



Índice Triglicéridos-Glucosa y su relación con la resistencia a la insulina en pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024

Triglyceride-Glucose Index and its Relationship with Insulin Resistance in Patients Treated at Pasteur Laboratory 2024

Índice de Triglicerídeos-Glicose e sua Relação com a Resistência à Insulina em Pacientes Tratados no Laboratório Pasteur 2024

Dayana Lizbeth Ruiz-Martínez ^I
ruiz-dayana9156@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-1348-0613>

Héctor Paul Quintero-Montaña ^{II}
hectorpaulqm18@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4217-1265>

Correspondencia: ruiz-dayana9156@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

*** Recibido:** 11 de marzo de 2025 ***Aceptado:** 20 de abril de 2025 *** Publicado:** 05 de mayo de 2025

- I. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Estudiante de la Maestría de Laboratorio Clínico, Departamento de Postgrado, Jipijapa, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Docente de la Maestría de Laboratorio Clínico, Departamento de Postgrado, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

Este estudio analiza la relación entre el índice Triglicéridos-Glucosa (TyG) y la resistencia a la insulina, estimada mediante el índice HOMA-IR, en pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur en 2024. Se realizó un estudio analítico, transversal y retrospectivo en una muestra de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, seleccionados de manera aleatoria. Se calcularon los índices TyG y HOMA-IR con datos de glucosa, triglicéridos e insulina en ayunas. Los resultados evidenciaron una correlación de Spearman de 0.379 entre ambos índices, indicando una asociación moderada y significativa. El 42.7% de los pacientes presentó alta resistencia a la insulina según HOMA-IR, mientras que el 36.7% lo hizo según TyG. La comparación con estudios previos confirmó la utilidad de TyG como un indicador accesible y confiable de resistencia a la insulina, aunque sin reemplazar completamente a HOMA-IR. Se recomienda su implementación como herramienta de cribado en entornos donde la medición de insulina no sea accesible. Además, se sugiere realizar estudios adicionales en la población ecuatoriana para validar su aplicabilidad clínica. Este estudio contribuye a la evidencia sobre el uso del índice TyG en la detección temprana de resistencia a la insulina y su potencial impacto en la salud pública.

Palabras clave: Índice HOMA-IR; índice TyG; laboratorio clínico; metabolismo; resistencia a la insulina.

Abstract

This study analyzes the relationship between the Triglyceride-Glucose (TyG) ratio and insulin resistance, estimated using the HOMA-IR index, in patients treated at the Pasteur Laboratory in 2024. An analytical, cross-sectional, and retrospective study was conducted in a randomly selected sample of patients who met the inclusion criteria. The TyG and HOMA-IR indices were calculated using data on fasting glucose, triglycerides, and insulin. The results showed a Spearman correlation of 0.379 between the two indices, indicating a moderate and significant association. Forty-two point seven percent of patients presented high insulin resistance according to HOMA-IR, while 36.7% did so according to TyG. Comparison with previous studies confirmed the usefulness of TyG as an accessible and reliable indicator of insulin resistance, although it does not completely replace HOMA-IR. Its implementation as a screening tool is recommended in settings where insulin measurement is not accessible. Furthermore, additional studies in the Ecuadorian population are suggested to validate its clinical applicability. This study contributes to the evidence

base on the use of the TyG index in the early detection of insulin resistance and its potential impact on public health.

Keywords: HOMA-IR index; TyG index; clinical laboratory; metabolism; insulin resistance.

Resumo

Este estudo analisa a relação entre a relação Triglicerídeos-Glicose (TyG) e a resistência à insulina, estimada pelo índice HOMA-IR, em pacientes atendidos no Laboratório Pasteur em 2024. Foi realizado um estudo analítico, transversal e retrospectivo em uma amostra selecionada aleatoriamente de pacientes que atendiam aos critérios de inclusão. Os índices TyG e HOMA-IR foram calculados com dados de glicemia de jejum, triglicerídeos e insulina. Os resultados mostraram uma correlação de Spearman de 0,379 entre ambos os índices, indicando uma associação moderada e significativa. 42,7% dos pacientes apresentaram alta resistência à insulina de acordo com HOMA-IR, enquanto 36,7% o fizeram de acordo com TyG. A comparação com estudos anteriores confirmou a utilidade do TyG como um indicador acessível e confiável de resistência à insulina, embora sem substituir completamente o HOMA-IR. Sua implementação é recomendada como uma ferramenta de triagem em ambientes onde a medição de insulina não é acessível. Além disso, sugere-se que estudos adicionais sejam realizados na população equatoriana para validar sua aplicabilidade clínica. Este estudo contribui para a base de evidências sobre o uso do índice TyG na detecção precoce da resistência à insulina e seu potencial impacto na saúde pública.

Palavras-chave: Índice HOMA-IR; Índice TyG; laboratório clínico; metabolismo; resistência à insulina.

Introducción

La resistencia a la insulina (RI) es una condición metabólica que afecta el metabolismo de la glucosa y se asocia con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades como la diabetes tipo 2 y el síndrome metabólico (Srivastava, Bajpai, and Jain 2018). En las últimas décadas, estos trastornos han aumentado significativamente debido a cambios en los estilos de vida, hábitos alimenticios inadecuados y el incremento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad (Castro, Rivera, and Solera 2023).

Para diagnosticar la resistencia a la insulina, se han desarrollado diversas pruebas, entre ellas la pinza euglucémica hiperinsulinémica, considerada el estándar de oro, y métodos indirectos como el modelo de evaluación de la homeostasis (HOMA-IR)(Alburquerque et al. 2024). Sin embargo, estas pruebas pueden ser costosas, invasivas y poco accesibles en la práctica clínica. En este contexto, el índice triglicéridos-glucosa (TyG) ha surgido como una alternativa viable, ya que permite identificar la resistencia a la insulina a partir de valores séricos de triglicéridos y glucosa en ayunas. Su facilidad de cálculo y alta correlación con la resistencia a la insulina lo convierten en una herramienta accesible y eficaz para la evaluación del riesgo metabólico (Vega et al. 2022). A nivel internacional, diversas investigaciones han validado la utilidad del índice TyG como un predictor confiable de resistencia a la insulina y riesgo cardiovascular. Estudios en diferentes poblaciones demuestran su capacidad para identificar de manera temprana a individuos con mayor predisposición a desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares, lo que permite una intervención oportuna para prevenir complicaciones metabólicas (Kurmuş Ferik et al. 2022; Kurniawan 2024). En América Latina, investigaciones recientes han confirmado su eficacia en la detección precoz de resistencia a la insulina, promoviendo su uso como un indicador práctico y económico en la evaluación del riesgo metabólico (Alburquerque et al. 2024; De Leon and Crispin 2022; Vega et al. 2022; Yanes et al. 2020).

En Ecuador, el número de casos de diabetes tipo 2 y enfermedades relacionadas con la resistencia a la insulina sigue en aumento (Moreno and Pazmiño 2022). A pesar de ello, la información sobre la aplicación del índice TyG es limitada. La implementación de herramientas diagnósticas accesibles resulta crucial para mejorar la prevención y el manejo temprano de estas patologías. En el ámbito local, el laboratorio Pasteur, como centro de referencia en estudios bioquímicos, permite obtener datos relevantes para evaluar la relación entre el índice TyG y la resistencia a la insulina en pacientes atendidos en 2024.

Esta investigación analiza la relación entre el índice triglicéridos-glucosa y la resistencia a la insulina en pacientes atendidos en el laboratorio Pasteur durante el año 2024. La relevancia de este estudio radica en la posibilidad de fortalecer el diagnóstico temprano de esta condición mediante un método accesible y eficiente, lo que contribuiría a mejorar la detección y el manejo oportuno de trastornos metabólicos en la población ecuatoriana. La generación de evidencia científica local permitirá valorar la aplicabilidad de este índice en la práctica clínica y su potencial impacto en la salud pública.

Metodología

Se realiza un estudio analítico transversal y retrospectivo. La población está conformada por un total de 248 pacientes registrados en el Laboratorio Clínico Pasteur que cumplen con los criterios de inclusión. Se emplea un muestreo aleatorio simple, el cual garantiza que todos los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión tengan la misma probabilidad de ser seleccionados; se utilizaron las herramientas de Excel para selección de muestras aleatorias, cada participante será seleccionado de la base informática Labint de Laboratorio Pasteur, para mantener la confidencialidad y la anonimización de datos se utilizarán los códigos de historia personal de cada paciente. Los valores de glucosa, insulina y triglicéridos fueron extraídos de la base de datos institucional (LABINT) de los cuales se calculó índices HOMA-IR y TyG (Triglicéridos-Glucosa), con herramientas médicas como “redgmps mega calculadora” y “MDApp”, reconocidas en el ámbito clínico.

El análisis de datos se realizó en el programa estadístico SPSS versión 23, donde se realizó el análisis estadístico correspondiente. Para evaluar la relación entre el índice TyG y el índice HOMA-IR, se utilizará el coeficiente de correlación de Spearman. Esta técnica no paramétrica es adecuada para analizar la relación entre dos variables cuantitativas cuando no se asume normalidad en la distribución de los datos.

Interpretación esperada:

- Un valor de $r_s > 0$ indicará que a mayor índice TyG, mayor HOMA-IR, sugiriendo una relación directa entre ambos indicadores.
- La magnitud del coeficiente permitirá valorar el grado de asociación:
 - 0.00-0.30: débil
 - 0.31-0.60: moderada
 - 0.61-1.00: fuerte

Este análisis permite determinar si el índice TyG puede considerarse un buen marcador sustituto del HOMA-IR en la estimación de la resistencia a la insulina en la población estudiada.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Pertenecer al registro de pacientes del Laboratorio Clínico Pasteur
- Haber asistido a realizarse exámenes durante el periodo de estudio
- Tener entre 18 a 45 años
- Contar con análisis simultáneos de glucosa, triglicéridos e insulina, necesarios para calcular los índices TyG y HOMA.

Exclusión

- Estar en estado de gestación dado que este factor puede afectar los parámetros metabólicos estudiados.

Consideraciones éticas y de género

Esta investigación de realizará en un laboratorio clínico “Laboratorios Pasteur”, con su matriz en Ambato y sucursales en Ambato y Pelileo. Previo al estudio se solicitará acceso, al representante legal y dueño Dr. Edwin Silva, a la base informática LABINT, quien en conjunto con el área administrativa formaran un comité de ética para la revisión, aceptación y firma de un acta de interés en la participación del estudio, posteriormente a la aceptación, el personal encargado entregara la información anonimizada de la base de datos de la institución del periodo designado para el estudio enero-diciembre 2024.

Resultados

Tabla 1 Índice TyG en pacientes atendidos en el laboratorio Pasteur en el año 2024

	Frecuencia	Porcentaje
Válido	< 8.0 Bajo riesgo de resistencia a la insulina	15 10,0%
	8.0 - 8.5 Riesgo moderado	45 30,0%
	8.5 - 9.0 Alto riesgo	35 23,3%
	> 9.0 Muy alto riesgo de resistencia a la insulina y síndrome metabólico	55 36,7%
	Total	150 100,0%

Fuente: Pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024

Análisis: El análisis del índice TyG en los pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024 muestra que un 36.7% de los evaluados presenta un muy alto riesgo de resistencia a la insulina y síndrome metabólico, lo que indica una importante predisposición a desarrollar complicaciones metabólicas graves, como diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Además, un 23.3% de los pacientes se encuentra en la categoría de alto riesgo, lo que significa que, en total, aproximadamente 6 de cada 10 pacientes (60%) están en una condición preocupante en términos de sensibilidad a la insulina.

Por otro lado, un 30% de los pacientes presenta un riesgo moderado, lo que sugiere que, aunque aún no presentan una alteración metabólica severa, pueden estar en una fase temprana de desarrollo de resistencia a la insulina, lo que los hace vulnerables a una progresión hacia estados más graves si no se toman medidas preventivas. Solo el 10% de la población evaluada tiene un bajo riesgo, lo que refleja que la mayoría de los pacientes presentan algún grado de alteración metabólica.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de una intervención temprana mediante estrategias de prevención, como la promoción de hábitos de vida saludables, ajustes en la alimentación y mayor actividad física. Además, la alta proporción de pacientes en riesgo refuerza la importancia del uso del índice TyG como herramienta accesible para la detección temprana de resistencia a la insulina, permitiendo así un monitoreo y control más efectivo de la salud metabólica en esta población.

Tabla 2. Índice HOMA como estimador de la resistencia a la insulina en el Laboratorio Pasteur año 2024

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	< 1.6 Sensibilidad normal a la insulina	8	5,3%
	1.6 - 2.5 Resistencia a la insulina leve	30	20,0%
	2.5 - 3.9 Resistencia a la insulina moderada	48	32,0%
	≥ 4.0 Alta resistencia a la insulina (riesgo de diabetes tipo 2)	64	42,7%
	Total	150	100,0%

Fuente: Pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024

Análisis: El análisis del índice HOMA-IR en los pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024 revela que el 42.7% de los evaluados presenta una alta resistencia a la insulina ($\text{HOMA-IR} \geq 4.0$), lo que implica un riesgo significativo de desarrollar diabetes tipo 2 y complicaciones metabólicas. Además, un 32% de los pacientes muestra resistencia a la insulina moderada, lo que indica que, en total, cerca de tres de cada cuatro pacientes (74.7%) tienen algún grado de alteración en la regulación de la glucosa, lo que aumenta su vulnerabilidad a enfermedades crónicas.

Por otro lado, un 20% de los pacientes presenta resistencia a la insulina leve, lo que sugiere que, aunque aún no se encuentran en un estado crítico, pueden evolucionar hacia una mayor resistencia si no se adoptan medidas preventivas. Solo el 5.3% de la población analizada mantiene una sensibilidad normal a la insulina, lo que refuerza la preocupación sobre la alta prevalencia de alteraciones metabólicas en esta muestra poblacional.

Estos resultados subrayan la necesidad de implementar estrategias de prevención y control, enfocadas en mejorar la alimentación, aumentar la actividad física y monitorear regularmente la salud metabólica. Además, destacan la importancia del índice HOMA-IR como una herramienta clave para identificar a tiempo la resistencia a la insulina y el riesgo de diabetes tipo 2, permitiendo una intervención temprana y efectiva en estos pacientes.

Tabla 3. Correlación entre el índice TyG y HOMA

				TyG	HOMA-IR
Rho Spearman	de TyG	Coeficiente de correlación	1,000	,379**	
		Sig. (bilateral)		0,000	
		N	150	150	
	HOMA-IR	Coeficiente de correlación	,379**	1,000	
		Sig. (bilateral)	0,000		
		N	150	150	
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).					

Fuente: Pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024

Análisis: El análisis de correlación de Spearman entre el índice TyG y el índice HOMA-IR muestra un coeficiente de 0.379, con una significancia estadística de $p < 0.01$, lo que indica una relación positiva moderada entre ambos índices. Esto sugiere que a medida que TyG aumenta, HOMA-IR también lo hace, lo que refuerza la utilidad de TyG como un indicador alternativo de resistencia a

la insulina. La consistencia en los resultados confirma que TyG puede ser útil en la evaluación del riesgo metabólico, aunque su interpretación debe complementarse con otros parámetros clínicos.

Análisis general: El objetivo de este análisis es evaluar la utilidad del índice Triglicéridos/Glucosa (TyG) en comparación con el índice HOMA-IR como estimadores de resistencia a la insulina en pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024. Para ello, se han calculado ambos índices y se han clasificado según criterios establecidos en la literatura.

El análisis entre ambos índices arrojó un valor de $r = 0.379$ ($p < 0.01$), lo que indica una relación moderada y significativa entre TyG y HOMA-IR. Esto sugiere que, en general, a medida que aumenta TyG, también lo hace HOMA-IR, lo que refuerza la idea de que TyG puede ser un buen estimador de resistencia a la insulina.

Dado que el cálculo del índice TyG solo requiere mediciones de glucosa y triglicéridos, mientras que HOMA-IR necesita además medición de insulina en ayunas, TyG representa una alternativa más accesible en entornos donde la medición de insulina no siempre está disponible. Sin embargo, la correlación moderada indica que TyG no reemplaza por completo a HOMA-IR, sino que puede complementarlo o usarse como un indicador preliminar para evaluar el riesgo de resistencia a la insulina.

El índice TyG muestra una correlación significativa con HOMA-IR, lo que respalda su uso como una herramienta útil en la identificación de resistencia a la insulina. Sin embargo, debido a la variabilidad en la clasificación de algunos pacientes, su uso no debe considerarse como un reemplazo absoluto de HOMA-IR, sino más bien como una herramienta de cribado inicial en poblaciones donde no se cuenta con medición de insulina de rutina.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian una relación significativa entre el índice Triglicéridos-Glucosa (TyG) y la resistencia a la insulina, medida a través del índice HOMA-IR, en pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024. La correlación de Spearman de 0.379 indica una asociación moderada entre ambos indicadores, lo que coincide con investigaciones previas realizadas por (Unger et al. 2014) y (Coniglio et al. 2020), quienes también encontraron una relación positiva entre estos parámetros en diferentes poblaciones. En este sentido, el estudio reafirma que el índice TyG puede ser un marcador alternativo viable para evaluar la resistencia a la insulina de manera accesible y menos invasiva.

Al comparar la distribución de los pacientes según los niveles de TyG y HOMA-IR, se observa que la mayoría de los pacientes presentan algún grado de resistencia a la insulina, lo que refuerza la preocupación por la creciente prevalencia de alteraciones metabólicas en la población ecuatoriana. Esta tendencia es consistente con lo reportado en estudios como el de (Campos Muñoz et al. 2023), donde se señala que un índice TyG elevado está altamente correlacionado con el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y otras complicaciones metabólicas.

Sin embargo, la correlación moderada entre ambos índices también sugiere que, aunque el índice TyG es un buen predictor de resistencia a la insulina, no sustituye completamente al HOMA-IR, como también lo indica el estudio de (Hernández-Vite et al. 2015). Esto resalta la importancia de utilizar el índice TyG como una herramienta complementaria y de cribado inicial en entornos donde la medición de insulina no esté disponible.

Además, se evidencia que el 42.7% de los pacientes presenta una alta resistencia a la insulina según el HOMA-IR, mientras que el 36.7% según el TyG, lo que indica que ambos índices son consistentes en la identificación de individuos en riesgo. Sin embargo, la discrepancia en la clasificación de algunos pacientes podría estar relacionada con la influencia de otros factores metabólicos no considerados en este estudio, como la obesidad, el nivel de actividad física, la edad y la predisposición genética, los cuales podrían influir en la sensibilidad a la insulina.

Otro aspecto relevante es que el índice TyG ha demostrado ser un predictor confiable de riesgo cardiovascular, lo que sugiere que su uso podría extenderse más allá de la detección de resistencia a la insulina, ayudando a identificar pacientes con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas y cardiovasculares a largo plazo. Esto es respaldado por estudios como el de (Lopez et al. 2023), donde se enfatiza la utilidad del TyG en la identificación temprana de individuos con predisposición a complicaciones metabólicas severas.

A pesar de las ventajas del índice TyG, su aplicación en Ecuador sigue siendo limitada debido a la falta de validaciones locales y protocolos estandarizados que lo incluyan dentro de la práctica clínica habitual. Su implementación podría facilitar el diagnóstico temprano de resistencia a la insulina y mejorar la prevención de enfermedades metabólicas en la población, alineándose con estudios internacionales como el de (Lopez et al. 2023) que resalta el impacto positivo del uso del índice TyG en la salud pública global.

Conclusiones

El cálculo del índice TyG a partir de los valores de glucosa y triglicéridos en ayunas permite estimar de manera accesible y efectiva la resistencia a la insulina en los pacientes atendidos en el Laboratorio Pasteur 2024.

El índice HOMA-IR sigue siendo un método confiable para la evaluación de la resistencia a la insulina, pero su aplicabilidad puede verse limitada por la necesidad de medir insulina en ayunas, lo que lo hace menos accesible en algunos entornos clínicos.

La correlación moderada entre el índice TyG y el HOMA-IR confirma su relación con la resistencia a la insulina, pero también destaca la necesidad de considerar otros factores para una evaluación más completa.

La implementación del índice TyG como herramienta complementaria podría mejorar la identificación temprana de resistencia a la insulina en poblaciones con acceso limitado a pruebas de insulina en ayunas.

Recomendaciones

Se recomienda la aplicación rutinaria del índice TyG en laboratorios clínicos para la detección temprana de resistencia a la insulina, especialmente en contextos donde la medición de insulina no esté disponible.

Se sugiere complementar el uso del índice TyG con otros indicadores metabólicos y factores de riesgo para mejorar la precisión en la evaluación de resistencia a la insulina y prevenir enfermedades metabólicas.

Es recomendable realizar estudios adicionales en poblaciones ecuatorianas para validar los puntos de corte del índice TyG y su eficacia en diferentes contextos clínicos y epidemiológicos.

Se insta a las instituciones de salud a considerar la incorporación del índice TyG en sus protocolos de evaluación metabólica, promoviendo su uso en programas de prevención y detección temprana de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico.

Referencias

1. Alburqueque, Joseph, Juan Carlos Roque, Horus Virú, Israel Guerra, Jamee Guerra, and Gabriela Quezada. 2024. "Exactitud Diagnóstica Del Índice Triglicérido-Glucosa Para El

- Diagnóstico de Síndrome Metabólico En Un Establecimiento de Atención Primaria de La Región de San Martín, Perú. Estudio Transversal.” *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* 28(4):257–65. doi: 10.14306/renhyd.28.4.2185.
2. Castro, Alejandro Denis, Natalia Rivera, and Andres Solera. 2023. “Síndrome Metabólico: Generalidades y Abordaje Temprano Para Evitar Riesgo Cardiovascular y Diabetes Mellitus Tipo 2.” *Revista Medica Sinergia* 8(2):e960–e960. doi: 10.31434/RMS.V8I2.960.
 3. Campos Muñiz, Carolina, Plácido Enrique León-García, Alejandra Serrato Diaz, and Elizabeth Hernández-Pérez. 2023. “Predicción de Diabetes Mellitus Basada En El Índice Triglicéridos y Glucosa.” *Medicina Clínica* 160(6):231–36. doi: 10.1016/J.MEDCLI.2022.07.003.
 4. De Leon, Sebastian, and Ana Crispin. 2022. “Índice de Triglicéridos-Glucosa En Hipertensos Tratados Ambulatoriamente En Un Centro Hospitalario Privado. Trabajo de Investigación.” Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú.
 5. Coniglio, Raul, Luis Vásquez, Roberto Ferraris, Ana Salgueiro, Juan Otero, Maria Malaspina, Andrea Prieto, Sandra Garro, Marco Trípodì, and Hugo Montiel. 2020. “Índices Triglicéridos-Glucosa Como Estimadores de Insulinorresistencia En Personas Con Riesgo de Desarrollar Diabetes Tipo 2.” *Bioquímica Clínica* 54(3):257–66.
 6. Hernández-Vite, Yaneth, César Iván Elizalde-Barrera, María Guadalupe Flores-Alcántar, Germán Vargas-Ayala, and Mariela Lizeth Loreto-Berna. 2015. “Asociación Entre El Índice Triglicéridos/Colesterol HDL y La Glucosa Alterada En Ayuno En Pacientes Normotensos Con Obesidad y Sobrepeso.” *Medicina Interna de México* 31(5):507–2015.
 7. Kurmuş Ferik, Özge, Begüm Yetiş Sayın, Kürşat Akbuğa, and Çağrı Zorlu. 2022. “Association Between Insulin Resistance Estimated by Triglyceride Glucose Index and In-Stent Restenosis in Non-Diabetic Patients.” *Journal of Cardiovascular Medicine* 10(1):12–17. doi: 10.32596/EJCM.GALENOS.2022.2021-11-060.
 8. Kurniawan, Liong. 2024. “Triglyceride-Glucose Index As A Biomarker Of Insulin Resistance, Diabetes Mellitus, Metabolic Syndrome, And Cardiovascular Disease: A Review.” *EJIFCC* 35(1):44.
 9. Lopez, Patricio, Diego Gomez, Daniel Martinez, Marc Evans M. Abat, Khalid F. Alhabib, Álvaro Avezum, Olga Barbarash, Jephath Chifamba, Maria L. Diaz, Sadi Gulec, Noorhassim Ismail, Romaina Iqbal, Roya Kelishadi, Rasha Khatib, Fernando Lanas, Naomi S. Levitt,

- Yang Li, Viswanathan Mohan, Prem K. Mony, Paul Poirier, Annika Rosengren, Biju Soman, Chuangshi Wangs, Yang Wang, Karen Yeates, Rita Yusuf, Afzalhussein Yusufali, Katarzyna Zatonska, Sumathy Rangarajan, and Salim Yusuf. 2023. “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.” *The Lancet Healthy Longevity* 4(1):e23–33. doi: 10.1016/S2666-7568(22)00247-1.
10. Moreno, Jeicob, and María Pazmiño. 2022. “Correlación Índice Triglicéridos y Glucosa Con El Estado Nutricional de Adolescentes. Hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Riobamba, 2021. Tesis de Pregrado.” Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba .
 11. Srivastava, Ashok K., Preeti Bajpai, and Ashish Jain. 2018. “Insulin Action; Post-Receptor Mechanisms.” *Encyclopedia of Endocrine Diseases* 100–104. doi: 10.1016/B978-0-12-801238-3.95802-1.
 12. Unger, Gisela, Silvia Fabiana Benozzi, Fernando Perruzza, and Graciela Laura Pennacchiotti. 2014. “Índice Triglicéridos y Glucosa: Un Indicador Útil de Insulinorresistencia.” *Endocrinología y Nutrición* 61(10):533–40. doi: 10.1016/J.ENDONU.2014.06.009.
 13. Vega, Mariela, Jorge Flores, María Lucina Torres, Omar Sánchez, Juan Manuel Vargas, Patricia Elizabeth Cossío, Margarita Terán, and Celia Aradillas. 2022. “Distribución Del Índice Triglicéridos y Glucosa (TyG) y El Modelo Homeostático Para La Evaluación de La Resistencia a La Insulina En La Adolescencia Tardía En Mexicanos.” *Nutricion Hospitalaria* 39(6):1349–56. doi: 10.20960/NH.04120.
 14. Yanes, Marelys, Jeddu Cruz, Eduardo Cabrera, Obdulio González, Raúl Calderin, and Miguel Angel Yanes. 2020. “Índice Glucosa-Triglicéridos Como Marcador de Resistencia a La Insulina En Pacientes Con Diagnóstico de Hipertensión Arterial Esencial.” *Revista Cubana de Medicina* 59(1).