

三酰甘油葡萄糖指数对心血管疾病的预测价值

董建凯 张亚萍

【摘要】 胰岛素抵抗是心血管疾病的主要危险因素,近几年提出的替代预测标志物三酰甘油葡萄糖指数是心血管疾病的独立预测指标。相比既往单一指标,三酰甘油葡萄糖指数能综合反映动脉粥样硬化,预测心血管事件,有望成为心血管疾病的潜在治疗靶点和生物标志物。

【关键词】 三酰甘油葡萄糖指数;心血管疾病;动脉粥样硬化

doi:10.3969/j.issn.1673-6583.2021.05.009

心血管疾病是世界范围内发病率和死亡率的主要原因^[1]。心血管疾病目前仍通过预防降低发生率和死亡率,目前诊断心血管疾病的方法有花费高昂、对身体有创伤、过敏风险较大等问题。研究发现,三酰甘油葡萄糖(TyG)指数与心血管疾病的发病进展有关,TyG 指数作为胰岛素抵抗的替代标志物可反映动脉粥样硬化进程,在心血管事件中有重要的指导价值。

1 TyG 指数概述

胰岛素抵抗(IR)是导致心血管疾病的重要因素之一,表现为胰岛素代谢活动的敏感性和反应性降低、胰岛细胞功能受损、慢性高胰岛素血症、胰岛细胞代偿性分泌增加、高血压、高血糖、脂代谢紊乱和血管功能异常等,IR 与动脉粥样硬化密切相关^[2]。此外,IR 可导致血管收缩、炎性反应和血栓形成,促使动脉粥样硬化进程加速。IR 已被证明在冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)中起重要作用^[3-4]。正常血糖-高胰岛素葡萄糖钳夹法是评估人类 IR 的金标准。然而,由于葡萄糖钳夹试验耗时、昂贵、复杂,在临床中难以广泛应用。近年一项简易指标用于评估 IR,即 TyG 指数计算为 $\text{Ln}[\text{空腹三酰甘油}(\text{mg/dL}) \times \text{空腹血糖}(\text{mg/dL})/2]$ ^[5-6]。Guerrero-Romero 等^[7]对 TyG 指数与正常血糖-高胰岛素葡萄糖钳夹试验进行了比较,发现 TyG 指数具有较高的敏感性和特异性,提示其可用于识别胰岛素敏感性降低的受试者,无论受试者是否患有 2 型糖尿病。研究表明,IR 与动脉粥样硬化之间存在相关性

(OR = 4.32, 95%CI: 1.399~12.787, $P = 0.011$),是心血管疾病的重要危险因素,通过 TyG 指数评估的 IR 是心血管疾病的良好预测指标^[5,8]。

2 TyG 指数与动脉粥样硬化的关系

IR 与动脉粥样硬化发生发展密切相关,研究显示即使在无高血糖的情况下 IR 也会明显增加动脉粥样硬化的危险性^[9],动脉粥样硬化早期病变是由动脉壁内皮层下的脂质沉积引起的动脉血管系统内皮功能障碍,而 IR 可影响内皮细胞的损伤、平滑肌细胞的增殖及脂质代谢的紊乱。Kim 等^[10]一项横断面观察性研究纳入 4 319 名健康受试者行冠状动脉 CT 检查,发现冠状动脉钙化患病率随 TyG 指数增加而显著增高,而与传统的心血管危险因素无关,且 TyG 指数与冠状动脉粥样硬化发生(OR = 1.95, 95%CI: 1.23~3.11, $P = 0.01$)较 IR 指数的稳态模型更独立相关(OR = 1.64, 95%CI: 1.12~2.40, $P = 0.04$)。高 TyG 指数与冠状动脉粥样硬化斑块负荷及心血管疾病患病相关,TyG 指数升高是心血管疾病和冠状动脉钙化的独立危险因素^[11]。Won 等^[12]证明在没有重度冠状动脉钙化的成年患者中,TyG 指数与冠状动脉钙化进展密切相关。

Lambrinoudaki 等^[13]发现正常体质量的绝经后妇女的 TyG 指数与颈动脉粥样硬化及血管结构和功能指标相关。研究发现,韩国成年人 TyG 指数与动脉僵硬程度的增加较 IR 指数的稳态模型有更独立的相关性^[14]。罗素芬等^[15]也证实了 TyG 指数与颈动脉内中膜厚度相关,可作为颈动脉内中膜增厚的预测因子,这与 Alizargar 等^[16]的研究结果相似。

3 TyG 指数与冠心病

研究发现,TyG 指数是冠心病重要且独立的预

作者单位:810000 西宁,青海大学 青海省人民医院心内科
通信作者:张亚萍, E-mail: Zhanghl279@sina.com

测因子。IR、内皮功能障碍以及高血压和血脂异常等多种因素都与心血管疾病有关^[17]。不同类型冠心病患者中,IR 可诱发炎症反应、纤溶和血小板功能改变。陈素琴等^[18]应用 TyG 指数预测冠状动脉严重狭窄的受试者,结果显示其工作特征曲线下面积为 0.619(95%CI:0.533~0.705, $P=0.01$),提示 TyG 指数可作为糖尿病患者冠状动脉严重狭窄的预测因子。TyG 指数与冠心病危险性增加相关,且与发生冠状动脉斑块亚型独立相关,TyG 指数是预测传统认为健康个体的亚临床冠心病的独立标记物^[19]。Cho 等^[20]观察了 5 764 例接受冠状动脉 CT 血管造影的无症状受试者,发现 TyG 指数与非糖尿病患者冠心病和梗阻性冠心病的发生独立相关。

4 TyG 指数与心血管风险的预测价值

TyG 指数可预测冠心病及经皮冠状动脉介入(PCI)术后的不良心血管风险,为改善临床预后提供新的参考依据。研究发现,TyG 指数不仅可预测冠心病,也可作为识别心血管疾病危险因素聚集的简单工具^[21-22]。一项大型回顾性队列研究纳入了 6 078 例 >60 岁的体检者,中位数随访期为 6 年,发现 TyG 指数与心血管疾病风险之间存在非线性关系,TyG 指数值越高,患心血管疾病的风险越高^[23]。Su 等^[24]进行一项回顾性研究发现,空腹血糖、TyG 指数升高与心血管事件增加相关。与糖化血红蛋白(HbA1C)和三酰甘油相比,空腹血糖和 TyG 指数是 2 型糖尿病患者心血管事件的有效参数和更强的预测因子,可为 2 型糖尿病患者提供额外的临床效益。

研究发现,TyG 指数是预测急性冠状动脉综合征(ACS)和 ACS 患者 PCI 术后不良心血管结局的有用标记物^[25]。Luo 等^[26]纳入 1 092 例行 PCI 的 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者,发现 TyG 指数与 STEMI 患者术后 1 年内主要不良心脑血管事件(MACCEs)的发生风险显著相关,TyG 指数曲线下面积预测 ST 段抬高心肌梗死患者 PCI 术后 MACCEs 的曲线下面积为 0.685 ($P=0.001$)。Mao 等^[27]发现 TyG 指数能独立预测非 ST 段抬高急性冠脉综合征(NSTE-ACS)患者的冠状动脉疾病严重程度和心血管预后。这与我国的一项观察性队列研究相似^[28],在 36 个月的随访期间,高 TyG 指数患者与低 TyG 指数患者相比,主要事件终点、非致命性心肌梗死和缺血再血管化的发生率显著提高。TyG 指数增加与主要事件终点风险增加独

立相关,与其他危险因素无关,TyG 指数是 2 型糖尿病合并非 ST 段抬高型心肌梗死行 PCI 患者不良预后的重要预测因子。

因此,TyG 指数作为心血管疾病的独立预测指标,对于疾病的治疗、监测的意义重大。

参 考 文 献

- [1] 马丽媛, 吴亚哲, 王文, 等. 《中国心血管病报告 2017》要点解读[J]. 中国心血管杂志, 2018, 23(1):3-6.
- [2] 罗敏. 胰岛素抵抗与动脉粥样硬化[J]. 中华内科杂志, 2002, 4(9):63-64.
- [3] Eddy D, Schlessinger L, Kahn R, et al. Relationship of insulin resistance and related metabolic variables to coronary artery disease: a mathematical analysis[J]. Diabetes care, 2009, 32(2):361-366.
- [4] Bonora E, Kiechl S, Willeit J, et al. Insulin resistance as estimated by homeostasis model assessment predicts incident symptomatic cardiovascular disease in caucasian subjects from the general population: the bruneck study[J]. Diabetes care, 2007, 30(2):318-324.
- [5] Vasques A, Novaes F, de Oliveira MS, et al. Tyg index performs better than homa in a brazilian population: a hyperglycemic clamp validated study[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2011, 93(3):e98-e100.
- [6] Guerrero-Romero F, Villalobos-Molina R, Jiménez-Flores J, et al. Fasting triglycerides and glucose index as a diagnostic test for insulin resistance in young adults[J]. Arch Med Res, 2016, 47(5):382-387.
- [7] Guerrero-Romero F, Simental-Mendia LE, Gonzalez-Ortiz M, et al. The product of triglycerides and glucose, a simple measure of insulin sensitivity. comparison with the euglycemic-hyperinsulinemic clamp [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2010, 95(7):3347-3351.
- [8] Irace C, Carallo C, Scavelli F, et al. Markers of insulin resistance and carotid atherosclerosis. a comparison of the homeostasis model assessment and triglyceride glucose index [J]. Int J Clin Pract Suppl, 2013, 67(7):665-672.
- [9] Gami A, Witt B, Howard D, et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies[J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 49(4):403-414.
- [10] Kim MK, Ahn CW, Kang S, et al. Relationship between the triglyceride glucose index and coronary artery calcification in korean adults[J]. Cardiovasc Diabetol, 2017, 16(1):108.
- [11] 司月乔, 范文俊, 高秀鑫等. Tyg 指数与稳定性冠心病及冠状动脉钙化斑块负荷的相关性[J]. 天津医药, 2020, 48(9):875-880.
- [12] Won KB, Park EJ, Han D, et al. Triglyceride glucose index is an independent predictor for the progression of coronary artery calcification in the absence of heavy coronary artery calcification at baseline[J]. Cardiovasc Diabetol, 2020, 19(1):34.

- [13] Lambrinoudaki I, Kazani MV, Armeni E, et al. The tyg index as a marker of subclinical atherosclerosis and arterial stiffness in lean and overweight postmenopausal women[J]. *Heart Lung Circ*, 2018, 27(6):716-724.
- [14] Lee SB, Ahn CW, Lee BK, et al. Association between triglyceride glucose index and arterial stiffness in Korean adults[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2018, 17(1):41.
- [15] 罗素芬, 苏国涛, 袁振, 等. 三酰甘油和葡萄糖浓度指数 TyG 与颈动脉内中膜相关性研究[J]. *实用糖尿病杂志*, 2018, 14(2):45-47.
- [16] Alizargar J, Bai CH. Comparison of carotid ultrasound indices and the triglyceride glucose index in hypertensive and normotensive community-dwelling individuals: a case control study for evaluating atherosclerosis[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2018, 54(5):2-9.
- [17] Mellbin L, Wang A, Rydén L. Clinical implications of cardiovascular outcome trials in type 2 diabetes[J]. *Herz*, 2019, 44(3):192-202.
- [18] 陈素琴, 黎明江, 吴限等. Tyg 指数与 2 型糖尿病患者冠状动脉病变相关性研究[J]. *疑难病杂志*, 2017, 16(8):761-764.
- [19] Park GM, Cho YR, Won KB, et al. Triglyceride glucose index is a useful marker for predicting subclinical coronary artery disease in the absence of traditional risk factors[J]. *Lipids Health Dis*, 2020, 19(1):7.
- [20] Cho YR, Ann SH, Won KB, et al. Association between insulin resistance, hyperglycemia, and coronary artery disease according to the presence of diabetes[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1):6129.
- [21] Sanchez-Inigo L, Navarro-Gonzalez D, Fernandez-Montero A, et al. The tyg index may predict the development of cardiovascular events[J]. *Eur J Clin Invest*, 2016, 46(2):189-197.
- [22] 宋健, 陈雪, 张杰, 等. 三酰甘油葡萄糖乘积指数与心血管疾病危险因素聚集关系的研[J]. *中华疾病控制杂志*, 2017, 21(4):362-365.
- [23] Li S, Guo B, Chen H, et al. The role of the triglyceride glucose index in the development of cardiovascular events: a retrospective cohort analysis[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1):7320.
- [24] Su WY, Chen SC, Huang YT, et al. Comparison of the effects of fasting glucose, hemoglobin A1c, and triglyceride-glucose index on cardiovascular events in type 2 diabetes mellitus[J]. *Nutrients*, 2019, 11(11):2-13.
- [25] Wang L, Cong HL, Zhang JX, et al. Triglyceride-glucose index predicts adverse cardiovascular events in patients with diabetes and acute coronary syndrome [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2020, 19(1):80.
- [26] Luo E, Wang D, Yan G, et al. High triglyceride-glucose index is associated with poor prognosis in patients with acute st-elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2019, 18(1):150.
- [27] Mao Q, Zhou D, Li Y, et al. The triglyceride-glucose index predicts coronary artery disease severity and cardiovascular outcomes in patients with non-st-segment elevation acute coronary syndrome[J]. *Dis Markers*, 2019, 2019:1-11.
- [28] Zhao Q, Zhang TY, Cheng YJ, et al. Impacts of triglyceride-glucose index on prognosis of patients with type 2 diabetes mellitus and non-st-segment elevation acute coronary syndrome: results from an observational cohort study in China [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2020, 19(1):108.

(收稿:2020-11-15 修回:2021-06-30)

(本文编辑:程雪艳)