

Índice triglicérido/glucosa como marcador de riesgo y mortalidad cardiovascular

Triglyceride/Glucose Index as a Marker of Cardiovascular Risk and Mortality

Jorge Bucaram Matamoras¹ <https://orcid.org/0000-0003-4648-1535>

Miguel Ángel Blanco Aspiazú^{2*} <https://orcid.org/0000-0002-1025-0228>

¹Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

²Policlínico Docente Ramón González Coro. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: aspiazu@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La enfermedad cardiovascular es reconocida como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. La resistencia a la insulina contribuye al desarrollo de patologías cardiovasculares en individuos diabéticos y no diabéticos. El índice triglicérido/glucosa se reconoce como un predictor independiente de pronóstico y mortalidad cardiovascular.

Objetivo: Describir el valor del índice de triglicérido/glucosa y su aplicabilidad como predictor de enfermedad cardiovascular.

Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed con los siguientes: "*glucose triglyceride index*", "*cardiovascular disease*". Se obtuvo un total de 126 estudios publicados entre enero de 2019 hasta diciembre de 2023. Cumplieron con los criterios de selección 14 estudios, de los cuales se excluyeron 6; y se incluyeron 8 estudios referentes al tema central.

Resultados: Un índice triglicérido/glucosa más alto se asocia con un mayor riesgo de eventos cardíacos y cerebrovasculares adversos importantes en la población general, el cual aumenta el riesgo de la mortalidad. De igual forma, su aumento se asocia con un riesgo de eventos cardiovasculares adversos mayores en individuos hipertensos de edad avanzada. Lo que sugiere, que la resistencia a la insulina tiene un rol como promotor en la patogénesis de las enfermedades cardiovasculares y metabólicas.

Conclusiones: Un valor alto de índice triglicérido/glucosa se relaciona con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y de tasas de mortalidad elevada. Por

tanto, puede servir como prueba complementaria para el cribado de pacientes en estudio de enfermedades cardíacas.

Palabras clave: enfermedades cardiovasculares; factores de riesgo; índice triglicérido-glucosa; resistencia a la insulina.

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular disease is recognized as one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide. Insulin resistance contributes to the development of cardiovascular pathologies in both diabetic and non-diabetic individuals. The triglyceride/glucose index is recognized as an independent predictor of cardiovascular prognosis and mortality.

Objective: To describe the value of the triglyceride/glucose index and its applicability as a predictor of cardiovascular disease.

Methods: A literature search was conducted in PubMed database using the terms "glucose triglyceride index" and "cardiovascular disease." A total of 126 studies published from January 2019 to December 2023 were retrieved. Fourteen studies met the selection criteria, six of them were excluded; eight studies related to the central topic were included.

Results: A higher triglyceride/glucose ratio is associated with an increased risk of major adverse cardiac and cerebrovascular events in the general population, which in turn increases the risk of mortality. Similarly, its elevation is associated with a risk of major adverse cardiovascular events in elderly hypertensive individuals. This suggests that insulin resistance plays a role as a promoter in the pathogenesis of cardiovascular and metabolic diseases.

Conclusions: A high triglyceride/glucose ratio is associated with an increased risk of cardiovascular disease and elevated mortality rates. Therefore, it can serve as a complementary test for screening patients under investigation for heart disease.

Keywords: cardiovascular diseases; risk factors; triglyceride-glucose ratio; insulin resistance.

Recibido: 26/02/2025

Aceptado: 10/03/2025

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son reconocidas como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el ámbito mundial, representa un gran desafío para la salud pública y la economía de los pacientes;⁽¹⁾ a pesar de los importantes avances en la prevención primaria, secundaria y tratamiento. Se han establecido factores de riesgo que incluyen la edad, el sexo masculino, la obesidad, la hipertensión, la hipercolesterolemia y la diabetes; aunque recientemente se ha demostrado que individuos sin factores de riesgo pueden desarrollar patología cardiovascular.^(2,3) Esto último resalta la importancia de identificar nuevos factores de riesgo para las ECV en la población general.

La resistencia a la insulina (RI) constituye un estado de disminución de la sensibilidad y capacidad de respuesta a la acción de la insulina, distintivo de la diabetes *mellitus* tipo 2. Sin embargo, se ha demostrado que contribuye al desarrollo de las ECV en individuos diabéticos y no diabéticos.⁽⁴⁾ Además de relacionarse con varios trastornos metabólicos, asociados a peor pronóstico en las ECV.⁽⁵⁾

Por tanto, no solo se considera una causa patogénica sino también un predictor de las ECV en la población general y diabética. Por este motivo, el desarrollo de herramientas de detección fácilmente aplicables en los diferentes niveles de salud es importante para identificar y predecir el riesgo cardiovascular.

El índice triglicérido/glucosa (TyG) se desarrolló como respuesta a la limitación que presenta el índice de resistencia a la insulina "HOMA-IR" en individuos que reciben tratamiento con insulina o aquellos con células *beta* no funcionales.⁽⁶⁾

Este índice demostró superioridad para la evaluación de la RI en individuos diabéticos y no diabéticos;⁽⁷⁾ pues constituye un estudio práctico, de bajo costo y fácil aplicabilidad. Además, recientemente se describió como predictor independiente de pronóstico en individuos con ECV, lo que sugiere la gran utilidad clínica para predecir el riesgo cardiovascular.⁽⁸⁾

Esta revisión tuvo como objetivo describir la literatura publicada sobre el valor del índice TyG y su aplicabilidad como predictor de ECV.

Métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed con los MeSH: "*glucose triglyceride index*", "*cardiovascular disease*". Se aplicó filtros de búsqueda para obtener estudios denominados como ensayos clínicos o multicéntricos o controlados aleatorizados o comparativos. Se incluyó estudios observacionales,

metaanálisis y/o revisiones sistemáticas. Idiomas español e inglés. Se obtuvo un total de 126 estudios publicados de enero de 2019 hasta diciembre de 2023, de los cuales, se seleccionó 14 estudios que hacen referencia al tema central de esta revisión. Se excluyeron 6 estudios dado que su metodología difiere con relación a la población estudiada, respecto al objetivo central de la investigación. Por lo cual, se incluye un total de 8 estudios que constituyen esta revisión bibliográfica.

Resultados

Índice triglicérido/glucosa

El índice triglicérido/glucosa (TyG) es un indicador compuesto por los niveles de triglicéridos (TG) y glucosa en ayunas propuesto por primera vez en el año 2008⁽⁷⁾ Se reconoce como una mejor herramienta para identificar RI frente al HOMA-IR. Sin embargo, presenta una baja especificidad (45 %) con una proporción potencialmente alta de falsos positivos lo que limita su uso generalizado en la práctica clínica.⁽³⁾

Su uso en estudios pequeños ha captado la atención de los investigadores, quienes en estudios clínicos de mayor tamaño indican que es un índice confiable y accesible para evaluar RI en individuos con riesgo alto. Así, se lo coloca como una herramienta útil para identificar sujetos de alto riesgo en población aparentemente sana y con mejor poder predictivo que el índice HOMA-IR⁽⁹⁾ (tabla 1).

Tabla 1- Descripción de estudios incluidos en revisión

Autor/año	Diseño y población	Resultados evaluados	Conclusiones
Tao y otros ⁽³⁾ (2022)	Revisión bibliográfica la historia del uso del índice TyG como marcador sustituto de RI	Valor de aplicación del índice TyG para una variedad de tipos de ECV y explorar las posibles limitaciones del uso como predictor de ECV	El índice TyG se puede utilizar como un sustituto confiable y conveniente de la IR, que puede optimizarse para la estratificación del riesgo y la predicción de resultados de EC
Liu y otros ⁽¹⁰⁾ (2022)	Búsqueda sistemática ensayos controlados aleatorios o estudios de cohortes observacionales	Asociaciones del índice TyG con enfermedades cardiovasculares y mortalidad	Un índice TyG más alto puede estar asociado con una mayor incidencia de ECV en la población general

Yang y otros ⁽¹¹⁾ (2021)	Análisis <i>pos hoc</i> del Ensayo de intervención de presión arterial sistólica (SPRINT)	Relación entre el índice TyG y los MACE	El índice TyG se asoció con MACE en pacientes hipertensos y no hubo diferencia de género entre el índice TyG y MACE
da Silva y otros ⁽¹²⁾ (2019)	Pacientes de atención secundaria en cardiología del Ensayo del Programa Nutricional Cardioprotector Brasileño (BALANCE)	Asociación entre el índice TyG y la prevalencia de fases de la EAC, así como factores de riesgo cardiovascular	El índice TyG se asoció positivamente con una mayor prevalencia de EAC sintomática, con factores de riesgo metabólicos y conductuales
Luo y otros ⁽¹³⁾ (2021)	Revisión bibliográfica de estudios que examinan la capacidad predictiva del índice TyG en individuos con EAC	Combinación de MACE y mortalidad con relación al índice TyG	El índice TyG elevado es un factor predictivo prometedor de eventos cardiovasculares adversos en pacientes con EAC
López-Jaramillo y otros ⁽¹⁴⁾ (2023)	Estudio de cohorte (Estudio PURE), se midió índice TyG	Combinación de MACE y mortalidad cardiovascular y no cardiovascular asociado a RI	Asociación significativa con mortalidad cardiovascular futura
Ding y otros ⁽¹⁵⁾ (2021)	Estudios de cohortes que informaron la asociación ajustada multivariada entre el índice TyG y la incidencia ECV aterosclerótica	Relación entre el índice TyG y la incidencia ECV ateroesclerótica	Índice TyG más alto puede asociarse de forma independiente con una mayor incidencia de ECV aterosclerótica
Qu y otros ⁽¹⁶⁾ (2022)	Estudio transversal. Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES)	Asociación entre el riesgo a 10 años de un primer ECV aterosclerótico grave con índice TyG	El índice TyG se asoció con un mayor riesgo a 10 años de un primer episodio grave

Índice triglicérido/glucosa como marcador de riesgo cardiovascular

En su estudio para describir su utilidad, Tao y otros⁽³⁾ concluyeron que el índice TyG puede emplearse de forma confiable en la identificación de RI, optimizando la estratificación de riesgo y predicción de resultado de ECV. Aunque indica la necesidad de realizar estudios para valorar variables vacías como el uso de índice TyG posprandial y su aplicabilidad clínica. Lui y otros⁽¹⁰⁾ realizaron un metanálisis en el cual, el índice TyG alto se asoció con mayor incidencia de ECV, además de infarto de miocardio (IM) y enfermedad cerebrovascular (ECV) en relación con aquellos que presentaron un índice menor; además encontró una posible asociación lineal, aunque no describe mayor mortalidad CV.

Yang y otros⁽¹¹⁾ realizaron un análisis pos hoc del estudio SPRINT, en el que se observaron que el índice TyG alto, se asocia con un riesgo de eventos cardiovasculares adversos mayores (MACE) en individuos hipertensos de edad avanzada; sin interacción significativa con el sexo del paciente.

RI conlleva a un trastorno de metabolismo de lípidos y glucosa; la principal característica de esta dislipidemia es la triada lipídica que incluye hipertrigliceridemia, colesterol HDL bajo y LDL pequeño.⁽¹⁷⁾ Fisiológicamente la insulina puede degradar la apolipoproteína B (apoB) y reducir la síntesis de LDL; sin embargo, esta degradación se inhibe en estados de RI.

Esto podría conducir a un aumento de las especies reactivas de oxígeno y factores inflamatorios, lo que podría alterar la liberación endógena de óxido nítrico y causar disfunción endotelial.⁽¹⁸⁾

La RI también se ha asociado a la vulnerabilidad de la placa de la arteria coronaria, lo que lleva a desarrollo de síndrome coronario agudo.⁽¹⁹⁾ Por lo tanto, estos trastornos metabólicos promovieron la disfunción endotelial, la remodelación cardiovascular, el estrés oxidativo, la liberación de factores inflamatorios que exacerbaban la presión arterial elevada y la rigidez de las arterias, todos fueron factores de riesgo importante para las enfermedades cardiovasculares.

Datos apoyados por da Silva y otros⁽¹²⁾ relacionaron el índice TyG con aterosclerosis y comorbilidades como dislipidemias, diabetes e hipertensión; que contribuyen al desarrollo de enfermedad arterial coronaria (EAC). Se describe, que aquellos con un índice mayor presentan mayor rigidez arterial⁽²⁰⁾ y junto a la calcificación de la arteria coronaria son procesos implicados en la formación y progresión de la placa aterosclerótica. Luo y otros⁽¹³⁾ concluyeron que el índice TyG elevado es un factor predictivo prometedor de eventos cardiovasculares adversos en pacientes con EAC; con mayor riesgo de MACE, infarto de miocardio, revascularización y enfermedad cerebro vascular con un riesgo de 2,14 veces mayor en comparación con sujetos con índice bajo.

Índice triglicérido/glucosa como marcador de mortalidad cardiovascular

En el contexto de la importancia captada por esta herramienta, se motiva el desarrollo de estudio a mayor escala. Recientemente, López-Jaramillo y otros⁽¹⁴⁾ calcularon el índice TyG en individuos de diferentes regiones, encontraron una asociación significativa con la mortalidad cardiovascular, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y diabetes *mellitus* tipo 2. Por tanto sugiere que la resistencia a la insulina desempeña un rol que es promotor en la patogénesis de las enfermedades cardiovasculares y metabólicas; lo cual es una información consistente en estudios previos como se ha descrito.

Qu y otros⁽¹⁶⁾ se asoció con un mayor riesgo a 10 años de un primer episodio grave de EAC grave independientemente del sexo, con un aumento de riesgo a medida que aumentaba cada unidad del índice TyG; sugiriendo la necesidad de una monitorización y control periódico. De igual forma, Ding y otros⁽¹⁵⁾ presentaron resultados similares, además describe una asociación independiente del índice TyG con mayor incidencia de ECV en individuos sin antecedentes previos.

Un índice TyG más alto se asocia con un mayor riesgo de eventos cardíacos y cerebrovasculares adversos importantes en la población general, lo cual aumenta el riesgo de la mortalidad. Este índice se propuso por Guerrero-Romero y otros⁽²¹⁾ en el año 2010, aunque se encuentran registros previos en que se describe su posible utilidad en el estudio y el abordaje de las enfermedades cardiovasculares⁽⁷⁾ motivado por los efectos de la RI en la población sana (aumento de triglicéridos y glucosa).

El uso amplio de esta herramienta como marcador de RI, se ha demostrado en diversos estudios de pequeña y gran escala; en diversos grupos poblacionales, lo que permite considerar su uso para el abordaje inicial en la práctica clínica. Lo que constituye un indicador de fácil aplicabilidad y uso en los diferentes niveles de salud.

Se señala que su uso presenta asociaciones más fuertes en grupos poblaciones con factores de riesgos no controlados, frente a la población sana, asintomática o tratada.⁽²²⁾ No obstante, se reconoce la necesidad de estudios que permitan aclarar diversos aspectos de uso; por ejemplo, medir el índice TyG posprandial, como parte de una valoración medida, dado que es común que en los pacientes de riesgo, presenten factores precipitantes de ECV fuera de control y rango.

Se concluye que la asociación del índice TyG con factores de riesgo cardiovascular se ha descrito ampliamente. Los hallazgos sugieren que un valor alto se relaciona con mayor riesgo de ECV y tasas de mortalidad elevada, por lo que puede usarse como factor de riesgo independiente en el abordaje diagnóstico tradicional en el estudio de ECV en la población general y de riesgo. Por tanto, puede servir como

prueba complementaria para el cribado de pacientes con enfermedades cardíacas y como indicación de medidas terapéuticas.

Referencias bibliográficas

1. Sacco RL, Roth GA, Reddy KS, Arnett DK, Bonita R, Gaziano TA, *et al*. The Heart of 25 by 25: Achieving the Goal of Reducing Global and Regional Premature Deaths From Cardiovascular Diseases and Stroke: A Modeling Study From the American Heart Association and World Heart Federation. *Circulation*. 2016;133(23):e674-90. DOI: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000395>
2. Choi S. The Potential Role of Biomarkers Associated with ASCVD Risk: Risk-Enhancing Biomarkers. *J Lipid Atheroscler*. 2019;8(2):173-82. DOI: <https://doi.org/10.12997/jla.2019.8.2.173>
3. Tao LC, Xu JN, Wang TT, Hua F, Li JJ. Triglyceride-glucose index as a marker in cardiovascular diseases: landscape and limitations. *Cardiovasc Diabetol*. 2022;21(1):68. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01511-x>
4. Mancusi C, de Simone G, Best LG, Wang W, Zhang Y, Roman MJ, *et al*. Myocardial mechano-energetic efficiency and insulin resistance in non-diabetic members of the Strong Heart Study cohort. *Cardiovasc Diabetol*. 2019;18(1):56. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12933-019-0862-9>
5. Hill MA, Yang Y, Zhang L, Sun Z, Jia G, Parrish AR, *et al*. Insulin resistance, cardiovascular stiffening and cardiovascular disease. *Metabolism*. 2021 [acceso 10/01/2025];119:154766. Disponible en: [https://www.metabolismjournal.com/article/S0026-0495\(21\)00066-4/abstract](https://www.metabolismjournal.com/article/S0026-0495(21)00066-4/abstract)
6. Minh HV, Tien HA, Sinh CT, Thang DC, Chen CH, Tay JC, *et al*. Assessment of preferred methods to measure insulin resistance in Asian patients with hypertension. *J Clin Hypertens Greenwich Conn*. 2021;23(3):529-37. DOI: <https://doi.org/10.1111/jch.14155>
7. Simental-Mendía LE, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. *Metab Syndr Relat Disord*. 2008;6(4):299-304. DOI: <https://doi.org/10.1089/met.2008.0034>
8. Placzkowska S, Pawlik-Sobecka L, Kokot I, Piwowar A. Indirect insulin resistance detection: Current clinical trends and laboratory limitations. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czechoslov*. 2019 [acceso 10/01/2025];163(3):187-99. Disponible en: https://biomed.papers.upol.cz/artkey/bio-201903-0001_indirect-insulin-resistance-detection-current-clinical-trends-and-laboratory-limitations.php

9. Lee SH, Kwon HS, Park YM, Ha HS, Jeong SH, Yang HK, *et al*. Predicting the development of diabetes using the product of triglycerides and glucose: the Chungju Metabolic Disease Cohort (CMC) study. PloS One. 2014;9(2):e90430. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090430>
10. Liu X, Tan Z, Huang Y, Zhao H, Liu M, Yu P, *et al*. Relationship between the triglyceride-glucose index and risk of cardiovascular diseases and mortality in the general population: a systematic review and meta-analysis. Cardiovasc Diabetol. 2022;21:124. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01546-0>
11. Yang K, Liu W. Triglyceride and Glucose Index and Sex Differences in Relation to Major Adverse Cardiovascular Events in Hypertensive Patients Without Diabetes. Front Endocrinol. 2021;12(12):761397. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.761397>
12. da Silva A, Caldas APS, Hermsdorff HHM, Bersch-Ferreira ÂC, Torreglosa CR, Weber B, *et al*. Triglyceride-glucose index is associated with symptomatic coronary artery disease in patients in secondary care. Cardiovasc Diabetol. 2019;18(1):89. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12933-019-0893-2>
13. Luo JW, Duan WH, Yu YQ, Song L, Shi DZ. Prognostic Significance of Triglyceride-Glucose Index for Adverse Cardiovascular Events in Patients With Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Front Cardiovasc Med. 2021 [acceso 10/01/2025];8:774781. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34926622/>
14. López-Jaramillo P, Gómez-Arbeláez D, Martínez-Bello D, Abat MEM, Alhabib KF, Avezum Á, *et al*. Association of the triglyceride glucose index as a measure of insulin resistance with mortality and cardiovascular disease in populations from five continents (PURE study): a prospective cohort study. Lancet Healthy Longev. 2023 [acceso 10/01/2025];4(1):e23-33. Disponible en: [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanhl/PIIS2666-7568\(22\)00247-1.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lanhl/PIIS2666-7568(22)00247-1.pdf)
15. Ding X, Wang X, Wu J, Zhang M, Cui M. Triglyceride–glucose index and the incidence of atherosclerotic cardiovascular diseases: a meta-analysis of cohort studies. Cardiovasc Diabetol. 2021;20:76. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01268-9>
16. Qu H, Long L zi, Chen L, Wu H tao, Fu C geng, Zhang S shan. Triglyceride-glucose index and estimated 10-year risk of a first hard cardiovascular event. Front Cardiovasc Med. 2023;9:994329. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.994329>
17. Brown AE, Walker M. Genetics of Insulin Resistance and the Metabolic Syndrome. Curr Cardiol Rep. 2016;18(8):75. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11886-016-0755-4>

18. Beverly JK, Budoff MJ. Atherosclerosis: Pathophysiology of insulin resistance, hyperglycemia, hyperlipidemia, and inflammation. *J Diabetes*. 2020;12(2):102-4. DOI: <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12970>
19. Wu S, Liu W, Ma Q, Yu W, Guo Y, Zhao Y, *et al*. Association Between Insulin Resistance and Coronary Plaque Vulnerability in Patients With Acute Coronary Syndromes: Insights From Optical Coherence Tomography. *Angiology*. 2019;70(6):539-46. DOI: <https://doi.org/10.1177/0003319718809931>
20. Won KB, Park GM, Lee SE, Cho IJ, Kim HC, Lee BK, *et al*. Relationship of insulin resistance estimated by triglyceride glucose index to arterial stiffness. *Lipids Health Dis*. 2018;17(1):268. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0914-2>.
21. Guerrero-Romero F, Simental-Mendía LE, González-Ortiz M, Martínez-Abundis E, Ramos-Zavala MG, Hernández-González SO, *et al*. The product of triglycerides and glucose, a simple measure of insulin sensitivity. Comparison with the euglycemic-hyperinsulinemic clamp. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(7):3347-51. DOI: <https://doi.org/10.1210/jc.2010-0288>
22. Alizargar J, Bai CH, Hsieh NC, Wu SFV. Use of the triglyceride-glucose index (TyG) in cardiovascular disease patients. *Cardiovasc Diabetol*. 2020;19:8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12933-019-0982-2>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.