

## FENOTIPO CINTURA HIPERTRIGLICERIDÉMICA COMO INDICADOR DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, VENEZUELA.

*Sandra Barajas<sup>1</sup>, Nolis Camacho-Camargo<sup>1,2</sup>, Mariela Paoli<sup>3</sup>, Rafael Santiago-Peña<sup>4</sup>, José Alejandro Villanueva<sup>1</sup>.*

<sup>1</sup>Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela. <sup>2</sup>Servicio de Nutrición y Crecimiento, Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela. <sup>3</sup>Servicio de Endocrinología, Universidad de Los Andes, Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, Mérida, Venezuela. <sup>4</sup>Departamento de Pediatría, Hospital Universitario de Valera “Dr. Pedro Emilio Carrillo”, Universidad de Los Andes, Valera, Estado Trujillo, Venezuela.

Rev Venez Endocrinol Metab 2024;22(1): 17-24

### RESUMEN

**Objetivo:** Identificar la frecuencia del fenotipo cintura hipertrigliceridémica (Cint/HTg) y su asociación con factores de riesgo cardiometabólico en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela.

**Método:** Estudio observacional, analítico, transversal. Se estudiaron 1292 individuos entre 7 y 18 años de edad, procedentes de instituciones educativas públicas y privadas. Se evaluaron medidas antropométricas, presión arterial, concentraciones de lípidos, glucemia e insulina. Se calculó el HOMA-IR como indicador de resistencia a la insulina. Se determinó fenotipo Cint/HTg.

**Resultados:** El fenotipo Cint/HTg se encontró en 35 sujetos (2,7%), sin diferencia por sexo, edad o tipo de institución educativa. Se evidenciaron mayores valores de índice de masa corporal, insulina basal, HOMA-IR, colesterol NoHDL, colesterol total y menores niveles de colesterol HDL ( $p=0,0001$ ), en relación con los pacientes sin el fenotipo. La presión arterial, tanto sistólica como diastólica, estuvo más elevada en los sujetos con el fenotipo ( $p<0,005$ ). Se demostró una asociación significativa del fenotipo Cint/HTg con sobrepeso-obesidad ( $p=0,0001$ ; OR:166,48; IC95%:22,66-1222,87), cHDL bajo ( $p=0,0001$ ; OR:7,30; IC:3,64-14,64), cNoHDL alto ( $p=0,0001$ ; OR:4,89 IC:2,05-11,65) y con resistencia a la insulina ( $p=0,01$ ; OR:3,68; IC:1,12-11,21).

**Conclusión:** En esta muestra de niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, se obtuvo una baja frecuencia del fenotipo Cint/HTg, pero con una fuerte asociación con factores de riesgo cardiovascular reconocidos. Estos resultados ratifican la utilidad de esta herramienta para despistaje de riesgo cardiometabólico.

**Palabras claves:** Obesidad; circunferencia de cintura; triglicéridos; insulina basal; dislipidemia.

## HYPERTRIGLYCERIDEMIC WAIST PHENOTYPE AS AN INDICATOR OF CARDIOMETABOLIC RISK IN SCHOOLS AND ADOLESCENTS OF THE CITY OF MÉRIDA, VENEZUELA.

### ABSTRACT

**Objective:** To identify the frequency of the hypertriglyceridemic waist (HTg/Waist) phenotype and its association with cardiometabolic risk factors in school children and adolescents from the city of Mérida, Venezuela.

---

Artículo recibido en: agosto 2023. Aceptado para publicación en: noviembre 2023.  
Dirigir correspondencia a: Nolis Camacho-Camargo. Email: nolispediatra@hotmail.com

**Methods:** Observational, analytical, cross-sectional study. A total of 1292 individuals between 7 and 18 years of age, from public and private educational institutions, were studied. Anthropometric measurements, blood pressure, and lipid, blood glucose and insulin concentrations were determined. HOMA-IR was determined as an indicator of insulin resistance. The HTg/Waist phenotype was determined.

**Results:** The HTg/Waist phenotype was found in 35 subjects (2.7%), without difference by sex, age or type of educational institution. Higher values of body mass index, basal insulin, HOMA-IR, NoHDL cholesterol, total cholesterol and lower levels of HDL cholesterol were evident ( $p=0.0001$ ), in relation to patients without the phenotype. Blood pressure, both systolic and diastolic, was higher in subjects with the phenotype ( $p<0.005$ ). A significant association of the HTg/Waist phenotype was demonstrated with overweight-obesity ( $p=0.0001$ ; OR:166.48; 95% CI:22.66-1222.87), low HDL-C ( $p=0.0001$ ; OR: 7.30; CI:3.64-14.64), high NoHDL-C ( $p=0.0001$ ; OR:4.89 CI:2.05-11.65) and with insulin resistance ( $p=0.01$ ; OR:3.68; CI:1.12-11.21).

**Conclusion:** In this sample of children and adolescents from the city of Mérida, a low frequency of the HTg/Waist phenotype was obtained, but with a strong association with recognized cardiovascular risk factors. These results confirm the usefulness of this tool for cardiometabolic risk screening.

**Keywords:** Obesity; waist circumference; triglycerides; basal insulin; dyslipidemia.

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia de obesidad infantil es alta tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo; según la OMS, en el año 2020, alrededor de 340 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años de edad tenían sobrepeso u obesidad<sup>1-3</sup>. En Venezuela, en el Estudio Nacional de Prevalencia de Sobrepeso, Obesidad y Factores Exógenos Condicionantes, realizado por el Instituto Nacional de Nutrición<sup>4</sup>, se reportó en escolares de 7 a 12 años ( $n=5572$ ), un 15% de déficit ponderal, 18% de sobrepeso y 10% de obesidad (28% de exceso), mientras que en jóvenes de 13 a 17 años de edad ( $n=6117$ ) se encontró un 17% de déficit, 12% de sobrepeso y 9% de obesidad (21% de exceso), resultados que reflejan la presencia de la doble carga nutricional<sup>5</sup>. En Mérida, en una muestra representativa de escolares, se encontró 9,8% de déficit, 9,5% de sobrepeso y 7,9% de obesidad (17,4% de exceso)<sup>6</sup>.

La obesidad, la dislipidemia y otros factores de riesgo cardiometabólicos (FRCM), se asocian con marcadores subclínicos de aterosclerosis en niños y adolescentes, y a largo plazo, con mortalidad precoz en la edad adulta<sup>7</sup>. En la última década se ha demostrado claramente la relación entre obesidad en la infancia y desarrollo de síndrome metabólico (SM) en el adulto joven, así como su

asociación con la presentación precoz de diabetes mellitus tipo 2<sup>8,9</sup>, lo que ha dado importancia a la definición de SM en pediatría<sup>10,11</sup>.

El SM es una entidad integrada por diversas anomalías metabólicas que incluye obesidad central, hipertensión arterial, triglicéridos altos, colesterol HDL (cHDL) bajo e hiperglucemia en ayunas, cada uno es un factor independiente de riesgo cardiovascular, y en conjunto, tienen un efecto sinérgico en el riesgo aterogénico y en el riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y diabetes<sup>12-14</sup>. En un estudio local, la prevalencia de SM en niños y adolescentes fue de 2,2% y aumentó a 18,3% en los obesos<sup>14</sup>. Existen controversias entre las diferentes clasificaciones y los puntos de corte que deben utilizarse para cada uno de los elementos del SM, siendo la obesidad central un componente clave para el diagnóstico<sup>15-18</sup>.

Se ha postulado a la relación entre la medida de la circunferencia de la cintura (CC) mayor al percentil 90, marcador de la adiposidad intraabdominal, y los niveles de triglicéridos (Tg) en ayunas por encima del percentil 90, indicador de disfunción del tejido adiposo, como un índice pronóstico de deterioro cardiometabólico, de aumento de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y de enfermedad coronaria<sup>19-21</sup>. Éste índice se ha denominado

fenotipo cintura hipertriglicéridémica (Cint/HTg), y la literatura encontrada al respecto es escasa<sup>22-24</sup>, por lo que el propósito de este estudio fue evaluar la frecuencia del fenotipo Cint/HTg y su asociación con FRCM en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Sujetos:** Estudio observacional, analítico, de corte transversal. La muestra de niños y adolescentes fue tomada de la data del estudio “Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular”<sup>26</sup> y del proyecto “Evaluación del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardiometabólico en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)”<sup>14</sup>. Estuvo conformada por 1292 niños y adolescentes entre 7 y 18 años de edad de las diferentes unidades educativas públicas y privadas del Municipio Libertador de la ciudad de Mérida. Se excluyeron los sujetos que padecían enfermedades crónicas (endocrinopatías, cardiopatías, nefropatías, afecciones inmunológicas e infecciones), que ingerían fármacos que pudieran alterar los parámetros a estudiar y las adolescentes embarazadas. Los datos específicos sobre la muestra se encuentran detallados en artículos previos<sup>14,25</sup>.

**Procedimiento:** Se tomaron variables antropométricas y clínicas que incluyeron la medida de peso, talla, CC y presión arterial (PA). Se calculó el índice de masa corporal (IMC): peso en kilos dividido entre el cuadrado de la talla en metros. Como referencia para determinar el estado nutricional se utilizaron las curvas venezolanas en percentiles de FUNDACREDESA<sup>26</sup>. Se tomó como normopeso el IMC ubicado entre el percentil (pc) 10 y el pc 90; sobrepeso entre pc 90 y pc 97; obesidad mayor al pc 97 y bajo peso menor al pc 3 para la edad y el sexo. La CC se consideró aumentada cuando se encontró por encima del pc 90 del grupo estudiado<sup>25</sup>. Se tomó como presiones arteriales sistólica (PAS) y diastólica (PAD) normales-altas cuando las cifras estuvieron entre los pc90 y 97 y como HTA las superiores al pc97<sup>14</sup>.

Las variables bioquímicas se determinaron con una muestra de sangre venosa tomada en la región antecubital del brazo con el paciente en estado de ayuno (10 horas). Se determinaron glucemia, insulina basal y lipidograma. Con estos datos se calculó el índice de resistencia insulínica, Homeostasis Model Assessment-Insulin Resistance (HOMA-IR) según la fórmula:  $\text{Insulinemia (uU/mL)} \times \text{Glucemia (mmol/L)} / 22,5$ <sup>27</sup>. Se consideró elevada una glucemia mayor de 100 mg/dL, y para la categorización de la insulina y los lípidos, se usaron las referencias locales<sup>14,27</sup>; se consideró el Ct, Tg, cLDL y cNoHDL elevados, si estaban mayores al pc 90 y el cHDL bajo, si estaba menor al pc 10 para la edad y el sexo. Los valores de insulina y HOMA-IR se consideraron altos si se encontraban mayores al pc 95 de la población<sup>27</sup>. Se realizó la evaluación de los caracteres sexuales secundarios para la determinación del estadio puberal según los estándares de referencia de Tanner<sup>28</sup>.

Se determinó la frecuencia del fenotipo Cint/HTg entre los participantes, esto es, aquellos sujetos que presentaron tanto la CC como la concentración de Tg por encima del pc 90 para su edad y sexo.

**Análisis Estadístico:** Las variables continuas son presentadas en media y desviación estándar, las variables categóricas en número y porcentaje. Para determinar la diferencia entre los promedios de las variables continuas se aplicó la prueba T de Student para variables independientes. Se aplicó la prueba chi cuadrado para establecer asociaciones entre variables categóricas, y cuando fue pertinente, se determinó el odds ratio y el intervalo de confianza. Se utilizó el programa SPSS versión 22 para Windows y se consideró estadísticamente significativo cuando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La muestra estudiada fue de 1291 pacientes, 50,5% (n= 653) del sexo femenino y 49,5% (n=639) del masculino. El 52,6% provenía de una institución educativa pública y el 47,4% de una privada. La edad promedio fue de  $11,70 \pm 3,3$  años (rango 7-18

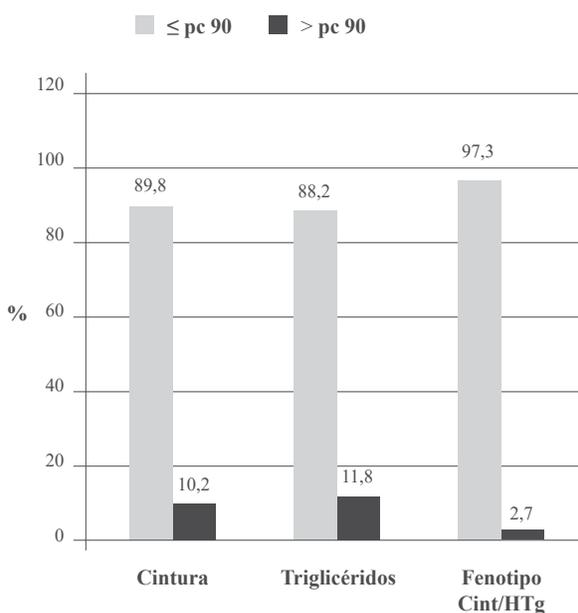
años). El 10,7% mostró un IMC bajo, la mayoría, el 70,1% presentó normopeso, 10,8% sobrepeso y 8,4% obesidad. No hubo diferencias significativas por sexo (Tabla I).

En la población estudiada, el 10,2% (n=132) presentó CC > pc 90 (obesidad abdominal), el 11,8% (n=152) triglicéridos > pc 90 (hipertriglicéridemia) y el 2,7% (n=35) presentó el fenotipo Cint/HTg, esto es, las dos alteraciones presentes en el mismo individuo (Figura 1).

En los 35 pacientes con fenotipo Cint/HTg se evidenciaron valores mayores de IMC ( $p=0,0001$ ), de TAS y TAD ( $p<0,005$ ), de insulina basal, HOMA-IR, triglicéridos, colesterol total, colesterol No HDL ( $p=0,0001$ ) y niveles menores de cHDL ( $p=0,0001$ ), en comparación con los sujetos sin el fenotipo (Tabla II). En relación a las características demográficas de los pacientes con y sin el Fenotipo Cint/HTg, no se evidenció diferencia estadística en lo referente a sexo, edad e institución educativa.

Se demostró una asociación significativa del fenotipo Cin/HTg con el sobrepeso-obesidad (97,1 frente a 17%;  $p=0,0001$ ), con un riesgo 166 veces mayor de presentar esta condición si se tiene el fenotipo (IC95%: 22,66-1222,87); de igual manera se observó asociación con un cHDL bajo (42,9 frente a 9,3%;  $p=0,0001$ ;

OR:7,30; IC95%: 3,64-14,64), con un cNoHDL elevado (20 frente a 4,9%;  $p=0,0001$ ; OR: 4,89; IC95%: 2,05-11,65) y con un HOMA-IR alto (16,7 frente a 5,2%;  $p=0,01$ ) con un riesgo 3,68 veces mayor de presentar este estado de resistencia a la insulina si presenta el fenotipo (IC95%: 1,12-11,21) (Tabla III).



**Fig. 1.** Distribución de los participantes según la presencia o no de alteración de la medida de Cintura, Triglicéridos y Fenotipo Cintura Hipertriglicéridémica (Fenotipo Cint/HTg).

**Tabla I.** Características demográficas y clínicas de los participantes según sexo.

VARIABLES	Femenino n=652 (50,5)	Masculino 639 (49,5)	Total n=1291 (100)
<b>Institución</b>			
Pública	343 (26,6)	336(26,0)	679 (52,6)
Privada	309 (23,9)	303(23,5)	612 (47,4)
<b>Edad (años)</b>			
	<b>11,93 ± 3,29</b>	<b>11,47 ± 3,29</b>	<b>11,70 ± 3,30</b>
7-9 años	220 (17,0)	252 (19,6)	472 (36,6)
10-13 años	216 (16,7)	228 (17,7)	444 (34,4)
14-18 años	216 (16,7)	159 (12,3)	375 (29,0)
<b>Estado Nutricional IMC</b>			
IMC Bajo	72 (5,6)	66 (5,1)	138 (10,7)
IMC Normal	458 (35,5)	447 (34,6)	905 (70,1)
Sobrepeso	60 (4,6)	79 (6,1)	139 (10,8)
Obesidad	62 (4,8)	47 (3,6)	109 (8,4)

Datos en n (%) y X±DE.

**Tabla II.** Valores de los factores de riesgo cardiovascular según la presencia o no del Fenotipo Cintura/Hipertriglicéridémica (Fenotipo Cint/HTg).

Factores Riesgo	Si Fenotipo Cint/HTg n=35 (2,7%)	No Fenotipo Cint/HTg n=1256 (97,3%)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,10 ± 3,14***	18,78 ± 3,66
TAS (mm Hg)	104,54 ± 13,44*	98,57 ± 12,10
TAD (mm Hg)	67,68 ± 9,49*	64,35 ± 8,64
Glucemia (mg/dL)	87,80 ± 7,47	85,63 ± 9,02
Insulina Basal (mU/mL)	7,11 ± 4,24***	3,47 ± 3,30
HOMA-IR <sup>c</sup>	1,53 ± 0,92***	0,73 ± 0,71
Triglicéridos (mg/dL)	188,05 ± 76,60***	79,77 ± 43,18
Colesterol Total (mg/dL)	171,71 ± 30,90**	155,39 ± 28,69
cHDL (mg/dL)	33,5 ± 8,80***	44,24 ± 10,00
cLDL (mg/dL)	100,89 ± 29,49	95,32 ± 24,82
cNoHDL (mg/dL)	138,20 ± 29,13***	111,15 ± 27,00

Datos en X±DE. TAS: Tensión arterial sistólica; TAD: Tensión arterial diastólica; HOMA-IR realizado en 916 sujetos; cLDL: Colesterol de la lipoproteína de alta densidad; cHDL: Colesterol de la lipoproteína de baja densidad; cNoHDL: Colesterol no HDL. \*p<0,005. \*\* p=0,001. \*\*\* p=0,0001.

**Tabla III.** Alteraciones lipídicas y del metabolismo de los carbohidratos según la presencia o no del Fenotipo Cintura Hipertriglicéridémica (Fenotipo Cin/HTg).

Factores Riesgo	Si Fenotipo Cint/HTg n=35 (2,7%)	No Fenotipo Cint/HTg n=1256 (97,3%)	Valor p; Odds ratio IC 95%
Sob-Obesidad	34 (97,1)**	213 (17,0)	0,0001; OR: 166,48 IC: 22,66-1222,87
cHDL < pc 10	15 (42,9)**	117 (9,3)	0,0001; OR: 7,30 IC: 3,64-14,64
cNoHDL > pc 90	7 (20,0)**	61 (4,9)	0,0001; OR: 4,89 IC: 2,05-11,65
HOMA-IR > pc 95	4 (16,7)*	46 (5,2)	0,01; OR: 3,68 IC: 1,12-11,21

Datos en n (%). \* p=0,001. \*\* p=0,0001. cHDL: Colesterol de la lipoproteína de baja densidad; cNoHDL: Colesterol no HDL; HOMA-IR realizado en 916 sujetos.

## DISCUSIÓN

En esta muestra de niños y adolescentes, el 2,7% (n=35) presentó el fenotipo Cin/HTg, frecuencia menor a la reportada por Conceicao-Machado y col<sup>29</sup> en Brasil de 7,2%, por Esmailzadeh y col<sup>30</sup> en Irán de 6,4%, por Hernández-Gutiérrez y col<sup>31</sup> en Cuba de 15,1% y por Ruiz-Fernández y col<sup>32</sup> en Venezuela de 9,8%. Es similar a la frecuencia señalada por Pereira en Brasil de 2,6%<sup>33</sup>, por García y col en Perú de 2%<sup>34</sup> y por Ma y col en China de 3,8%<sup>35</sup>. La diferencia puede deberse a

que esta investigación incluyó sujetos desde los 7 a 18 años de edad, mientras que los estudios señalados eran en adolescentes, etapa donde ocurren importantes cambios hormonales. Ruiz-Fernández y col<sup>32</sup> refieren mayor frecuencia de fenotipo Cin/HTg, al avanzar la maduración sexual, sin embargo, en nuestro estudio no hubo diferencias en la frecuencia del fenotipo por edad. También es importante considerar diferencias en los puntos de corte utilizados para la CC y los triglicéridos, ya que usamos valores propios; además, la etnia, las diferencias en el estilo de vida, la alimentación,

entre otros factores, pueden explicar los resultados de la prevalencia variada del fenotipo Cin/HTg.

En relación al sexo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los sujetos que presentaban y aquellos que no presentaban el fenotipo Cin/HTg, coincidiendo con Conceicao-Machado y col<sup>29</sup>. La literatura señala que en la edad adulta está más afectado el sexo femenino<sup>19,21</sup>, lo que puede relacionarse con el uso de anticonceptivos orales, el embarazo, el síndrome de ovario poliquístico, la menopausia, que conllevan cambios en la distribución de la grasa corporal, mayor riesgo de hipertensión arterial, elevación de niveles de lípidos plasmáticos y resistencia a la insulina<sup>36</sup>. Sin embargo, no todos los estudios evidencian este predominio<sup>20</sup>.

La adiposidad central del fenotipo Cin/HTg, manifestada por una elevación de la CC, se ha asociado con trastornos lipídicos, con resistencia a la insulina y elevación de marcadores de aterosclerosis, indicando que en la medida que aumenta la adiposidad, mayores son los riesgos cardiometabólicos<sup>20,29,30</sup>. En nuestro estudio se demostró una clara asociación y mayor riesgo de sobrepeso-obesidad, de cHDL bajo, de cNoHDL alto y de resistencia a la insulina en el grupo de niños y adolescentes con el fenotipo. En concordancia con nuestros datos, Querales y col<sup>24</sup> en 89 sujetos mayores de 18 años en una comunidad rural y una urbana de Venezuela, encontró que el fenotipo Cin/HTg en el grupo total se asoció estadísticamente con la presencia de insulinoresistencia y obesidad, refiriendo que es bien conocido que los individuos con obesidad abdominal tienden a tener hipertriglicéridemia y valores disminuidos de cHDL, así como concentraciones elevadas de partículas pequeñas y densas de cLDL y apolipoproteína B, caracterizando un perfil lipídico aterogénico. La actividad lipolítica en los adipocitos es elevada, llevando a un incremento de ácidos grasos libres y en consecuencia, acumulación celular en el tejido hepático, muscular y pancreático<sup>24</sup>. Este exceso de ácidos grasos libres en hígado, provee sustratos para la producción hepática de triglicéridos, además de inducir hiperinsulinemia<sup>19,30,31</sup>.

En relación a la PA, sus niveles fueron significativamente más altos en los sujetos con el fenotipo Cint/HTg, aunque aún dentro del rango normal; al respecto, Ruiz-Fernández y col, en 96 adolescentes en Venezuela, encontraron que este fenotipo era capaz de predecir PA elevada<sup>32</sup>.

Al abordar otros factores de riesgo cardiovascular asociados al fenotipo Cint/HTg, en el perfil bioquímico, se apreciaron valores más elevados de insulina basal y del índice HOMA-IR, llamando la atención, que en otras publicaciones consultadas, dichas variables no fueron reportadas en niños; en trabajos realizados en adultos, el fenotipo Cint/HTg se ha planteado como un marcador del exceso de grasa, sobre todo la visceral, siendo ésta última la causa más común de resistencia a la insulina, que es un factor etiopatogénico importante en el desarrollo de intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia<sup>30,31</sup> y DM tipo 2 en niños<sup>37</sup>. La mayor parte de los pacientes con el fenotipo Cint/HTg presentaban dos o más factores de riesgo cardiovascular, lo que concuerda con la literatura publicada<sup>19,32,38</sup>.

Los sujetos de esta investigación mostraron prevalencias significativamente más altas de todos los factores de riesgo metabólico, excepto glucosa elevada en ayunas, coincidiendo con otros estudios en Venezuela<sup>32</sup>, Brasil<sup>29</sup> e Irán<sup>30</sup>; por el contrario, Ribas de Farias y col en Brasil<sup>36</sup>, señalaron un aumento de 3,87 mg/dL en la glicemia media en ayunas y de 3,67 mm Hg en la presión arterial sistólica media en sujetos con fenotipo Cint/HTg, durante un año de seguimiento.

Lemieux y col intentan explicar un modelo hipotético donde la CC es equivalente a los niveles de insulina y Apo B, mientras que la concentración de los triglicéridos denota el fenotipo de las partículas de LDL, por lo tanto, este sería el fundamento para utilizar este indicador como la nueva triada metabólica aterogénica<sup>39</sup>. A esto se le suma el valor de los triglicéridos como factor de riesgo, por si solos, puesto de manifiesto por Raposeiras-Roubin y col, en individuos con bajo o moderado riesgo cardiovascular, como es la mayoría de la población; los autores señalan que

niveles altos de triglicéridos se asocian con un mayor riesgo de aterosclerosis, incluso en pacientes con colesterol LDL normal, lo que tiene implicaciones importantes ya que se tendría que hacer hincapié en la necesidad de controlar no solo el cLDL sino también los niveles de triglicéridos<sup>40</sup>.

En conclusión, en esta muestra de niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, se obtuvo una baja frecuencia del fenotipo Cint/HTg, pero con una fuerte asociación con factores de riesgo cardiovascular reconocidos como el sobrepeso-obesidad, la disminución del cHDL, la elevación del cNoHDL y la resistencia a la insulina. Estos resultados ratifican la utilidad de esta herramienta para despistaje de riesgo cardiometabólico. Se requieren estudios observacionales en otras muestras representativas de la población venezolana.

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no presentan conflictos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- World Health Organization. Obesity and overweight. WHO 2024. Accesado en febrero 2024. Disponible en <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Gluckman P, Nishtar S, Armstrong T. Ending childhood obesity: a multidimensional challenge. *Lancet* 2015;385:1048-1050. Doi: 10.1016/S0140-6736(15)60509-8.
- Torres-González E, Zamarripa-Jáuregui R, Carrillo-Martínez J, Guerrero-Romero F, Martínez-Aguilar G. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares. *Gac Méd Méx* 2020;156:184-187. Doi: 10.24875/gmm2000564.
- Instituto Nacional de Nutrición. Sobrepeso y obesidad en Venezuela. Primera edición. Colección Lecciones Institucionales. Fondo Editorial Gente de Maíz. Caracas 2012. Accesado en febrero 2023. Disponible en: <https://www.inn.gob.ve/pdf/libros/sobrepeso.pdf>.
- Blanco M, Landaeta M, Herrera M, Sifones Y. La doble carga de desnutrición y obesidad en Venezuela. *An Venez Nutr* 2014;27:77-87.
- Paoli M, Uzcátegui L, Zerpa Y, Gómez-Pérez R, Camacho N, Molina Z, Cichetti R, Villarroel V, Fargier A, Arata-Bellabarba G. Obesidad en escolares de Mérida, Venezuela: asociación con factores de riesgo cardiovascular. *Endocrinol Nutr* 2009;56:218-226. Doi: 10.1016/S1575-0922(09)71404-4.
- Reyes Y, Paoli M, Camacho N, Molina Y, Santiago J, Lima M. Espesor del tejido epicárdico en niños y adolescentes con factores de riesgo cardiometabólico. *Endocrinol Nutr* 2016;63:70-78. Doi: 10.1016/j.endonu.2015.09.007.
- Valerio G, Maffei C, Saggese G, Ambruzzi M, Balsamo A, Bellone S, Bergamini M, Bernasconi S, Bona G, Calcaterra V, et al. Diagnosis, treatment and prevention of pediatric obesity: consensus position statement of the Italian Society for Pediatric Endocrinology and Diabetology and the Italian Society of Pediatrics. *Ital J Pediatr*. 2018;44:88. Doi: 10.1186/s13052-018-0525-6.
- DeBoer MD, Filipp SL, Gurka MJ. Geographical variation in the prevalence of obesity and metabolic syndrome among US adolescents. *Pediatr Obes* 2019; 14: e12483. Doi:10.1111/ijpo.12483.
- Pérez-Martínez P, Mikhailidis DP, Athyros VG, Bullo M, Couture P, Covas M, de Koning L, Delgado-Lista J, Díaz-López A, Drevon CA, et al. Lifestyle recommendations for the prevention and management of metabolic syndrome: an international panel recommendation. *Nutr Rev* 2017;75:307-326. Doi:10.1093/nutrit/nux014.
- Higgins V, Adeli K. Pediatric metabolic syndrome: pathophysiology and laboratory assessment. *EJIFCC* 2017; 28: 25-42. Accesado el 05/07/2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5387698/>.
- Chowdhury MZI, Anik AM, Farhana Z, Bristy PD, Al Mamun BMA, Uddin MJ, Fatema J, Akter T, Rahman M, Turin T. Prevalence of metabolic syndrome in Bangladesh: a systematic review and meta-analysis of the studies. *BMC Public Health* 2018;18:308. Doi: 10.1186/s12889-018-5209-z.
- Maulino N, Macías de Tomei C, García de Blanco M, Malagola I, Mejías A, Machado L, López de Blanco M. Consenso sobre síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Arch Venez Puer Ped* 2009; 72:73-77.
- Villalobos M, Mederico M, Paoli M, Briceño Y, Zerpa Y, Gomez R, et al. Síndrome metabólico en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida-Venezuela: comparación de resultados utilizando valores de referencia locales e internacionales (estudio CREDEFAR). *Endocrinol Nutr* 2014;61:474-485. Doi: 10.1016/j.endonu.2014.03.009.
- Lizarzaburu Robles JC. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An Fac Med* 2013; 74: 315-320.
- National Institute of Health (NIH). The Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *Circulation* 2002;106:3143-3421.
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz Wh. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 821-827. doi: 10.1001/archpedi.157.8.821
- Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong G, Bennett P, Shaw J, Caprio S, IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 2007;8:299-306. doi: 10.1111/j.1399-5448.2007.00271.x.

19. Morejón-Giraldoni AF, Benet-Rodríguez M, Salas-Rodríguez V, Rivas-Álpizar E, Vásquez-Mendoza EM, Navarrete-Borrero AA. Fenotipo hipertriglicéridemia cintura abdominal alterada y su asociación con los factores de riesgo cardiovasculares. *Rev Haban Cienc Méd* 2018;17:949-964.
20. Guilherme FR, Molena-Fernandes CA, Hintze LJ, Fávero MT, Cuman RK, Rinaldi W. Hypertriglyceridemic waist and metabolic abnormalities in Brazilian schoolchildren. *PLoS One*. 2014;9:e116445. Doi: 10.1371/journal.pone.0111724
21. De Souza LC, Barbosa SL, Silva A, de Araujo JR, Grande IK, Maio R, Chaves MDC. Hypertriglyceridemic waist and associated factors in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Rev Paul Pediatr* 2020;38:e2019073. Doi:10.1590/1984-0462/2020/38/.
22. Espinoza M, Ruíz-Fernández N, Barrios E, Reigosa A, Leal U, González JC. Cardiovascular risk profile and insulin resistance according body mass index, waist circumference and hypertriglyceridemic waist in adult subjects. *Rev Méd Chile* 2009;137:1179-1186. Doi: <http://doi.org/fnkgqw>
23. Zhang M, Gao Y, Chang H, Wang X, Liu D, Zhu Z. Hypertriglyceridemic-waist phenotype predicts diabetes: a cohort study in Chinese urban adults. *BMC Public Health* 2012;12:1081. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-1081>
24. Querales M, Rojas S, Quevedo G, Remolina J, Mundaray O, Graterol D. Cintura hipertriglicéridémica y resistencia a la insulina en una comunidad rural y una urbana de Tinaquillo, Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab* 2014;12:25-33.
25. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez-Pérez R, Martínez J, Camacho N, Cichetti R, Molina Z, Mora Y, et al. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales (Estudio CREDEFAR). *Endocrinol Nutr* 2013;60:235-242. Doi.org/10.1016/j.endonu.2012.12.003
26. Landaeta-Jiménez M, López-Blanco M, Méndez Castellano H. Índice de masa corporal de venezolanos. Variaciones en el crecimiento según estrato social. IV Congreso Español de Antropometría Biológica. Zaragoza, España 1995:42.
27. Luna M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Camacho N, Lenin V, Paoli M, Grupo de trabajo CREDEFAR.. Valores de insulina basal y postcarga de glucosa oral, HOMA-IR y QUICKI, en niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela. Influencia del sexo y estadio puberal. (Estudio Credefar). *Rev Venez Endocrinol Metab* 2014;12:177-190.
28. Macías-Tomei C. Evaluación de la Maduración sexual. En: M López, I Izaguirre, C Macías (Editores). *Crecimiento y Desarrollo: bases para el diagnóstico y seguimiento clínico*. Editorial Médica Panamericana. Caracas 2013b, pp. 153-161.
29. Conceicao-Machado ME, Silva LR, Santana ML, Pinto EJ, Silva RC, Morales LT, Couto RD, Assis AM. Hypertriglyceridemic waist phenotype: association with metabolic abnormalities in adolescents. *J Pediatr (Rio J)* 2013;89:56-63. Doi: 10.1016/j.jpmed.2013.02.009.
30. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Clustering of metabolic abnormalities in adolescents with the hipertriglyceridemic waist phenotype. *Am J Clin Nutr* 2006;83:36-46. Doi: 10.1093/ajcn/83.1.36.
31. Hernández-Gutiérrez C, Rivas-Alpizar E, Rodríguez-Izaguirre T, Morejón-Giraldoni A. Fenotipo hipertriglicéridemia-cintura aumentada en adolescentes de 15 a 18 años: una explicación necesaria. *Revista Finlay* 2015;5:190-197.
32. Ruíz-Fernández N, Rangel A, Rodríguez C, Rodríguez L, Rodríguez V. Circunferencia hipertriglicéridémica y perfil de riesgo cardiometabólico en adolescentes normopeso y con exceso de peso. *Rev Fac Med* 2015;63:181-191. Doi: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.49185>
33. Pereira PF. Mediciones de localización de grasa corporal y factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en mujeres adolescentes. Viçosa-MG. (Tesis de Maestría) Viçosa: Universidad Federal de Viçosa; 2008. pág. 146.
34. García S, Ninatanta-Ortiz J, Abanto M, Chávez R, Romani F. Frecuencia del fenotipo de cintura hipertriglicéridémica y su asociación con anomalías metabólicas en adolescentes de una región andina del Perú. *An Fac Med* 2022;83:34-41. Doi: <https://doi.org/10.15381/anales.v83i1.21508>
35. Ma Ch, Liu X, Yin F, Gao G, Wang R, Lu Q. Hypertriglyceridemic waist-to-height ratio phenotype: association with atherogenic lipid profile in Han adolescents. *Eur J Pediatr* 2015;174:1175-1181. Doi: 10.1007/s00431-015-2522-8
36. Ribas de Farias P, Oliveira A, De Magalhaes C, Miranda E, Dos Santos G, Machado L, Pinheiro W. Hypertriglyceridemic waist phenotype and changes in the fasting glycemia and blood pressure in children and adolescents over one-year follow-up period. *Arq Bras Cardiol* 2017;109:47-53. Doi: 10.5935/abc.20170067.
37. Al-Beltagi M, Salah A, Kamal N. Insulin-resistance in paediatric age: its magnitude and implications. *World J Diabetes* 2022;13:282-307. Doi: 10.4239/wjcd.v13.i4.282
38. Huamán-Saavedra JJ, Álvarez-Vargas ML, Arméstar F, Roca J, Calderón-Calderón R. Impacto de la cintura hipertriglicéridémica en el riesgo coronario. *Rev Méd Trujillo* 2017;12:58-66.
39. Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Alméras N, Bergeron J, Gaudet D, Tremblay G, Prud'homme D, et al. Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapoprotein B; small, dense LDL) in Men? *Circulation* 2000;102:179-84. Doi: 10.1161/01.cir.102.2.179
40. Raposeiras-Roubin S, Rosselló X, Oliva B, Fernández-Friera L, Mendiguren JM, Andrés V, Bueno H, Sanz J, Martínez de Vega V, Abu-Assi E, et al. Triglycerides and residual atherosclerotic risk. *J Am Coll Cardiol* 2021;77:3031-3041. Doi: 10.1016/j.jacc.2021.04.059