

RIESGO CARDIOMETABÓLICO EN ADOLESCENTES APARENTEMENTE SANOS

Jenrry Alvarez Cruz^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-4482-0126>

Amaya Blanco del Frade² <https://orcid.org/0000-0002-6754-2221>

Miguel Ángel Blanco Aspiazú³ <https://orcid.org/0000-0002-4678-6024>

Liuba Luisa Arteché Hidalgo⁴ <https://orcid.org/0000-0002-5677-7455>

Mara Carassou Gutierrez¹ <https://orcid.org/0000-0001-5216-0477>

¹Universidad de Ciencias Médicas de las FAR. Hospital Militar Central "Dr. Luis Díaz Soto". La Habana, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez". La Habana, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Policlínico "Ramón González Coro". La Habana, Cuba.

⁴Universidad de Ciencias Médicas de las FAR. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico:
jenrryalvarez47@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El riesgo cardiometabólico es un conjunto de factores que aumenta la probabilidad de experimentar enfermedades vasculares y desarrollar diabetes mellitus. **Objetivo:** Identificar la asociación entre el riesgo cardiometabólico y las variables clínicas, antropométricas, epidemiológicas, bioquímicas e índices aterogénicos estudiadas en adolescentes aparentemente sanos. **Métodos:** Se realizó un estudio de cohortes en el período comprendido entre septiembre de 2021 y julio del 2023, en adolescentes aparentemente sanos del preuniversitario. Se llevó a cabo un análisis bivariado para relacionar las variables epidemiológicas, antropométricas, clínicas, bioquímicas e índices aterogénicos con el riesgo cardiometabólico. El análisis descriptivo de las

variables cualitativas se realizó mediante porcentajes y frecuencias absolutas, mientras que para las cuantitativas se emplearon la medida de tendencia central: media aritmética; mientras que se utilizó la desviación estándar como medida de variabilidad. Se trabajó con una significación estadística de $p < 0,05$ y un intervalo de confianza del 95 %.**Resultados:** Durante la investigación 45 pacientes presentaron riesgo cardiometabólico, con ligero predominio en el sexo masculino (28,0 %). La circunferencia de la cintura, del cuello, el índice de masa corporal, el índice triponderal, el índice cintura cadera y el índice cintura talla fueron los de mayor significación con $p = 0,000$. El ácido úrico ($p = 0,002$), el índice triglicéridos/HDLc ($p = 0,002$), la glucemia ($p = 0,004$) y el índice de LDLc/HDLc fueron los que se asociaron con mayor significación al riesgo cardiometabólico.**Conclusiones:** El riesgo cardiometabólico se asoció directamente con los factores de riesgo que evidencian alteraciones en la distribución central de la grasa, con predominio hacia el compartimento visceral.

Palabras clave: adolescentes; factores de riesgo cardiometabólico; obesidad; síndrome metabólico; riesgo cardiovascular.

INTRODUCCIÓN

La adolescencia constituye un período crítico de la vida, donde la mayoría de las conductas relacionadas con los estilos de vida, se establecen. Quedan consolidados hábitos, que se pueden asociar con la aparición en la edad adulta, de enfermedades crónicas no transmisibles.⁽¹⁾

La dieta constituye una de esas conductas más importantes, por estar directamente conectada con el sobrepeso y la obesidad. Estas enfermedades, consideradas hoy la pandemia del siglo XXI, han experimentado un crecimiento exponencial en los últimos 50 años; de 1,6 % y 1,8 % en el año 1975, al 10,4 % y 13,4 % en el 2016, para niñas y niños, respectivamente (4,5 veces).⁽²⁾ Williams S⁽³⁾ en una investigación realizada, planteó que los adolescentes con un índice de masa corporal (IMC) por encima del 90 percentil, tienen 7 a 10 veces más riesgo de presentar sobrepeso y obesidad en la adultez, respecto a los que tienen este parámetro antropométrico por debajo del percentil

mencionado. El Bogalusa Heart Study⁽⁴⁾ constituye uno de los estudios pioneros en demostrar que la obesidad durante la adolescencia es uno de los principales factores en el desarrollo del riesgo cardiometabólico agrupado.

Por factor de riesgo cardiometabólicos, se entiende, el conjunto de factores que aumentan la probabilidad de experimentar eventos vasculares adversos o desarrollar diabetes, debido a la asociación de los riesgos cardiovasculares convencionales, con las alteraciones propias de síndrome metabólico.⁽⁵⁾

Entre los elementos metabólicos de mayor protagonismo, se encuentra la obesidad visceral, junto a la insulinoresistencia, cada vez más prevalentes. Pero no solo contempla estos marcadores de riesgo; también incluye otros elementos como el tabaquismo, la etnia, los antecedentes heredofamiliares, el sexo, la dislipidemia, la disglucemia, la hiperuricemia, entre otros factores.⁽⁵⁾

En Cuba, en los adolescentes con edades comprendidas entre 15 y 18 años, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, que constituyen las piedras angulares de la enfermedad cardiometabólica, entre los años 2020⁽⁶⁾ y 2022,⁽⁷⁾ experimentaron un aumento de sus tasas de prevalencia de 16,1 y 5,2 a 20,8 y 5,8 cada 1000 habitantes respectivamente. Por este motivo los autores del presente trabajo se propusieron identificar la asociación entre el riesgo cardiometabólico y las variables clínicas, antropométricas, epidemiológicas, bioquímicas e índices aterogénicos estudiadas en adolescentes aparentemente sanos.

MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio observacional, analítico de cohorte.

Sujetos

La cohorte estuvo constituida por todos los adolescentes de un preuniversitario de la provincia de Mayabeque. Se conformó con los 317 adolescentes, de entre 15 y 18 años de edad que cursaron estudios desde septiembre del 2021 hasta julio del 2023.

Se excluyeron los adolescentes con:

- Imposibilidad de obtener los datos primarios por cualquier causa.

- Negativa de inclusión por los tutores legales mediante el consentimiento informado.

La muestra quedó constituida por 180 adolescentes.

Variables

Independientes

- Epidemiológicas: Edad y sexo.
- Antropométricas: Peso, talla, circunferencia de la cintura (CCint), circunferencia de la cadera (CCad), circunferencia del cuello, circunferencia del brazo, IMC, índice triponderal (ITP), índice cintura/cadera (ICC), índice cintura/talla (ICT).
- Clínicas: Antecedentes patológicos familiares de hipertensión arterial (APF/HTA) (Sí/No), Antecedentes patológicos familiares de diabetes mellitus (APF/DM) (Sí/No), Antecedentes patológicos familiares de dislipidemia (APF/Dislipidemia) (Sí/No), Tabaquismo (Sí/No/Pasivo), Tensión arterial sistólica (TAS)(Normal/Elevada), diastólica (TAD) (Normal/Elevada).
- Bioquímicas: Glucemia, triglicéridos, colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidad (HDLc, por sus siglas en inglés), lipoproteína de baja densidad (LDLc, por sus siglas en inglés), lipoproteína de muy baja densidad (VLDLc, por sus siglas en inglés), Colesterol no HDLc y ácido úrico: Normal o alto.
- Índices aterogénicos: índice triglicéridos/glucosa, índice CT/HDLc, índice LDLc/HDLc e índice triglicéridos/HDLc.

Glucemia: Normal <5,6 mmol/L o 100 mg/dL⁽¹⁰⁾

Triglicéridos: Normal <1,24 mmol/L o 100 mg/dL⁽¹¹⁾

Colesterol total: Normal: < de 5,2 mmol/L o 170 mg/dL⁽¹²⁾

Lipoproteína de alta densidad (HDLc): Normal > 1,03 mmol/L o 40 mg/dL⁽¹¹⁾

Lipoproteína de baja densidad (LDLc): Normal < 1,03 mmol/L o 110 mg/dL⁽¹³⁾

Lipoproteína de muy baja densidad (VLDLc): Normal <0,67 mmol/L o 25 mg/dL⁽¹³⁾

Colesterol no HDLc: Normal < 3,10 mmol/L o 120 mg/dL⁽¹³⁾

Ácido úrico: Normal < 345 μ mol/L o 5,8 mg/dL⁽¹³⁾

Dependiente: Presencia de riesgo cardiometabólico (Sí/No) Se definió por la presencia de más de 2 de los siguientes factores de riesgo: hiperglucemia, triglicéridos altos, LDLc alta, HDLc baja, CT alto y presión arterial sistólica o diastólica elevada.⁽⁸⁾

Procedimientos

En la entrevista para la inclusión, luego de la firma del consentimiento informado, se obtuvieron los datos de las variables demográficas, clínicas y antropométricas; se obtuvo una muestra de sangre venosa para las variables bioquímicas.

El peso y la talla se obtuvieron en una pesa con tallímetro estándar debidamente calibrada.

La circunferencia abdominal se midió en cm hasta las décimas, con una cinta métrica estándar, con el paciente al frente del examinador, de pie y relajado, en posición erecta, con el torso descubierto; a nivel del punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca o a nivel de la cicatriz umbilical, medido en un plano paralelo al piso. Se utilizó como punto de corte el 90 percentil de las tablas correspondientes, según edad y sexo.⁽⁹⁾

La circunferencia de la cadera se midió en la región más prominente de los glúteos.

La circunferencia del cuello se midió desde el punto medio entre la base del cuello y la parte superior del esternón en las mujeres y bajo la prominencia laríngea en los hombres; los participantes tenían que estar de pie, con la cabeza posicionada en el plano horizontal de Francfort.⁽¹⁴⁾

La circunferencia del brazo se tomó con el brazo izquierdo flexionado y en un ángulo de 90° grados pegado al cuerpo. Se buscó la prominencia del acromion en el hombro y en el codo el olecranon y en el punto medio entre ambos puntos se midió el perímetro.⁽¹⁵⁾

Tensión arterial: se clasificó a cada adolescente de acuerdo a las tablas de percentiles de presión arterial sistólica y diastólica según edad, sexo y talla.⁽⁹⁾

Índice de masa corporal se calculó con la fórmula: peso en kg/talla en m².⁽⁹⁾

Índice de masa triponderal se calculó con la fórmula: peso en kg/talla en m³.⁽¹⁶⁾

Se calculó el índice cintura/cadera como el cociente de la circunferencia abdominal y la circunferencia de la cadera; de igual forma, se procedió para determinar la razón cintura/estatura. Los índices CT/HDLc, LDLc/HDLc y triglicéridos/HDLc se calcularon al dividir los respectivos valores.

Índice de triglicéridos/glucemia: Logaritmo natural (Ln) del producto de glucosa y triglicéridos, según la fórmula: $\text{Ln} (\text{triglicéridos [mg/dL]} \times \text{glucosa [mg/dL]}/2)$.

Procesamiento

Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22.0. El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó mediante porcentajes y frecuencias absolutas, mientras que para las cuantitativas se emplearon las medidas de tendencia central: mediana y media aritmética; mientras que se utilizó la desviación estándar como medida de variabilidad.

Se realizó un análisis bivariado para compararlas variables entre los pacientes con riesgo cardiometabólico y los que no lo presentaron, durante el estudio. En cada caso se trabajó con una significación estadística de $p < 0,05$ y un intervalo de confianza del 95 %.

Aspectos bioéticos

Esta investigación se realizó de acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial.⁽¹⁷⁾ Fue aprobado por el Consejo Científico y el Comité de Ética de la investigación del Hospital Militar "Dr. Luis Díaz Soto".

RESULTADOS

Como se muestra en la tabla 1, la edad promedio fue de 16,73 años con una desviación estándar de $\pm 0,97$. Predomino el antecedente familiar de HTA (26,1 %) y alrededor 3 de cada 4 adolescentes tenían un familiar en el hogar que fumaba. El sobrepeso y la obesidad estuvieron presente en el 30,0 % por el IMC, el 37,2 % por la CCint y el 8,9 % por la CCad. Mientras que el 24,4 % presentaron cifras de TA elevada para la edad, el sexo y la talla en la toma realizada.

Tabla 1 - Distribución de los adolescentes según variables clínicas y antropométricas

Variables		Total (n= 180)		Femenino (n= 73)		Masculino (n= 107)	
		n	%	n	%	n	%
Edad	15 años	19	10,6	8	4,4	11	6,1
	16 años	58	32,2	27	15,0	31	17,2
	17 años	56	31,1	25	13,9	31	17,2
	18 años	47	26,1	13	7,2	34	18,9
Promedio de edad: 16,73 años DE ± 0,97							
APF/HTA	No	133	73,9	52	28,9	81	45,0
	Sí	47	26,1	21	11,7	26	14,4
APF/DM	No	165	91,7	64	35,6	101	56,1
	Sí	15	8,3	9	5,0	6	3,3
APF/Dislipidemia	No	169	93,9	67	37,2	102	56,7
	Sí	11	6,1	6	3,3	5	2,8
Tabaquismo	Sí	6	3,3	3	1,7	3	1,7
	No	43	23,9	26	14,4	17	9,4
	Pasivo	131	72,8	44	24,4	87	48,3
IMC	Desnutrido	6	3,3	2	1,1	4	2,2
	Bajo peso	10	5,6	2	1,1	8	4,4
	Normal	110	61,1	36	20,0	74	41,1
	Sobrepeso	38	21,1	24	13,3	14	7,8
	Obesidad	16	8,9	9	5,0	7	3,9
Circunferencia cintura	Normal	113	62,8	37	20,6	76	42,2
	Aumentada	67	37,2	36	20,0	31	17,2
Circunferencia cadera	Normal	164	91,1	68	37,8	96	53,3
	Aumentada	16	8,9	5	2,8	11	6,1
Tensión arterial	Normal	136	75,6	54	30,0	82	45,6
	Elevada	44	24,4	19	10,6	25	13,9

APF: antecedentes patológicos familiares, HTA: hipertensión arterial;

DM: diabetes mellitus; IMC: índice de masa corporal.

En la investigación 45 pacientes presentaron riesgo cardiometabólico, con ligero predominio en el sexo masculino (28,0 %), respecto al femenino (20,5 %) (tabla 2).

Tabla 2 - Distribución de los adolescentes según el sexo y la presencia de riesgo cardiometabólico

Riesgo cardiometabólico	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino			
	n	%	n	%	n	%
Presente	30	28,0	15	20,5	45	25,0
Ausente	77	72,0	58	79,5	135	75,0
Total	107	100,0	73	100,0	180	100,0

Todas las variables clínicas y antropométricas estudiadas se asociaron y presentaron valores X^2 significativamente mayores en el grupo de adolescentes que presentaban riesgo cardiometabólico, excepto la talla que su significación fue de 0,583. La circunferencia de la cintura, del cuello, el IMC, ITP, ICC e ICT fueron los de mayor significación con $p= 0,000$ (tabla 3).

Tabla 3 - Análisis bivariado para el riesgo cardiometabólico según variables clínicas y antropométricas

Variables	Riesgo cardiometabólico				
	Ausente		Presente		Sig
	Media	DE	Media	DE	
Peso (Kg)	57,38	9,66	63,49	12,94	0,004
Talla (cm)	168,31	9,71	167,32	10,72	0,583
Circunferencia cintura (cm)	67,58	4,25	73,61	7,89	0,000
Circunferencia de la cadera (cm)	83,18	5,42	89,97	65,68	0,049
Circunferencia del cuello (cm)	28,82	1,87	31,19	2,99	0,000
Circunferencia del brazo (cm)	23,81	0,99	24,40	1,40	0,010
IMC	20,19	2,30	22,57	3,34	0,000
ITP	12,04	1,54	13,54	2,17	0,000
ICT	0,40	0,04	0,44	0,05	0,000
ICC	0,82	0,07	0,87	0,09	0,000
TAS (mmHg)	112,78	7,18	115,90	8,94	0,035
TAD (mmHg)	72,56	7,79	74,39	9,24	0,023

IMC: índice de masa corporal; ITP: índice triponderal; ICT: índice cintura/talla;

ICC: índice cintura/cadera; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica.

En la tabla 4 se continúa el análisis bivariado entre las variables bioquímicas e índices aterogénicos y la presencia de riesgo cardiometabólico. El ácido úrico ($p= 0,002$), el índice triglicéridos/HDLc ($p= 0,002$), la glucemia ($p= 0,004$) y el índice de LDLc/HDLc fueron los que se asociaron con mayor significación al riesgo cardiometabólico.

Tabla 4 - Análisis bivariado para el riesgo cardiometabólico según variables bioquímicas e índices aterogénicos

Variables	Riesgo cardiometabólico				Sig
	Ausente		Presente		
	Media	DE	Media	DE	
Glucemia (mmol/L)	4,65	0,86	4,75	0,62	0,004
Colesterol total (mmol/L)	3,66	0,75	3,85	0,59	0,012
Triglicéridos (mmol/L)	1,18	0,37	1,29	0,36	0,011
Ácido úrico ($\mu\text{mol/L}$)	296,02	55,53	340,47	87,55	0,002
HDL c (mmol/L)	1,47	0,26	1,51	0,30	0,037
LDLc (mmol/L)	2,15	0,49	2,45	0,77	0,038
VLDLc (mmol/L)	0,41	0,17	0,46	0,21	0,011
Colesterol no HDL (mmol/L)	2,38	0,49	2,38	0,75	0,045
Índice triglicéridos/HDLc	0,79	0,30	0,99	0,39	0,002
Índice triglicérido/glucosa	8,31	0,38	8,51	0,39	0,015
Índice de CT/HDLc	2,65	0,44	2,78	0,86	0,035
Índice de LDLc/HDLc	1,50	0,42	1,58	0,82	0,005

HDLc: Lipoproteína de alta densidad; LDLc: Lipoproteína de baja densidad;

VLDLc: Lipoproteína de muy baja densidad; CT: colesterol total.

DISCUSIÓN

Una adecuada salud cardiometabólica en la infancia, garantiza un adulto con menos posibilidad de padecer enfermedades crónicas no trasmisibles. La importancia de su detección a esta edad radica en la intervención oportuna, la evaluación detallada y el manejo integral de los factores de riesgo desde edades tempranas de la vida. Estas tareas constituyen un desafío para el médico pediatra y el médico general integral, quienes realizan el seguimiento continuo y periódico.⁽⁵⁾

En el presente estudio el 25,0 % de adolescentes tienen riesgo cardiometabólico; predominan los que presentan la CCint aumentada, el IMC por encima del 90 percentil, antecedentes familiares de HTA y los que se les constató cifras de tensión arterial elevada. Cada una de estas variables están relacionadas y su alteración favorece la presencia de riesgo cardiometabólico. Lo encontrado en esta investigación, señala que en los sujetos estudiados, aunque predominen los sanos, tienen una tendencia hacia el riesgo, lo cual coincide con otros estudios,^(1,2,3,18,19) relacionados con el tema. Además, *Huh Y* y otros⁽²⁾ en su investigación sobre riesgo cardiometabólico en adolescentes encontró que las proporciones de 2, 3 y 4 factores de riesgo, fueron de 27,0 %, 15,0 % y 5,4 % en sujetos obesos; 14,9 %, 5,5 % y 1,0 % en sujetos con sobrepeso y 7,0 %, 1,7 % y 0,2 % en sujetos con bajo peso/peso normal, respectivamente, todos con $p < 0,001$.

En una investigación realizada por *Miranda A* y otros⁽⁵⁾ detectaron en su muestra que el IMC (sobrepeso/obesidad), la CCint y el ICT fueron las variables antropométricas de riesgo cardiometabólico de mayor incidencia con 44,3 %, 30,1 % y 20,6 % respectivamente, datos que coinciden con el presente estudio.

Cordero RE y otros,⁽²⁰⁾ reportan en un estudio en adolescentes venezolanos, que los adolescentes presentaron mayor peso, talla y circunferencia de cintura que las adolescentes, pero no se diferenciaron en los parámetros cardiometabólicos. Se observó 24,7 % de sobrepeso y 4,5 % de obesidad, con un 7,9 % y 10,1 % en condición de riesgo elevado en circunferencia de cintura e ICT, respectivamente. Las categorías de elevado para CT, LDLc y TG estuvieron por debajo de 20% y la concentración sérica de HDLc se presentó como limítrofe en el 79% de los sujetos. La asociación entre antropometría e indicadores cardiometabólicos sólo fue significativa para las categorías de IMC y ICT con HDL-C y los índices aterogénicos.

En el grupo de los adolescentes que presentaron riesgo cardiometabólico, todas las variables estudiadas presentaron medias aritméticas significativamente superiores respecto a los que no presentaban dicho riesgo. *Hernández L* y otros⁽²¹⁾ en el año 2020 en una investigación detectaron que la

circunferencia del cuello ($31,27 \pm 2,69$ vs. $31,76 \pm 3,06$) y el ICT ($0,51 \pm 0,07$ Vs. $0,56 \pm 0,08$) tuvieron valores significativamente más altos en el grupo con dos o más factores de riesgo cardiometabólico ($p < 0,001$). Esto demuestra que el ICT y la circunferencia del cuello, al igual que el IMC,⁽²²⁾ ITP,^(16,23) ICC⁽²⁴⁾ y CCint constituyen una medida sencilla que puede ser utilizada en la valoración de la adiposidad visceral de los adolescentes, y la detección del riesgo cardiometabólico.

Los hallazgos en la bioquímica sanguínea permitieron la identificación de un número importante de adolescentes con alteraciones del perfil lipídico, glucídico y de las proteínas, pero lo más relevante fue que los que presentaban riesgo cardiometabólico presentan valores superiores de la media aritmética. *Cordero D y Espinosa TM,*⁽²⁵⁾ en un estudio realizado en adolescentes con antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2, y en el que se consideró como principal factor de riesgo cardiometabólico el exceso de peso, detectaron que aunque la glucemia ($5,08 \pm 0,19$ vs. $3,87 \pm 0,48$), el ácido úrico ($343 \pm 37,76$ vs. $278 \pm 55,12$), el CT ($4,25 \pm 0,72$ vs. $3,86 \pm 0,56$) y los TG ($1,37 \pm 0,29$ vs. $0,83 \pm 0,19$) se encontraban dentro de rangos de normalidad, las medias y desviaciones estándar para el grupo con exceso de peso corporal eran mayores que para el grupo de los normopesos; datos que coinciden con el presente estudio.

Los índices aterogénicos, constituyen un reflejo de los principales componentes del metabolismo de los lípidos y de la glucosa. Resultan una herramienta sencilla, asequible, muy útil y relativamente independiente, para detectar los individuos con mayor riesgo de presentar enfermedad cardiometabólica.⁽²⁶⁾

Por lo antes expuesto se puede concluir que el riesgo cardiometabólico se asoció directamente con los factores de riesgo que evidencian alteraciones en la distribución central de la grasa, con predominio hacia el compartimiento visceral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miranda Never VP, Dos Santos Amorim PR, Bastos Rocha R, Ribeiro Canabrava KL, Miranda Júnior MV, Rocha Faria F, et al. Association of Lifestyle and Body Composition on Risk Factors of Cardiometabolic Diseases and

- Biomarkers in Female Adolescents [Internet]. Mediators Inflamm. 2020; 2020:9170640. DOI: [10.1155/2020/9170640](https://doi.org/10.1155/2020/9170640)
2. Huh, Y, Park HS. Associations of overweight and obesity with cardiometabolic risk factor clusters among Korean adolescents [Internet]. Sci Rep. 2024; 14(2024):3581. DOI:[10.1038/s41598-024-53698-6](https://doi.org/10.1038/s41598-024-53698-6)
3. Williams S. Overweight at age 21: The association with body mass index in children and adolescence and parents' body mass index. A cohort study of New Zealanders born in 1972–1973 [Internet]. Int J Obes. 2001; 25(1):158–63. DOI: [10.1038/sj.ijo.0801512](https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801512)
4. Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: The Bogalusa Heart Study [Internet]. J Pediatr. 2007; 150(1):12-17. DOI: [10.1016/j.jpeds.2006.08.042](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.08.042)
5. Magdariaga A, Hierrezuelo N, Velásquez L, Ávila M, Videaux S. Factores de riesgo cardiometabólicos en adolescentes. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular [Internet]. 2023 [acceso: 07/05/2024]; 29(1):1-8. Disponible en:<https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1354>
6. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2020. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2021. [acceso: 07/05/2024]. Disponible en: [https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%**c3%b1ol-2020-Definitivo.pdf**](https://files.sld.cu/bvscuba/files/2021/08/Anuario-Estadistico-Espa%c3%b1ol-2020-Definitivo.pdf)
7. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2022. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2023. [acceso: 07/05/2024]. Disponible en: <https://files.sld.cu/dne/files/2023/10/Anuario-Estadistico-de-Salud-2022-Ed-20231.pdf>
8. Nakhleh A, Sakhnini R, Furman E, Shehadeh N. Cardiometabolic risk factors among children and adolescents with overweight and Class 1 obesity: A cross-sectional study. Insights from stratification of Class 1 obesity [Internet]. Front Endocrinol. 2023; 14(1):1108618. DOI: [10.3389/fendo.2023.1108618](https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1108618)

9. Grupo de trabajo de puericultura, Departamento materno infantil. Consulta de puericultura. 3ra ed. La Habana: Ecimed; 2016. [acceso: 05/05/2018]. Disponible en: <https://temas.sld.cu/puericultura/files/2014/07/Puericultura-FINAL-HIGHT-1-2-16.pdf>
10. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2009 [Internet]. Diabetes Care. 2009; 32(1):S13-61. DOI: [10.2337/dc09-S013](https://doi.org/10.2337/dc09-S013)
11. Alvarez Cruz J, Alvarez Bellet N, Marrero García M, Carassou Gutierrez M, Romero Reinaldo Y, Plasencia Vital J, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad [Internet]. Rev Cubana Med Milit. 2024 [acceso: 07/05/2024]; 53(1):e024022975. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/22975>
12. Comité de Nutrición. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría [Internet]. Arch Argent Pediatr. 2015 [acceso: 07/05/2024]; 113(2):177-86. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2015/v113n2a23.pdf>
13. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition Cholesterol in Childhood [Internet]. Pediatrics. 1998 [acceso: 07/05/2024]; 101(1):141-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11345978/>
14. Gotelli Carrasco RA, Kunstmann Romo KR, Mansilla Carrasco VI, Sanhueza Hernández KD, López Espinoza MA. Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello para evaluar la obesidad en la población adulta joven. Análisis de datos de la segunda Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 [Internet]. Chile Nutr Hosp. 2022; 39(5):1019-26. DOI: [10.20960/nh.04026](https://doi.org/10.20960/nh.04026)
15. Pontiles de Sánchez M, Morón de Salim A, Darías Perdomo S. Circunferencia media de brazo en preescolares y escolares hospitalizados como valor predictivo de desnutrición aguda [Internet]. Archivos latinoamericanos de nutrición. 2016 [acceso: 28/05/2024]; 66(3):176-84. Disponible en: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2016/3/art-3/#>
16. Yeste D, Clemente M, Campos A, Fábregas A, Mogas E, Soler M, et al. Precisión diagnóstica del índice de masa triponderal (kg/m³) para identificar el fenotipo de riesgo metabólico en pacientes obesos [Internet]. An Pediatr. 2021; 64(2):68-74. DOI: [10.1016/j.anpedi.2020.04.004](https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.04.004)

17. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013; 310(20):2191-4. DOI: [10.1001/jama.2013.281053](https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053)
18. Lee CY, Wei L, Sharon T, Yu Chan H, Pei Wen W, Yu Cheng Y, et al. Association of Parental Overweight and Cardiometabolic Diseases and Pediatric Adiposity and Lifestyle Factors with Cardiovascular Risk Factor Clustering in Adolescents [Internet]. Nutrients. 2016; 8(9):567. DOI: [10.3390/nu8090567](https://doi.org/10.3390/nu8090567)
19. Messiah SE, Vidot DC, Somarriba G, Haney K, Aytur S, Natale RA, et al. Obesity and cardiometabolic disease risk factors among US adolescents with disabilities [Internet]. World J Diabetes. 2015; 6(1):200-7. DOI: [10.4239/wjd.v6.i1.200](https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i1.200)
20. Cordero RE, Rodríguez A, Hernández CI, Méndez E, Pifano C, Infante B. Biomarcadores cardiometabólicos e indicadores antropométricos de adiposidad en adolescentes escolares [Internet]. Vitae. 2015 [acceso: 28/05/2024]; 62(2015):1-10. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_vit/article/view/9122
21. Hernández L, Camacho N, Paoli M, Sierra L, Jurado A, Páez LH, et al. Indicadores antropométricos como pronóstico del espesor del tejido adiposo epicárdico y riesgo cardiometabólico en pediatría [Internet]. Arch Venez Puer Ped. 2020 [acceso: 02/06/2024]; 83(3):70-77. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492020000300070&lng=es
22. López Fuenzalida A, Illanes Aguilar L, Rodríguez Canales C, Contreras Briceño F, Durán Agüero S, Herrera Valenzuela T, et al. Riesgo cardiometabólico y variación en el contenido graso/adiposo según el índice de masa corporal en niños de seis a nueve años [Internet]. Nutr Hosp 2019;36(2):379-86. DOI: [10.20960/nh.2071](https://doi.org/10.20960/nh.2071)
23. Palomo E, Caballero FJ, Espadas D, Marbán M, Sevilla P, García L, Et al. Índice de masa triponderal y marcadores de riesgo metabólico en niños y adolescentes con obesidad [Internet]. Medicina Clínica. 2023; 160(9):379-84. DOI: [10.1016/j.medcli.2022.09.024](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2022.09.024)

24. Hernández Rodríguez J, Moncada Espinal OM, Domínguez YA. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos [Internet]. Rev Cubana Endocrinol. 2018

[acceso:02/06/2024];29(2):1-16. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532018000200007&lng=es

25. Cordero Martín D, Espinosa Reyes TM. Factores de riesgo cardiometabólico en adolescentes con historia familiar de diabetes mellitus tipo 2[Internet]. Rev Cubana Endocrinol. 2020 [acceso: 02/06/2024]; 31(1):e178. Disponible

en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532020000100002&lng=es

26. García Muñoz AI, Melo Buitrago PJ, Rodríguez Arcila MA, Silva Zambrano DA. Índices aterogénicos y composición corporal en cadetes de una escuela de formación militar colombiana [Internet]. Sanid Mil. 2020; 76(1):13-8. DOI:

[10.4321/s1887-85712020000100003](https://doi.org/10.4321/s1887-85712020000100003)

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.