



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**MEDICINA**

ÍNDICE DE TRIGLICÉRIDOS-GLUCOSA EN  
HIPERTENSOS TRATADOS AMBULATORIAMENTE  
EN UN CENTRO HOSPITALARIO PRIVADO

TRIGLYCERIDES-GLUCOSE INDEX IN  
HYPERTENSIVE PATIENTS TREATED IN A PRIVATE  
HOSPITAL CENTER

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

AUTORES:

SEBASTIAN CIEZA DE LEON SALINAS  
ANA BEATRIZ CRISPIN SEGURA

ASESOR:

FELIX ALVARO MEDINA PALOMINO

CO ASESOR:

CESAR ANTONIO LOZA MUNARRIZ

LIMA - PERÚ  
2022



## **JURADO**

Presidenta: Dra. Aida Del Carmen Rotta Rotta  
Vocal: Dr. Carlos Eduardo Cornejo Zapata  
Secretaria: Dra. Meylin Rosa Aphanh Lam De Vilchez

Fecha de Sustentación: 27 de octubre de 2022

Calificación: Aprobado

## **ASESORES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

### **ASESOR**

Dr. Félix Alvaro Medina Palomino

Departamento Académico de Clínicas Médicas

ORCID: 0000-0002-5854-1032

### **CO-ASESOR**

Dr. Cesar Antonio Loza Munarriz

Departamento Académico de Nefrología

ORCID: 0000-0003-4545-9969

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto a nuestros padres, a todas las personas que nos apoyaron durante estos años de pregrado y a nuestros pacientes que cada vez logran obtener nuestro mejor esfuerzo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestros estimados asesores, el Dr. Félix Medina y Dr. Cesar Loza, su ayuda fue crucial; a quienes hicieron posible la ejecución de este trabajo y a nuestros maestros de toda la vida.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

El proyecto fue autofinanciado por los investigadores

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores niegan presentar algún tipo de conflicto de interés en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

### ÍNDICE DE TRIGLICÉRIDOS-GLUCOSA EN HIPERTENSOS TRATADOS AMBULATORIAMENTE EN UN CENTRO HOSPITALARIO PRIVADO

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>11</b> %	<b>10</b> %	<b>2</b> %	<b>1</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>2</b>	<b>pesquisa.bvsalud.org</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>3</b>	<b>Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia</b> Trabajo del estudiante	<b>1</b> %
<b>4</b>	<b>revistagastroenterologiamexico.org</b> Fuente de Internet	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>6</b>	<b>files.sld.cu</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>7</b>	<b>livrosdeamor.com.br</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<b>www.nutricionhospitalaria.org</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1</b> %

## TABLA DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN: .....	1
II.	OBJETIVOS .....	5
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	6
IV.	RESULTADOS .....	11
V.	DISCUSIÓN: .....	13
VI.	CONCLUSIONES .....	18
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
VIII.	TABLAS, GRÁFICAS Y FIGURAS .....	25
ANEXOS		

## RESUMEN

**Antecedentes:** La resistencia a la insulina está relacionada con la fisiopatología, complicaciones y riesgo de mortalidad tanto global como cardiovascular que ocurre con la hipertensión arterial (HTA). Una manera novedosa, sencilla y menos costosa de medir esta variable, que se relaciona con el riesgo de mortalidad global y cardiovascular, es el índice de triglicéridos-glucosa. **Objetivos:** Determinar el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) en hipertensos atendidos en un centro de salud privado desde abril del 2021 a abril del 2022. **Material y Métodos:** Estudio de tipo descriptivo, retrospectivo, serie de casos en pacientes con HTA que fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión. Se describen las características clínicas, demográficas y los valores del índice TyG de los pacientes, luego las variaciones del índice según las variables clínicas seleccionadas. **Resultados:** Con la fórmula estándar, el promedio del índice de TyG fue de 8.96 ( $\pm$  0.46); con la segunda fórmula de TyG el valor promedio fue de 4.83 ( $\pm$  0.23). Solo los valores del índice TyG de la fórmula estándar se correlacionaron en forma inversa con los valores de lipoproteínas de alta densidad (HDL) ( $r$ : -0.33  $p=0.02$ ). Las demás variables clínicas y demográficas de los pacientes no tuvieron correlación. **Conclusiones:** El índice de TyG obtenido fue en promedio 8.96 ( $\pm$  0.46) en hipertensos y solo los niveles del HDL tuvieron una relación inversamente proporcional ( $r$ : -0.33,  $p=0.02$ ) con el índice de TyG.

**Palabras clave:** Resistencia a la insulina, mortalidad global, mortalidad cardiovascular, eventos cardiovasculares, rigidez arterial.

## ABSTRACT

**Background:** Insulin resistance (IR) is related to the pathophysiology, complications and an increase in risk of cardiovascular mortality and all-cause mortality, which occurs in arterial hypertension (AHT). A novel, inexpensive and easier way to measure IR and which relates to cardiovascular mortality and all-cause mortality is the triglyceride-glucose (TyG) index. **Objective:** To determine the TyG index in hypertensive patients treated in a private clinic between April 2021 and April 2022. **Material and methods:** Descriptive, retrospective, case series study in patients with AHT which were selected according to inclusion and exclusion criteria. The clinical and demographic characteristics, as well as the value of the TyG index of the patients and its variations with selected variables were described. **Results:** The mean of the TyG index, with the standard formula, was  $8.96 (\pm 0.46)$  and with the second formula it was  $4.83 (\pm 0.23)$ . Only the relationship between the standard formula of the TyG index showed an inverse correlation significant with the high-density lipoproteins (HDL) ( $r = - 0.33$   $p = 0.02$ ). The rest of the demographic and clinical variables showed no correlation. **Conclusions:** The TyG index obtained was on average  $8.96 (\pm 0.46)$  in hypertensive patients and only the HDL values had an inverse proportional relationship with the TyG index ( $r = - 0.33$ ,  $p = 0.02$ ).

**Key words:** Insulin resistance, all-cause mortality and cardiovascular mortality, cardiovascular events, arterial stiffness.

## **I. INTRODUCCIÓN:**

Desde hace 30 años la hipertensión arterial (HTA) es el primer factor de riesgo modificable más importante dentro de las enfermedades cardiovasculares (ECV), las cuales en el 2019 ocasionaron 18,6 millones de muertes (1). La HTA es muy prevalente a nivel mundial, habiendo aproximadamente 1280 millones de adultos entre 30 a 79 años que padecen de esta enfermedad, esta cifra ha sido duplicada del 1990 al 2019 (2); así mismo, es causa de hasta 10.4 millones de muertes por año a nivel global (3).

La prevalencia de la HTA, según una revisión sistemática del 2021 fue de 1 en 5 peruanos y es mayor en varones (4). Por ello, es importante la temprana detección y manejo para evitar complicaciones y otros factores de riesgo cardiovasculares comunes que pueden presentarse junto a la HTA, aumentando el riesgo coronario, como las dislipidemias que se encuentran en un 30% de los hipertensos (3).

La resistencia a la insulina (RI) también contribuye con el desarrollo de ECV aterosclerótica, se define como un desorden en la homeostasis de la glucosa que involucra disminución en la sensibilidad a la insulina en el tejido muscular, adiposo, hígado y otros tejidos sensibles a insulina a pesar de tener una concentración normal o elevada de esta en la sangre desencadenando múltiples efectos metabólicos, como la inhibición de lipólisis mediada por insulina, la cual incrementa los niveles de ácidos grasos libres y este a su vez, de triglicéridos y colesterol; por lo cual, la RI está asociada con obesidad, niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) y triglicéridos elevados (5).

La RI contribuye en el desarrollo de la HTA, ya que se pierde el efecto vasodilatador de la insulina y se promueve el efecto vasoconstrictor de los ácidos grasos mediado

por especies reactivas de oxígeno, también se promueve la HTA mediante la estimulación del sistema simpático y de la reabsorción de sodio renal mediado por renina (5); así mismo, se conoce la asociación del aumento de la RI en los pacientes hipertensos y que aproximadamente un 58% de pacientes con HTA tienen RI (6, 7). Por último, la RI también está asociada a un aumento en el riesgo de la mortalidad global mediante el efecto aterogénico directo de la insulina en las paredes vasculares, e indirectamente mediante la obesidad, hipertensión, y la homeostasis metabólica y lipídica (8).

Dentro de los múltiples métodos para medir la RI se tiene el método de clampaje euglicémico hiperinsulinémico como el patrón de oro; no obstante, es un estudio muy invasivo, costoso y tedioso para el paciente. Otro de los más utilizados es la evaluación del modelo homeostático de resistencia a la insulina (HOMA-IR por sus siglas en inglés), siendo menos invasivo, más simple y rápido, pero que utiliza la insulina sérica, también es costosa y no siempre está disponible, por ello se formularon métodos más accesibles (9); uno de estos es el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) que utiliza los niveles de triglicéridos séricos y glucosa en ayunas para evaluar la RI. Según Simental-Mendia et al., este índice tiene una alta sensibilidad, pero baja especificidad para reconocer la RI en la población aparentemente sana: sin embargo, puede ser utilizada para evaluar la RI en una población de alto riesgo, especialmente en países de bajo nivel socioeconómico. En su estudio pionero propusieron calcular el índice de TyG mediante la fórmula:  $\text{Ln} [\text{Triglicéridos sérico en ayunas (mg/dL)} * \text{Glucosa en ayunas sérica (mg/dL)} / 2]$  (TyG 1) pero al ejecutar el análisis estadístico realizaron un cambio en un factor de la fórmula, la cual es la siguiente:  $\text{Ln} [\text{Triglicéridos sérico en ayunas}$

(mg/dL)\*Glucosa en ayunas sérica (mg/dL)]/2 (TyG 2). Dentro del estudio original los autores no mencionaron el motivo por el cual se dio este cambio, pero respondieron en una carta al editor que no hay preferencia entre estas 2 versiones de la fórmula, solo que la primera dará valores más altos debido a la localización del factor divisor 2 (10, 11). El punto de corte con la fórmula variante (TyG 2) fue de 4.65 y demostró una sensibilidad de 84% y una especificidad de 45% (10). Estudios en China, Polonia, México, Corea, Brasil también han validado el índice de TyG 2 para el diagnóstico de RI, obteniendo un punto de corte similar al mencionado (8). Cabe resaltar que también existen estudios que utilizan la fórmula de TyG 1 para medir la RI, este da un valor más alto debido a lo mencionado previamente, el punto de corte en este caso para definir la RI es de 8.1 (sensibilidad 98.6%, especificidad 41.4%) (12).

El índice de TyG, además de ser un indicador de la RI, aun está asociado a la rigidez arterial; la RI incrementa el estrés oxidativo endotelial y causa inflamación crónica, lo que contribuye a la rigidez arterial (13). Esta rigidez al afectar a las arterias de gran calibre y coronarias, conlleva a la hipertrofia del ventrículo izquierdo y una perfusión coronaria inadecuada (14).

El índice de TyG también ha sido estudiado como marcador de riesgo para la mortalidad global. En dos estudios, utilizando la base de datos del NHANES, se observó en pacientes hipertensos mayores de 18 años, que a mayor valor del índice TyG, mayor riesgo de mortalidad global (15, 16). Un estudio similar en población coreana sin comorbilidades cardiovasculares, se observó también que el riesgo de mortalidad global en varones aumenta con valores elevados del índice de TyG (17), se cree que la causa se debe a que el índice de TyG refleja los efectos adversos de

una salud cardiometabólica deteriorada, disfunción endotelial, estrés oxidativo e inflamación (16), o porque predice la incidencia de prediabetes estando, esta última, relacionada con aumento en la mortalidad cardiovascular y global (15).

La prevalencia de RI encontrada en el Perú, mediante el índice de HOMA-IR, fue de 34.1% en quienes no presentaban alteración de glicemia y eutiroides (18); sin embargo, la RI no es evaluada de manera rutinaria en nuestro medio. Un índice novedoso es el de TyG, el cual es sencillo, de bajo costo, y no solo evalúa la RI, sino que también está relacionado a un aumento en el riesgo de mortalidad global y cardiovascular. Hasta el momento no hay estudios sobre su uso en pacientes hipertensos en población peruana. Este puede ser usado como método de tamizaje para la RI y que altos valores se correlacionan con un aumento en el riesgo de mortalidad cardiovascular y global.

Si bien no hay un punto de corte del índice de TyG en población peruana tanto para la RI ni para un aumento en el riesgo de mortalidad, un valor alto puede alertar al médico tratante sobre un elevado riesgo de mortalidad cardiovascular y global impuesto en el paciente; debido a esto se requiere evaluar este índice.

**Pregunta de investigación:**

¿Cuál es el valor del índice de TyG en pacientes hipertensos en tratamiento regular atendidos en un centro de atención privado, desde el 01 abril del 2021 al 30 de abril del 2022?

## **II. OBJETIVOS**

### **Generales**

Determinar el valor del índice de triglicéridos-glucosa en pacientes hipertensos en tratamiento regular atendidos en un centro hospitalario privado desde el 01 de abril del 2021 al 30 abril del 2022.

### **Específicos**

1. Calcular los valores del índice de triglicéridos-glucosa en los pacientes hipertensos con tratamiento regular atendidos en el periodo de estudio.
2. Determinar las variaciones de los valores del Índice TyG 1, según las variables de estudio.
3. Comparar los valores del índice de TyG 1, fórmula estándar, según la presencia o ausencia de daño de cardiopatía hipertensiva.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño del estudio:** De tipo descriptivo, retrospectivo y serie de casos.

**Selección de la población:**

**Población Blanco:** Pacientes con HTA en tratamiento farmacológico regular.

**Población accesible:** Pacientes hipertensos atendidos en un centro hospitalario privado desde el 01 de abril de 2021 al 30 de abril del 2022.

**Muestra de estudio:**

Pacientes hipertensos en tratamiento farmacológico regular atendidos en un centro hospitalario privado desde el 01 de abril 2021 al 30 de abril del 2022 y que cumplan con los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

- Criterios de inclusión
  - Pacientes adultos de 18 hasta los 80 años.
  - Pacientes con el diagnóstico de hipertensión arterial primaria.
  - Pacientes hipertensos que recibieron medicación antihipertensiva de manera regular por un mínimo de 3 meses.
  - Pacientes con un perfil lipídico y glucemia en ayunas efectuados en un periodo no mayor a un mes desde su última consulta.
- Criterios de exclusión
  - Pacientes gestantes.
  - Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus o que se encontraban tomando algún fármaco hipoglucemiante.
  - Pacientes con el diagnóstico de hipertrigliceridemia primaria o secundaria.

- o Pacientes que se encontraban utilizando algún fármaco hipolipemiante (estatinas, fibratos, etc.).
- o Pacientes con otras comorbilidades: TBC, VIH, Cáncer, hipotiroides, inmunosuprimidos.
- o Paciente que en su historia clínica no se hayan obtenido todos los datos clínicos y exámenes auxiliares necesarios.

### **Tipo de muestreo**

Es de tipo no probabilístico y por conveniencia, ya que ingresaron todos los pacientes hipertensos con los criterios de inclusión y exclusión que acudieron a un centro hospitalario privado en el periodo de estudio.

### **Variables de estudio (Anexo 1)**

- Sexo
- Edad
- Daño de órgano blanco (Corazón y riñones)
- Control de la HTA
- Tiempo de diagnóstico de HTA
- Niveles de HDL
- Niveles de LDL
- Niveles de triglicéridos
- Índice TyG fórmula estándar (TyG 1)
- Índice TyG variante (TyG 2)

### **Procedimientos y técnicas**

Primero se inscribió el proyecto de investigación a SIDISI, una vez aprobado, se envió el protocolo a DUICT y al comité de ética. Al ser

aceptado por ambos comités, se solicitó permiso a la Clínica Médica Cayetano Heredia para poder utilizar la base de datos que manejan.

Considerando el permiso, se seleccionó a todos los pacientes con el diagnóstico de hipertensión arterial atendidos entre el 1ro de abril 2021 y el 30 de abril 2022. Después de elegir estos pacientes, se revisó quienes cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Una vez obtenida la población final se recogieron sus datos en la ficha de recolección anexada al final del protocolo (Anexo 2); las definiciones operativas de las variables consideradas en la ficha de recolección se explican en Anexo 1. Los datos fueron recolectados por el equipo de investigación. Estos fueron transferidos al programa *Google Sheets*, previo a esto los datos personales de los pacientes fueron encriptados mediante la primera letra de nombre y tres últimos dígitos del número de historia clínica.

Al contar con la base de datos, se procedió a hacer el cálculo del índice de TyG en sus 2 formas; la primera TyG 1, a la que denominamos fórmula estándar:  $\text{Ln} [\text{Triglicéridos sérico en ayunas (mg/dL)} * \text{Glucosa en ayunas sérica (mg/dL)} / 2]$  y la variante TyG 2, mediante la fórmula:  $\text{Ln} [\text{Triglicéridos sérico en ayunas (mg/dL)} * \text{Glucosa en ayunas sérica (mg/dL)}] / 2$ .

Si bien ambas fórmulas pueden utilizarse lo único que varía en la fórmula del índice de TyG 2 es la posición de la constante de división entre 2; se prefirió utilizar la fórmula del índice de TyG 1 para el análisis estadístico, debido a que la mayoría de los estudios actuales utilizan esta versión. Una vez calculados estos resultados se procedió a tabularlos en una tabla de

frecuencia junto con las demás variables. Respecto al índice de TyG 2, solo se describió la media de los valores obtenidos.

Toda la información de los pacientes que fue utilizada en el estudio está almacenada en una base de datos de *Google Sheets* y *Stata*, la cual solo podrá ser accedida por el equipo de investigación.

## **Plan de análisis**

### **Estadística Descriptiva**

Los datos clínicos y demográficos de la población de estudio se describen en tablas y gráficos. Los valores de las variables cuantitativas se describen en primer lugar como medias  $\pm$  desviación estándar (DE) y /o Medianas con su Rango intercuartil (RIQ), dependiendo del tipo de distribución de la variable. Por consiguiente, los valores del índice TyG 1 son descritos según el sexo, grupo etario, estado de control de la PA, tiempo de diagnóstico de la HTA, niveles de HDL y LDL.

### **Estadística Inferencial**

Se compararon los niveles promedios del índice TyG 1 según la presencia y ausencia de cardiopatía hipertensiva.

Las variables categóricas se expresan en proporciones; para comparar dos de ellas se usó la prueba de *Chi2 exact* y para comparar dos medias de datos con distribución normal se usó la prueba de T de *Student*, y la Suma de Rangos de Wilcoxon para comparar dos variables cuantitativas apareadas sin distribución normal. La normalidad de las variables se hallará con la prueba de Shapiro Wilk. Para comparar más de dos medias apareadas con distribución normal y muestras independientes, se usó *Oneway* (Análisis de

varianza de una sola vía). Y por último para medir el grado de correlación lineal entre variables paramétricas se usó correlación “r” de Pearson.

Los datos fueron analizados con el Software Stata Vs 17 licenciado por la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Se consideró como un “p” estadísticamente significativo un valor de  $p \leq 0.05$ .

### **Aspectos éticos del estudio**

El protocolo recibió la aprobación por el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) — Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT), por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH) y se obtuvo el permiso a la Clínica Médica Cayetano Heredia para poder tener acceso a las historias clínicas. (Anexo 3)

#### IV. RESULTADOS

Se evaluaron 1746 historias clínicas de pacientes con HTA, de las cuales, solo 50 historias clínicas cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, la mayoría fue excluida por padecer de diabetes mellitus, utilizar fármacos hipolipemiantes y por no contar con los exámenes de laboratorio en el tiempo establecido de estos pacientes (**Flujograma**).

Como se visualiza en la tabla 1, 30 (60%) y 20 (40%) fueron mujeres y varones respectivamente; la edad promedio fue de  $58.16 \pm 10.15$ , la edad varía desde los 38 a 78 años, siendo 50 la mediana. En cuanto al daño de órgano blanco, 46 (92%) y 4 (8%) tenían un ecocardiografía y electrocardiografía (EKG) respectivamente; dentro de estos, 29 (58%) presentaban cardiopatía hipertensiva (28 con ecocardiografía y 1 con EKG), 1 (2%) paciente presentaba cardiopatía hipertensiva y ERC (tasa de filtración glomerular de  $56.5 \text{ ml/min/1.73m}^2$ ; 20 (40%) pacientes no presentaban daño de órgano blanco. Sobre el control de la HTA, 30 (60%) tenían la PA controlada, 20 (40%) no tenían la PA controlada. Se contabilizaron 42 (84%) pacientes que presentaban MAPA y 8 (16%) registraban presiones arteriales en el consultorio. En tanto al tiempo de diagnóstico de la PA fue de 4 años (RIQ: 3-6), 29 (58%) tenían un diagnóstico menor a 5 años, 13 (26%) un diagnóstico de 5 a menos de 10 años, y 8 (16%) tienen un diagnóstico mayor o igual a 10 años.

Con respecto a los valores bioquímicos como se observa en la tabla 2, 23 personas (46%) tuvieron triglicéridos menores a 150 mg/dL, 11 (22%) entre 150 y 199 mg/dL, y 16 (32%) entre 200 y 499 mg/dL. El valor promedio de triglicéridos fue de 163 mg/dL (RIQ: 115-525) En tanto a la glucosa el valor promedio fue de  $97.4 \text{ mg/dL} \pm$

8.03. Dentro de los valores de HDL, 19 (38%) tienen un HDL menor a 40 mg/dL, 30 (60%) entre 40 y 59 mg/dL, y 1 (2%) mayor o igual a 60 mg/dL. El valor promedio de HDL fue de  $42.24 \text{ mg/dL} \pm 8.70$ .

Con respecto al índice de TyG, reflejado en la tabla 3, 1 (2%) tiene un valor entre 0 y menor a 8, 26 pacientes (52%) tienen un valor entre 8 y menor a 9, y 23 (46%) tienen un valor entre 9 y menor a 10, ningún participante tuvo un valor igual o mayor a 10 (**Gráfico 1**). El valor promedio del índice de TyG 1 ( $\text{Ln}(\text{Trig} \cdot \text{gluc}/2)$ ) fue de  $8.96 (\pm 0.46)$  y con la fórmula variante TyG 2 calculada con  $\text{Ln}(\text{Trig} \cdot \text{gluc})/2$  fue de  $4.83 (\pm 0.23)$ .

Solo los valores del índice TyG 1 correlacionaron en forma inversa con los niveles de HDL [ $r = -0.33$ ;  $p=0.02$ ] (**Gráfico 2**). El sexo ( $p = 0.36$ ); la edad ( $p = 0.69$ ); el tipo de tratamiento antihipertensivo ( $p = 0.63$ ); el daño de órgano blanco ( $p = 0.19$ ); el control de la PA ( $p= 0.29$ ); el tiempo de diagnóstico de HTA ( $p = 0.99$ ), los niveles del LDL ( $p = 0.77$ ) no se relacionaron con los valores del índice TYG1, esto se puede visualizar en la tabla 4.

## V. DISCUSIÓN

El objetivo principal del estudio fue determinar el índice de triglicéridos-glucosa (TyG) en pacientes con HTA en tratamiento atendidos en un centro de atención privado desde el 01 de abril del 2021 al 30 de abril del 2022, el valor promedio fue de 8.96 ( $\pm$  0.46) y varía desde 7.88 a 9.91, estos fueron calculados con la fórmula de TyG 1. Utilizando la fórmula del índice de TyG 2 el promedio fue de 4.83 ( $\pm$  0.23), con valores oscilando entre 4.29 a 5.30. Para la discusión se utilizó principalmente la fórmula del índice de TyG 1 ya que existen más estudios actuales que investigan con esta versión.

El valor promedio del índice de TyG en la población hipertensa en nuestro estudio es mayor al compararlo con investigaciones previamente realizadas en China en pacientes hipertensos como las de Foming Zhang y cols., este fue realizado en 11533 personas sin historia de diabetes mellitus ni uso de hipolipemiantes, con un valor de 8.88; al de Jin Sun MM y cols., este fue realizado en 4551 pacientes, con un valor de 8.7; el de Minghui Li y cols. fue realizado en 4718 pacientes, con un valor de 8.84, en estos 2 últimos estudios participaron pacientes con y sin historia de diabetes mellitus y con o sin uso de hipolipemiantes, y el de Marelys Yanes Quesada y cols., estudio realizado en Cuba en 232 pacientes hipertensos sin historia de diabetes mellitus, con un valor de 8.45 (12, 19-21). Este valor se da a pesar de que 41 (82%) pacientes utilizan un ARA II, un antihipertensivo que mejora la sensibilidad a la insulina mediante una mejora en la función endotelial, el aumento en la liberación de óxido nítrico y disminución de la respuesta inflamatoria (22). Cabe destacar que la población estudiada es diferente a la de los estudios

comparados, al menor número muestral y a que se excluyó a los que utilizan hipoglucemiantes y/o hipolipemiantes.

Respecto a la significancia de este índice, es que ha sido relacionado con la RI, rigidez arterial, así como el aumento en el riesgo de mortalidad global y cardiovascular. Su uso como sustituto para el diagnóstico de RI se debe a que ambos de sus componentes tienen una relación cercana con la RI. Esta relación se debe principalmente a los triglicéridos, estos interfieren con el metabolismo de la glucosa hepática y muscular. En el estudio de Simental- Mendia y cols., al comparar el clampaje euglicémico hiperinsulinémico con el índice de TyG, hallaron que un valor de  $\geq 4.65$  (sensibilidad: 84%, especificidad: 45%) sería diagnóstico de RI (10).

En nuestro estudio 39 (78%) participantes tendrían el diagnóstico utilizando este punto de corte. Otro estudio realizado por Marelys Yanes Quesada y cols. al comparar el índice de HOMA – IR y TyG en pacientes hipertensos, hallaron que el valor para el diagnóstico de RI es  $\geq 8.1$  (sensibilidad: 98.6%, especificidad: 41.4%) (12); utilizando este punto de corte, 49 (98%) participantes tuvieron RI. Actualmente no hay estudios representativos en Perú sobre la prevalencia de la RI en la población hipertensa; sin embargo, existe un estudio descriptivo realizado en una clínica privada en Lima en el cual la prevalencia de RI fue de 35.4% medida con el índice de HOMA-IR (18). Además, en el estudio de Bruneck la prevalencia de RI en pacientes hipertensos fue de 58% utilizando el método diagnóstico de HOMA-IR (6).

Los resultados de nuestro estudio, utilizando los puntos de corte de otros países, indican que tenemos una muy alta carga de RI en nuestra población hipertensa. Esta

alta carga en nuestra muestra se debe a que no contamos con un punto de corte de índice de TyG en la población hipertensa peruana y tenemos que tomar como referencia puntos de cortes extranjeros, lo cual no va a dar un valor fidedigno debida a la diferente población. Otros factores que influyen son el pequeño tamaño muestral y/o a la alta prevalencia de hipertrigliceridemia en el Perú y algunos países de Latinoamérica de 42.8% y 26.5% respectivamente (23).

La rigidez arterial tiene múltiples efectos negativos sobre el sistema cardiovascular, el mecanismo de acción de esta asociación se debe a un aumento en la presión sistólica y disminución en la diastólica. Este aumento en la presión sistólica incrementa la demanda de oxígeno miocárdica y carga ventricular, causando una hipertrofia ventricular izquierda. Además, debido a la disminución en la presión diastólica, se ve comprometida a la perfusión coronaria (24).

Esta rigidez se determina mediante la velocidad de onda pulso braquial – tobillo (baPWV por sus siglas en inglés). Valores elevados de la baPWV han sido asociados con un aumento en el riesgo de aparición de enfermedades cardiovasculares y mortalidad cardiovascular (25, 26). El índice de TyG ha sido asociado positivamente con la baPWV y valores elevados de la misma en la población general e hipertensa (21, 27). Li M y cols hallaron que valores del índice de TyG entre  $\geq 8.40$  tienen más probabilidades de tener rigidez arterial que pacientes con un índice  $< 8.40$ . Extrapolando esta data, 45 pacientes de nuestro estudio tienen un mayor riesgo de padecer rigidez arterial, y con esto un aumento en el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y mortalidad. Se debe resaltar que esta comparación no es exacta ya que no se debería utilizar puntos de corte de estudios de otros países y con diferente metodología.

El aumento en el riesgo de mortalidad global y cardiovascular se cree que se debe a la estrecha relación que existe entre el índice de TyG y la RI. La RI causa una disfunción en el metabolismo de lípidos y glucosa: estas alteraciones conllevan a una hiperglicemia, dislipidemia, estrés oxidativo e inflamación, lo cual produce daño endotelial y cambios ateroscleróticos (15, 16). Xiao-Cong Liu y cols hallaron que en la población general un valor de TyG  $\geq 9.36$  y  $9.52$  están relacionados a un aumento en el riesgo de mortalidad global (HR 1.5, IC 95% 1.29-1.75) y cardiovascular (HR 2.35, IC 95% 1.73-3.19) respectivamente (16). A su vez, Dan Zhou y cols demostraron que en la población hipertensa con una edad  $\geq 60$  años, hay un aumento de mortalidad global y cardiovascular cuando el índice de TyG es  $\geq 9.45$  y  $\geq 9.52$  respectivamente ( $p < 0.05$ ) (15). En nuestro estudio, 11 participantes tendrían un aumento en el riesgo de la mortalidad global y 6 en el cardiovascular, utilizando el primer punto de corte. Utilizando el segundo punto de corte en hipertensos  $\geq 60$  años, 3 pacientes tendrían un aumento en la mortalidad cardiovascular y global. Esto es importante, ya que estos pacientes al tener un mayor riesgo de mortalidad, deberían tener controles más estrictos, tanto de su HTA, como sus demás comorbilidades.

El segundo objetivo del estudio fue determinar las variaciones de las variables estudiadas con el índice de TyG. La única variable que tuvo una correlación ( $r = -0.33$   $p = 0.02$ ) fue el HDL. Esta relación fue inversamente proporcional, es decir a mayores niveles del índice de TyG, menores niveles de HDL (**Gráfico 2**). Esto se puede deber a la relación estrecha entre la RI y el índice de TyG; cuando existe RI, se incrementa la concentración de ácidos grasos libres, esto conlleva a un incremento en la síntesis de triglicéridos y ésteres de colesterol, esto produce

lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL por sus siglas en inglés) rica en triglicéridos. La VLDL activa a la proteína transportadora de ésteres de colesterol, transfiriendo los triglicéridos a la HDL, incrementando su eliminación (10).

## **VI. CONCLUSIONES**

En este estudio de serie de casos, el índice de TyG obtenido fue en promedio 8.96 ( $\pm 0.46$ ) en hipertensos, siendo mayor que otros estudios y el primer valor conocido en nuestro medio. El nivel de HDL tuvo una relación inversamente proporcional ( $p = 0.02$  y  $r = -0.33$ ) con el índice de TyG.

### **Limitaciones**

1. Los valores del índice de TyG hallados no son representativos de la población peruana hipertensa al ser una serie de casos con una pequeña muestra y tiempo limitado de un año.
2. Los puntos de cortes establecidos en las investigaciones de otros países pueden no ser representativos para medir el impacto de un alto valor del índice de TyG en nuestro estudio.
3. No haber obtenido algún dato antropométrico registrado en las historias clínicas.

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda realizar estudios con otros diseños que implique mayor tiempo de seguimiento, idealmente prospectivo y un mayor tamaño muestral para conocer un valor nacional de índice TyG representativo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roth G, Mensah G, Johnson C, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Dec, 76 (25) 2982–3021. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010>
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021;398(10304):957–80. Disponible en: [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(21\)01330-1/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(21)01330-1/fulltext)
3. Bunger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 international society of hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension* [Internet]. 2020;75(6):1334–57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
4. Ruiz-Alejos A, CarrilloLarco RM, Bernabé-Ortiz A. Prevalencia e incidencia de hipertensión arterial en Perú: revisión sistemática y metaanálisis. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2021;38(4):521-9. Doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.384.8502>
5. Fahed, G.; Aoun, L.; Bou Zerdan, M.; Allam, S.; Bou Zerdan, M.; Bouferraa, Y.; Assi, H.I. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 786. <https://doi.org/10.3390/ijms23020786>
6. Bonora E, Kiechl S, Willeit J, et al. Bruneck study, Bruneck Study, Bruneck study. Prevalence of insulin resistance in metabolic disorders: the Bruneck

- Study. *Diabetes*. 1998; 47(10): 1643–1649, doi: 10.2337/diabetes.47.10.1643, indexed in Pubmed: 9753305
7. Lin C-H, Wei J-N, Fan K-C, Fang C-T, Wu W-C, Yang C-Y, et al. Different cutoffs of hypertension, risk of incident diabetes and progression of insulin resistance: A prospective cohort study. *J Formos Med Assoc* [Internet]. 2022;121(1 Pt 1):193–201. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664621001054>.
  8. Sánchez-García A, Rodríguez-Gutiérrez R, Mancillas-Adame L, González-Nava V, Díaz González-Colmenero A, Solís RC, et al. Diagnostic accuracy of the triglyceride and glucose index for insulin resistance: A systematic review. *Int J Endocrinol* [Internet]. 2020 [cited 2022 May 17];2020:4678526. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32256572/>
  9. Van Minh H, Tien HA, Sinh CT, Thang DC, Chen C-H, Tay JC, et al. Assessment of preferred methods to measure insulin resistance in Asian patients with hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)* [Internet]. 2021 [citado el 11 de mayo de 2022];23(3):529–37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33415834/>
  10. 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* [Internet]. 2008;6(4):299–304. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1089/met.2008.0034>

11. Simental-Mendía LE, Guerrero-Romero F. The correct formula for the triglycerides and glucose index. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2020;179(7):1171. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00431-020-03644-1>
12. Yanes M, Cruz J, Cabrera E, Gonzales O, Calderin R, Yanes MA. Índice glucosa-triglicéridos como marcador de resistencia a la insulina en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial esencial [Internet]. *SciELO. Red Cubana Med*; 2020 [cited 2022Aug31]. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232020000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232020000100003)
13. Yan, Y., Wang, D., Sun, Y. et al. Triglyceride-glucose index trajectory and arterial stiffness: results from Hanzhong Adolescent Hypertension Cohort Study. *Cardiovasc Diabetol* 21, 33 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01453-4>.
14. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2010 [cited 2022 May 17];55(13):1318–27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20338492/>
15. Zhou D, Liu X-C, Kenneth L, Huang Y-Q, Feng Y-Q. A non-linear association of triglyceride glycemic index with cardiovascular and all-cause mortality among patients with hypertension. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2021;8:778038. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fcvm.2021.778038>
16. Liu X-C, He G-D, Lo K, Huang Y-Q, Feng Y-Q. The triglyceride-glucose index, an insulin resistance marker, was non-linear associated with all-cause

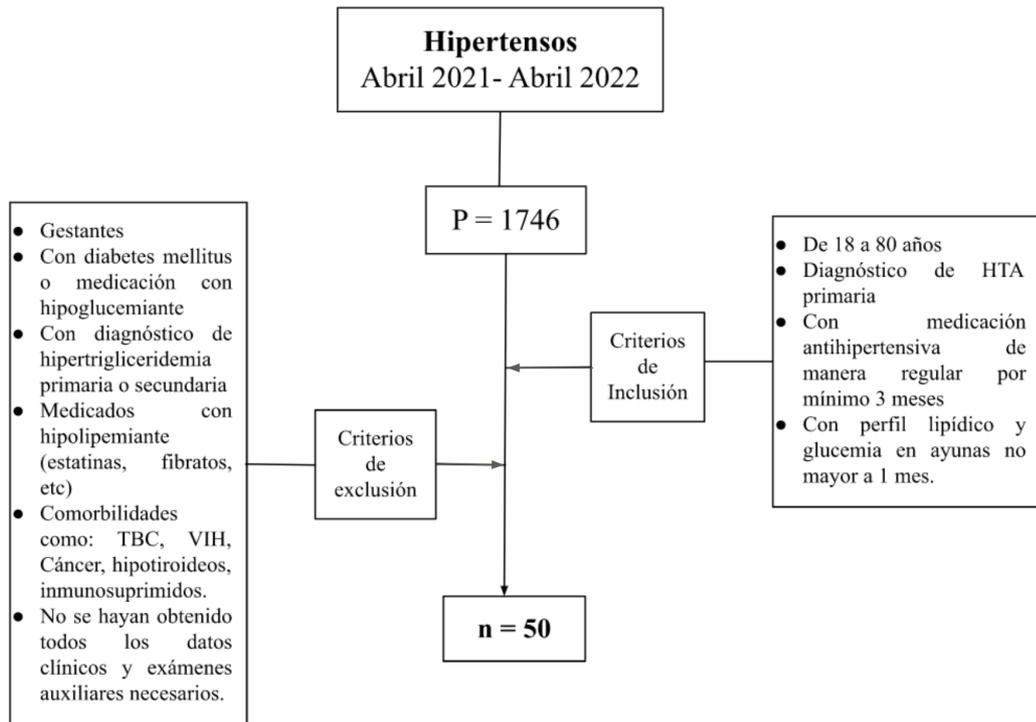
- and cardiovascular mortality in the general population. *Front Cardiovasc Med* [Internet]. 2020 [cited 2022 May 17];7:628109. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fcvm.2020.628109>
17. Kim J, Shin S-J, Kang H-T. The association between triglyceride-glucose index, cardio-cerebrovascular diseases, and death in Korean adults: A retrospective study based on the NHIS-HEALS cohort. *PloS One* [Internet]. 2021;16(11):e0259212. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0259212>
18. Yamamoto JM, Prado JS. Asociación entre transaminasemia y resistencia a la insulina en una población urbana de Lima, Perú entre los años 2014 y 2016. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/628126>
19. Zhang F, Zhang Y, Guo Z, Yang H, Ren M, Xing X, et al. The Association of Triglyceride and glucose index, and triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio with prehypertension and hypertension in normoglycemic subjects: A large cross-sectional population study [Internet]. *Journal of clinical hypertension* (Greenwich, Conn.). U.S. National Library of Medicine; 2021 [cited 2022Aug30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34118112/>
20. Sun J, Sun M, Su Y, Li M, Ma S, Zhang Y, et al. Mediation effect of obesity on the association between triglyceride-glucose index and hyperuricemia in Chinese hypertension adults [Internet]. *Journal of clinical hypertension* (Greenwich, Conn.). U.S. National Library of Medicine; 2021 [cited 2022Aug30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34904367/>

21. Li M, Zhan A, Huang X, Hu L, Zhou W, Wang T, et al. Positive association between triglyceride glucose index and arterial stiffness in hypertensive patients: The china H-type hypertension registry study - cardiovascular diabetology [Internet]. SpringerLink. BioMed Central; 2020 [cited 2022Sep10]. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12933-020-01124-2>
22. Lastra-Lastra G, Sowers JR, Restrepo-Eraza K, Manrique-Acevedo C, Lastra-González G. Role of aldosterone and angiotensin II in insulin resistance: An update [Internet]. Clinical endocrinology. U.S. National Library of Medicine; 2008 [cited 2022Aug31]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19138313/>
23. Ponte-N C, Isea-Perez J, Lorenzatti A, Lopez-Jaramillo P, Wyss-Q F, Pintó X, et al. Dislipidemia aterogénica en Latino América: prevalencia, causas y tratamiento. Rev. Venez. Endocrinol. Metab. [Internet]. 2017 Jun [citado 2022 Sep 25]; 15(2): 106-129. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102017000200006&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102017000200006&lng=es).
24. Mattace-Raso FUS, Tischa J.M, Hofman A, Popele NM, Bos ML, Schalekamp MADH, et al. Arterial stiffness and risk of coronary heart disease and stroke [Internet]. Circulation. 2006 [cited 2022Sep10]. Available from: [https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.555235?url\\_ver=Z39.88-2003&amp;rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&amp;rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed](https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.555235?url_ver=Z39.88-2003&amp;rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&amp;rfr_dat=cr_pub++0pubmed)

25. Ohkuma T, Ninomiya T, Tomiyama H, Kario K, Hoshide S, Kita Y, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity and the risk prediction of cardiovascular disease [Internet]. *Hypertension*. 2017 [cited 2022Sep10]. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09097#d3e525>
26. Sheng C-S, Li Y, Li L-H, Huang Q-F, Zeng W-F, Kang Y-Y, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity as a predictor of mortality in elderly Chinese. *Hypertension* [Internet]. 2014;64(5):1124–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04063>
27. Lee SB, Ahn CW, Lee BK, Kang S, Nam JS, You JH, et al. Association between triglyceride glucose index and arterial stiffness in Korean adults. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2018;17(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12933-018-0692-1>

## VIII. TABLAS, GRÁFICAS Y FIGURAS

### Flujograma



**Tabla 1:** Características clínicas y demográficas de los pacientes hipertensos

	<b>N=50</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Femenino	30	60%
Masculino	20	40%
<b>Edad (media ± DE)</b>	58.16±10.15	
<b>Daño de órgano blanco</b>		
Cardiopatía hipertensiva	29	58%
- Ecocardiografía	28	
- Electrocardiografía	1	
ERC y cardiopatía hipertensiva	1	2%
Ninguna	20	40%
<b>Control de PA</b>		
PA controlada	30	60%
PA no controlada	20	40%
<b>Tiempo diagnóstico HTA en años</b>	4 (RIQ: 3-6)	
Menos de 5 años	29	58%
De 5 a menos de 10 años	13	26%
Mayor o igual a 10 años	8	16%

DE: Desviación estándar  
RIQ: Rango Intercuartil

**Tabla 2:** Valores laboratoriales en pacientes hipertensos

	<b>N=50</b>	<b>%</b>
<b>Niveles de Triglicéridos (mg/dL)</b>	163 (RIQ: 115-225)	
Menos de 150	23	46%
200-499	16	32%
150-199	11	22%
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	97.4 ± 8.03	
<b>Niveles de HDL (mg/dL)</b>	42.24 ± 8.70	
Menor a 40	19	38%
40 a 59	30	60%
Mayor a 60	1	2%
<b>Niveles de LDL (mg/dL)</b>	142.92 ± 38.54	
Menor a 100	6	12%
100-129	14	28%
130-159	14	28%
160-189	10	20%
Mayor o igual a 190	6	12%

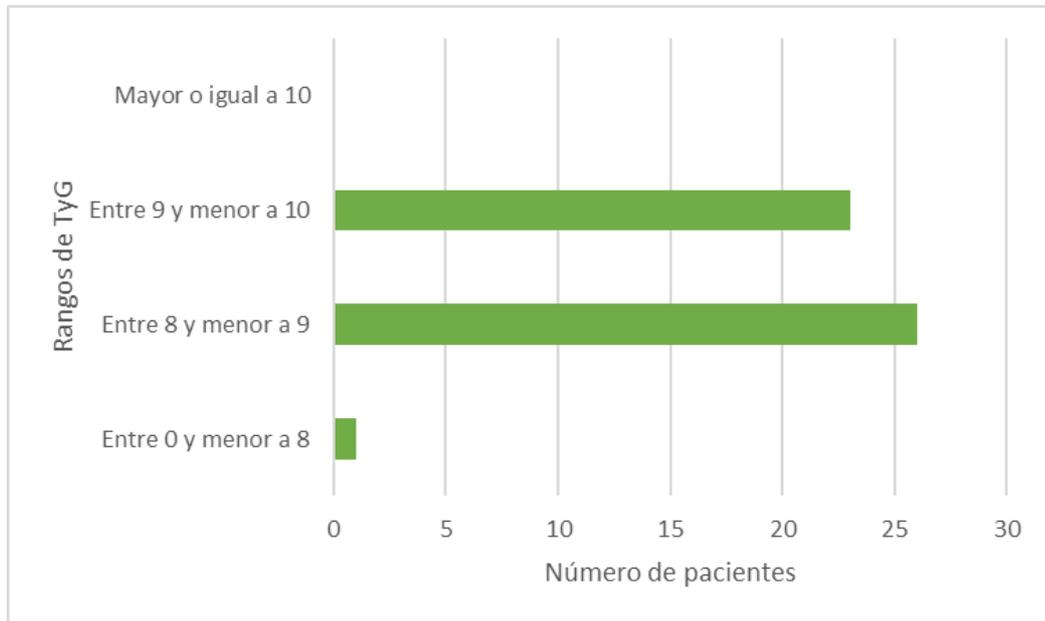
**Tabla 3:** Valores de índice de TyG (1 y 2) en pacientes hipertensos

	<b>N=50</b>	<b>%</b>
<b>Índice de TyG 1*</b>	8.96 ± 0.46	
Entre 0 y menor a 8	1	2%
Entre 8 y menor a 9	26	52%
Entre 9 y menor a 10	23	46%
Mayor o igual a 10	0	0
<b>Índice de TyG 2**</b>	4.83 ± 0.23	

\*Fórmula estándar de TyG:  $TyG1 = \ln(\text{Triglicéridos sérico en ayunas (mg/dL)} \times \text{Glucosa sérica en ayunas (mg/dL)})/2$

\*\* $TyG2 = \ln(\text{Triglicéridos sérico en ayunas (mg/dL)} \times \text{Glucosa sérica en ayunas (mg/dL)})/2$

**Gráfico 1:** Índice de TyG 1 de  $8.96 \pm 0.46$

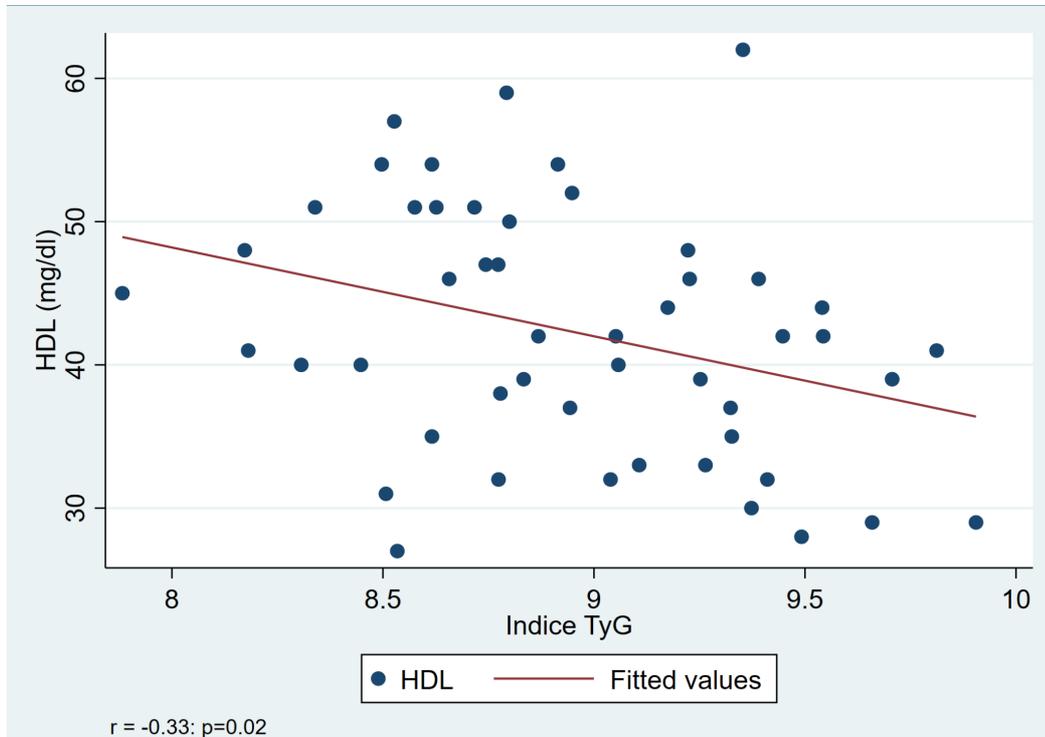


**Tabla 4:** Variaciones del índice de TyG 1 según las características demográficas, clínicas y laboratoriales

Variable	Índice TyG 1	p
<b>Sexo</b>		
Masculino	9.04 ± 0.39	0.36
Femenino	8.91 ± 0.55	
<b>Daño de órgano blanco</b>		
Cardiomiopatía	9.03 ± 0.45	0.19
Ninguna	8.86 ± 0.47	
<b>Control de PA</b>		
Controlada	8.90 ± 0.42	0.29
No controlada	9.05 ± 0.52	
<b>Tiempo diagnóstico HTA años*</b>		
Menos de 5 años	8.93 ± 0.47	0.87
De 5 a menos de 10 años	9.01 ± 0.47	
Mayor o igual a 10 años	8.98 ± 0.46	
<b>HDL</b>		
Menos de 40	9.15 ± 0.41	0.02
Mayor o igual a 40	8.85 ± 0.46	
<b>LDL*</b>		
Menor a 100	8.91 ± 0.55	0.97
100-129	8.99 ± 0.39	
130-159	9.01 ± 0.45	
160-189	8.92 ± 0.53	
Mayor o igual a 190	8.89 ± 0.58	

\*Oneway

**Gráfico 2.** Correlación entre los valores del Índice TyG 1 y los niveles del HDL



## ANEXOS

### ANEXO 1

#### DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable	Tipo	Definición Operativa	Escala	Indicadores
Sexo	Independiente	La condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.	Cualitativa, nominal, dicotómica	Femenino Masculino
Edad	Independiente	Tiempo de años desde el nacimiento hasta la recopilación de los datos.	Continua, ordinal, politómica	De 18 a 80 años.
Daño de órgano blanco	Dependiente	<p>Daño directo de los efectos de la hipertensión en los órganos blancos que deben estar designado en la HC.</p> <p>- Criterios de cardiopatía HTA: diagnosticado mediante una ecocardiografía, en el cual se aprecia una disfunción sistólica y/o diastólica y/o una hipertrofia ventricular izquierdo, o mediante una electrocardiografía (EKG)), en el cual se apreciará una hipertrofia ventricular izquierda (3).</p> <p>- Criterios de ERC: diagnosticado por los criterios de KDIGO 2012 para ERC (daño</p>	Nominal, cualitativo, politómica	<p>Cardiopatía hipertensiva</p> <p>Cardiopatía hipertensiva</p> <p>ERC</p> <p>Cardiopatía hipertensiva + ERC</p> <p>Ninguno</p>

		renal >3 meses, disminución en la tasa de filtración glomerular <60 mg/dL, entre otros),		
Control de la HTA	Dependiente	Hipertensos con valores de PA consignados en la historia clínica en 3 visitas consecutivas o mediante un MAPA. - Controlada: HTA en tratamiento y con PA menos de 140/90 mmHg o según resultado de MAPA. - No controlada: HTA en tratamiento y con PA mayor de 140/90 mmHg o según resultado de MAPA.	Dicotómico, nominal, cualitativa	PA controlada PA no controlada
Tiempo de diagnóstico de HTA	Independiente	Tiempo de años desde el diagnóstico de la HTA	Continua, ordinal, politómica  Cualitativa, nominal, politómica	Número de años  <5 años, de 5 a < 10 años y >= 10 años.
Triglicéridos	Independiente	Nivel de triglicéridos sérico medido en mg/dL, según ATP III.	Cualitativa, ordinal, politómica	Menos de 150 150 a 199 200 a 499 Más de 500

TyG estándar (fórmula 1)	Dependiente	Variable que utiliza los niveles de triglicéridos séricos y glucosa en ayunas para evaluar la RI: Ln(Triglicéridos sérico en ayunas (mg/dL) * Glucosa sérica en ayunas (mg/dL)/2).	Cualitativa, ordinal, politómica	Entre 0 y menor a 8 Entre 8 y menor a 9 Entre 9 y menor a 10 10 o más
TyG variación (fórmula 2)	Dependiente	Variable que utiliza los niveles de triglicéridos séricos y glucosa en ayunas para evaluar la RI: Ln(Triglicéridos sérico en ayunas (mg/dL) * Glucosa sérica en ayunas (mg/dL))/2	Continúa, ordinal, politómica	Resultado de la fórmula.
HDL	Independiente	Nivel de HDL sérico medido en mg/dL, según ATP III.	Cualitativa, ordinal, politómica	Menor a 40, entre 40 y 59, mayor o igual a 60
LDL	Independiente	Nivel de LDL sérico medido en mg/dL, según ATP III.	Cualitativa, ordinal, politómica	Menor a 100, entre 100 y 129, entre 130 y 159, entre 160 y 189, y mayor o igual a 190.

ANEXO 2:

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Código (primera letra del nombre y últimos 3 dígitos de historia clínica): \_\_\_\_\_

Nº de ficha registrada: \_\_\_\_\_

**Datos demográficos:**

Sexo: Femenino ( ) Masculino ( )

Edad: \_\_\_\_\_ años.

**Datos clínicos:**

Daño de órgano blanco: ( ) Cardiomiopatía hipertensiva  
( ) ERC  
( ) Ambos  
( ) Ninguna

Control de la HTA: ( ) PA controlada ( ) PA no controlada

Tiempo de diagnóstico de HTA: ( ) <5 años,  
( ) de 5 a < 10 años  
( ) >= 10 años.

**Datos laboratoriales:**

Glucosa en ayunas: \_\_\_\_\_ mg/dL

Triglicéridos: \_\_\_\_\_ mg/dL ( ) Menos de 150 ( ) 150 a 199  
( ) 200 a 499 ( ) Más de 500

Índice TyG: ( ) Entre 0 y menor a 8 ( ) Entre 8 y menor a 9  
( ) Entre 9 y menor a 10 ( ) 10 o más

HDL: ( ) Menor a 40 ( ) Entre 40 y 59  
( ) Mayor o igual a 60

LDL: ( ) Menor a 100, ( ) Entre 100 y 129,  
( ) Entre 130 y 159, ( ) Entre 160 y 189, mayor o igual a 190.

# ANEXO 3 AUTORIZACIÓN DEL CENTRO HOSPITALARIO PRIVADO

## Declaración del Jefe del Área Operativa<sup>1</sup> en la que se llevará a cabo el estudio

Certifico que mi área operativa ha tomado conocimiento de este proyecto según nuestros procedimientos internos, y nos comprometemos a canalizarlo y apoyar las gestiones que fueran necesarias dentro de las normas vigentes, dentro de la ley y de las normas nacionales e internacionales para la realización de proyectos de investigación.

Certifico además, que el investigador principal y sus colaboradores tienen la competencia necesaria para su realización

*(Podrá incluirse tantas áreas operativas como fuera necesario, un formulario por cada una)*

Nombre del Jefe del Área Operativa:	
Nombre del Área Operativa:	
Firma y sello:  CLINICA [REDACTED] EDIA S.A. ***** DR. LUIS JAUREGUILINARES SUO DIRECTOR MEDICO C.M.P. #2044 22NAY2218	Fecha:



<sup>1</sup> Jefe del Departamento Académico o Jefe del Laboratorio(s) o Jefe de Unidad

## ANEXO 4

## CUADRO DE ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO

Requisito	Descripción del requisito	¿Cumple? (Sí/no/N.A)	Sustento
1. Valor	¿Tiene importancia social, científica y/o clínica?	Sí	La importancia de este proyecto radica en conocer los valores del índice de TyG, índice que no es usado en nuestro medio.
2. Validez científica	¿Tiene una metodología adecuada?	Sí	La metodología del estudio ha sido revisada por nuestro asesor y el diseño es el adecuado.
3. Selección equitativa del sujeto	¿Se incluyó población vulnerable? ¿Se seleccionaron participantes que están en condiciones de beneficiarse?	N.A	Los datos de los sujetos fueron elegidos por conveniencia y mediante los criterios de exclusión e inclusión.
4. Proporción favorable riesgo beneficio	¿Son los beneficios mayor o igual a los riesgos?	Sí	El estudio no presenta riesgo alguno para los participantes. El beneficio es que se podrá conocer los valores de índice de TyG y que servirá de base para futuros estudios.
5. Evaluación independiente	¿El estudio fue aprobado por un comité de ética o un grupo no relacionado al estudio?	Sí	El estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética.

6. Consentimiento informado	¿Tiene consentimiento informado?	No	No se trabajó con pacientes, si no con datos de sus historias clínicas. Se pidió permiso a la clínica Cayetano Heredia para tener acceso a estas.
7. Respeto a los sujetos inscritos	¿Se permite al sujeto cambiar de opinión? ¿Se asegura la privacidad? ¿Se cubrirá de los efectos adversos?	Sí	El estudio asegura la privacidad del paciente, ya que la información personal será encriptada y solo los investigadores principales tendrán acceso a esta. No habrá efectos adversos al no trabajar directamente con pacientes.

#### ANEXO 5

##### **Cronograma:**

Actividad	Meses				
	1	2	3	4	5
Redacción del protocolo	x				
Presentación a facultad de medicina		x	x		
Presentación al comité de ética			x		
Ejecución del proyecto			x	x	
Análisis del proyecto				x	x
Entrega del proyecto como Trabajo de Investigación para Grado					x