

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y DISLIPIDEMIA EN ADOLESCENTES Y ADULTOS JÓVENES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

Raimundo Cordero ¹, Omaira Gollo ², Armando Rodríguez ³, Pedro García ⁴

RESUMEN: *En niños y adolescentes la asociación de indicadores antropométricos con factores de riesgo para enfermedades cardiometabólicas ha resultado controversial por lo que se hace necesario más investigaciones. En ese sentido, se plantea estimar el nivel de asociación entre indicadores antropométricos y la presencia de dislipidemia en adolescentes y adultos jóvenes. Se realizó una investigación observacional, descriptiva y de corte transversal en 123 adolescentes (68,2% mujeres, edad promedio 14,5 años) y 122 adultos jóvenes (70,5% mujeres, edad promedio 21 años) de la ciudad de Caracas. Se calcularon Índices de Masa Corporal (IMC), Índice Cintura-Talla (ICT), Índice Cintura-Cadera (ICCa), Índice de Adiposidad Corporal para adultos (IAC) y para niños (IACp). Se cuantificó Colesterol Total, Lipoproteína de alta densidad y Triglicéridos en suero de los participantes en ayuna y se calculó la concentración de Lipoproteína de baja densidad, el índice LDL-C/HDL-C y el índice LogTg/HDL. Para el análisis e interpretación de los datos se utilizó estadística descriptiva univariante y multivariante. Los resultados revelaron que los índices antropométricos IAC e IACp no mostraron mejor desempeño en predecir dislipidemia que los indicadores IMC, Circunferencia de Cintura (CC), ICT e ICCa en adolescentes y adultos jóvenes. Los indicadores antropométricos de adiposidad abdominal, CC e ICT, tendieron a presentar mayores OR, ABC, sensibilidad y especificidad independientemente del grupo de estudio. En general, la capacidad de los indicadores antropométricos evaluados en predecir la presencia de dislipidemia en adultos jóvenes fue adecuada, situación que no se presentó en los adolescentes.*

PALABRAS CLAVE: *Índice de Masa Corporal, Índice de Adiposidad Corporal, marcadores bioquímicos, dislipidemia, adolescentes, adultos jóvenes.*

ABSTRACT: *In children and adolescents, the association of anthropometric indicators with risk factors for cardiometabolic diseases has been controversial, so more research is needed. In this sense, it is proposed to estimate the level of association between anthropometric indicators and the presence of dyslipidemia in adolescents and young adults. An observational, descriptive and cross-sectional research was carried out in 123 adolescents (68.2% women, average age 14.5 years) and 122 young adults (70.5% women, average age 21 years) from the city of Caracas.*

Body Mass Index (BMI), Waist-Height Index (WHtI), Waist-Hip Index (WHI), Body Adiposity Index for adults (BAI) and for children (BAIp) were calculated. Total Cholesterol, High Density Lipoprotein and Serum Triglycerides were quantified from fasting participants and the concentration of Low-Density Lipoprotein, LDL-C/HDL-C index and LogTg/HDL index were calculated. For the analysis and interpretation of the data were used univariate and multivariate descriptive statistics. The results revealed that anthropometric indices BAI and BAIp did not show better performance in predicting dyslipidemia than the indicators BMI, Waist Circumference (WC), WHtI and WHI in adolescents and young adults. Anthropometric indicators of abdominal adiposity, WC and WHtI, tended to present higher OR, AUC, sensitivity and specificity regardless of the study group. In general, the ability of the anthropometric indicators evaluated to predict the presence of dyslipidemia in young adults was adequate, a situation that did not occur in adolescents.

KEY WORDS: *Body Mass Index, Body Adiposity Index, biochemical markers, dyslipidemia, adolescents, young adults.*

¹ Profesor Titular. Licenciado en Nutrición y Dietética. Magister en Nutrición. Cátedra de Bioquímica "A". Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. ORCID: 0000-0001-7219-6637.

² Licenciada en Antropología. Fundación Centro del Estudio de Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDACREDESA). Venezuela. ORCID: 0000-0002-0440-7743.

³ Profesor Instructor. Licenciado en Antropología. Departamento de Antropología Física. Escuela de Antropología e Instituto de Investigación Económicas y Sociales. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Central de Venezuela. ORCID: 0000-0002-0480-8686.

⁴ Profesor Titular. Licenciado en Antropología y Sociología. Doctor en Ciencias Sociales. Departamento de Antropología Física. Escuela de Antropología e Instituto de Investigación Económicas y Sociales. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Central de Venezuela. ORCID: 0000-0002-2261-6880.

Recibido: 20/09/2021

Aceptado: 14/12/2021

INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular es una causa grave de morbilidad y mortalidad mundialmente. La arteriosclerosis es la principal causa de enfermedad cardiovascular que usualmente no se desarrolla hasta la mediana edad, aunque puede comenzar en la niñez ¹.

Los principales factores de riesgo para la arteriosclerosis son la hipertensión, el tabaquismo, la diabetes y las dislipidemias, ésta se ha definido como desórdenes de los lípidos y las lipoproteínas caracterizada por presentar valores anormales de alguna de las

fracciones lipídicas en la sangre, que puede ser de etiología genética o expresión de la interacción entre predisposición genética y factores ambientales, tales como dietas poco saludables, actividad física insuficiente y/o ganancia de peso que conlleva al sobrepeso u obesidad, las cuales en niños y adolescentes pudieran estar relacionada a la prevalencia de dislipidemia ^{2,3}. En Venezuela se ha reportado que los factores de riesgo cardiometabólicos son altamente prevalentes ⁴.

En algunas investigaciones el Índice de Masa Corporal (IMC), la Circunferencia de Cintura (CC), el Índice Cintura – Talla (ICT) y la Circunferencia de Cadera (CCa) han sido utilizados como marcadores de factores de riesgo de enfermedades cardiometabólicas, aunque en niños, adolescentes y adultos jóvenes, se han observado resultados contradictorios ⁵⁻⁸; por lo que se han propuesto otros indicadores, entre los cuales se encuentran el Índice de Adiposidad Corporal (IAC) en su versión para ser utilizada en adultos ⁹ y el Índice de Adiposidad Corporal adecuado para ser utilizado en niños (IACp) ¹⁰.

El IAC a IACp son el resultado de establecer la asociación de la circunferencia de Cintura y la talla con el porcentaje de grasa corporal determinado por absorciometría de rayos x de energía dual o por bioimpedancia eléctrica, respectivamente. A la fecha, no hay acuerdo en cuanto a las ventajas del IAC e IACp en su asociación con la grasa corporal ^{11,12}, así como predictor de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles ^{13,14}.

En este sentido se plantea estimar el nivel de asociación de indicadores antropométricos con la presencia de dislipidemia en adolescentes y adultos jóvenes de Caracas.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó una investigación observacional, descriptiva y de corte transversal en la que se incluyeron datos de variables antropométricas y bioquímicas de dos muestras de estudios previos^{15,16} realizados en adolescentes y adultos jóvenes (estudiantes universitarios) de la ciudad de Caracas durante el 2013 y 2014, en los cuales se describieron aspectos de estratificación

socioeconómicas, actividad física, hábitos psicobiológicos, antecedentes familiares, así como de indicadores antropométricos y marcadores bioquímicos. Las muestras recolectadas en estos estudios fueron seleccionadas de forma intencional (muestreo opinático), donde los sujetos evaluados participaron de forma voluntaria, con previo conocimiento de las características y finalidad de la investigación, proporcionando su autorización por escrito, incluyendo en el caso de los adolescentes el consentimiento informado de su representante legal. Asimismo, las investigaciones de donde se obtuvieron los datos de este trabajo fueron aprobados por el Comité de Bioética de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad Central de Venezuela.

Las muestras quedaron representadas en dos grupos: el primero conformado por 123 adolescentes (39 masculinos y 84 femeninos), con edades comprendidas entre los 12 y 17 años y un promedio de 14,5 años en cada caso. El segundo grupo estuvo conformado por 122 adultos jóvenes (36 masculinos y 86 femeninos) con edades comprendidas

entre los 19 y 23 años y un promedio de 21 años en cada caso.

Variables antropométricas

Las medidas antropométricas fueron realizadas por personal debidamente entrenado bajo los protocolos propuestos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría (ISAK, siglas en inglés) ¹⁷. Se incluyeron mediciones de masa corporal (kg), estatura (cm), circunferencia de cintura (cm) y de cadera (cm). El peso se obtuvo con una balanza digital portátil, marca Tanita modelo BF626; la estatura se midió utilizando la técnica de la plomada ¹⁸. Con el uso de una cinta métrica flexible marca Rosscraft, se tomó la Circunferencia de Cintura (CC) en el nivel más estrecho, entre el borde del costal inferior (10ma costilla) y la cresta iliaca y la Circunferencia de Cadera (CCa) se tomó en el nivel posterior máximo de protuberancia de los glúteos (usualmente ubicado a la altura de la sínfisis púbica).

Se calcularon los Índices de Masa Corporal (IMC), Índice Cintura – Talla (ICT), Índice Cintura – Cadera (ICCa); para el Índice de Adiposidad Corporal (IAC) ⁹ se tomó en cuenta la ecuación

$$IAC = ((CCa \text{ (cm)}) / (\text{talla}(\text{mt})^{1.5}) - 18)$$

que está basada en las correlaciones del porcentaje de grasa corporal, estimado por absorciometría de rayos x de energía dual, con la circunferencia de cadera y la talla de 1733 adultos americanos-mexicanos. El exponente de 1,5 fue escogido por maximizar la correlación con el porcentaje de grasa corporal ($r = 0,79$) y 18 fue el intercepto estimado de un modelo de regresión que predijo el porcentaje de grasa corporal de circunferencia de cadera/talla^{1,5}, por lo que propusieron que este índice ofrece una estimación directa del porcentaje de grasa corporal en hombres y mujeres adultos sin la necesidad de mayores ajustes.

Mientras que el Índice de Adiposidad Corporal Pediátrico (IACp) (10) se estimó por la ecuación

$$\text{IACp} = ((\text{CCa (cm)} / (\text{talla (mt)}^{0,8}) - 38))$$

la cual fue el resultado de seguir el mismo esquema metodológico propuesto por Bergman y Col.⁹ pero realizado en niños y la estimación de la grasa corporal fue por bioimpedancia eléctrica.

Marcadores bioquímicos

Se realizó la toma de muestra de sangre por punción venosa, con los participantes en ayuno de 12 a 14 horas;

el suero se separó por centrifugación (2500 rpm por 10 min). Las técnicas utilizadas en la cuantificación de Colesterol Total (Col-T), Lipoproteína de Alta Densidad (HDL-C) y Triglicéridos (Tg) consistieron en reacciones colorimétricas de punto final y se utilizaron los kits de la casa comercial Chemroy siguiendo sus indicaciones. Se calculó la concentración de Lipoproteína de Baja Densidad (LDL-C) por la fórmula de Friedewald y Col.¹⁹, así como el índice LDL-C/HDL-C y el índice LogTg/HDL.

Para la caracterización de los diferentes marcadores bioquímicos en adolescentes y en adultos jóvenes, se tomaron en cuenta los valores límites recomendados por panel de expertos en la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular en niños y adolescentes²⁰. Se determinó la presencia de dislipidemia entendida como la alteración de al menos un parámetro del perfil lipídico estándar.

Análisis Estadístico

Se utilizó estadística descriptiva univariante: media y desviación estándar. Para determina si los datos seguían una distribución normal se utilizó

la prueba de Kolmogorov – Smirnov. Mientras que la comparación de los resultados entre sexo se utilizó la prueba t de Student para dos muestras independientes para aquellas variables con distribución normal y por el contrario la prueba de Mann - Whitney. Para estimar el nivel de asociación entre las variables antropométricas y los marcadores bioquímicos se realizó análisis de correlación de Spearman; por otro lado, se utilizó el análisis de regresión logística, ajustada por sexo y edad, para calcular el odd ratio (OR); además se calculó el área bajo la curva (ABC), la sensibilidad y especificidad entre la presencia de dislipidemia y las variables antropométricas dicotomizadas como cuartil inferior y cuartil superior por sexo y grupo de estudio. Para efectos de comparación de las ABC de los indicadores antropométricos conocidos (IMC, CC, ICT, CCa) con los recientemente propuesto (IAC, IACp) se utilizó el procedimiento propuesto por Hanley y McNeil ²¹. El procesamiento de los datos se realizó con la herramienta informática “Statistic Package for Social Science, versión 23” (SPSS-PC v23) y Epidat (V 3.1). En todos los casos se utilizó un nivel de significancia de 5%.

RESULTADOS

En esta investigación se contó con mayor participación de mujeres, alrededor de 70%. Los resultados, por grupo de estudio, de las variables antropométricas y bioquímicas se presentan en la Tabla 1, en la que se puede observar que en los adolescentes sólo se detectó diferencia significativa entre sexo en los indicadores antropométricos IAC e IACp; mientras que, para los adultos jóvenes del sexo masculino se encontraron valores mayores en los indicadores IAC, IMC, CC, ICT y ICCa. Para las variables bioquímicas, sólo se detectó diferencia significativa en LDL-C y HDL-C en el grupo de adultos jóvenes. La presencia de dislipidemia se observó en más del 50% de los evaluados, la que fue mayor en las adolescentes, mientras que en el grupo de los adultos jóvenes el mayor porcentaje se observó en el sexo masculino.

En las Tablas 2 y 3 se presentan los resultados del análisis de correlación de Spearman, en la que se observa que la edad no se asoció significativamente con

las variables antropométricas y presencia de dislipidemia en los grupos de estudio; por el contrario, se observan altos y significativos coeficientes de correlación entre las distintas variables antropométricas, independiente del grupo de estudio. Además, en lo que respecta al nivel de asociación entre las variables antropométricas y la dislipidemia fueron mayores y significativos en el grupo de adultos jóvenes.

Las variables antropométricas, dicotomizadas en cuartil inferior y cuartil superior por sexo y grupo de estudio, no mostraron ser buenos predictores de dislipidemia en el grupo de adolescentes evaluados; el Odd Ratios (OR) más alto fue observado en CC seguido por IAC, ICT, IACp y por último ICCa e IMC, similar comportamiento se observó en las áreas bajo la curva (ABC) (Tabla 4). En tanto, en los adultos jóvenes, los OR fueron altos y significativos con intervalos de confianza amplios; los valores de los ABC clasificados de deficientes y la sensibilidad y especificidad alrededor de 60% y 80% respectivamente. Los mejores predictores de dislipidemia, en el grupo de adultos jóvenes, fueron el ICT y CC, seguido del IMC e ICCa, siendo los

últimos IACp e IAC (Tabla 4). Independientemente del grupo de estudio, la comparación probabilística de las ABC entre los indicadores antropométricos tradicionales y las nuevas propuestas arrojaron que no se diferenciaron significativamente.

Equivalentes resultados se obtuvieron al evaluar la capacidad predictora de las variables antropométricas expresadas en forma dicotómica (Cuartil Inferior – Cuartil Superior) con la caracterización de cada una de las variables bioquímicas cuantificadas en esta investigación (resultados no mostrados).

DISCUSIÓN

Se evidenció que la capacidad de los indicadores antropométricos IAC e IACp en predecir la presencia de dislipidemia en adolescentes y adultos jóvenes no fueron evidentemente mejores a los indicadores antropométricos conocidos como tradicionales (IMC, CC, ICT, ICCa). Los indicadores que mejor reflejaron la presencia de dislipidemia fueron aquellos asociados a distribución de grasa en la región abdominal, como son el CC y el ICT; otras investigaciones han sugerido que el acúmulo de grasa en la región abdominal está asociado con alteración

de varios factores de riesgo cardiometabólico, principalmente los lípidos sanguíneos ²²⁻²⁴.

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y DISLIPIDEMIA
EN ADOLESCENTES Y ADULTOS JÓVENES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

	Adolescentes (n = 123)			Adultos Jóvenes (n = 122)		
	Masculino (n = 39)	Femeninos (n = 84)	P.	Masculinos (n = 36)	Femeninos (n = 86)	P.
Variables antropométricas						
Edad (años)	14,5 (2,4)	14,5 (2,5)	0,856	21,1 (1,9)	21,1 (2,1)	0,767
IAC	25,5 (5,4)	26,8 (4,4)	0,040	25,1 (3,5)	28,6 (3,6)	<0,001
IACp	19,9 (7,1)	22,3 (6,5)	0,021	25,1 (5,1)	26,6 (4,7)	0,139
IMC (kg x m ⁻²)	19,9 (5,2)	19,8 (4,2)	0,678	25,3 (4,0)	22,5 (3,2)	<0,001
CC (cm)	67,5 (11,8)	65,3 (9,1)	0,587	83,0 (8,7)	68,2 (6,8)	<0,001
ICT	0,45 (0,07)	0,43 (0,05)	0,097	0,48 (0,05)	0,43 (0,04)	<0,001
ICCa	0,84 (0,04)	0,77 (0,058)	0,075	0,85 (0,04)	0,73 (0,04)	<0,001
Variables bioquímicas						
Col-T*	135,1 (32,9)	143,4 (31,9)	0,187	171,6 (37,1)	166,2 (34,8)	0,441
LDL-C*	72,1 (31,5)	77,9 (32,7)	0,354	111,7 (34,7)	96,2 (31,1)	0,017
HDL-C*	49,0 (12,0)	51,5 (12)	0,313	42,4 (9,4)	53,2 (12,6)	<0,001
Tg*	70,4 (32,6)	70,2 (34,2)	0,920	88,0 (56,2)	83,9 (43,4)	0,857
Dislipidemia (%)	53,8	61,9	0,397	77,8	60,5	0,066

Resultados se presentan en media (desviación estándar)

* Expresados en mg/dl

IAC: Índice de Adiposidad Corporal, IACp: Índice de Adiposidad Corporal Pediátrica, IMC: Índice de Masa Corporal, CC: Circunferencia de Cintura, ICT: Índice Cintura-Talla, ICCa: Índice Cintura - Cadera, Col-T: Colesterol Total, LDL-C: Lipoproteína de Baja Densidad, HDL-C: Lipoproteína de Alta Densidad, Tg: Triglicéridos, LDL-C/HDL-C: Índice Lipoproteína de Baja Densidad sobre Lipoproteína de Alta Densidad, Log Tg/HDL-C: Logaritmo concentración de Triglicéridos sobre Lipoproteína de Alta Densidad.

Tabla 1: Variables antropométricas y bioquímicas por sexo de adolescentes y adultos jóvenes de la ciudad de Caracas.

Fuente: Elaboración propia.

	Edad	IAC	IACp	IMC	CC	ICT	ICCa	Dislipidemia
Edad	1	0,026	0,120	0,013	0,053	-0,023	-0,225*	-0,002
IAC	0,082	1	0,887**	0,821**	0,746**	0,869**	0,060	0,156
IACp	0,053	0,659**	1	0,899**	0,910**	0,782**	-0,154	0,172
IMC	0,034	0,499**	0,935**	1	0,873**	0,784**	-0,022	0,100
CC	-0,086	0,254	0,823**	0,899**	1	0,834**	0,097	0,158
ICT	0,068	0,820**	0,797**	0,752**	0,644**	1	0,430**	0,112
ICCa	-0,042	0,148	-0,104	0,003**	0,111	0,396*	1	-0,052
Dislipidemia	0,082	-0,110	-0,055	-0,064	0,007	-0,096	0,027	1

El triángulo superior derecho muestra los factores de correlación de adolescentes femeninos, mientras que el triángulo inferior izquierdo muestra los factores de correlación de adolescentes masculinos.

** La correlación es significativa en el nivel 0,01

* La correlación es significativa en el nivel 0,05

IAC: Índice de Adiposidad Corporal, IACp: Índice de Adiposidad Corporal Pediátrica, IMC: Índice de Masa Corporal, CC: Circunferencia de Cintura, ICT: Índice Cintura-Talla, ICCa: Índice Cintura – Cadera.

Tabla 2: Correlación de Spearman entre edad, variables antropométricos y dislipidemia por sexo en adolescentes de la ciudad de Caracas.

Fuente: Elaboración propia.

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y DISLIPIDEMIA
EN ADOLESCENTES Y ADULTOS JÓVENES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

	Edad	IAC	IACp	IMC	CC	ICT	ICCa	Dislipidemia
Edad	1	-0,059	-0,025	0,041	0,113	0,052	0,140	-0,071
IAC	0,249	1	0,940**	0,832**	0,643**	0,805**	0,059	0,259*
IACp	0,251	0,965**	1	0,895**	0,777**	0,819**	0,053	0,225*
IMC	0,256	0,825**	0,892**	1	0,838**	0,865**	0,273*	0,278**
CC	0,286	0,731**	0,833**	0,946**	1	0,920**	0,542**	0,282**
ICT	0,333*	0,847**	0,883**	0,935**	0,946**	1	0,568**	0,353**
ICCa	0,265	0,163	0,212	0,487**	0,609**	0,603**	1	0,302**
Dislipidemia	0,215	0,283	0,334*	0,412*	0,399*	0,386*	0,318	1

El triángulo superior derecho muestra los factores de correlación de adultos jóvenes femeninos, mientras que el triángulo inferior izquierdo muestra los factores de correlación de adultos jóvenes masculinos.

** La correlación es significativa en el nivel 0,01

* La correlación es significativa en el nivel 0,05

IAC: Índice de Adiposidad Corporal, IACp: Índice de Adiposidad Corporal Pediátrica, IMC: Índice de Masa Corporal, CC: Circunferencia de Cintura, ICT: Índice Cintura-Talla, ICCa: Índice Cintura – Cadera.

Tabla 3: Correlación de Spearman entre edad, variables antropométricas y dislipidemia por sexo en adultos jóvenes de la ciudad de Caracas.

Fuente: Elaboración propia.

	OR (IC 95%)	ABC (IC 95%)	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
ADOLESCENTES				
IAC	1,684 (0,611 – 4,641)	0,547 (0,408 – 0,687)	51	58
IACp	1,178 (0,408 – 3,405)	0,522 (0,371 – 0,674)	49	56
IMC	0,583 (0,206 – 1,645)	0,461 (0,332 – 0,591)	25	68
CC	2,073 (0,719 – 5,976)	0,586 (0,439 – 0,734)	56	61
ICT	1,381 (0,499 – 3,827)	0,542 (0,396 – 0,688)	56	52
ICCa	0,796 (0,287 – 2,207)	0,476 (0,330 – 0,622)	48	47
ADULTOS JÓVENES				
IAC	5,351 (1,478 – 19,380)	0,725 (0,589 – 0,861)	65	80
IACp	5,759 (1,673 – 19,823)	0,693 (0,554 – 0,832)	63	76
IMC	8,783 (2,268 – 34,015)	0,721 (0,587 – 0,856)	64	80
CC	13,552 (3,093 – 59,388)	0,762 (0,635 – 0,889)	68	84
ICT	19,834 (3,234 – 121,635)	0,771 (0,637 – 0,904)	67	87
ICCa	5,387 (1,529 – 18,976)	0,701 (0,563 – 0,840)	64	76

IAC: Índice de Adiposidad Corporal, IACp: Índice de Adiposidad Corporal Pediátrica, IMC: Índice de Masa Corporal, CC: Circunferencia de Cintura, ICT: Índice Cintura-Talla, ICCa: Índice Cintura – Cadera.

Tabla 4: Odd Ratio (OR), Área bajo la Curva (ABC), Sensibilidad y Especificidad de indicadores antropométricos en la predicción de dislipidemia en adolescentes y adultos jóvenes.

Fuente: Elaboración propia.

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y DISLIPIDEMIA
EN ADOLESCENTES Y ADULTOS JÓVENES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

El IAC e IACp han sido postulados como apropiados estimadores del porcentaje de grasa corporal en adultos y niños respectivamente; sin embargo, su validación ha presentado resultados discrepantes ^{9,10,25,26}. Cerqueira y Col. ²⁷ en un estudio sistemático, en el cual incluyeron 19 trabajos, cuyo objetivo fue verificar la validez del IAC en predecir la grasa corporal en adultos de diferentes grupos étnicos, concluyeron que el IAC tuvo limitaciones en predecir la grasa corporal comparada con la absorciometría de rayos X de energía dual (ARXED) por sexo, grupos étnicos, edad y niveles de grasa corporal. Así mismo, el IAC sistemáticamente subestimó la grasa corporal en individuos con un alto porcentaje de grasa corporal y la sobreestimó en aquellos con baja porcentaje de grasa corporal, presentó limitada y no satisfactorio acuerdo con el método de referencia y baja sensibilidad en detectar cambios de porcentaje de grasa corporal en el tiempo.

En este trabajo, realizado en adolescentes y adultos jóvenes, se

reportan asociaciones significativas entre los diferentes indicadores antropométricos utilizados que fueron más altos a los reportados en investigaciones realizadas en adultos ²⁸ y similares a los reportados en niños obesos por Segheto y Col. ²⁶ y Dobashi y Col. ²⁹, así como en adultos jóvenes ³⁰.

Con respecto al desempeño del IAC e IACp en la capacidad diagnóstica de factores de riesgo cardiometabólicos, en esta investigación el IAC e IACp mostraron una capacidad deficiente en predecir dislipidemia, que en adolescentes estuvieron ligeramente por encima del IMC e inferiores a los del CC, ICT e ICCa, mientras que en los adultos jóvenes estuvo por debajo de los encontrados para IMC, CC, ICT e ICCA. No se consiguieron estudios que contrastaran la capacidad predictiva del IAC e IACp para dislipidemia; sin embargo, Jablanowka-Lietz y Col. ³¹ y Melmer y Col. ³² reportaron asociación no significativa con lípidos séricos; mientras que como predictores de síndrome metabólico, Perona y Col. ³³ indicaron una adecuada capacidad

discriminatoria de IAC e IACp, especialmente en adolescentes femeninas; sin embargo, Bennasar-Veny y Col.³⁴ refirieron una capacidad discriminatoria baja en adultos. Por el contrario, Dias y Col.³⁵ y Melmer y Col.³² informaron asociación significativa con algunos marcadores emergentes de riesgo cardiometabólico (leptina, marcadores de activación endotelial).

Otro aspecto importante, es el relacionado a la capacidad que tienen los diferentes indicadores antropométricos en revelar la presencia de dislipidemia de acuerdo al estado de crecimiento y desarrollo. En los adolescentes, se consiguieron coeficientes de Spearman, OR y ABC no significativos y sensibilidad y especificidad bajos. En cambio, en los adultos jóvenes los coeficientes de Spearman, OR y ABC fueron significativos con intervalo de confianza amplios, mientras que la sensibilidad fue baja y la especificidad aceptable, similar a lo reportado en estudios realizados en adultos³⁶.

El resultado referido puede estar influenciado por diversos factores,

desde el mismo proceso de desarrollo mediado por cambios hormonales que trae como consecuencia variaciones de los lípidos sanguíneos que no necesariamente implica alteraciones en la cantidad y distribución de la grasa corporal, si no por el contrario en la ausencia de un patrón de grasa bien definido y altamente cambiante en los adolescentes que pudiera explicar las diferencias en la capacidad predictiva observado entre los grupos de estudios; también se debería contemplar que el enlace de la definición de exceso de peso a resultados relacionados al estado de salud durante la adolescencia puede ser complicado debido a que la morbilidad relacionada a la obesidad no es tan pronunciada en adolescentes como en adultos y los efectos adversos de exceso de adiposidad son graduales y depende de la duración y el nivel de adiposidad, aunado a que la cantidad de grasa visceral intraabdominal, que ha sido asociada como factor principal en el perfil cardiometabólico adverso, es relativamente pequeño antes de la adultez. En niños y

adolescentes, la grasa subcutánea es el mayor depósito en la región abdominal ³⁷⁻⁴⁰.

El desempeño del IMC, CC e ICT para evaluar los factores de riesgo cardiometabólicos en niños y adolescentes ha sido objetivo de diversos estudios. Sin embargo, los resultados han sido inconsistentes, en la que algunos trabajos reportaron que el ICT o el CC, indicadores de obesidad abdominal, muestran mejores resultados que el IMC ^{5,6,41}, mientras otros reportaron poca diferencia entre los diferentes índices ^{7,8,42}.

En esta investigación se evidenció que, a pesar de no ser un estudio longitudinal, la capacidad predictiva de los indicadores antropométricos en revelar la presencia de dislipidemia son evidentemente mejores en los adultos jóvenes que en los adolescentes, posiblemente relacionado a que existe una paulatina cesación de los procesos de crecimiento y desarrollo que trae como consecuencia una mayor asociación o correspondencia entre la adiposidad corporal y los lípidos y lipoproteínas sanguíneos circulantes.

CONCLUSIONES

Se concluye que el IAC e IACp no mostraron mejor desempeño en predecir dislipidemia que los indicadores IMC, CC e ICT en adolescentes y adultos jóvenes. Sin embargo, los indicadores antropométricos de adiposidad abdominal, CC e ICT, presentaron mayores OR, ABC, sensibilidad y especificidad independientemente del grupo de estudio. En general, la capacidad de los indicadores antropométricos evaluados en predecir la presencia de dislipidemia en adultos jóvenes fue adecuada, situación que no se observó en los adolescentes.

AGRADECIMIENTOS

A los participantes quienes accedieron a colaborar en la investigación, así como al personal docente de las instituciones educativas copartícipes en este estudio. Investigación financiada por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela (PG - 0908247-2011/2 y PI – 058131-2011/1).

REFERENCIAS

1. Strong JP, Malcom GT, McMahan CA, Tracy RE, Newman WP, Herderick EE, et al. Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults. Implications for prevention from the pathobiological determinants of atherosclerosis in youth study. *JAMA* 1999;281:727-735.
2. Noreña-Peña A, García de las Bayonas López P, Sospedro López I, Martínez-Sanz JM, Martínez-Martínez G. Dislipidemias en niños y adolescentes; factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. *Rev Esp Nutr Hum Diet* 2018;22:72-91.
Doi:10.14306/renhyd.22.1.373
3. Bibiloni MM, Salas R, Pons A, Tur JA. Prevalence of dyslipidemia and associated risk factors among Balearic Islands adolescents, a Mediterranean region. *Eur J Clin Nutr* 2015;69:722-728.
4. Nieto-Martínez R, González-Rivas JP, Ugel E, Duran M, Dávila E, Constantino R, et al. Cardiometabolic risk factors in Venezuela. The EVESCAM study: a national cross-sectional survey in adults. *Prim Care Diab* 2021;15:106-114.
5. 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* 2000;24:1453-1458.
6. Ma L, Cai L, Deng L, Zhu Y, Ma J, Jing J et al. Waist circumference is better than other anthropometric indices for predicting cardiovascular disease risk factors in Chinese children – a cross-sectional study in Guangzhou. *J Atheroscler Thromb* 2016;23:320-329.
7. Sardinha LB, Santos DA, Silva AM, Grontved 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* 2016;11,e149351.
Doi:10.1371/journal.pone.0149351.
8. Aristizábal 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.
9. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, et al. A better index of body adiposity. *Obesity* 2011;19:1083-1089.
10. El Aarbaoui T, Samouda H, Zitouni D, di Pompeo C, de Beaufort C, Trincaretto F, et al. Does the body adiposity index (BAI) apply to paediatric populations? *Ann Hum Biol* 2013;40:451-458.
11. Freedman DS, Thornton JC, Pi-Sunyer FX, Heymsfield SB, Wang J,

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y DISLIPIDEMIA
EN ADOLESCENTES Y ADULTOS JÓVENES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

- Pierson RN, Blanck HM, Gallagher D. The body adiposity index (hip circumference ÷ height 1.5) is not a more accurate measure of adiposity than is BMI, waist circumference, or hip circumference. *Obesity* 2012;20:2438-2444.
12. Barreira TV, Harrington DM, Staiano AE, Heymsfield SB, Katzmarzyk PT. Body adiposity index, body mass index, and body fat in white and black adults. *JAMA* 2011;306:828-830.
13. López AA, Cespedes ML, Vicente T, Tomas M, Bennasar-Veny M, Tauler P, Aguilo A. Body adiposity index utilization in a Spanish Mediterranean population: comparison with the body mass index. *PloS One* 2012;7:e35281.
14. Dhaliwal SS, Welborn TA, Goh LG, Howat PA. Obesity as assessed by body adiposity index and multivariable cardiovascular disease risk. *PloS One* 2014;9:e94560.
15. Cordero Muñoz RE, Gollo O, Rodríguez A, Molina W, Vera Y, Rengifo JA. Caracterización de indicadores antropométricos y marcadores cardiometabólicos en adolescentes del área metropolitana de Caracas. *Arch Venez Puer Ped* 2018;81:48-55.
16. Cordero R, Casañas R, Rodríguez A, Oporto P, Rendón G, Zapata J, García Avendaño P. Descripción de factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles en estudiantes de la Universidad Central de Venezuela, 2013. *Avan Biomed* 2016;5:149-159.
17. International Society for Advance of the Kinanthropometry – ISAK. International standards for anthropometric assessment. Sidney 2008. 133p.
18. Cabañas D, Esparza F. Compendio de cineantropometría. CTO Editorial. Madrid 2009. 511p.
19. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18: 499-502.
20. National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health risk reduction in children and adolescents. US Department of Health and Human Services. National Institute of Health. NIH Publication N° 12-7486. Bethesda, MD 2012;216p.
21. Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same case. *Radiology* 1983;148:839-843.
22. Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a

- meta-analysis. *J Clin Epidemiol* 2008;61:646-653.
23. Romero-Corral A, Sert-Kuniyoshi FH, Sierra-Johnson J, Orban M, Gami A, Davison D, et al. Modest visceral fat gain causes endothelial dysfunction in healthy humans. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:662-664.
24. Liu J, Fox CS, Hickson DA, May WD, Hairston KG, Carr J et al. Impact of abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue on cardiometabolic risk factors: The Jackson Heart Study. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:5419-5426.
25. Thivel D, O'Malley G, Pereira B, Duche Pascale, Aucouturier J. Comparison of total body and abdominal indexes to dual X-ray absorptiometry scan in obese adolescents. *Am J Hum Biol* 2015;27:334-330.
26. Segheto W, Araujo Coelho F, Guimaraes da Silva DC, Curi Hallal P, Bouzas Marins JC, Queiroz Ribeiro A, et al. Validity of body adiposity index in predicting body fat in Brazilians adults. *Am J Hum Biol* 2017;29:e22091. Doi:10.1002/ajhb.22901.
27. Cerqueira MS, Araujo dos Santos C, Santos Silva DA, dos Santos Amorim PR, Bouzas Marins JC, Castro Franceschini SC. Validity of body adiposity index in predicting body fat in adults: A systematic review. *Adv Nutr* 2018;9:617-624.
28. Yeşil E, Köse B, Özdemir M. Is body adiposity index a better and easily applicable measure for determination of body fat? *J Am Coll Nutr* 2020;10:1-6. Doi: 10.1080/07315724.2020.1727378.
29. Dobashi K, Takahashi K, Nagahara K, Tanaka S, Itabashi K. Evaluation of hip/height ratio as an index for adiposity and metabolic complications in obese children: comparison with waist-related indices. *J Atheroscler Thromb* 2017;24:47-54.
30. Zwierzchowska A, Grabara M, Palica D, Zając A. BMI and BAI as markers of obesity in a caucasian population. *Obes Facts* 2013;6:507-511.
31. Jablonowska-Lietz B, Wrzosek M, Włodarczyk M, Nowicka G. New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbance in the obese. *Kardiol Pol* 2017;75:1185-1191.
32. Melmer A, Lamina C, Tschoner A, Röss C, Kaser S, Laimer M, et al. Body adiposity index and other indexes of body composition in the SAPHIR study: association with cardiovascular risk factors. *Obesity* 2013;21:775-781.
33. Perona JS, Schmidt Rio-Valle J, Ramírez-Vélez R, Correa-Rodríguez M, Fernández-Aparicio A, González-Jimenez E. Waist circumference and abdominal volume index are the

**VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS Y DISLIPIDEMIA
EN ADOLESCENTES Y ADULTOS JÓVENES DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS**

- strongest anthropometric discriminators of metabolic syndrome in Spanish adolescents. *Eur J Clin Invest* 2019;49:e13060. Doi:10.1111/eci.13060.
34. Bannasar-Veny M, Lopez-Gonzalez AA, Tauler P, Cespedes ML, Vicente-Herrero T, Yañez A, et al. Body adiposity index and cardiovascular health risk factors in caucasians: A comparison with the body mass index and others. *PLoS One* 2013;8:e639999. Doi: 10.1371/journal.pone.0063999.
35. Dias IBF, Panazzolo DG, Marques MF, Paredes BD, Souza MGC, Manhanini DP, et al. Relationships between emerging cardiovascular risk factors, z-BMI, waist circumference and body adiposity index (BAI) on adolescents. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2013;79:667-674.
36. Wietlisbach V, Marques-Vidal P, Kuulasmaa K, Karvanen J, Paccaud F. The relation of body mass index and abdominal adiposity with dyslipidemia in 27 general populations of the WHO MONICA Project. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2013; 23:432-442.
37. Bianchini de Quadros TM, Pinheiro Gordia A, Rosendo da Silva RC, Rodrigues Silva L. Predictive capacity of anthropometric indicators for dyslipidemia screening in children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)* 2015;91:455-463.
38. Ramirez-Velez R, Correa-Bautista JE, Carrillo HA, González-Jiménez E, Schmidt-Riovalle J, Correa-Rodríguez M, et al. Tri-ponderal mass index vs. Fat mass/height³ as a screening tool for metabolic syndrome prediction in Colombian children and young people. *Nutrients* 2018;10:412; doi:10.3390/nu10040412.
39. Cameron N, Demerath EW. Critical periods in human growth and their relationship to diseases of aging. *Years Phys Anthropol* 2002;45:159-184.
40. Taylor RW, Grant AM, Williams SM, Goulding A. Sex differences in regional body fat distribution from pre- to postpuberty. *Obesity* 2010;18:1410-1416.
41. Zaid M, Ameer F, Munir R, Rashid R, Farooq N, Hasnain S et al. Anthropometric and metabolic indices in assessment of type and severity of dyslipidemia. *J Physiol Anthropol* 2017;36:19. Doi 10.1186/s40101-017-0134-x.
42. Bekkers MBM, Brunekreef B, Koppelman GH, Kerkhof M, de Jongste JC, Smit HA, et al. BMI and waist circumference; cross – sectional and prospective associations with blood pressure and cholesterol in 12-year-old. *PLoS ONE* 2012; 7: e51801. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051801>.

CORRESPONDENCIA

Raimundo Ernesto Cordero Muñoz
Dirección: Cátedra de Bioquímica "A".
Escuela de Bioanálisis. Universidad Central
de Venezuela. Teléfono: 0212-6053321/
0412-0259921.
Dirección de correo electrónico:
raimundocordero@gmail.com.