



Artículo original

Relación entre el estado nutricional y el índice triglicéridos/c-HDL en adolescentes atendidos en un hospital público

Edwar Paul Cachay-Barboza ^{1,a}Recibido 19 de septiembre de 2020
Aceptado 10 de diciembre de 2020

Filiación de los autores

¹ Nutricionista. Maestrando en Nutrición Clínica, Unidad de Posgrado Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.^a Instituto Nacional Cardiovascular – INCOR, EsSalud, Lima, Perú.

*Correspondencia

Av. San Pedro Mz. X4 Lt. 52 San Antonio de Carabayllo, Lima-Perú. (+51)988762447

Correo

paulcachayb@gmail.com

Conflictos de interés

El autor no presenta conflictos de interés. El tema es parte de la tesis de grado.

Financiamiento

Autofinanciado.

Citar como:

Cachay Barboza EP. Relación del estado nutricional e índice triglicéridos/c-HDL en adolescentes atendidos en un hospital público. Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc. 2020;1(4):215-221. doi: 10.47487/apcyccv.v1i4.83.

RESUMEN

Objetivo. Determinar la relación del estado nutricional según el índice de masa corporal (IMC) y el índice triglicéridos/c-HDL en adolescentes atendidos en un hospital público.

Materiales y métodos. Estudio observacional, transversal y retrospectivo de la base de datos del programa de educación nutricional del Hospital I – Rioja – EsSalud, durante marzo de 2017 a junio de 2018. Se determinó el estado nutricional según el índice de masa corporal para la edad (IMC/edad) y el índice de Tg/c-HDL como la razón entre triglicéridos y el colesterol HDL.

Resultados. Estudio conformado por 130 adolescentes (70 mujeres y 60 varones) de entre 10 - 18 años de edad, quienes fueron atendidos en el servicio de nutrición del Hospital I – Rioja de EsSalud. La edad promedio de los adolescentes fue de $12,6 \pm 2,2$ años. Se obtuvo una media del índice de Tg/c-HDL de $2,41 \pm 0,48$; fue mayor en los varones ($2,46 \pm 0,51$) que en las mujeres ($2,37 \pm 0,44$); así mismo, la obesidad ($2,70 \pm 0,49$), el sobrepeso ($2,46 \pm 0,41$) y riesgo de bajo peso ($2,36 \pm 0,55$) fueron los estados nutricionales que presentaron un índice Tg/c-HDL más elevado. Se encontró una correlación positiva y significativa ($r=0,447$, $p=0,000$) entre el IMC y el índice Tg/c-HDL.

Conclusiones. Encontramos una relación positiva y estadísticamente significativa entre el índice de masa corporal y el índice de Tg/c-HDL en esta población de adolescentes. Este índice fue mayor en el estado nutricional de obesidad y sobrepeso superando al valor de la media poblacional.

Palabras clave: Síndrome Metabólico; Enfermedades Cardiovasculares; Estado Nutricional; Adolescentes (fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Relationship between nutritional status and triglyceride/c-hdl index in adolescents treated in a public hospital

Objective. To determine the relationship between nutritional status according to body mass index (BMI) and triglyceride index/c-HDL in adolescents treated in a public hospital.

Materials and methods. Observational, transversal, and retrospective study of the nutritional education database program of Hospital I - Rioja - EsSalud, from March 2017 to June 2018. The nutritional status was determined according to the body mass index for age (BMI/age) and the index of Tg/c-HDL as the ratio between triglycerides and HDL cholesterol.

Results. The study was made up of 130 adolescents (70 females and 60 males) between 10 - 18 years old, who were treated in the nutrition service of Hospital I – Rioja- EsSalud. The average age of the adolescents was 12.6 ± 2.2 years. The average Tg/c-HDL index was 2.41 ± 0.48 ; it was higher in males (2.46 ± 0.51) than in females (2.37 ± 0.44); likewise, obesity (2.70 ± 0.49), overweight (2.46 ± 0.41) and the risk of underweight (2.36 ± 0.55) were the nutritional states that presented the highest Tg/c-HDL index. A positive and significant correlation ($r=0.447$, $p=0.000$) was found between BMI and Tg/c-HDL index.

Conclusions. There was a positive and statistically significant relationship between the body mass index and the Tg / HDL-c index in this adolescent population. The Tg / HDL-c index was higher in the nutritional status of obesity and overweight, exceeding the value of the media population.

Keywords: Metabolic Syndrome; Cardiovascular Diseases; Nutritional Status; Adolescent (source: MeSH NLM).

En la actualidad el número de personas con obesidad duplica a las de bajo peso ⁽¹⁾. El exceso de peso (sobrepeso y obesidad) es considerado como una enfermedad crónica que genera trastornos fisiológicos, metabólicos y/o endocrinos, con cuadros de hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, resistencia a la insulina (RI), alteración de lipoproteínas, entre otras ^(2,3). Se estima que cada año fallecen aproximadamente 2,8 y 20 millones de personas a causa del exceso de peso y de enfermedades cardiovasculares (ECV) respectivamente, siendo esta la primera causa de muerte a nivel mundial ⁽⁴⁻⁷⁾. En el Perú, el exceso de peso supera el 32% en niños y afecta al 23% de los adolescentes ^(8,9), y es la selva la región con mayor prevalencia de exceso de peso (53,9%) en mayores de 15 años ⁽¹⁰⁾. Los factores que promueven activamente el desarrollo del exceso de peso aparecen desde la infancia o la adolescencia ⁽¹¹⁾, en esta etapa es mayor el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados con alto contenido en nutrientes como azúcar, sodio, grasas saturadas y trans ^(12,13).

El síndrome metabólico (SM) y el exceso de peso en la niñez y adolescencia están relacionados con RI, hiperinsulinemia, alteración de lipoproteínas, aumento de citoquinas inflamatorias, y alteración funcional y estructural del endotelio vascular, lo que resulta en el desarrollo de ECV en la etapa adulta ^(6,14,15). La identificación temprana de los factores de riesgo para ECV en niños y adolescentes debe ser considerada como el eje principal en el diagnóstico precoz, para adoptar planes y estrategias en el cuidado y promoción de la salud; estos factores de riesgo son prevenibles y modificables, sobre todo en la etapa de la niñez y adolescencia ⁽¹⁶⁾. Se han recomendado diferentes indicadores y herramientas que ayudarían a identificar los factores de riesgo cardiovascular, entre ellas las medidas antropométricas ⁽¹⁷⁾, los análisis bioquímicos, los *screening* nutricionales, los índices clínicos, entre otros.

Se ha planteado el uso del valor de las lipoproteínas, y los índices generados entre cada una de ellas, como una medida más exacta para evaluar el riesgo cardiovascular y, sobre todo, la RI, debido a que las lipoproteínas son fácilmente determinadas en una muestra de perfil lipídico ^(6,18-20). En adultos, el índice de triglicéridos/colesterol-HDL (Tg/c-HDL) ha demostrado ser una herramienta predictiva de RI, SM, daño del endotelio vascular y de factores de riesgo cardiometabólico ^(21,22). En población infantil y adolescente este ratio se ha usado para identificar dislipidemias, hipertensión arterial (HTA) e incluso el SM ^(23,24).

Detectar los factores de riesgo cardiovascular en la infancia y la adolescencia puede llevarnos a conocer cuáles podrían ser sus consecuencias en la edad adulta; pero, muchas veces, estos factores de riesgo son difíciles de detectar o no se expresan en poblaciones pediátricas. En ese contexto es importante contar con herramientas prácticas, sencillas y eficaces como el índice triglicérido/c-HDL y el índice de masa corporal (IMC) como predictores de RI, SM y ECV en población

pediátrica. Es por ello que el objetivo del presente estudio fue determinar la relación del estado nutricional según el índice de masa corporal y el índice triglicéridos/c-HDL en adolescentes atendidos en un hospital público.

Materiales y métodos

Estudio descriptivo, transversal y retrospectivo ⁽²⁵⁾ de la base de datos del programa de educación nutricional del Hospital I – Rioja de EsSalud durante marzo de 2017 a junio de 2018 utilizado para el monitoreo epidemiológico nutricional. Se consideró a la totalidad de los adolescentes de 10 - 18 años de edad de ambos sexos atendidos y registrados en la base de datos de dicho programa. Se obtuvo autorización escrita para el uso de la información del programa manteniéndose la protección de identidad e integridad de las personas.

Como variables de estudio se determinó y calculó el estado nutricional (EN) y el índice triglicéridos/c-HDL (Tg/c-HDL). El EN representó la situación nutricional actual de la persona resultado del análisis y de la comparación del indicador antropométrico IMC/edad, con valores de referencias internacionales establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), correspondiente a su edad y sexo. Se consideró como bajo peso, riesgo de bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad cuando el indicador es menor a -2 desviaciones estándar (DS), -1 DS a -2 DS, 1DS a -1 DS y mayor a 2 DS respectivamente ⁽²⁶⁾. El índice Tg/c-HDL es un valor matemático resultado de la división de la concentración de los triglicéridos entre el colesterol HDL, siendo utilizado como predictor de resistencia a la insulina, del desarrollo de síndrome metabólico y de la enfermedad cardiovascular. Se considera como óptimo, moderado y elevado cuando el índice es menor a 2, 2 a 3,8 y mayor a 3,8, respectivamente ⁽²⁷⁾.

Para el análisis se usó el programa de SPSS en la versión 21 y Excel versión 2019; las variables numéricas se presentan como media \pm desviación estándar (DS) o mediana con rango intercuartil, dependiendo de su distribución normal. Se usó la prueba t de Student para determinar la diferencia entre ambos sexos, y se calcularon los percentiles correspondientes al 25, 50, 75 y 95 para el índice triglicéridos/c-HDL. Se determinó la correlación de Pearson para las variables con distribución normal y se consideró como diferencia significativa un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Se evaluaron 130 adolescentes (70 mujeres y 60 varones), las características de la población estudiada según el sexo se presentan en la **Tabla 1**. El índice Tg/c-HDL fue ligeramente

Tabla 1. Características de la población de estudio según sexo

| Características | Varones (n=60) | Mujeres (n=70) | Total (n=130) | P* |
|--------------------------|----------------|----------------|---------------|------|
| | Media ± DS | Media ± DS | Media ± DS | |
| Edad (años) | 12,8 ± 2,3 | 12,5 ± 2,1 | 12,6 ± 2,2 | 0,58 |
| Peso (kg) | 49,7 ± 14,6 | 48,1 ± 12,9 | 48,9 ± 13,6 | 0,52 |
| Talla (cm) | 150,3 ± 12,4 | 147,5 ± 8,6 | 148,8 ± 10,5 | 0,14 |
| Triglicéridos (mg/dL) | 115,9 ± 16,7 | 118,2 ± 15,1 | 117,1 ± 15,8 | 0,39 |
| c-HDL (mg/dL) | 48 ± 6,1 | 50,6 ± 6,1 | 49,4 ± 6,2 | 0,16 |
| IMC (kg/m ²) | 21,6 ± 4,2 | 21,9 ± 4,5 | 21,8 ± 4,3 | 0,76 |

*p entre las medias ± DS (desviación estándar) según sexo; c-HDL (lipoproteína de alta densidad); IMC (índice de masa corporal).

superior en varones que en mujeres (**Tabla 2**); sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,322$).

Más del 50% de la población presentaba exceso de peso, de estos, más del 66% obesidad. Al segmentarse según sexo, 55% de varones (18,3% en sobrepeso y 36,7% en obesidad) y 47,1% de mujeres (15,7% en sobrepeso y 31,4% en obesidad) tuvieron exceso de peso (**Figura 1**). Cruzando los resultados del índice Tg/c-HDL con el estado nutricional (**Tabla 3**), se encontró que el índice Tg/c-HDL en varones fue mayor en el grupo que presentaba un estado nutricional de obesidad; mientras que en el grupo de las mujeres el mayor índice Tg/c-HDL estuvo en las personas con riesgo de bajo peso seguido de las mujeres con estado nutricional de obesidad.

Solo el 20% ($n=26$) de los adolescentes evaluados se encontraban con un índice Tg/c-HDL menor a 2,0 considerado como normal (**Figura 2**). Las mujeres presentaron mejor índice Tg/c-HDL a comparación de los varones (**Figura 3**).

Al valorar la correlación de Pearson entre el índice de masa corporal (IMC) con el índice Tg/c-HDL se encontró una correlación positiva moderada ($r=0,447$) con un $p=0,000$.

Discusión

El índice de Tg/c-HDL encontrado en el presente estudio fue menor que en otras poblaciones; tal es así que en una

población de la ciudad de Rosario – Argentina obtienen una media de $2,8 \pm 0,39$ para una muestra de 83 pacientes con edades entre 1 a 14 años⁽²⁸⁾. En una población venezolana de 6 a 12 años de edad con y sin presencia de síndrome metabólico, se encontró un índice Tg/c-HDL de $4,43 \pm 1,07$ en quienes presentaban SM ($n=21$), y de $2,97 \pm 1,65$ en aquellos sin SM⁽²⁴⁾. Además, la media encontrada fue más elevada que la reportada en otros estudios, como el realizado en 943 alumnos de 11 a 14 años, donde se encontró una media de $1,25 \pm 0,43$ ⁽²³⁾ o lo reportado en un estudio con población adolescente coreana que presenta un valor global de $1,74 \pm 1,22$ ⁽²⁹⁾, y fue similar a lo reportado en un estudio realizado con adolescentes de la región Cajamarca en Perú, donde encontraron valores en el percentil 25, 50 y 75 de 1,62; 2,3 y 3,51, respectivamente, y asociación positiva con el IMC, colesterol no HDL y el perímetro de cintura⁽³⁰⁾.

Al analizar el índice de Tg/c-HDL en función al estado nutricional se encontró que quienes estaban en riesgo de bajo peso, sobrepeso y obesidad tenían un índice superior al normal, resultados similares a una población pediátrica venezolana que al segmentarla de acuerdo con el estado nutricional como normal, sobrepeso y obesidad hallaron un índice de $2,92 \pm 1,24$; $3,43 \pm 2,2$ y $3,84 \pm 1,34$, respectivamente⁽²⁴⁾.

Estas diferencias pueden deberse al tipo de población estudiada, las cuales difieren en el perfil socioeconómico, características clínicas antropométricas, hábitos de alimentación y, sobre todo, por los cambios fisiológicos y metabólicos que

Tabla 2. Índice Tg/c-HDL según sexo

| Sexo | Tg/c-HDL Media ± DS | Pc25 | Pc50 | Pc75 | Pc95 |
|----------------|------------------------|------|------|------|------|
| Varones (n=60) | 2,46 ± 0,51 | 2,07 | 2,45 | 2,68 | 3,40 |
| Mujeres (n=70) | 2,37 ± 0,44 | 2,05 | 2,36 | 2,65 | 3,03 |
| Total (n=130) | 2,41 ± 0,48 | 2,05 | 2,42 | 2,66 | 3,28 |

p-valor = 0,322; Tg/ c-HDL (triglicéridos/lipoproteína de alta densidad); DS (desviación estándar); Pc (percentil).

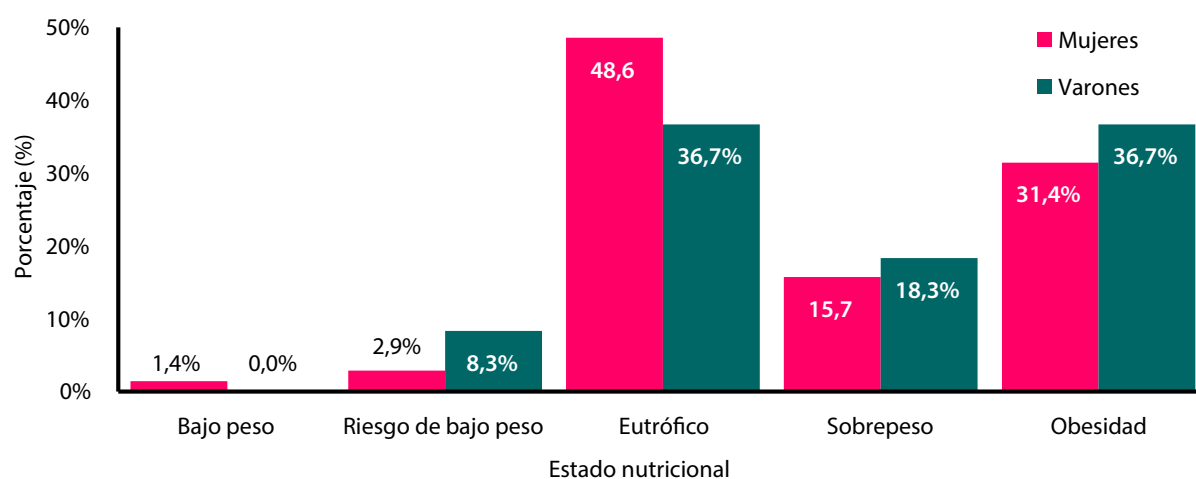


Figura 1. Estado nutricional según sexo.

se desarrollan en la adolescencia, y que condicionarán ciertos rasgos en el estado nutricional como el cambio de peso corporal, alteraciones en el perfil lipídico, el aumento en la resistencia a la insulina, y la disminución en la sensibilidad de los tejidos periféricos y aumento de su secreción, dando consigo concentraciones elevadas de insulina sanguínea, y mostrando concentraciones séricas, en ayunas, de hasta dos a tres veces su valor, contrastada con lo registrado en la niñez. Basado en ello, valorar la resistencia a la insulina, ya sea midiendo directamente la insulina o haciéndolo con algún índice como el HOMA (*homeostatic model assessment*), hace que se torne difícil e impreciso durante la etapa de la pubertad o adolescencia^(23,24,31,32).

Es notorio que dentro de nuestros hallazgos los niveles de triglicéridos, c-HDL y el IMC resultaron mayores en mujeres; mientras que los valores de los percentiles 25, 50, 75 y 95 para el índice de Tg/c-HDL fueron ligeramente mayores en varones. Esta tendencia diferenciada por sexos, ya sea total o parcial, tanto en niños como en adolescentes, se ha evidenciado en

otras regiones del mundo como en Argentina, Brasil, Corea y Venezuela^(23,24,29,33).

Un estudio brasileño evaluó a 9538 adolescentes con sobrepeso y obesidad, entre el 2013 y 2014, buscaba «Asociar el consumo de grasas trans y saturadas con dislipidemia en adolescentes», no encontró asociación significativa entre el consumo de grasas trans frente al perfil lipídico; sin embargo, sí se encontró una asociación entre el consumo de grasa saturada con el nivel de c-HDL, como lo observado en la región de Teresina, donde los adolescentes que consumían menos del 10% en grasas saturadas tenían más de dos veces la probabilidad de tener un c-HDL dentro de valores óptimos, frente a aquellos adolescente que consumían por encima del 10% en grasas saturadas⁽³³⁾.

La relación de Tg/c-HDL ha evidenciado ser un buen predictor de RI, diabetes *mellitus*, detector de partículas aterogénicas, desarrollo de enfermedades coronarias y muy ligado al desarrollo de enfermedades cardiovasculares^(29,34-37),

Tabla 3. Índice Tg/c-HDL según el estado nutricional

| Estado nutricional según IMC | | Tg/c-HDL Media ± DS | | |
|------------------------------|------------|---------------------|--------------------|---------------|
| Clasificación nutricional | N (%) | Varones (n=60) | Mujeres (n=70) | Total (n=130) |
| Bajo peso | 1 (0,8%) | (n=0) 0,00 ± 0,0 | (n=1) 2,07 ± 0,0 | 2,07 ± 0,0 |
| Riesgo bajo peso | 7 (5,4%) | (n=5) 2,19 ± 0,48 | (n=2) 2,79 ± 0,41 | 2,36 ± 0,55 |
| Eutrófico | 56 (43,1%) | (n=22) 2,24 ± 0,42 | (n=34) 2,14 ± 0,44 | 2,18 ± 0,34 |
| Sobrepeso | 22 (16,9%) | (n=11) 2,50 ± 0,41 | (n=11) 2,43 ± 0,36 | 2,46 ± 0,41 |
| Obesidad | 44 (33,8%) | (n=22) 2,72 ± 0,49 | (n=22) 2,69 ± 0,56 | 2,70 ± 0,49 |
| Total (n=130) | 130 (100%) | 2,46 ± 0,51 | 2,37 ± 0,44 | 2,41 ± 0,48 |

IMC (índice de masa corporal); DS (desviación estándar); Tg/ c-HDL (triglicéridos/lipoproteína de alta densidad).

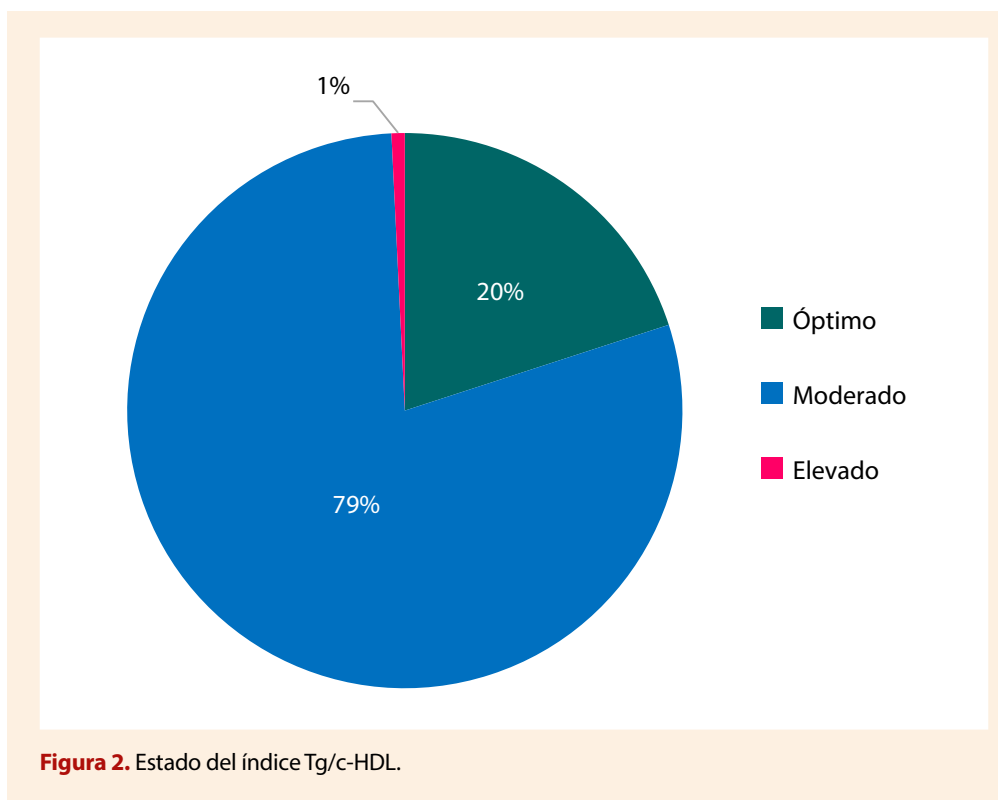


Figura 2. Estado del índice Tg/c-HDL.

hipertensión arterial, enfermedad coronaria; mayor incidencia de procedimientos invasivos coronarios ⁽³⁸⁾ y engrosamiento de la capa íntima media carotídea, considerado como un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares en adultos ⁽³⁹⁾. Un estudio estadounidense determinó que el índice de Tg/c-HDL es un buen predictor de resistencia y/o rigidez de la pared arterial en adolescentes y adultos jóvenes ⁽⁴⁰⁾. En otro estudio desarrollado en Italia encontraron que los niños y adolescentes

con exceso de peso y con un índice de Tg/c-HDL superior a 2,2 presentaban un alto riesgo cardiometabólico con signos clínicos de daño celular y presencia de placas aterogénicas ^(20,41,42).

Frente al uso del índice de Tg/c-HDL como predicción de resistencia a la insulina, un estudio estadounidense que evaluó a 1452 jóvenes obesos, los niños y niñas de raza blanca y con un ratio mayor a 2,27, presentaron un alto riesgo de resistencia

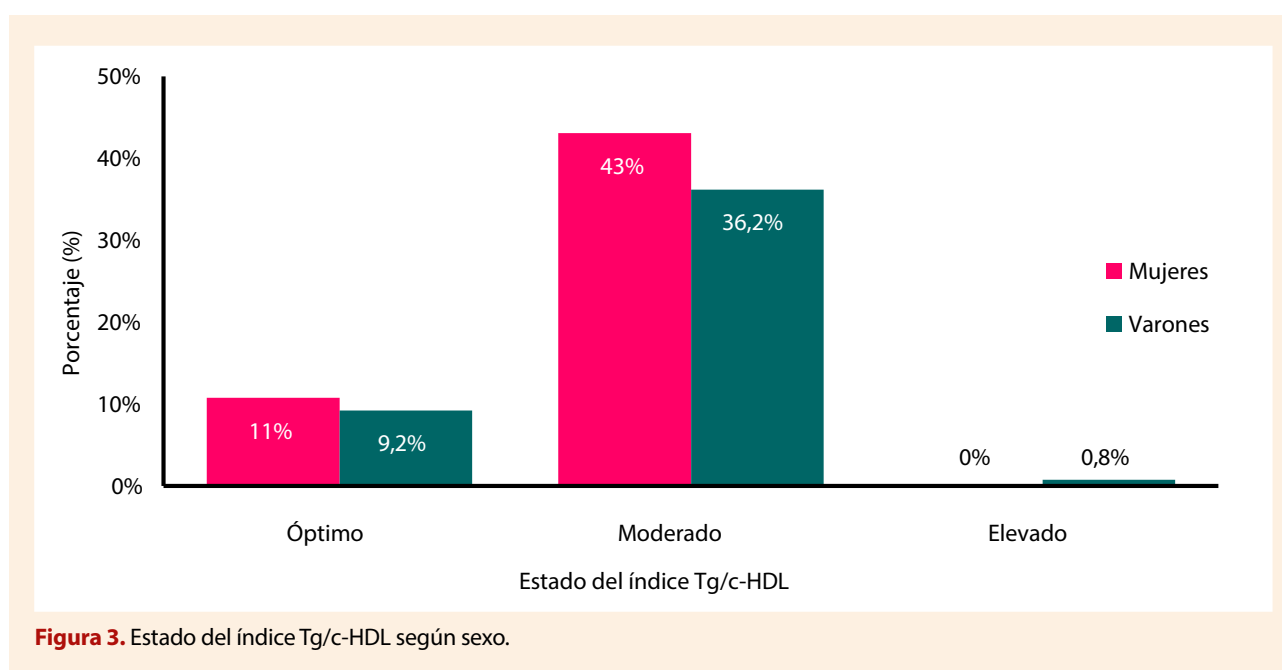


Figura 3. Estado del índice Tg/c-HDL según sexo.

a insulina en comparación a los hispanos y afroamericanos en los que su asociación no fue estadísticamente significativa⁽⁴³⁾. Sin embargo, en otros estudios en población estadounidense dan como punto de corte a un índice mayor de 2,7⁽⁴⁰⁾ y 3,5⁽³⁸⁾ como indicador de enfermedades cardiovasculares existiendo hasta la fecha aún controversia sobre el punto de corte real para valorar el riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Si bien los puntos de corte aún son imprecisos, cabe mencionar que la media del índice encontrado en nuestro estudio resulta estar dentro del rango de 2,2 a 2,7, pero los percentiles 75 y 95 ya son cercanos a punto de corte máximo de 3,5, que fueron los índices asociados en los diferentes estudios a desarrollo de enfermedades cardiometabólicas.

Las limitaciones para este estudio fueron su diseño retrospectivo, transversal; la falta de pruebas adicionales para medir presencia o no de enfermedad cardiovascular y otras variables que pudieron afectar el resultado, como el estado socioeconómico,

horas de sueño, nivel de actividad física, etc.⁽⁴²⁾. Se necesitaría más estudios para evaluar las asociaciones con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y la fluctuación de las tendencias frente a la ejecución de diferentes estrategias que estén orientadas a mejorar el perfil lipídico y nutricional de los adolescentes.

Conclusiones

Se concluye que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el índice de masa corporal con el índice de Tg/c-HDL en adolescentes atendidos en un hospital público. El índice de Tg/c-HDL fue mayor en los adolescentes con obesidad y sobrepeso superando al valor de la media poblacional. El índice de Tg/c-HDL resulta ser una herramienta práctica y económica para evaluar e identificar el riesgo de desarrollar obesidad, dislipidemia, problemas cardiovasculares, resistencia a la insulina y síndrome metabólico.

Referencias bibliográficas

- Malo M, Castillo N, Pajita D. La obesidad en el mundo. *An Fac med.* 2017;78(2):173-8. doi: 10.15381/anales.v78i2.13213.
- Llewellyn A, Simmonds M, Owen CG, Woolacott N. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2016;17(1):56-67. doi: 10.1111/obr.12316.
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Ginebra: OMS [citado el 6 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad [Internet]. Ginebra: OMS [citado el 6 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>
- Acosta-García E, Concepción-Páez M. Cardiometabolic index as a predictor of cardiovascular risk factors in adolescents. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2018;20(3):340-345. doi: 10.15446/rsap.V20n3.61259.
- Burrows AR, Leiva BL, Weistaub G, Ceballos SX, Gattas ZV, Lera ML, et al. Prevalence of metabolic syndrome in a sample of Chilean children consulting in an obesity clinic. *Rev Med Chil.* 2007;135(2):174-81. doi: 10.4067/s0034-98872007000200005.
- Zabarsky G, Beek C, Hagman E, Pierpont B, Caprio S, Weiss R. Impact of Severe Obesity on Cardiovascular Risk Factors in Youth. *J Pediatr.* 2018;192:105-114. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.09.066.
- Ninatanta J, Núñez L, García S, Romaní F. Factores asociados a sobrepeso y obesidad en estudiantes de educación secundaria. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2017;19(75):209-21.
- Instituto Nacional de Salud. Más del 60% de peruanos mayores de 15 años de siete regiones padecen de exceso de peso [Internet]. Lima: INS; 2019 [citado el 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/mas-del-60-de-peruanos-mayores-de-15-anos-de-siete-regiones-padecen-de-exceso-de>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2019 [Internet]. Lima: INEI; 2020 [citado el 5 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2019/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2019.pdf
- Cardiología SA de, Pediatría SA de. Consenso de prevención cardiovascular en la infancia y la adolescencia. Versión resumida. Recomendaciones. *Arch argent pediatr.* 2019;S205-42.
- Machado P. Consumo de alimentos ultraprocesados, qualidade nutricional da dieta e obesidade na população australiana [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 2019. doi: 10.11606/T.6.2019.tde-13092019-123522.
- Monroy-Torres R, Aguilera Juárez C, Naves-Sánchez J. Riesgo cardiometabólico en adolescentes con y sin obesidad: Variables metabólicas, nutricionales y consumo de refresco. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios.* 2018;9(1):24-33.
- Nomikos T, Panagiotakos D, Georgousopoulou E, Metaxa V, Chrysohoou C, Skoumas I, et al. Hierarchical modelling of blood lipids' profile and 10-year (2002-2012) all cause mortality and incidence of cardiovascular disease: the ATTICA study. *Lipids Health Dis.* 2015;14:108. doi: 10.1186/s12944-015-0101-7.
- Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG, Leiva Sisniegues CE, Balbín E, Dulbecco CA, et al. Relation among the plasma triglyceride/high-density lipoprotein cholesterol concentration ratio, insulin resistance, and associated cardio-metabolic risk factors in men and women. *Am J Cardiol.* 2012;109(12):1749-53. doi: 10.1016/j.amjcard.2012.02.016.
- Turer CB, Brady TM, de Ferranti SD. Obesity, Hypertension, and Dyslipidemia in Childhood Are Key Modifiable Antecedents of Adult Cardiovascular Disease: A Call to Action. *Circulation.* 2018;137(12):1256-1259. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.032531.
- Furtado JM, Almeida SM, Mascarenhas P, Ferraz ME, Ferreira JC, Vilanova M, et al. Anthropometric features as predictors of atherogenic dyslipidemia and cardiovascular risk in a large population of school-aged children. *PLoS One.* 2018;13(6):e0197922. doi: 10.1371/journal.pone.0197922.
- Lam BC, Koh GC, Chen C, Wong MT, Fallows SJ. Comparison of Body Mass Index (BMI), Body Adiposity Index (BAI), Waist Circumference (WC), Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To-Height Ratio (WHtR) as predictors of cardiovascular disease risk factors in an adult population in Singapore. *PLoS One.* 2015;10(4):e0122985. doi: 10.1371/journal.pone.0122985.

19. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, *et al*. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(11):1453-8. doi: 10.1038/sj.jco.0801401.
20. Zhu WF, Liang L, Wang CL, Fu JF. Triglyceride and non-high-density lipoprotein cholesterol as predictors of cardiovascular disease risk factors in Chinese Han children. *Indian Pediatr*. 2013;50(4):394-8. doi: 10.1007/s13312-013-0121-1.
21. von Bibra H, Saha S, Hapfelmeier A, Müller G, Schwarz PEH. Impact of the Triglyceride/High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio and the Hypertriglyceremic-Waist Phenotype to Predict the Metabolic Syndrome and Insulin Resistance. *Horm Metab Res*. 2017;49(7):542-549. doi: 10.1055/s-0043-107782.
22. Salazar MR, Carbajal HA, Espeche WG, Aizpurúa M, Maciel PM, Reaven GM. Identification of cardiometabolic risk: visceral adiposity index versus triglyceride/HDL cholesterol ratio. *Am J Med*. 2014;127(2):152-7. doi: 10.1016/j.amjmed.2013.10.012.
23. Soutelo J, Graffigna M, Honfi M, Migliano M, Aranguren M, Proietti A, *et al*. Índice triglicéridos/ HDLcolesterol: en una población de adolescentes sin factores de riesgo cardiovascular. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2012;62(2).
24. Quijada Z, Paoli M, Zerpa Y, Camacho N, Cichetti R, Villarroel V, *et al*. The triglyceride/HDL-cholesterol ratio as a marker of cardiovascular risk in obese children; association with traditional and emergent risk factors. *Pediatr Diabetes*. 2008;9(5):464-71. doi: 10.1111/j.1399-5448.2008.00406.x.
25. Argimon J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. España: Elsevier; 2013.
26. World Health Organization. Crecimiento infantil [Internet]. Geneva: OMS; 2006 [citado el 25 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/childgrowth/standards/es/>
27. Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo L, *et al*. Cocientes lipoproteicos: significado fisiológico y utilidad clínica de los índices aterogénicos en prevención cardiovascular. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. 2010;22(1):25-32. doi:10.1016/S0214-9168(10)70005-X.
28. Chiarpenello J, Bonino J, Pent M, Baella A. Índice triglicéridos/HDL colesterol en una población pediátrica de la ciudad de Rosario y zona de influencia. *Rev Méd Rosario*. 2018;84:17-21.
29. Shim YS, Baek JW, Kang MJ, Oh YJ, Yang S, Hwang IT. Reference Values for The Triglyceride to High-Density Lipoprotein Cholesterol Ratio and Non-High-Density Lipoprotein Cholesterol in Korean Children and Adolescents: The Korean National Health and Nutrition Examination Surveys 2007-2013. *J Atheroscler Thromb*. 2016;23(12):1334-1344. doi: 10.5551/jat.35634.
30. Ninatanta Ortiz Juana, Romaní Romaní Franco. Índice triglicéridos/colesterol de alta densidad y perfil lipídico en adolescentes escolares de una región andina del Perú. *An. Fac. med.* 2018;79(4): 301-306. doi: 10.15381/anales.v79i4.15634.
31. Bauman CD, Bauman JM, Mourão DM, Pinho L, Brito MFSF, Carneiro ALG, *et al*. Dyslipidemia prevalence in adolescents in public schools. *Rev Bras Enferm*. 2020;73(3):e20180523. doi: 10.1590/0034-7167-2018-0523.
32. Vasquez F, Diaz E, Lera L, Meza J, Curi K, Torres J, *et al*. Physical fitness and insulin sensitivity in a group of obese children from 8 to 13 years of age by puberal state. *Nutr Hosp*. 2017;34(4):808-813. doi: 10.20960/nh.61.
33. Carvalho L, Santos M, Cabral S, *et al*. ERICA: Consumption of trans fats and saturated fats associated with dyslipidemia in obese and overweight adolescents. *Rev Chil Nutr*. 2020;74(1):73-9. doi: 10.4067/s0717-75182020000100073.
34. Koskinen J, Juonala M, Dwyer T, Venn A, Thomson R, Bazzano L, *et al*. Impact of Lipid Measurements in Youth in Addition to Conventional Clinic-Based Risk Factors on Predicting Preclinical Atherosclerosis in Adulthood: International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium. *Circulation*. 2018;137(12):1246-1255. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029726.
35. Mackey RH, Greenland P, Goff DC Jr, Lloyd-Jones D, Sibley CT, Mora S. High-density lipoprotein cholesterol and particle concentrations, carotid atherosclerosis, and coronary events: MESA (multi-ethnic study of atherosclerosis). *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(6):508-16. doi: 10.1016/j.jacc.2012.03.060.
36. Onat A, Can G, Kaya H, Hergenç G. "Atherogenic index of plasma" (log10 triglyceride/high-density lipoprotein-cholesterol) predicts high blood pressure, diabetes, and vascular events. *J Clin Lipidol*. 2010;4(2):89-98. doi: 10.1016/j.jacl.2010.02.005.
37. Tsimihodimos V, Gazi I, Kostara C, Tselepis AD, Elisaf M. Plasma lipoproteins and triacylglycerol are predictors of small, dense LDL particles. *Lipids*. 2007;42(5):403-9. doi: 10.1007/s11745-007-3050-8.
38. Ostfeld R, Mookherjee D, Spinelli M, Holtzman D, Shoyeb A, Schaefer M, *et al*. A triglyceride/high-density lipoprotein ratio ≥ 3.5 is associated with an increased burden of coronary artery disease on cardiac catheterization. *J Cardiometab Syndr*. 2006;1(1):13-5. doi: 10.1111/j.0197-3118.2006.05323.x.
39. Maki KC, Davidson MH, Dicklin MR, Bell M, Witchger M, Feinstein SB. Predictors of anterior and posterior wall carotid intima media thickness progression in men and women at moderate risk of coronary heart disease. *J Clin Lipidol*. 2011;5(3):141-151. doi: 10.1016/j.jacl.2011.02.003.
40. Urbina EM, Khoury PR, McCoy CE, Dolan LM, Daniels SR, Kimball TR. Triglyceride to HDL-C ratio and increased arterial stiffness in children, adolescents, and young adults. *Pediatrics*. 2013;131(4):e1082-90. doi: 10.1542/peds.2012-1726.
41. Di Bonito P, Valerio G, Grugni G, Licenziati MR, Maffei C, Manco M, *et al*. Comparison of non-HDL-cholesterol versus triglycerides-to-HDL-cholesterol ratio in relation to cardiometabolic risk factors and preclinical organ damage in overweight/obese children: the CARITALY study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(5):489-94. doi: 10.1016/j.numecd.2015.01.012.
42. Seo YG, Choi MK, Kang JH, Lee HJ, Jang HB, Park SI, *et al*. Cardiovascular disease risk factor clustering in children and adolescents: a prospective cohort study. *Arch Dis Child*. 2018;103(10):968-973. doi: 10.1136/archdischild-2017-313226.
43. Giannini C, Santoro N, Caprio S, Kim G, Lartaud D, Shaw M, *et al*. The triglyceride-to-HDL cholesterol ratio: association with insulin resistance in obese youths of different ethnic backgrounds. *Diabetes Care*. 2011;34(8):1869-74. doi: 10.2337/dc10-2234.