三酯葡萄糖腰围指数 (TyG-WC) 和冠状动脉病变程度的关系。**方法:** 选择2022年10月1日—2024年3月1日期间就诊于保定市第一中心医院心血管内科的绝经后女性158例作为观察对象, 根据Gensini评分结果分为低、中、高狭窄。行logistic回归分析探讨绝经后女性冠状动脉高狭窄的影响因素评估TyG-WC对冠状动脉高狭窄的预测价值。**结果:** ①高狭窄的TyG-WC高于低和中狭窄 ( $P < 0.05$ )。②单、多因素logistic回归分析均显示TyG-WC是绝经后女性冠状动脉高狭窄的独立危险因素。**结论:** TyG-WC可以作为绝经后女性冠状动脉病变程度的预测因子。

## 关键词

绝经后女性; 甘油三酯葡萄糖腰围指数; 冠状动脉病变程度

## 1 引言

冠状动脉粥样硬化性改变是冠心病的病理学基础, 而糖尿病、血脂异常和肥胖被认为是其主要危险因素<sup>[1]</sup>。绝经后女性由于雌激素水平下降, 失去了对血管内皮的保护作用

用, 这加速了动脉粥样硬化的进程, 并使冠状动脉病变程度更加严重<sup>[2]</sup>。

此外, 胰岛素抵抗 (Insulin resistance, IR) 与冠心病的发病及其严重程度密切相关<sup>[3]</sup>。在临床应用中, 甘油三酯葡萄糖指数 (triglyceride glucose, TyG) 及其与肥胖指标的组合被认为是 IR 和代谢健康的简单而有效的替代指标。特别是甘油三酯葡萄糖腰围指数 (triglyceride glucose waist circumference index, TyG-WC) 被认为是有效且高效的指标之一<sup>[4]</sup>。研究表明, TyG-WC 不仅与冠心病患者的冠脉病变支数和狭窄程度有关, 还与动脉粥样硬化、心力衰竭等多种疾病的发生发展密切相关。

**【作者简介】** 马剑楠 (1998-), 女, 中国河北保定人, 在读硕士, 从事心血管疾病诊治研究。

**【通讯作者】** 张旗 (1975-), 男, 中国河北保定, 副主任医师, 硕士生导师, 从事心血管疾病诊治研究。

然而，目前关于 TyG-WC 与绝经后女性冠状动脉病变程度的研究在中国尚少。因此，本研究旨在分析 TyG-WC 与绝经后女性冠状动脉病变程度之间的相关性，以期临床提供更有效的预防和治疗策略。

## 2 资料与方法

### 2.1 研究人群

本研究回顾性纳入 2022 年 10 月 1 日—2024 年 3 月 1 日期间就诊于保定市第一中心医院心血管内科住院并行冠状动脉造影术的绝经后女性 158 例。依据 Gensini 评分按照三分位法分为低、中、高狭窄。排除标准：①年龄 > 80 岁；②既往有明确冠心病病史者；③明确拒绝行冠状动脉造影检查者；本研究已得到保定市第一中心医院伦理委员会批准。

### 2.2 临床资料的搜集和生化指标的测定

本研究参照电子病历系统搜集数据，包括年龄、收缩压 (systolic pressure, SBP)、疾病史和诊断信息等。采集空腹血样进行常规实验室检查，包括 FBG、TG、高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein, HDL-C) 等。

### 2.3 相关定义

糖尿病：定义为既往糖尿病病史；或 FBG  $\geq 7.0\text{mmol/L}$ ；或随机血糖或 OGTT2 小时血糖  $\geq 11.1\text{mmol/L}$ ；或糖化血红蛋白  $\geq 6.5\%$ 。

高血压：定义为 SBP  $\geq 140\text{mmHg}$  和 / 或舒张压  $\geq 90\text{mmHg}$  或已有明确诊断高血压或服用降压药。

血脂异常：定义为 TG  $\geq 2.3\text{mmol/L}$  或总胆固醇  $\geq 6.3\text{mmol/L}$  或 LDL-C  $\geq 4.1\text{mmol/L}$  或 HDL-C  $< 1\text{mmol/L}$ 。

Gensini 评分：根据《Gensini 分数计算指南》<sup>[5]</sup> 计算最

终的 Gensini 评分。

其他：绝经定义为末次月经后 12 月未出现月经。

计算：TyG-WC =  $\ln[\text{FBG}(\text{mg/dL}) \times \text{TG}(\text{mg/dL}) / 2]^*$  WC；血浆致动脉粥样硬化指数 (Plasma arteriosclerosis index, AIP) =  $\lg(\text{TG}/\text{HDL-C})$ ；动脉粥样硬化指数 (Atherosclerosis index, AI) =  $(\text{TC}-\text{HDL-C})/\text{HDL-C}$ 。

### 2.4 统计学分析：

符合正态分布的计量资料用 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示，多组间比较采用单因素方差分析，进行两两比较时，方差齐用 LSD 检验，方差不齐则用 Dunnett's T3 检验。非正态分布的计量资料用 M (Q1~Q3) 表示，组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。计数资料用 [例 (%)] 表示，组间比较采用  $\chi^2$  检验。spearman 相关系数分析 TyG-WC 与 Gensini 评分、AI 和 AIP 的相关性；使用 logistic 回归分析，探究 TyG-WC 与绝经后女性高狭窄之间的关联。所有数据采用 SAS9.4 进行统计学分析，P < 0.05 为差异有统计学意义 (双侧检验)。

## 3 结果

### 3.1 研究对象一般资料

本研究最终纳入 158 人，与高狭窄人群相比，低狭窄和中狭窄人群拥有更低水平的年龄、BMI、SBP、TG、LDL-C、FBG、TyG-WC 和 AIP，以及高血压、糖尿病、使用降压药和使用降糖药的比例，见表 1。

### 3.2 高狭窄危险因素的 logistic 回归分析

以高狭窄为因变量，将基线表中有意义的危险因素分别纳入单、多因素 logistic 回归分析。结果显示 TyG-WC 是绝经后女性冠状动脉高狭窄的独立危险因素，见表 2。

表 1 不同人群基线资料

组别	例数	年龄 / 岁	eGFR	TG (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	FBG (mmol/L)	TyG-WC			
低狭窄	51	61.43 ± 7.21	93.01 ± 14.47	1.28( 0.91-1.79 )	1.35 ± 0.31	5.17 ( 4.63-5.68 )	642.05 ( 620.54-699.41 )			
中狭窄	55	64.11 ± 6.69	93.08 ± 11.16	1.73( 1.30-2.24 )	1.20 ± 0.25	6.04 ( 5.18-7.08 )	746.25 ( 698.68-808.19 )			
高狭窄	52	64.85 ± 6.42	90.60 ± 20.09	1.88( 1.35-2.54 )	1.21 ± 0.26	6.15 ( 5.14-7.81 )	872.59 ( 816.31-920.71 )			
F/H/ $\chi^2$		3.620	0.430	7.030	4.60	6.540	3.380			
P		0.029	0.635	0.001	0.011	0.002	0.037			
组别	gensini 评分		AI	AIP	高血压		糖尿病		血脂异常	
					n	率 %	n	率 %	n	率 %
低狭窄	2.00 ( 0.00-4.00 )		2.45 ( 1.98-3.06 )	-0.17 ( -0.08-0.17 )	31	60.78	9	17.65	13	25.49
中狭窄	26.00( 18.00-33.50 )		3.12 ( 2.25-3.51 )	0.18 ( 0.04-0.31 )	49	89.09	23	41.82	22	40.00
高狭窄	64.00( 55.00-69.00 )		2.97 ( 2.31-3.87 )	0.20 ( 0.03-0.36 )	48	92.31	23	44.23	31	59.62
F/H/ $\chi^2$	515.690		6.37	11.63	20.21		9.844		12.436	
P	<0.001		0.002	<0.001	<0.001		0.007		0.002	

注：1mmHg=0.133kPa

表 2 冠状动脉高狭窄与危险因素的 logistic 回归分析

因素	单因素回归分析			多因素回归分析		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
TyG-WC	1.023	1.018-1.029	< 0.001	1.024	1.018-1.030	< 0.001
年龄 ≥ 60 岁	2.347	1.059-5.201	0.036	1.547	0.655-3.651	0.320
糖尿病	1.834	0.923-3.644	0.083	0.776	0.348-1.686	0.507
高血压	3.899	1.283-11.852	0.016	4.251	1.418-12.529	0.097
血脂异常	2.995	1.508-5.947	0.002	0.790	0.357-1.750	0.561

## 4 讨论

绝经后女性的冠状动脉病变严重程度与 TyG 指数升高有关。TyG 指数的升高对冠状动脉高狭窄病变具有一定的预测价值，尤其是在绝经后女性中，这一发现对于早期诊断和预防冠状动脉病变具有重要意义。

虽然 TyG 指数最初被提出作为 IR 的替代物，并且有研究显示其与绝经后女性冠状动脉病变程度相关<sup>[6]</sup>，但 TyG 指数确实忽视了肥胖这一传统心血管危险因素在 IR 发展中的重要作用。女性在绝经后由于雌激素水平下降，代谢功能降低，更容易引起肥胖。此外，研究表明，TyG 指数虽然能够反映 IR 和冠心病的风险，但在评估 IR 时，TyG 指数结合肥胖指标（如体质指数、WC 等）的效果更好。我们应用 Gensini 评分评估冠状动脉狭窄程度以及 AI 和 AIP 来衡量冠状动脉粥样硬化程度，结果显示 TyG-WC 与 gensini 评分、AI 和 AIP<sup>[7]</sup> 均呈正相关，提示 TyG-WC 可以作为协助评估冠状动脉病变程度的生物学指标之一。

IR 是许多病理状况中的风险因素，包括糖尿病、代谢综合征、血脂异常和肥胖<sup>[8]</sup>，可通过影响糖代谢、抑制脂质水解、改变细胞结构和功能、氧化应激等途径来促进动脉粥样硬化的进展<sup>[9]</sup>。此外，由于雌激素水平降低，绝经后女性不仅失去了雌激素对血管内皮的保护作用，发生 IR 的风险还较前增加，最终加速了冠状动脉粥样硬化的进程。

本研究存在一定的局限性，首先作为单中心回顾性研究，其临床数据收集可能存在偏倚。单中心回顾性研究依赖于既有的临床数据，这些数据的质量和完整性对研究结果影响较大，如果数据不全或不准确，可能会导致研究结果的偏差。此外，Gensini 评分虽然能反映冠状动脉病变的严重程度，但不能充分反映冠状动脉的分支病变、钙化病变和斑块病变等特征，因此存在一定的局限性。需要大型前瞻性研究证明 TyG-WC 对绝经后女性冠状动脉病变严重程度的临床应用价值。

### 参考文献

[1] 刘华,陈子平,刘奕然.尿酸、血清同型半胱氨酸与冠状动脉病

变程度的关系分析.[J].中国老年保健医学,2020,18(2):22-24.

[2] 佚名.Sousa NFS, Lima MG, Cesar CLG, Barros MBA. Active aging: prevalence and gender and age differences in a population-based study. Cad Saude Pública 2018; 34(11):e00173317.[J]. Cadernos De Saude Publica, 2019.

[3] Gurevitz O ,Jonas M ,Boyko V, et al. Clinical profile and long-term prognosis of women ≤50 years of age referred for coronary angiography for evaluation of chest pain[J].The American Journal of Cardiology,2000,85(7):806-809.

[4] Cho YK, Lee J, Kim HS, et al. Triglyceride glucose-waist circumference better predicts coronary calcium progression compared with other indices of insulin resistance: a longitudinal observational study. J Clin Med. 2020;10(1):92.

[5] Ranganath M, Sihoon L, Hui C, et al. Current approaches for assessing insulin sensitivity and resistance in vivo: advantages, limitations, and appropriate usage[J].American journal of physiology. Endocrinology and metabolism,2008,294(1):E15-26.

[6] Jing L, HaiW, Zhen D, et al. The Association of Triglyceride Glucose index for Coronary Artery Disease in Postmenopausal Women[J]. Clinical and applied thrombosis/hemostasis : official journal of the International Academy of Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis, 2022, 28 10760296221094030-10760296221094030.

[7] Nansseu Jobert Richie N, Moor Vicky Jocelyne Ama, et al. Atherogenic index of plasma and risk of cardiovascular disease among Cameroonian postmenopausal women[J]. Lipids in health and disease, 2016, 15(1):49.

[8] MartínezSánchez F, VargasAbonce V, GuerreroCastillo A, et al. Serum Uric Acid concentration is associated with insulin resistance and impaired insulin secretion in adults at risk for Type 2 Diabetes[J]. Primary care diabetes, 2020, 15(2): 293-299.

[9] Antonino P D, et al. .Insulin Resistance and Atherosclerosis: Implications for Insulin-Sensitizing Agents[J]. Endocrine reviews, 2019, 40 (6): 1447-1467.