

# ÍNDICE DE CONICIDAD: MARCADOR DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO EN ESCOLARES Y ADOLESCENTES

Nolis Camacho-Camargo (1), Andrea Infante (2), Mariela Paoli-Valeri (3), Rosanna Cicchetti (4), Rafael J. Santiago Peña (5), Sofía Alvarado (6), Fátima León (7)

Recibido: 27/09/24  
Aceptado: 15/12/24

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el índice de conicidad (IC) como marcador de riesgo cardiometabólico (FRCM) en escolares y adolescentes. **Métodos:** Se estudiaron 907 niños y adolescentes entre 9 y 18 años, de instituciones educativas del Municipio Libertador. Se registraron medidas antropométricas y presión arterial. Se determinaron glucemia, insulina y lípidos en ayunas. Se calcularon IC, Índice Cintura-Talla (ICT) circunferencia de cintura (CCi) y el HOMA-IR. Se clasificaron los individuos con FRCM y sin FRCM, por la presencia o no de 2 o más de los siguientes factores de riesgo: obesidad abdominal, triglicéridos y cLDL altos, cHDL bajo, hipertensión arterial (HTA) o pre-HTA e hiperglucemia. **Resultados:** los FRCM más frecuentes fueron la dislipidemia (28,3%), obesidad abdominal (10,4%), prehipertensión/hipertensión (8,7%). El valor promedio del IC, fue de  $1,13 \pm DE 0,06$ . Se presentan valores de referencia del IC, por percentiles específicos para edad y género. El IC fue mayor en los varones y disminuye con el aumento de la edad. Los participantes que presentaron dos o más FRCM como obesidad abdominal, dislipidemia, pre-HTA/HTA y resistencia a la insulina, tuvieron valores CCi, ICT, IC más altos. Existe una correlación positiva y significativa del IC con la relación cintura/talla ( $r= 0,594$ ;  $p=0,0001$ ), y con la circunferencia de cintura ( $r= 0,370$ ;  $p= 0,0001$ ). **Conclusiones:** El IC refleja la adiposidad central y es una herramienta útil para identificar FRCM.

*Arch Venez Puer Ped 2024; 87 (2): 64 - 72*

Palabra Clave: Obesidad abdominal; factores de riesgo cardiometabólico; índice de conicidad; escolares; adolescentes.

## CONICITY INDEX: MARKER OF CARDIOMETABOLIC RISK IN SCHOOL CHILDREN AND ADOLESCENTS

### SUMMARY

**Objective:** To evaluate the conicity index (CI) as a marker of cardiometabolic risk factors (CMRF) in schoolchildren and adolescents. **Methods:** 907 children and adolescents between 9 and 18 years of age, from educational institutions in the Libertador Municipality, were studied. Anthropometric measurements and blood pressure were recorded. Fasting blood glucose, insulin and lipids were determined. CI, Waist-Height Index (WHI), waist circumference (WC) and HOMA-IR were calculated. Individuals with and without CMRF were classified by the presence or absence of 2 or more of the following risk factors: abdominal obesity, high triglycerides and LDL-C, low HDL-C, arterial hypertension (HTN) or pre-HTN and hyperglycemia. **Results:** the most frequent CMRF were dyslipidemia (28.3%), abdominal obesity (10.4%), prehypertension/hypertension (8.7%). The average value of the CI was  $1.13 \pm SD 0.06$ ; CI reference values are presented, by specific percentiles for age and gender. The CI was higher in men and decreased with increasing age. Participants who presented two or more CMRF such as abdominal obesity, dyslipidemia, pre-HBP/HTN and insulin resistance, had higher WC, WHI, CI values. There was a positive and significant evaluation of the CI with the waist/height ratio ( $r= 0.594$ ;  $p=0.0001$ ), and with the waist circumference ( $r= 0.370$ ;  $p= 0.0001$ ). **Conclusions:** In this sample of children and adolescents, the IC is a simple and easy-to-apply tool that reflects central adiposity and is associated with FRCM.

*Arch Venez Puer Ped 2024; 87 (2): 64 - 72*

Keywords: Abdominal obesity; cardiometabolic risk factors; conicity index; schoolchildren; adolescents

1. Peditra Puericultor. Especialista en Nutrición Crecimiento. Profesor Cátedra de Pediatría. Departamento de Pediatría. Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela. ORCID: 0000-0002-2230-2531. nolispediatra@hotmail.com
2. Licencia en Nutrición y Dietética. Especialista en Nutrición Clínica. Consulta de Nutrición y Crecimiento. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. ORCID: 009-007-4034-7737. Aefinfante09@gmail.com
3. Endocrinólogo. Profesora Titular Universidad de Los Andes. Doctora en Ciencias Médicas. Adjunto del Servicio de Endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes. ORCID: 0000-0002-2408-4590. Paolimariela@hotmail.com
4. Licenciada en Nutrición y Dietética. Especialista en Nutrición Clínica. Consulta de Nutrición y Crecimiento. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. ORCID: 0000-0002-8228-4455. rosannacciccheti@yahoo.com.
5. Peditra Puericultor. Gastroenterólogo Peditra. Adjunto y Profesor Departamento de Pediatría. Hospital Universitario de Valera "Dr. Pedro Emilio Carrillo". Coordinador de Postgrado de Puericultura y Pediatría, ULA – HUPEC. ORCID: 0000-0002-6732-569X rafaelsantiagoop@yahoo.com
6. Estudiante de Medicina. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. ORCID: 0000000187310551. sofiaisabel0611@gmail.com
7. Residente de Pediatría. Universidad de Los Andes. Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. ORCID:0009-0001-1412-3883. fatimaleon19@gmail.com

Segundo Premio Mejor Trabajo Clínico-epidemiológico. LXX Congreso Venezolano de Puericultura y Pediatría "Dra. Enriqueta Sileo". Valencia, septiembre 2024

Autor correspondal:

Dra. Nolis Camacho- Camargo. Correo electrónico: nolispediatra@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La antropometría es una disciplina fundamental en el área de la salud, ya que a partir de esta puede determinarse el estado de nutrición individual o de una población (clínico o epidemiológico) con el objetivo de tomar decisiones en el ámbito de la salud pública (1). El primer paso para lograrlo es diagnosticar de manera confiable a los individuos (2), siendo el análisis de la composición corporal una parte importante. Para evaluar la distribución y los depósitos de grasa corporal, se utilizan diferentes técnicas antropométricas y radiológicas algunas de alto costo (3-6).

En investigaciones clínicas y estudios epidemiológicos, las variables más utilizadas son: talla, peso, pliegues de tejido graso, circunferencias de la cintura, cadera

y muslo, como variables aisladas o en forma de índices (7-9). Sin embargo, en niños y adolescentes, no hay un acuerdo en cuanto al mejor indicador a utilizar para evaluar la distribución de la grasa corporal, por lo que desarrollar formas diagnósticas de fácil aplicación, buena precisión y bajo costo, puede ayudar a predecir la grasa visceral y los factores de riesgo cardiometabólico (FRCM) (10-13). En este sentido, han surgido numerosos índices antropométricos para evaluar la adiposidad y su distribución, entre los más utilizados el Índice de Masa Corporal (IMC), se está considerando la ventaja de la simplicidad (14), y con limitación de no poder reflejar la distribución de grasa de un individuo ya que no puede diferenciar entre masa grasa y masa muscular (15,16).

También es utilizada la circunferencia de la cintura (CC), asociada con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular (ECV) y trastornos metabólicos (17,18), solo que el procedimiento de medición no está unívocamente estandarizado (19). Los límites varían según los diferentes grupos étnicos y según el sexo (20,21), el Índice Cintura –Talla (CT), ha demostrado utilidad para diagnosticar obesidad visceral y efectividad en la detección de alteraciones metabólicas (22,23).

El Índice de Conicidad (IC), es una medición de peso, estatura y CC. Está basado en que una persona que acumula grasa en la región central del tronco tiene una forma corporal parecida a un cono doble unido por una base común, dispuestos uno sobre el otro, y aquellas con menor cantidad de grasa en la región central, tienen una apariencia de cilindro (24). El IC también ha ido ganando importancia por su asociación con el síndrome metabólico (SM) y con las alteraciones en el perfil lipídico de niños y adolescentes (25-27).

En Venezuela, estudios realizados por Pérez B y cols., señalan la utilidad del IC para medir la distribución de la grasa corporal (28) y como factor de identificación de valores altos de triglicéridos, especialmente (29). En cuanto a los estudios que muestran asociación del IC con el SM, o sus componentes, Rodríguez y cols., encontraron que se asocia con dislipidemia (30).

Leone y cols. (31), evaluaron diferentes índices de adiposidad, en relación con el riesgo de SM en niños obesos, encontrando que a partir de los diez años, todos los índices se asociaron con el riesgo de SM, incluyendo el IC; mientras que Al Hourani y Alkhatib (32) en su investigación sobre los índices antropométricos de obesidad como predictores de hipertensión arterial en escolares, encontraron que el IC tuvo el valor de Área Bajo la Curva (ABC) más bajo, en la predicción de presión arterial elevada, en la muestra de escolares valorada.

Se ha descrito que los venezolanos presentan características particulares en el crecimiento, desarrollo y composición corporal infantil, producto del mestizaje, de allí que los criterios para la recomendación sobre el uso de referencias nacionales e internacionales, deben estar sustentados sobre la base de los factores genéticos y ambientales y de su interrelación durante el período de crecimiento (33-35).

Considerando lo anterior y siendo el IC un indicador con poca literatura en pediatría, el propósito del estudio abarca dos vertientes: evaluar el IC como marcador de riesgo cardiometabólico y la segunda, determinar los valores percentilares en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela.

## METODOLOGÍA

Estudio observacional, de corte transversal y analítico. La muestra de sujetos proviene de la base de datos del proyecto denominado «Evaluación del crecimiento, desarrollo y factores de riesgo cardio-metabólico en escolares y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela (CREDEFAR)», realizado en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA) con la participación de sujetos de 9 a 18 años de edad. Se realizó un tipo de muestreo por estratificación, proporcional, aleatorizado y polietápico, que garantizó la participación adecuada por sexo, por institución pública o privada (condición socioeconómica) y por ubicación geográfica, obteniéndose una muestra representativa de 907 niños y adolescentes, cursantes desde 5° grado de educación básica hasta 2° año del ciclo diversificado de diferentes unidades educativas públicas y privadas del Municipio Libertador de la ciudad de Mérida.

Fueron excluidos del estudio escolares y adolescentes con enfermedades crónicas como cardiopatías, nefropatías, enfermedades endocrinológicas, inmunológicas e infecciosas, así como individuos bajo medicación que afecte las variables a estudiar y adolescentes embarazadas. Se cumplieron las normas éticas contempladas en la Declaración de Helsinki (36).

Procedimiento: Un folleto informativo y el consentimiento informado, donde se explicaban las características y los objetivos del estudio, fueron enviados a los padres y representantes de los niños y adolescentes seleccionados para el estudio, a través de la dirección de las unidades educativas respectivas. Los participantes fueron citados un día específico de la semana, a las 7 am, en ayunas, en el Laboratorio de Hormonas del IAHULA, en compañía de su representante. Se procedió a llenar la ficha de recolección de datos diseñada para la investigación. Se registraron los datos de identificación personal y familiar, antecedentes personales patológicos, antecedentes familiares, especialmente enfermedades de la esfera cardiometabólica.

Variables antropométricas y presión arterial: Se midieron las variables antropométricas en ropa interior y descalzo, de acuerdo con las técnicas recomendadas el Programa Biológico Internacional de las Naciones Unidas (37).

Se registró el peso (en kilogramos) en una báscula estándar calibrada; la talla (en centímetros) se calculó por el promedio de 3 tomas en el estadiómetro de Harpenden. Se hizo el cálculo del IMC usando la fórmula de  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$ . La CCi se midió utilizando una cinta métrica

inextensible, en el punto medio entre el reborde costal y la cresta ilíaca, en espiración.

El índice de conicidad (IC) se calculó con la fórmula de Valdez de la siguiente manera:

$$IC = CC (m) / 0,109 \sqrt{\text{peso (kg)} / \text{talla (m)}}$$

La CCi y la talla, se expresan en metros y el peso en kilogramos. El valor 0,109 es una constante que resulta de convertir unidades de volumen y masa en unidades de longitud. El IC no tiene unidades propias y su rango varía entre 1 que representaría un cilindro perfecto y 1,73 que es indicativo de un doble cono unido por la base, que es el doble del cono perfecto para la edad adulta (24).

La presión arterial se determinó en posición sentada, con un esfigmógrafo de mercurio, con el brazo situado a nivel del corazón, con manguito de tamaño apropiado; se utilizó el método auscultatorio y se registró como presión arterial sistólica (PAS) la lectura correspondiente al primer ruido de Korotkoff y como presión arterial diastólica (PAD) el punto en que desaparecen los mismos o disminuyen en intensidad.

Variables bioquímicas: Se determinaron la glucemia, la insulina basal y el lipidograma en ayunas. La determinación de la glucemia, el colesterol total (CT), el cHDL y los triglicéridos (TG) se realizó por métodos enzimáticos con reactivos de la casa comercial CIENVAR por medio del autoanalizador HITACHI 911 (Roche Diagnostics, USA). El cLDL se calculó mediante la fórmula de Friedewald:  $cLDL = CT - (TG/5 + cHDL)$  (38). La concentración de insulina se determinó con los analizadores Immulite/Immulate 1000, ensayo inmunométrico quimioluminiscente, de SIEMENS, Diagnostic Products Corporation-DPC (Los Ángeles, California), con coeficientes de variación interensayo e intraensayo de 6,5 y 5,4%, respectivamente. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Hormonas del IAHULA y, se procesaron por duplicado. Con estos datos se calculó el Homeostasis Model Assessment (HOMA-IR), como indicador de resistencia a la insulina, mediante la fórmula:  $HOMA-IR = \text{insulina en ayuno } (\mu\text{IU/ml}) \times \text{glucosa en ayuno (mmol/l)} / 22,5$  (39).

Categorización de las variables: Para el estado nutricional se consideró obesidad un IMC por encima del percentil (pc) 97, sobrepeso entre los pc 90 y 97, normopeso > pc10 y < pc 90, y bajo peso un valor inferior al pc 10, según edad y sexo en las curvas para niños y adolescentes venezolanos realizadas por FUNDACREDESA (40).

**Tabla 1.**  
Características demográficas y estado nutricional de los participantes, de acuerdo a la presencia de FRCM

	Menos de dos FRCM n= 814	Dos o más FRCM n= 93	p
Sexo: n (%)			
Femenino	419 (51,5)	46 (49,5)	NS
Masculino	395 (48,5)	47 (50,5)	
Edad (años): $\bar{x} \pm DE$	13,26 $\pm$ 2,58	13,09 $\pm$ 2,54	NS
Grupos de Edad: n (%)			NS
9-11	288 (35,4)	43 (46,2)	
12-14	287 (35,2)	24 (25,8)	
15-18	239 (29,4)	26 (28,0)	
Estado nutricional: n (%)			
Bajo peso	88 (10,8)	-	0,0001
Normopeso	637 (78,3)	23 (24,7)	
Sobrepeso	65 (8,0)	21 (22,6)	
Obesidad	24 (2,9)	49 (52,7)	

Chi cuadrado para variables categóricas y t de Student para variables continuas

**Tabla 2.**  
Valor promedio del índice de Conicidad según estado nutricional

Estado nutricional	n	Media $\pm$ DE	Valor Mínimo	Valor Máximo
Bajo peso	88	1,13 $\pm$ 0,06	1,04	1,36
Normopeso	660	1,12 $\pm$ 0,05	0,81	1,32
Sobrepeso	86	1,15 $\pm$ 0,06	0,98	1,28
Obesidad	73	1,17 $\pm$ 0,07	0,90	1,31
Total	907	1,13 $\pm$ 0,06	0,81	1,36

DE: Desviación estándar IC

Para determinar la dislipidemia se usaron las referencias locales de CREDEFAR obtenidas de la misma población ya publicadas, y se consideró alterado para las variables TG, CT, cLDL y colesterol no HDL (cNoHDL), un valor mayor al pc 90 por edad y sexo y para cHDL un valor menor al pc 10. (6). Para la determinación de hiperglucemia, se usó el valor de glucemia en ayunas mayor de 100 mg/dl. Para diagnosticar los valores de insulina y HOMA-IR elevados, se usaron las referencias por encima del pc 95 de CREDEFAR; esto es, insulina alta en prepúberes igual o mayor de 9  $\mu\text{IU/ml}$  y en púberes de 12  $\mu\text{IU/ml}$ ; HOMA-IR alto, igual o mayor de 2 en prepúberes y de 2,5 en púberes (41).

Para el diagnóstico de SM se utilizó la clasificación de la ATP III modificada por Cook et al usando como puntos de corte las referencias locales (42), considerándose SM al cumplir al menos tres criterios diagnósticos: CC (cm) > pc 90 (obesidad abdominal), PAS y/o PAD (mmHg) > pc90, TG (mg/dl) > pc 90, cHDL (mg/dl) < pc 10 para edad y sexo, y glucemia en ayunas  $\geq$  100 mg/dl.

En este estudio, para la categorización del riesgo cardiometabólico se consideraron los siguientes factores de riesgo: obesidad abdominal, elevación de TG, elevación de cLDL, disminución de cHDL, HTA o pre-HTA e hiperglucemia. Los

**Tabla 3.**  
Distribución en Percentiles del Índice de Conicidad,  
por edad y género en niños y adolescentes

Edad (años)	N	Media ± DE*	Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
<b>Femenino</b>									
9	43	1,14 ± 0,05	1,05	1,08	1,10	1,12	1,17	1,23	1,24
10	54	1,14 ± 0,05	1,07	1,08	1,10	1,13	1,17	1,21	1,24
11	47	1,15 ± 0,06	1,04	1,07	1,09	1,15	1,19	1,23	1,28
12	51	1,10 ± 0,04	1,01	1,04	1,07	1,10	1,13	1,17	1,18
13	62	1,10 ± 0,04	1,02	1,04	1,06	1,10	1,13	1,17	1,19
14	67	1,09 ± 0,04	1,00	1,03	1,07	1,09	1,12	1,17	1,19
15	57	1,08 ± 0,05	1,02	1,03	1,04	1,07	1,09	1,15	1,17
16	50	1,09 ± 0,04	1,02	1,03	1,05	1,08	1,13	1,16	1,17
17-18	34	1,08 ± 0,05	0,98	1,03	1,05	1,07	1,11	1,14	1,19
<b>Masculino</b>									
9	57	1,16 ± 0,04	1,09	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,25
10	77	1,17 ± 0,04	1,11	1,13	1,14	1,17	1,20	1,22	1,24
11	53	1,16 ± 0,04	1,08	1,10	1,13	1,17	1,20	1,22	1,23
12	52	1,17 ± 0,05	1,10	1,11	1,13	1,16	1,20	1,25	1,28
13	44	1,14 ± 0,05	1,04	1,08	1,10	1,13	1,18	1,22	1,23
14	35	1,13 ± 0,04	1,06	1,07	1,09	1,12	1,15	1,19	1,23
15	33	1,11 ± 0,06	0,98	1,06	1,08	1,11	1,14	1,18	1,21
16	42	1,13 ± 0,04	1,04	1,07	1,10	1,13	1,15	1,18	1,20
17-18	49	1,12 ± 0,05	1,05	1,06	1,09	1,12	1,15	1,19	1,22

DE: Desviación estándar; \*ANOVA: p= 0,0001 para la edad en ambos géneros.

participantes se clasificaron en menos de 2 factores de riesgo y con 2 o más factores de riesgo.

El análisis estadístico consistió en la exploración de los datos obtenidos, excluyendo los valores atípicos de las variables en estudio ( $\pm 3$  DE Z-Score). Posteriormente, se realizó la distribución por pc (pc 5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95) del IC, de acuerdo con la edad y el sexo. Para otros análisis, las variables continuas se presentaron en promedio  $\pm$  desviación estándar (DE) y las categóricas, en número y porcentaje. La diferencia entre los promedios de las variables continuas se determinó mediante la aplicación de la t de Student para muestras independientes o ANOVA. Para establecer asociaciones entre las variables categóricas, se aplicó el chi cuadrado o el test de Fisher. Se consideró significativa una  $p < 0,05$ . Se utilizó el paquete estadístico SPSS®, versión 19.0.

## RESULTADOS

Se incluyeron 907 niños y adolescentes, 53,5 % de instituciones públicas y 46,5 % privadas. Se presentan las características demográficas y el estado nutricional de los participantes, de acuerdo con la presencia de Factores de Riesgo Cardiometabólico (FRCM). Sólo hubo asociación significativa entre el grupo con dos o más FRCM y estado nutricional

con mayor adiposidad (sobrepeso u obesidad) ( $p=0,0001$ ) (Tabla 1).

El valor promedio del IC, según el estado nutricional, fue mayor en los sujetos con obesidad, valor promedio de  $1,17 \pm$  DE 0,07; versus los bajos o normo peso (Tabla 2). Con respecto a la población en general, el valor promedio para el IC fue de  $1,13 \pm$  DE 0,06. En la tabla 3, se presenta la media  $\pm$  DE y la distribución por percentiles (5, 10, 25, 50, 75, 90 y 95) del IC, de los participantes, por edad y género. En todas las edades, el IC fue mayor en el sexo masculino. El IC disminuyó significativamente con la edad. La Tabla 4, muestra los valores de CCi, CT e IC de los participantes, según la presencia de dos o más de 2 FRCM. Se observó, que aquellos con dos o más FRCM, como obesi-

dad abdominal, dislipidemia, pre-HTA/HTA y resistencia a la insulina, las tres variables antropométricas CCi, CT e IC, son significativamente más altas. Sólo en los que presentaron alteración de la glucemia, hubo asociación significativa con el IC. Se encontró una correlación positiva y significativa del IC, con CT ( $r=0,594$ ;  $p=0,0001$ ), y con la CCi ( $r=0,370$ ;  $p=0,0001$ ) (Figura 1).

## DISCUSIÓN

Los indicadores antropométricos surgen como una alternativa para la evaluación de los FRCM por ser simples, económicos y no invasivos, aplicados en investigaciones epidemiológicas y en la práctica clínica (43-45). Este estudio trata de averiguar la utilidad del IC, teniendo que el IC promedio de los participantes, fue más bajo (1,15) que el reportado por Wardle (46) en niños asiáticos; coincide con otros estudios en adolescentes venezolanos como el de Pérez y cols (28), en varones de 1,1 y hembras de 1,06, con Acosta y cols. (47), valor promedio del IC 1,16 en normopeso 1,13 y con exceso de peso en 1,20. En Brasil con Zanetti (48) medias del IC entre 1,10 y 1,14 y De Santis Filgueiras en el exceso con IC de 1,17(49).

Otro aporte de la presente investigación, son los valores de referencia del IC para escolares y adolescentes del Estado

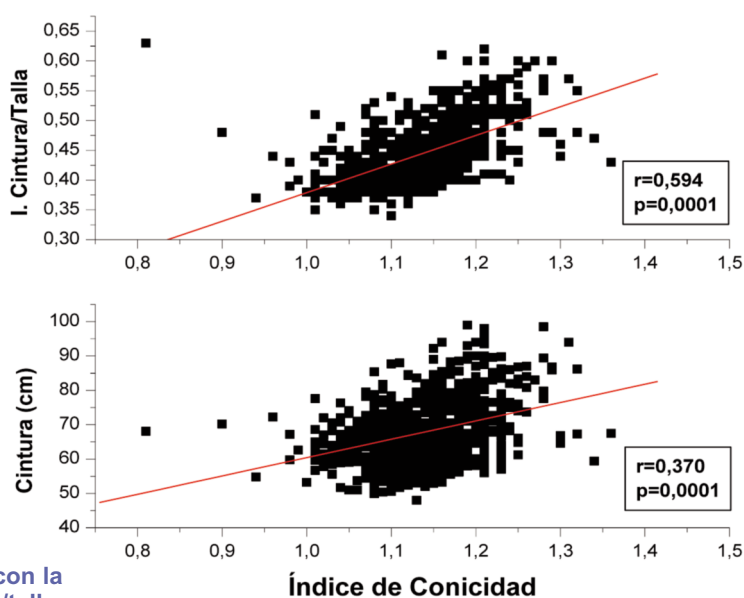
Mérida, por edad y sexo, comparables con los presentados por Gorostiza y cols. en adolescentes españoles (50). Los varones presentaron valores más altos, comportamiento que persiste hasta la edad adulta (51), relacionado con el dimorfismo sexual presente desde edades tempranas en población venezolana (28,52,53). El IC disminuyó con la edad especialmente en las hembras, reflejando un patrón menos central de la grasa a medida que aumenta la edad en uno y otro sexo (28,54). Gasser y cols. (55), señalan que el patrón más central en los varones está relacionado con la movilización de la grasa de las extremidades hacia el tronco.

Diferentes investigadores (22,28, 29) recomiendan el IC como un indicador de obesidad abdominal, de tal manera que un IC igual a 1,20, significa que el perímetro de cintura es 1,20 vez mayor que el perímetro del cilindro generado a partir del peso y de la estatura de la persona que se desea evaluar, reflejando el exceso de adiposidad en la región abdominal (51,54).

El IC es calificado como un índice de distribución global de la grasa, al tener en cuenta la masa corporal total con la incorporación del peso y la talla, y la ventaja de no emplear pliegues cutáneos para su determinación (28,51,54); sin embargo, Pelegrini y cols., (56) en 1197 adolescentes, demostraron que los índices CT, IMC y la CCI tenían mayor capacidad para discriminar la grasa corporal en ambos géneros al compararlas con el IC. Por otro lado, al considerar la obesidad como una inflamación crónica subclínica, Carvalho y cols. (57) plantearon determinar la capacidad del IC, CT, IMC, CCI, la relación cintura/muslo y el índice sagital en discriminar los niveles séricos de fibrinógeno y proteína C reactiva. En el análisis de la curva ROC, el diámetro abdominal sagital ( $0,698 \pm 0,049$ ) y el IC ( $0,658 \pm 0,048$ ), mostraron una mayor capacidad predictiva de FRCM ( $p < 0,01$ ). Sin embargo, Mamtani y Kuljarni (58) refieren que el IC fue el parámetro que presentó menor precisión predictiva para las medi-

**Tabla 4.**  
Indicadores antropométricos en los participantes, según la presencia de FRCM

Variables	Menos de dos FRCM n=814	Dos o más FRCM n=93	Valor p
CCi	66,06 ± 7,46	79,54 ± 9,61	0,0001
Cintura/Talla	0,43 ± 0,042	0,51 ± 0,049	0,0001
IC	1,12 ± 0,057	1,17 ± 0,06	0,0001
	No Obesidad Abdominal n=813	Obesidad Abdominal n=94	
CCi	65,48 ± 6,68	84,40 ± 5,25	0,0001
Cintura/Talla	0,43 ± 0,03	0,53 ± 0,31	0,0001
IC	1,12 ± 0,05	1,19 ± 0,05	0,0001
	No Pre-HTA/HTA n=819	Pre-HTA/HTA n= 79	
CCi	66,87 ± 8,38	73,28 ± 10,08	0,0001
Cintura/Talla	0,43 ± 0,04	0,48 ± 0,05	0,0001
IC	1,12 ± 0,05	1,15 ± 0,07	0,01
	No Dislipidemia n= 649	Sí Dislipidemia n= 257	
CCi	66,54 ± 8,20	69,72 ± 9,57	0,0001
Cintura/Talla	0,43 ± 0,04	0,45 ± 0,05	0,0001
IC	1,12 ± 0,05	1,14 ± 0,06	0,005
	No Alt. Glucemia n= 869	Alt. Glucemia n= 37	
CCi	67,41 ± 8,68	68,08 ± 9,80	NS
Cintura/Talla	0,44 ± 0,04	0,45 ± 0,04	NS
IC	1,13 ± 0,06	1,15 ± 0,04	0,04
	No Resistencia Insulina n= 866	Resistencia Insulina n= 36	
CCi	67,04 ± 8,43	76,37 ± 10,31	0,0001
Cintura/Talla	0,43 ± 0,46	0,49 ± 0,06	0,0001
IC	1,12 ± 0,05	1,16 ± 0,07	0,0001



**Figura 1. Correlación del Índice de Conicidad, con la Circunferencia de Cintura y el Índice Cintura/talla.**

das de obesidad central. En ese mismo estudio, el IC no presentó correlación con las glucemias de ayuno y posprandial.

En cuanto a la asociación entre el IC, la CCI y CT con los FRCM, los tres indicadores presentaron asociación al igual que Motamed y cols. (59), el IC y la CT tuvieron una precisión más discriminadora para los eventos cardiovasculares a 10 años en comparación con otros índices de obesidad en adultos iraníes. En Brasil, Gonçalves y cols. (60) en adolescentes señalan que, tanto IMC, CT, CCI y el IC, discriminaron adecuadamente los FRCM.

Los participantes de la presente investigación, con pre-HTA/HTA, tuvieron una asociación positiva con el IC, la CCI y CT, mostrando concordancia con el estudio de Beck y cols. (61). Venzala y cols. (62) en 88 escolares venezolanos señalan que el IMC y la CC tuvieron correlación significativa ( $p < 0,05$ ) con la PAS y PAD y con la insulina basal, mientras el IC solo con la presión diastólica y la insulina basal. Hernández y cols. (63) en adultos, observaron una correlación proporcional y significativa entre el IC y la glucemia e insulina en ayunas y a las 2 h, colesterol, triglicéridos, ácido úrico en el sexo masculino; excepto con los triglicéridos a diferencia de Pérez y cols. (29) en adolescentes venezolanos, el IC presentó correlaciones, aunque bajas, resultaron estadísticamente significativas con triglicéridos e IMC con colesterol. Por tanto, según las características fisiológicas del tejido adiposo (tamaño y el número de los adipocitos, producción de citoquinas inflamatorias, capacidad de respuesta lipolítica, y de almacenamiento de lípidos) son estas las posibles determinantes del aumento de FRCM asociado a la obesidad visceral (64).

El IC mostró correlación con CT y CCI, siendo esto reportado en población adulta y pediátrica (65-69). Pires-Silva y cols. (70), en 516 estudiantes (10 a 19 años) evidenciaron que la CT, la CCI, el IC y el IMC pueden usarse como métodos de evaluación para determinar la adiposidad abdominal en adolescentes. Sant'Annay y cols. (71), establecieron la efectividad del IC y CT para predecir el porcentaje de grasa corporal (PGC) medido por bioimpedancia eléctrica tetrapolar, en 205 niños de 6 a 9 años, con sensibilidad y especificidad buenos para ambos indicadores. Megchún-Hernández y cols. (72), en 2000 adolescentes mexicanos entre 15 a 17 años, analizaron la utilidad de IMC, CCI, IC, CT, PGC para evaluar la obesidad como FRCM, encontraron con la CCI y el PGC, mayor prevalencia de obesidad en varones, mientras con el IMC y el IC, el porcentaje de obesidad fue similar en ambos géneros. Además, refieren que la capacidad diagnóstica del IC, puede estar vinculada a factores considerados en su fórmula (peso, talla y CCI), que permite una evaluación global de la distribución de la grasa corporal.

Estos hallazgos determinan la necesidad de continuar en la búsqueda de los puntos de corte idóneos del IC teniendo en cuenta grupo étnico, edad y sexo, que lleve a una identificación precoz de FRCM, hacer prevención e intervenir oportunamente, con una herramienta de bajo costo, sencilla y de fácil reproducción.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

1. Katanba G, Musasizi A, Kinene MA, Namaganda A, Muzaale F. Relationship of anthropometric indices with rate pressure product, pulse pressure and mean arterial pressure among secondary adolescents of 12-17 years. *BMC Res Notes*. 2021; 14(1): 101. <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05515-w>
2. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Mariño-Elizondo M, Rojas-Loyola G. Evaluación del crecimiento, la maduración y el estado nutricional en atención primaria y secundaria. *Arch Ven Puer Ped*. 2018; 81: 56-64.
3. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently recommended body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3-18 y. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76(6): 1416-1421. Doi: 10.1093/ajcn/76.6.1416.
4. Wong MC, Ng BK, Kennedy SF, Hwaung P, Liu EY, Kelly NN, Pagano IS, Garber AK, Chow DC, Heymsfield SB, Shepherd JA. Children and Adolescents' Anthropometrics Body Composition from 3-D Optical Surface Scans. *Obesity (Silver Spring)*. 2019; 27(11): 1738-1749. Doi: 10.1002/oby.22637.
5. Quiroga-Torres E, Delgado-López V, Ramos-Padilla P. Valor diagnóstico de indicadores antropométricos para sobrepeso y obesidad. *Arch Latinoam Nutr*. 2022; 72(1): 23-30. Doi.org/10.37527/2022.72.1.003.
6. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Martínez J, 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. *Endocrinol Nutr*. 2013; 60(5): 235-242. Doi. 10.1016/j.endonu.2012.12.003
7. Barrios P, Martin-Biggers J, Quick V, Byrd-Bredbenne C. Reliability and criterion validity of self-measured waist, hip, and neck circumferences. *BMC Medical Research Methodology*. 2016; 16: 49. Doi. 10.1186/s12874-016-0150-2
8. Saldívar-Cerón HI, Vázquez-Martínez AL, Barrón Torres MT. Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediatr Mex*. 2016; 37(2): 79-87.
9. Urta-Albormoz C, Cossio-Bolaños M, Urzua-Alul L, Márques-de Moraes A, Lazari E, Cossio-Bolaños W, et al. Desarrollo de ecuaciones antropométricas para predecir el porcentaje de grasa corporal total en niños y adolescentes chilenos. *Nutr Hosp*. 2022; 39(3): 580-587. Doi.org/10.20960/nh.03636
10. Asif M, Aslam M, Ullah K, Qasim M, Afzal K, Abbas A, et al. Diagnostic Performance and Appropriate Cut-Offs of Different Anthropometric Indicators for Detecting Children with Overweight and Obesity. *Biomed Res Int*. 2021; 15: 1608760. Doi: 10.1155/2021/1608760.
11. Sardinha LB, Santos DA, Silva AM, Grøntved A, Andersen LB, Ekelund U. A comparison between BMI, waist circumference, and waist-to-height ratio for identifying cardio-metabolic risk in children and adolescents. *PLoS ONE*. 2017; 11: e0149351. Doi:10.1371/journal.pone.0149351
12. Mardali F, Nazir M, Sohoul M, Fatahi S, Hosseini F, Gaman M, et al. Predictores de obesidad central y general en niños pre-

- escolares iraníes: ¿Qué índices antropométricos pueden utilizarse como herramientas de cribado? *BMC Pediatr.* 2022; 320. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03365-4>
13. Wildman R, Gu, D, Reynolds K, Duan X, He J. Appropriate body mass index and waist circumference cutoffs for categorization of overweight and central adiposity among Chinese adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004; 80: 1129–1136. Doi: 1093/ajcn/80.5.1129
  14. Romero-Corral A, Lopez-Jimenez F, Sierra-Johnson J, Somers, V. Differentiating between body fat and lean mass-how should we measure obesity? *Nat. Clin. Pract. Endocrinol. Metab.* 2008; 4: 322–323. Doi: 10.1038/ncpendmet0809
  15. Dávila V, Gómez J, Fernández T, Molina A, Frühbeck G, Martín V. Escala colorimétrica del porcentaje de grasa corporal según el estimador de adiposidad CUN-BAE. *Aten Primaria.* 2016; 48(6): 422–423. Doi.org/10.1016/j.aprim.2015.09.003
  16. Morais P, Almeida-da Silva F, Sousa R, Loures L, Pereira M, Carlos A. Asociación entre el índice de masa grasa y los valores del índice de masa sin grasa y el riesgo cardiovascular en adolescentes. *Rev Paul Pediatr.* 2016; 34(1): 30-37. Doi.org/10.1016/j.rppede.2015.06.020.
  17. Trandafir LM, Russu G, Moscalu M, Miron I, Lupu VV, Leon Constantin MM, Cojocaru E, Lupu A, Frasinariu OE. Waist circumference a clinical criterion for prediction of cardio-vascular complications in children and adolescents with overweight and obesity. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(30): e20923. Doi: 10.1097/MD.00000000000020923.
  18. Arellano-Ruiz P, García-Hermoso A, Garcia-Prieto JC, Sánchez-López M, Vizcaino VM, Solera-Martinez M. Predictive Ability of Waist Circumference and Waist-to-Height Ratio for Cardiometabolic Risk Screening among Spanish Children. *Nutrients.* 2020; 12(2): 415. Doi: 10.3390/nu12020415.
  19. Flores-Olivares L, De-León-Fierro L, Jiménez-Ponce B, Ortiz-Rodríguez B. Circunferencia de cintura en cuatro sitios y su relación con indicadores de obesidad en escolares de 6 a 11 años. *Ciencia UAT.* 2019; 13(2): 18-27. Doi.org/10.29059/cienciauat.v13i2.1057.
  20. Bacopoulou F, Efthymiou V, Landis G, Rentoumis A, Chrousos GP. Waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio reference percentiles for abdominal obesity among Greek adolescents. *BMC Pediatr.* 2015; 15: 50. Doi: 10.1186/s12887-015-0366-z.
  21. Xi B, Zong X, Kelishadi R, Litwin M, Hong YM, Poh BK, Steffen LM, Galcheva SV et al. International Waist Circumference Percentile Cutoffs for Central Obesity in Children and Adolescents Aged 6 to 18 Years. *J Clin Endocrinol Metab.* 2020; 105(4): e1569–83. Doi: 10.1210/clinem/dgz195
  22. Coto- Méndez C, Camacho-Camargo n, Paoli de Valeri M. Índice cintura / talla como predictor de factores de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes de la ciudad de Mérida, Venezuela. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2023; 21(3): 147-158.
  23. Aristizabal JC, Estrada-Restrepo A, Barona J. Waist-to-height ratio may be an alternative tool to the body mass index for identifying Colombian adolescents with cardiometabolic risk factors. *Nutr Hosp.* 2019; 36: 96-102.
  24. Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol.* 1991; 44(9): 955-956. Doi: 10.1016/0895-4356(91)90059-I.
  25. Hernández-Vásquez A, Azañedo D, Vargas-Fernández R, Aparco J, Chaparro R, Santero M. Cut-off points of anthropometric markers associated with hypertension and diabetes in Peru: Demographic and Health Survey 2018. *Public Health Nutrition* 2020; 24(4): 611–621. Doi:10.1017/S1368980020004036.
  26. Tonding SF, Silva FM, Antonio JP, Azevedo MJ, Canani LH, Almeida JC. Adiposity markers and risk of coronary heart disease in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutr J.* 2014; 13(1): 124. Doi: 10.1186/1475-2891-13-124.
  27. Da Costa A, Farias J, Rodriguez P, Ferreira F. Conicity index as a predictor of changes in the lipid profile of adolescents in a city in Northeast Brazil. *Cad Saude Publica.* 2017; 33(3): e00029316. Doi: 10.1590/0102-311X00029316.
  28. Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Vásquez M. Distribución de la adiposidad en adolescentes mediante el índice de conicidad. *Acta Cient Venez.* 2000; 51: 244–251. [citado 28/10/2021]. Disponible: <http://hdl.handle.net/10872/6780> http://
  29. Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Amador J, Vásquez M, Marrodán D. Sensibilidad y especificidad de indicadores antropométricos de adiposidad y distribución de grasa en niños y adolescentes venezolanos. *INCI* 2009; 34(2): 84-90. [citado 14/11/2023]. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442009000200004&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009000200004&lng=es).
  30. Rodríguez -Dominguez L, Díaz-Sánchez M, Ruiz Álvarez V, Hernández -Hernández H, Herrera Gómez V, Montero -Díaz M. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la hipertensión arterial en adolescentes. *Rev Cubana Med.* 2014; 53(1): 25-36. [citado 19/07/2022]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232014000100004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232014000100004&lng=es).
  31. Leone A, Vizzuso S, Brambilla P, Mameli C, Ravella S, De Amicis R, et al. Evaluation of Different Adiposity Indices and Association with Metabolic Syndrome Risk in Obese Children: ¿Is there a Winner? *Int J Mol Sci.* 2020; 21(11): 4083. Doi: 10.3390/ijms21114083.
  32. Huda M, Hourani A, Alkhatib B. Anthropometric indices of obesity as predictors of high blood pressure among school children, Clinical and Experimental Hypertension. 2021; 44(1): 11-19. Doi: 10.1080/10641963.2021.1969662.
  33. López de Blanco M. Variabilidad del crecimiento y la maduración física en Venezuela entre 1939 y 2016. *An Venez Nutr.* 2018; 31(1): 27-36.
  34. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Méndez-Pérez B, Martín-Rojo J, Guerrero-Maldonado T. Una aproximación al diagnóstico clínico integral utilizando indicadores antropométricos. Estudio piloto venezolano. *Gac Méd Caracas.* 2020; 128(2): 217-229.
  35. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Landaeta -Jiménez M, Izaguirre -Espinoza I, Méndez-Pérez B. Referencias internacional y nacional, su uso en el estudio del crecimiento y la maduración física. *An Venez Nutr.* 2021; 34(1): 37-48.
  36. Manzini J. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioeth.* 2000; 6(2): 321-334. Doi.org/10.4067/S1726-569X2000000200010.
  37. Weiner JS, Lourie JA. *Human biology: a guide to field methods.* Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1969. IBP Handbook No. 9.
  38. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18: 499-502.
  39. Ten S, Maclaren N. Insulin resistance syndrome in children. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89: 2526-2539.
  40. López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Macías-Tomei C. Crecimiento físico y maduración. En: *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la*

- República de Venezuela: Proyecto Venezuela. H Méndez Castellano (Editor). Editorial Escuela Técnica Salesiana. Caracas 1996; Tomo II, pp. 406-846.
41. 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.
  42. Villalobos M, Mederico M, Paoli M, Briceño Y, Zerpa Y, Gómez-Pérez R, Camacho N, Martínez J L, Valeri L, Arata-Bellabarba G, Grupo de Estudio CREDEFAR. 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.
  43. Ruiz N, Rangel A, Rodríguez Rodríguez L, Rodríguez V, Valera I. Relación circunferencia de cintura/talla: predictor de insulino-resistencia y riesgo cardio metabólico agrupado en adolescentes. Arch Ven Puer Ped. 2015; 78(1): 6-12.
  44. Jayawardene W, Dickinson S, Lohrmann D, Agley J. Arm Circumference-to-Height Ratio as a Situational Alternative to BMI Percentile in Assessing Obesity and Cardiometabolic Risk in Adolescents. J Obes. 2018; 2018: 7456461. Doi: 10.1155/2018/7456461.
  45. Lo K, Khalechelvam P, Tam W. Waist-to-height ratio, body mass index and waist circumference for screening paediatric cardio-metabolic risk factors: a meta-analysis. Obesity Reviews. 2016; 17(2): 1258-1275. Doi.org/10.1111/obr.12456
  46. Wardle J, Wrightson, K. and Gibson, L. Body fat distribution in south Asian women and children. Int. J. Obes. 1996; 20: 267-271.
  47. Acosta-García E, Concepción-Páez M. Índice cardiometabólico como predictor de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Rev Salud Pública. 2018; 20(3): 340-345. Doi.org/10.15446/rsap.
  48. Zanetti Passos M, Pereira E, Enes C, Hall P, Monezi A, et al. The Conicity Index compared to other anthropometric indicators as a predictor of excess weight and obesity in adolescents. Int. J. Health Sci. 2021; 9: 38-49. Doi: 10.15640/ijhs.v9n1a5
  49. De Santis Filgueiras MDS, Vieira SA, de Almeida Fonseca PC, Pereira PF, Ribeiro AQ, et al. Waist circumference, waist-to-height ratio and conicity index to evaluate android fat excess in Brazilian children. Public Health Nutr. 2019; 22(1): 140-146. Doi: 10.1017/S1368980018002483
  50. Gorostiza A, Román J, Marrodán M. Indicadores antropométricos de adiposidad en adolescentes españoles. Zainak. 2008; 30: 85-95.
  51. Valdez R, Seidell JC, Ahn Y, Weiss KM. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. Int J Obes. 1992; 16: 77-82.
  52. López-Blanco M, Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Izaguirre-Espinoza I, Méndez Castellano H. Patrones de crecimiento de los venezolanos, dimorfismo sexual y ritmo de maduración. Arch Venez Puer Ped. 1995; 58: 163-170.
  53. Macías-Tomei C, Izaguirre-Espinoza I, López-Blanco M. Maduración sexual y ósea según ritmo en niños y jóvenes del Estudio Longitudinal de Caracas. An Venez Nutr. 2000; 13: 188-195.
  54. Fariñas L, Vázquez V, Fuentes L, Martínez A. Índice de Conicidad en una muestra de niños cubanos, herramienta para estudios poblacionales. Rev Cubana Genet Comunit. 2012; 6(2): 31-37.
  55. Gasser Th, Ziegler P, Seifert B, Prader A, Molinari L, Largo R. Measure of body mass and of obesity from infancy to adulthood and their appropriate transformation. Ann. Hum. Biol. 1994; 21: 111-125.
  56. Pelegrini A, Silva DA, Silva JM, Grigollo L, Petroski EL. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes Anthropometric indicators of obesity in the prediction of high body fat in adolescents. Rev Paul Pediatr. 2015; 33(1): 56-62. Doi: 10.1016/j.rpped.2014.06.007.
  57. de Carvalho VF, Páez de Lima R, Paixão G, de Cassia R, do Carmo F, Priore SE, et al. Predictive ability of the anthropometric and body composition indicators for detecting changes in inflammatory biomarkers. Nutr Hosp. 2013; 28(5): 1639-1645. Doi: 10.3305/nh.2013.28.5.6743.
  58. Mamtani MR, Kulkarni HR. Predictive performance of anthropometric indexes of central obesity for the risk of type 2 diabetes. Arch Med Res. 2005; 36(5): 581-589. Doi: 10.1016/j.arcmed.2005.03.
  59. Motamed N, Perumal D, Zamani F, Ashrafi H, Haghjoo M, saeedian F. Conicity index and waist-to-hip ratio are superior obesity indices in predicting 10-year cardiovascular risk among men and women. Clin Cardiol. 2015; 38: 527-534. Doi: 10.1002/clc.22437
  60. Goncalves de Oliveira R, Guedes D. Performance of anthropometric indicators as predictors of metabolic syndrome in Brazilian adolescents. BMC Pediatr. 2018; 18(33). Doi.org/10.1186/s12887-018-1030-1
  61. Beck C, da Silva A, Dondim F. Anthropometric indicators as predictors of high blood pressure in adolescents. Arq. Bras. Cardiol. 2011; 96(2): 126-133. Doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000153
  62. Venzala MI, Yépez R, Angulo N, Guevara H, Barbella S, González Dora, et al. Relación entre indicadores antropométricos y factores de riesgo cardiovascular en escolares obesos. An Venez Nutr. 2015; 28(2): 92-99.
  63. Hernández-Rodríguez J, Mendoza-Choqueticlla J, Domínguez-Alonso E, Díaz-Díaz O, Arnold-Domínguez Y, Martínez-Montenegro I, et al. Valor de corte del índice de conicidad como predictor independiente de disglucemias. Rev Cubana Endocrinol. 2020; 30(2). [citado 28/10/2024]. Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/17>
  64. Hernández-Rodríguez J, Mendoza-Choqueticlla J, DuchJimbo P. Índice de conicidad y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. Rev Cubana Endocrinol. 2017; 28(1). [citado 28/10/2024]. Disponible en: <https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/63>
  65. Molano-Tobar N, Chalapud L, Villaquirán A. Estimación de obesidad desde índices de adiposidad en universitarios de Popayán, Colombia. Cultura, Ciencia y Deporte. 2021; 16(48): 301-309. Doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1753
  66. Cordeiro A, Qureshi A, Stenvinkel P, Heimbürger O, Axelsson J, Bárány P, et al. Abdominal fat deposition is associated with increased inflammation, protein-energy wasting and worse outcome in patients undergoing haemodialysis. Nephrol Dial Transplant. 2010; 25(2): 562-568. Doi: 10.1093/ndt/gfp492.
  67. Tosta R, Guimarães M, Araújo T. Obesidade abdominal e risco cardiovascular: desempenho de indicadores antropométricos em mulheres. Arq Bras Cardiol. 2009; 92(5): 375-380.
  68. Alves-Martins C, Rabelo J, Cattafesta M, Dos Santos E, Marques J, Bresciani L. Cut points of the conicity index as an indicator of abdominal obesity in individuals undergoing hemodialysis: An analysis of latent classes. Nutrition. 2023; 106: 111890.
  69. Antunes N, Silveira M, Silva R, Rocha J, Oliveira FL, Ruas S,

- et al. Diagnostic performance of anthropometric indicators used to assess excess body fat in adolescence. *Rev Paul Pediatr.* 2022; 41: e2021189. Doi: 10.1590/1984-0462/2023/41/2021189.
70. Pires-Silva N, Salvador E, Kardec A, Polisel C, Gomes W. Predictores Antropométricos de Adiposidad Abdominal en Adolescentes. *Revista de educación física.* 2017; 145: 22-30.
71. Sant'Anna M, Tinoco A, Rosado L, Sant'Ana L, Brito I, Araujo L, et al. Effectiveness of the conicity index and waist to height ratio to predict the percentage of body fat in children. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição.* 2010; 35(2): 67-80
72. Megchún M, Espinosa J, Garcia E, Gómez R, Castellanos M, Briones A. Comparative analysis of anthropometric indicators for diagnosing obesity and predicting cardiometabolic risk in Mexican adolescents. *Nutrición Hospitalaria.* 2022; 39(3): 513-519. Doi.org/10.20960/nh.0389