Artículos originales

Obesidad y estratificación del riesgo cardiometabólico en escolares de Santa Clara

Obesity and Cardiometabolic Risk Stratification in Schoolchildren from Santa Clara

Elizabeth Fernández Martínez[1] Clara Luz Rodríguez Cervera[2] Emilio González Rodríguez[3] Yosvani García Nóbrega[1] Alianny Rodríguez Urrutia[3] Merlin Gari Llanes[1]

[1] Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Hospital Pediátrico Universitario José Lui, Santa Clara, Villa Clara, Cuba
[2] Dirección Provincial de Educación, Santa Clara, Villa Clara, Cuba
[3] Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

Cómo citar este artículo:
Fernández-Martínez E, Rodríguez-Cervera C, González-Rodríguez E, García-Nóbrega Y, Rodríguez-Urrutia A, Gari-Llanes M. Obesidad y estratificación del riesgo cardiometabólico en escolares de Santa Clara. **Revista Finlay** [revista en Internet]. 2022 [citado 2026 Nov 6]; 12(2):[aprox. 11 p.]. Disponible en: https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1163

Resumen

Fundamento: las enfermedades no transmisibles han estado entre las primeras causas de morbi-mortalidad en el mundo y en Cuba desde hace más de 20 años. Entre ellas se destacan: la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. Estas patologías aparecen desde la infancia y su prevención debe comenzar desde edades tempranas.
Objetivo: determinar la obesidad, estratificar el riesgo cardiometabólico y promover estilos de vida saludable en escolares de Santa Clara.
Métodos: se realizó una investigación epidemiológica, descriptiva con diseño transversal a 959 escolares entre 8 y 12 años de Santa Clara y entre los años 2012 al 2020. Se desarrollaron programas computacionales, que permitieron estudiar la obesidad y calcular los índices de masa corporal, de cintura-cadera y de cintura-talla. Se incluyeron variables como: edad, sexo, color de la piel, peso, talla, circunferencia de la cintura, circunferencia de la cadera, tensión arterial, antecedentes patológicos personales y familiares, complementarios de laboratorio clínico, electrocardiogramas y ecocardiogramas. Se emplearon tablas de contingencia con doble entrada, para registrar la frecuencia de aparición de los valores de dos variables simultáneamente. Se aplicaron pruebas no paramétricas, como el Chi Cuadrado para independencia de factores y prueba de hipótesis de diferencia de proporción para grupos independientes.
Resultados: se detectaron un 17,94 % de escolares con sobrepeso y 15,95 % con obesidad. Fueron obesos moderados 4,48 % y 9,18 % severos. Aumentaron las medias de colesterol, triglicéridos y ácido úrico con el grado de obesidad. Se desarrollaron estimaciones de riesgo cardiometabólico en formatos Androide y WEB.
Conclusiones: existen altos porcentajes de obesos y sobrepesos. El índice cintura-cadera fue el mejor predictor de riesgo cardiometabólico en la investigación realizada en Santa Clara. Se requiere una mayor intervención clínica y educativa, que garantice la adopción de estilos de vida más saludable.

Palabras clave: obesidad, sobrepeso, factores de riesgo cardiometabólico, niño, cuba

Abstract

Background: noncommunicable diseases have been among the leading causes of morbidity and mortality in the world and in Cuba for more than 20 years. These include: obesity, high blood pressure and diabetes mellitus. These pathologies appear from childhood and their prevention must begin from an early age.
Objectives: to determine obesity, stratify cardiometabolic risk and promote healthy lifestyles in schoolchildren from Santa Clara.
Methods: an epidemiological, descriptive investigation with a cross-sectional design was carried out on 959 schoolchildren between 8 and 12 years of age in Santa Clara and between 2012 and 2020. Computer programs were developed, which allowed studying obesity and calculating body mass indexes, waist -hip and waist-height. Variables were included such as: age, sex, skin color, weight, height, waist circumference, hip circumference, blood pressure, personal and family pathological history, clinical laboratory tests, electrocardiograms and echocardiograms. Double-entry contingency tables were used to record the frequency of appearance of the values of two variables simultaneously. Non-parametric tests were applied, such as Chi Square for factor independence and proportion difference hypothesis test for independent groups.
Results: 17.94 % of schoolchildren were overweight and 15.95 % obese. 4.48 % were moderately obese and 9.18 % were severely obese. The means of cholesterol, triglycerides and uric acid increased with the degree of obesity. Cardiometabolic risk estimates were developed in Android and WEB formats.
Conclusions: there are high percentages of obese and overweight. The waist-hip ratio was the best predictor of cardiometabolic risk in the study conducted in Santa Clara. Greater clinical and educational intervention is required, which guarantees the adoption of healthier lifestyles.

Key words: obesity, overweight, cardiometabolic risk factors, child, cuba

Recibido: 2022-04-20 17:47:12
Aprobado: 2022-06-22 13:41:12

Correspondencia: Elizabeth Fernández Martínez. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Hospital Pediátrico Universitario José Luis Miranda. Villa Clara. elizabetfm@infomed.vcl.sld.cu

INTRODUCCIÓN

La obesidad (OB) es un gran problema social del planeta. Está considerada como una epidemia mundial y un problema de salud pública emergente, donde cada día se suman más países con este gran fenómeno. Mucho se ha discutido sobre la OB y su papel como indicador de riesgo cardiometabólico (RCM), principalmente en el desarrollo de la diabetes mellitus (DM), sin embargo, la participación de la OB abdominal es cada vez mayor, como factor de riesgo cardiometabólico independiente que identifica la resistencia a la insulina. Alrededor de un billón de los seis billones de personas que habitan nuestro planeta, tienen sobrepeso (SP) y de ellas 300 millones (5 %) están clínicamente obesas.[1]

Se estima que en la actualidad fallecen más de 5 millones de personas a consecuencia de la OB por año. El nuevo fenómeno de la OB en la niñez y la adolescencia ya suma más de 155 millones de casos.

La OB infantil constituye una enfermedad preocupante, por su magnitud y sus consecuencias negativas a corto plazo, se correlaciona de modo significativo con el desarrollo posterior de enfermedades cardiovasculares, causantes de una alta morbilidad y mortalidad en la adultez.[2,3,4]

Para el diagnóstico de OB se acepta el índice de masa corporal (IMC), que no distingue la masa magra de la masa grasa, por tanto, no representa fielmente la distribución de la grasa en el organismo, de ahí que algunos individuos que presentan peso normal o sobrepeso leve, con una distribución anormal de la grasa corporal, podrían estar en alto riesgo de padecer una DM, hipertensión arterial (HTA) y/o dislipidemia (DIS). El empleo de métodos antropométricos en el diagnóstico y tratamiento clínico de OB, reviste una importancia especial, por ser relativamente simples, no invasivos, económicos y no exigen un alto grado de habilidad técnica y entrenamiento para ser aplicados. Teniendo en cuenta su eficacia, constituyen una alternativa muy utilizada en estudios poblacionales sobre OB y distribución de la grasa. Los indicadores más utilizados fueron el IMC, la circunferencia cintura (CC) o perímetro abdominal y los índices de cintura/cadera (ICC) y de cintura/talla (IC/T), los cuales correlacionan la grasa abdominal con diferentes segmentos del cuerpo y de ahí que su alteración tenga un valor particular para el diagnóstico de OB abdominal como factor de riesgo y pronóstico de complicaciones secundarias. En general, se plantea que las medidas antropométricas que incorporen la medición de la cintura, como lo hace la IC/T, tienen una mayor capacidad para predecir el riesgo relacionado con OB abdominal y sumarse o reemplazar al IMC en el síndrome metabólico. La medición del IC/T es rápida y fácil de calcular en la práctica diaria. Se laboró para desarrollar herramientas computacionales para determinar predictores de riesgo cardiometabólicos relevantes. Entre los objetivos de la investigación estuvieron: determinar la obesidad, estratificar el riesgo cardiometabólico y promover estilos de vida saludables en escolares de Santa Clara.

MÉTODOS

Se estudiaron la OB y el RCM desde el punto de vista epidemiológico en 5 escuelas primarias de Santa Clara a escolares entre 8 y 12 años, durante los cursos escolares 2012-2020.

Se realizó una investigación epidemiológica descriptiva con un diseño transversal y apoyo informático, a 959 escolares de la ciudad de Santa Clara, se desarrollaron las herramientas necesarias para determinar los predictores de RCM en los escolares. La información se recogió en una historia clínica elaborada por un Comité Multidisciplinario de 21 expertos entre ellos 14 médicos de las diversas especialidades vinculadas a estas patologías, donde se incluyeron variables como: edad, sexo, color de la piel, peso, talla, circunferencia de la cintura, circunferencia de la cadera, tensión arterial, antecedentes patológicos personales y familiares, complementarios de laboratorio clínico, electrocardiogramas y ecocardiogramas. La medida del peso en kilogramos y la talla en metros, se obtuvieron mediante una balanza con tallímetro, que fue calibrada y certificada como apta por el Centro de Normalización y Metrología de Villa Clara.

Se solicitaron los consentimientos informados para la participación en el estudio, según los criterios y normas de la bioética, de los directivos de Salud y Educación de todos los niveles, de los padres y el asentamiento de los niños. El examen físico y las indicaciones de los medios diagnósticos, que permitieron la evaluación de los escolares, se realizaron en el transcurso de la investigación. Los antecedentes familiares de padres abuelos y hermanos, incluyeron hipertensión arterial (HTA), obesidad (OB), diabetes mellitus (DM) y dislipidemia (DIS).

Se precisaron como factores de riesgo a la característica y circunstancia determinada ligada a una persona, de la cual se sabe que está asociada con riesgo de enfermar y constituye la posibilidad de evolución del proceso mórbido o de la exposición especial al mismo. Se hace referencia a IMC, CC, HTA, parámetros bioquímicos como glucemia triglicéridos y HDL.

Se consideró peso actual o real al peso corporal expresado en kilogramos (kg) en el momento del estudio.

La talla se refiere a la altura del paciente dada en metros (m). Se sitúa al niño descalzo sobre una superficie plana y horizontal de espalda al tallímetro con los pies, glúteos, talones, hombro y cabeza en contacto con el plano de forma natural, manteniendo la línea horizontal imaginaria del ángulo externo del ojo y el conducto auditivo externo o plano de Frankfort.

Las mediciones antropométricas se realizaron en un local adecuado con adecuadas condiciones de privacidad y se preservó el pudor de los escolares.

Obesidad corporal

Se determinó el IMC a partir de la fórmula:

IMC=peso (kg)/talla (en m2).

Expresión 1

Se clasificó el IMC, según las Tablas Cubanas de Percentiles la Edad Pediátrica, en relación con el peso, la talla y el sexo:

- Buscar en la columna, estatura, el valor de la talla en m del escolar.
- Buscar en la misma fila, el valor de peso kg. (si no aparece se toma el que más se acerca).
- Buscar el percentil (p) en la parte superior de la columna en la que aparece.
- Se clasificó como sigue:

1 = bajo peso	< 3p
2 = delgado	>= 3p a < 10p
3 = normopeso	>= 10p a < 90p
4 = sobrepeso	>= 90p a < 97p
5 = obeso	>= 97p

Para ejecutarlo se utilizó Excel del paquete Office de Microsoft, se confeccionaron 29 ecuaciones para las féminas y 35 para los varones, como ejemplifica la Expresión 2 para la talla femenina 110-120 cm.

IMC calc F 110 112

SI(Y(H2=1,K2>=110,K2<112,J2<15.6),1,SI(Y(H2=1,K2>=110,K2<112,J2>=15.6,J2<16.5),2,SI(Y(H2=1,K2>=110,K2<112,J2

>=16.5,J2<20.8),3,SI(Y(H2=1,K2>=110,K2<112,J2>=20.8,J2<23),4,SI(Y(H2=1,K2>=110,K2<112,J2>=23),5))))).

Expresión 2

Para determinar el grado de obesidad, se empleó la Expresión 3, que requiere encontrar el peso ideal

Grado obesidad = (Peso Real/Peso Ideal)*100 = (J2/CQ2)*100

Expresión 3

Se tomó como peso ideal el percentil 50 de la tabla de peso para la talla y sexo, según las Tablas Nacionales de Esquivel M y cols. y de Valle J y cols.[4,5] Se confeccionaron 4 ecuaciones para las féminas y 5 para los varones en Excel, como ejemplifica la Expresión 4.

P e s o i d e a l F 1 = SI(Y(H2=1;K2>=112;K2<=113,9);19;SI(Y(H2=1;K2>=114;K2<=115,9);19,8;SI(Y(H2=1;K2>=116;K2<=117,9);20,5;SI(Y(H2=1;

K2>=118;K2<=119,9);21,2;SI(Y(H2=1;K2>=120;K2<=121,9);22;SI(Y(H2=1;K2>=122;K2<=123,9);22,7;SI(Y(H2=1;K2>=124;

K2<=125,9);23,5)))))))

Expresión 4

Para el grado de obesidad se encontró la variable (Clasifación del Grado de Obesidad), empleando la Expresión 5, con la siguiente la clasificación:

0= Sin obesidad	
1= Obesidad Ligera	(120-129 %)
2= Obesidad Moderada	(130-139 %).
3= Obesidad Severa	(140 -199 %).

4= Obesidad Mórbida (>=200 %)

Clasificación del Grado de Obesidad= SI(CG2=5; SI(Y(CR2>=86,76;CR2<=129,9);1;SI(Y(CR2>=130;CR2<=139,9);2;SI(Y(CR2>=140;CR2<=199,9);3;SI(CR2>=200;4;0))))

Expresión 5

Para la clasificación real del índice de masa corporal (IMC) se empleó la variable real (ClasifIMCrealnew) y se aplicó finalmente la siguiente distribución:

1 Bajo peso < 3pp

2 Delgado >= 3 a<10p

3 Normopeso >= 10 a<90p

4 Sobrepeso >= 90 a< 97p

51 = Obesidad ligera (obeso>= 97pp y grado de obesidad 120-129 %

52= Obesidad moderada (obeso>= 97pp y grado de obesidad 130-139 %

53= Obesidad severa (obeso>= 97pp y grado de obesidad 140 -199 %

54= Obesidad mórbida (obeso>= 97pp y grado de obesidad >=200%

Para ello se emplearon las expresiones como 6 ClasifIMCreal=

SI(Y(CS2=1);51;SI(Y(CS2=2);52;SI(Y(CS2=3);53;SI(Y(CS2=4);54;CG2))))

Expresión 6

Obesidad abdominal

El análisis de la obesidad abdominal utilizó los Indicadores CC, ICC y IC/T

Se determinó la CC mínima, según la técnica establecida con un centímetro y se consideró OB abdominal cuando:

- La circunferencia de la cintura ≥ 90 percentil para la edad y el sexo, según las tablas cubanas modificadas 1998-2005.
- El índice cintura cadera (ICC) circunferencia medida del dorso /circunferencia de la cadera. Se consideró alterada cuando fue mayor del 90 percentil, según las tablas de percentiles en relación a la edad y el sexo.
- IC/T circunferencia media del dorso/talla del paciente. Se consideró alterada cuando el valor estuvo por encima de 0,5

Se determinaron las variables circunferencia de cintura alterada femenino (CCintaAltF) y circunferencia de cintura alterada masculino (CCintaAltM)

Se dieron los pasos siguientes para la clasificación de la circunferencia de la cintura alterada femenino y masculino:

1. Buscar en la columna edad el valor de la edad del escolar.
2. Buscar el valor de circunferencia de la cintura del escolar en la misma fila, si no aparece se toma el que más se acerca.
3. Luego se busca el percentil (p) en la parte superior de la fila en que aparece.
4. Si el percentil es mayor del 90 tiene la circunferencia de la cintura alterada

Según el percentil 90 de las tablas nacionales de circunferencia de la cintura y sexo, se clasificó como:

0 = no tiene cintura alterada

1 = tiene cintura alterada

Circunferencia de la cintura alterada y obesidad (CCintyObes)

0 = no tiene obesidad ni cintura alterada

1 = tiene obesidad y/o cintura alterada (CcintAlt=1 y CodGradoObesidad = 1 Obesidad Ligera, Moderada, Severa y Mórbida)

CCintyObes= SI (Y (BQ2=1; BU2=1); 1;0)

De manera similar se trabajaron los ICC y IC/T para estudiar estos indicadores.

La toma de tensión arterial fue por el método convencional, con esfigmomanómetro digital Marca Omron modelo M6, calibrado y con el sello de apto. Fue importante en esta medición la utilización de brazaletes del tamaño adecuado a la circunferencia del brazo del escolar, de tal forma que la bolsa neumática interna abarcó más del 50 % de la circunferencia del brazo, medida en el punto medio entre el acromion y el olecranon y el estetoscopio de tamaño pediátrico.

Se realizaron varias determinaciones de la tensión arterial durante 3 días diferentes, como establece la OMS. En el primer contacto con los escolares, se midió la tensión arterial basal, en miembro superior derecho a los 5 y 10 minutos, después de estar sentado por 15 minutos, para evitar el efecto de bata blanca. Se creó una base de casos de escolares supuestamente sanos y se clasificaron en: normotensos, pre-hipertensos e hipertensos, según las tablas de percentiles para la edad pediátrica que aparecen en la Guía Cubana de Hipertensión Arterial.[6]

Acorde con las cifras de tensión arterial, peso, talla y sexo se diagnosticaron:

- Normotensos a los escolares con valores inferiores al 90 percentil.
- Pre-hipertensos entre el 90 y el 95 percentil.
- Hipertensos con percentiles superiores al 95 para su edad, sexo y talla en 3 tomas consecutivas en días diferentes, como establece la OMS.

En el 2do y 3er encuentro, se realizaron además las pruebas de esfuerzo como una variante del Hang-grip, al sostener un peso de 300 gramos perpendicular al cuerpo y la medición en el segundo minuto. Se clasificaron los escolares como hiperreactivos aquellos que resultaron hipertensos al realizar la prueba del peso sostenido. Se desarrollaron programas computacionales para los diagnósticos de tensión arterial en Excel de la Microsoft, similar a los procedimientos descritos para calcular el IMC. Las muestras de sangre se obtuvieron por punción venosa luego de 12 horas de ayuno y fueron procesadas en un equipo Hitachi 902.

Se establecieron otras asociaciones para la determinación de los factores de RCM y según las normas cubanas, los valores de normalidad son los siguientes:

- Obesidad (IMC>=97 percentil para edad y sexo).
- Triglicéridos (>110 mg/dL).
- HDL-colesterol (<40 mg/dL)
- TA sistólica/ diastólica (>95 percentil según edad y sexo).
- Obesidad abdominal (>90 percentil para edad y sexo).
- Glucemia alterada en ayunas (5.6 mmol/L).

Los datos se computaron y procesaron mediante el paquete de programas estadístico-computacionales SPSS versión 15.0 para Windows, software de reconocido rigor científico en el tratamiento estadístico de la información.

Luego de confeccionar una base de casos, estos datos se resumieron en tablas estadísticas, gráficos y se determinaron frecuencias absolutas con el número de casos y relativas con el análisis porcentual.[7,8,9]

Se emplearon tablas de contingencia con doble entrada, para registrar la frecuencia de aparición de los valores de dos variables simultáneamente. Se aplicaron pruebas no paramétricas, como el Chi Cuadrado (x^2) para independencia de factores y prueba de hipótesis de diferencia de proporción para grupos independientes.

Teniendo en cuenta el valor de significación las diferencias estadísticas, se clasificaron en: $p > 0.1$ no significativa; $p > 0,05$ medianamente, $p < 0,05$ significativa; $p \leq 0,01$ muy significativa y $p \leq 0,001$ altamente significativa.

La base de casos incluyó los análisis complementarios tradicionales del laboratorio clínico, que permitieron analizar varias dolencias coincidentes y por tanto con mayor posibilidad de riegos.[10,11,12,13]

RESULTADOS

El estudio de 959 escolares arrojó un 17,94 % de escolares con sobrepeso y un 15,95 % con OB, de los cuales el 9,18 % presentaron obesidad severa, el 4,48 % moderada y ligera 2,29 %. La suma de los porcentajes de los escolares con sobrepeso y obesidad de Santa Clara alcanzaron cifras por encima de lo esperado 33,8 %, superando la media nacional. (Gráfico 1).

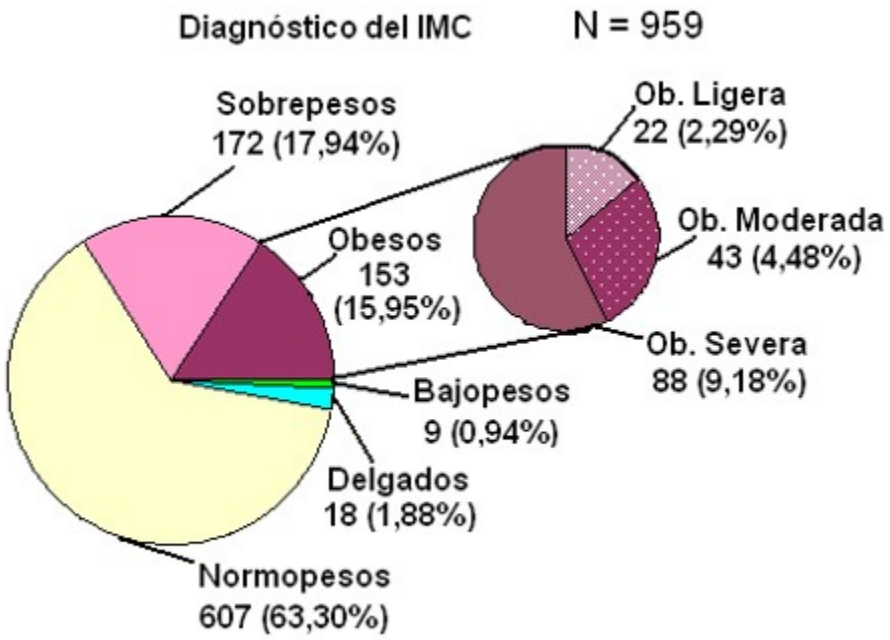


Gráfico 1. Clasificación de la obesidad según el índice de masa corporal

En la asociación del IMC con la tensión arterial se observó que a medida que aumenta el grado de obesidad, también se incrementan los valores de tensión arterial, pues todos los hipertensos grados 1 y 2 tiene obesidad severa, lo que favorece un mayor riesgo cardiometabólico. Se encontró que los 8 hipertensos grados 1 del estudio tenían una obesidad severa, para un 12,90 %. También se observó que el 17,60 % y el 20,10 % de los 279 prehipertensos tienen SP u OB, predominando la obesidad severa con un 12,50 %. La simple suma entre los prehipertensos e hipertensos de la muestra, llegan al 37,54 %, que coincide con los reportes de prevalencia de hipertensión en el adulto. [9] Este es un dato importante a tener en consideración, sobre todo si se tiene en cuenta que por lo general no es conocido por el personal médico y tampoco por sus familiares. (Tabla 1).

Tabla 1. Asociación del IMC con la tensión arterial

Clasificación del IMC		Diagnóstico de tensión arterial N / %					Total
		Normotensos	Pre hipertensos	Hipertensos Totales	Hipertensos Grado 1	Hipertensos Grado 2	
Bajo peso		8 / 1,30	1 / 0,40	-	-	-	**9 / 0,94**
Delgados		14 / 2,30	2 / 0,70	**2 / 2,47**	**2 / 3,20**	**0 / 0,00**	**18 / 1,88**
Normopesos		380 / 63,40	171 / 61,30	**56 / 69,14**	**44 / 71,00**	**12 / 63,20**	**607 / 63,30**
Sobrepesos		109 / 18,20	49 / 17,60	**14 / 17,28**	**8 / 12,90**	**6 / 31,60**	**172 / 17,94**
Obesos	**Totales**	**88 / 14,70**	**56 / 20,10**	**9 / 11,11**	**8 / 12,90**	**1 / 5,30**	**153 / 15,95**
	Ligera	17 / 2,80	5 / 1,80	-	-	-	**22 / 2,29**
	Moderada	27 / 4,50	16 / 5,70	-	-	-	**43 / 4,48**
	Severa	44 / 7,30	35 / 12,50	9 / 11,11	8 / 12,90	1 / 5,30	**88 / 9,18**
Total		**599 / 62,46**	**279 / 29,09**	**81 / 8,45**	**62 / 6,47**	**19 / 1,98**	**959**

A continuación aparece un resumen porcentual de los antecedentes patológicos familiares (APF) que influyen en el riesgo total de los escolares y se destacan los altos porcentajes de abuelos de la línea materna con hipertensión arterial 50,43 % y la influencia de la hipertensión paterna 21 % así como la diabetes mellitus superiores al 20 % en ambos abuelos. (Tabla 2).

Tabla 2. Antecedentes patológicos familiares

Antecedentes patológicos familiares	Padre	Madre	AB Paternos	AB Maternos
HTA	21,00	14,20	38,30	50,43
OB	10,50	10,20	10.80	15,20
DM	02,70	02,10	20,10	22,60
DIS	05,10	02,60	14,20	10,00

En los indicadores bioquímicos se observó que no hubo variaciones apreciables en las medias de las glucemias, pero sí en el colesterol, triglicéridos, ácido úrico e insulinemias, que aumentaron en la medida que creció el grado de obesidad, los obesos severos presentaron una mayor tendencia a la elevación de las medias en cuanto a los indicadores antes mencionados. Los demás indicadores bioquímicos no aportaron cambios significativos. (Tabla 3).

Tabla 3. Asociación de indicadores bioquímicos con el IMC

	Clasificación de IMC									
	Bajo peso		Delgado		Normopeso		Sobrepeso		Obeso	
Indicadores bioquímicos	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE
Glucemia	7	4,63 ±0,88	17	4,36 ±0,74	524	4,50 ±0,75	145	4,51 ±0,63	128	4,51 ±0,71
Creatinina	7	38,14 ±10,42	17	38,71 ±16,10	523	43,65 ±14,09	143	45,03 ±12,79	128	46,74 ±13,63
Ácido úrico	3	145,67 ±48,44	11	203,14 ±65,37	332	241,39 ±81,95	92	260,37 ±90,90	86	289,88 ±94,65
Colesterol	7	4,33 ±0,58	17	4,27 ±0,87	524	4,04 ±0,85	145	4,19 ±0,90	128	4,23 ±0,91
Triglicéridos	6	1,16 ±0,35	17	1,04 ±0,32	515	1,01 ± 0,41	143	1,13 ±0,48	122	1,31 ±0,64
HDL	1	1,11	2	0,95 ±0,04	96	1,07 ±0,29	23	1,14 ±0,31	31	0,91 ±0,23
Microalbuminuria	2	8,92 ±4,13	6	1,50 ±1,92	157	6,41 ±9,39	44	6,35 ±15,57	40	5,63 ±9,88
Insulinemia en ayunas	2	6,00 ±4,24	6	6,50 ±3,67	149	8,03 ±4,13	42	11,17 ±5,44	33	13,88 ±6,97

Se precisó la asociación que existe entre el IMC con los indicadores de OB abdominal, donde se encontró que el índice IC/T es un excelente predictor de riesgo cardiometabólico relacionado

con la OB. Este indicador lo tuvieron alterado 135 escolares, para un 88,20 % del total de obesos. Se clasificaron en un 50,00 % de alterados los obesos ligeros, un 93 % alterados del total la obesidad moderada y un 95,5 % de los severos, por lo cual estos escolares que tienen su indicador de cintura alterado, tienen otro factor de riesgo metabólico y cardiovascular sumado a la OB corporal. En cuanto al ICC predominaron las féminas con una obesidad moderada que representa un 95,80 % y que esto pudiera corresponder con el inicio puberal, sin embargo, en los masculinos el ICC aumentó según incrementó el grado de OB. Si se suman los riesgos, se puede decir que el ICC en las féminas mostró un 76,62 %, el cual también es mayor que el IC/T.[6,7] (Tabla 4).

Tabla 4. Asociación del IMC con los indicadores de obesidad abdominal

Indicadores de Obesidad Abdominal		Clasificación de IMC N=959/ %							
		Bajo-pesos	Delgados	Normo-pesos	Sobre-pesos	Obesos			
						Total	Ligeros	Moderados	Severos
Índice cintura talla	No Alterado	8/ 88,90	18/100	584/ 96,20	107/ 62,20	**18/ 11,80**	11/ 50	3/ 7,00	4/ 4,50
	Alterado	1 /11,10	0 / 0,00	23/ 3,80	65/ 37,80	**135/ 8,20**	11/50,0	40/ 93,00	84/ 95,50
	Total	**9**	**18**	**607**	**172**	**153**	**22**	**43**	**88**
Índice cintura cadera femenino	No Alterado	1/ 25,00	5/ 62,50	145/ 45,20	23 / 28,40	**13/ 17,80**	4/ 22,20	1/ 4,20	8/25,80
	Alterado	3/ **75,00**	3/ 37,50	176/ 54,80	58 / 71,60	**60/ 82,20**	14/77,8	23/ 95,80	23/ 74,20
	Total	**4**	**8**	**321**	**81**	**73**	**18**	**24**	**31**
Índice cintura cadera masculino	No Alterado	2/ 40,00	7/ 70,00	164/ 57,30	41 / 45,10	**23/ 28,80**	4/ 100	6/ 31,60	13/ 22,80
	Alterado	3/ 60,00	3 / 30,0	122/ 42,70	50 / 54,90	**57/ 71,20**	-	13/ 68,40	
	Total	**5**	**10**	**286**	**91**	**80**	**4**	**19**	**57**

También se tabularon los datos de un subconjunto de 680 escolares de la propia base de casos inicial de 959 y se analizó el comportamiento del síndrome metabólico, teniendo en cuenta sus criterios, según el número de factores de riesgo. Se resumió una clasificación del IMC con los factores de riesgo cardiometabólicos, donde se observó un 31,6 % de escolares que tuvieron al menos un factor de riesgo, 17,6 % que tuvieron 2 factores y 5,7 % que tuvieron 3. Entre los obesos, resaltan 22 escolares que fueron moderados y 38 severos, en ambos casos con 2 factores. Un escolar mórbido tuvo 1 factor de riesgo. Se pudo observar que de los 39 escolares con 3 factores de riesgo 32 eran obesos y todos los que presentaron 4 y 5 factores de riesgos eran obesos. (Tabla 5).

Tabla 5. Asociación entre el índice de masa corporal con la cantidad de factores de riesgo cardiometabólico

No. Factores de riesgo	Clasificación según índice de masa corporal														Total	
	BP		N		SP		Obeso									
							L		MD		S		M			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
0	7	87,5	282	64,3	12	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	**301**	**44,3**
1	1	12,5	123	28	87	70,7	1	6,2	0	0	2	3,4	1	100	**215**	**31,6**
2	-	-	30	6,8	21	17,1	9	56,5	22	64,7	38	64,4	-	-	**120**	**17,6**
3	-	-	4	0,9	3	2,4	5	31,3	12	12,5	15	25,4	-	-	**39**	**5,7**
4	-	-	-	-	-	-	1	6,2	0	0	3	5,1	-	-	**4**	**0,6**
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,7	-	-	**1**	**0,1**

DISCUSIÓN

La gran epidemia del siglo XXI que invade a todos los continentes, ha sido clasificada por la OMS como uno de los mayores problemas de salud en estos tiempos y ha tenido un impacto adicional por su presencia como comorbilidad de la COVID-1P. Uno de los primeros estudios en demostrar el incremento de la prevalencia fue el estudio del corazón de Bogalusa[16] en una muestra de 11,564 individuos entre 5 y 24 años donde duplicaba el valor entre 1973-1994 así como un incremento del 0,2kg/año en el peso, también en los estudios HANES del 1 al IV, demostraron que a partir del estudio III la prevalencia se duplicó en un 11 % y luego experimentó un nuevo incremento del 4 % durante el IV, este comportamiento fue evidente entre los negros no hispanos y mexicanos-americanos trayendo como resultado que más del 23 % de los adolescentes presentaban obesidad.[1] Otros países como Inglaterra también demostraron un 1,7 millones de niños con sobrepeso y obesidad, Japón, República Popular China, Estados Unidos, Canadá, Israel, Irlanda, Portugal y México exhibiendo este sus cifras más altas de sobrepeso con un 26,%. En Colombia la última encuesta nacional de nutrición reportó en escolares un 24 % y en adolescente un 17,9 %.

La obesidad es el resultado de un desbalance entre producción, acumulación y utilización de energía considerada una enfermedad, pero a la vez un factor de riesgo de enfermedades no transmisibles.

En el año 50 ANE los sabios Sócrates, Lucréis e Hipócrates se refirieron a la influencia de los ejercicios físicos y la dieta en la salud, ya en el siglo XVIII Morganni relaciono la grasa intraabdominal y la obesidad visceral con la HTA.[1]

Martínez Gómez y cols. estudiaron de modo transversal a 210 adolescente entre 12 y 17 años para mostrar la asociación entre el sedentarismo, obesidad y otros factores de riesgo cardiovasculares basado en estudio AFINOS con el empleo de acelerosonitros. Se analizaron variables similares a las de este estudio coincidiendo los resultados al mostrar mayor importancia y efectividad en la obesidad abdominal que en la corporal, como FRCV. También se pronunciaron contra el sedentarismo y los estilos de vida poco saludables. Los estudios de Hamilton MT y cols. quienes enfatizaron en la importancia de realizar actividad física y disminuir las formas sedentarias.[17,18]

El estudio similar realizado en Cienfuegos y apoyado por la UNICEF mostró menos prevalencia que el de este estudio. La obesidad es actualmente considerada como una epidemia mundial. Su aparición en edades tempranas de la vida constituye un elevado riesgo de morbi-mortalidad cardiometabólica para la adultez, lo cual reclama un esfuerzo social encaminado a la promoción de estilos de vidas saludables desde la niñez.[14,15]

En el estudio de Graña con 560 niños de 9 a 13 años de la ciudad de Lezcano, Rocha se constataron cifras de pre hipertensión e hipertensiones similares a las de este estudio con un 13,8 % prehipertensos y no así en la de hipertensión que constataron 0,8 %. La prevalencia en esta investigación fue mayor de un 11,1 % utilizando el mismo protocolo de clasificación. En otros estudios como el de PIUREC/CHSCV revelaron un 5,7 % de HTA.

Cheviche y cols. de la escuela de medicina de la Universidad Federal de Río Grande del Sur, publicó en la revista Nutrición Hospitalaria que en 65 niños estudiados de 8.6+-1.76 años, el 50,8 % presentaban un IMC alto un 50,8 % de presión arterial, alta y una circunferencia abdominal 29,2 %de IC/T realizados con los instrumentos SCARED Y PARS respectivamente.[19] La CC ajustada por la estatura corporal, logra predecir los factores de riesgo cardiovascular y la mortalidad general en ambos sexos.

Como se logra apreciar, lamentablemente en estudios relevantes realizado en las últimas décadas en varias geografías, coinciden en afirmar que, entre los factores de riesgo cardiovascular y metabólico, el SP y OB se encuentran presentes y con elevados porcentajes que no cesan de crecer a pesar de las diversas intervenciones aplicadas por diferentes instituciones. La convergencia de varios FRCV incrementa el riesgo total. Cada día se confirma la fuerza de epidemia que han alcanzado estos indicadores que aparecen y deben ser combatidos desde edad tempranas junto con la HTA.

La cifra de 123 escolares con sobrepeso es importante, aunque tengan menos de 2 factores de riesgo y más aún al observar que un 48 %de ellos es pre o hipertenso con menos de 12 años y el 69 % en 8 y 10 años. Estos datos coinciden

con varios estudios realizados al respecto, dentro de estos los realizados por Egea Gil y cols.[15]

El concepto de factores de riesgo constituye un avance importante dentro de las estrategias para la prevención de la enfermedad cardiovascular. El estudio Framingham[17] jugó un papel fundamental en la definición de cómo cada uno estos elementos contribuyen en alguna medida a la ocurrencia de este padecimiento.

Diferentes investigaciones clínicas y epidemiológicas demuestran que los individuos con numerosos factores de riesgo, tienen una mayor probabilidad de desarrollar problemas cardiovasculares, en relación a aquellos que solo poseen un factor. Por ello, la identificación de niños con múltiples factores de riesgo es muy importante, ya que la infancia posibilita una oportunidad, muchas veces única, para promover estilos de vida saludables y se puedan evitar numerosas enfermedades crónicas.

La adopción de estilos de vida saludable desde las primeras edades de la vida, constituye un imperativo esencial para enfrentar con solidez, el enorme problema social que azota nuestra humanidad que es la OB y la escuela, la familia y la comunidad son los responsables de asumir estos retos actuales.[14,20]

Se destacó el 15,95 % de escolares con OB y el 17,94 % con SP. También se encontró que un 31, 2 % de hipertensos y prehipertensos eran obesos. Los 9 obesos severos tenían hipertensión arterial para un 11,11 % y 35 tuvieron pre hipertensión para un 12,50 %. Los indicadores bioquímicos como triglicéridos e insulinemias aumentaron su media según el grado de obesidad, considerándose con mayor valor predictivo de riesgo cardiometabòlico. La índice cintura/cadera (ICC) fue el mejor predictor de riesgo cardiometabólicos relacionado con la obesidad abdominal se observó un 31,6 % de escolares que tuvieron al menos un factor de riesgo cardiometabólico, 17,6 % que tuvieron 2 factores y 5,7% que tuvieron 3 factores. La escuela, la familia y la comunidad son los responsables de asumir los retos actuales que impone la pandemia de obesidad.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

Los roles de autoría:

1. Conceptualización: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera.

2. Curación de datos: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera, Emilio González Rodríguez.

3. Análisis formal: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera, Emilio González Rodríguez.

4. Adquisición de fondos: Esta investigación no contó con la adquisición de fondos.

5. Investigación: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera, Emilio González Rodríguez, Yosvani García Nóbrega, Alianny Rodríguez Urrutia, Merlin Gari Llanes.

6. Metodología: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera, Emilio González Rodríguez, Yosvani García Nóbrega, Alianny Rodríguez Urrutia, Merlin Gari Llanes.

7. Administración del proyecto: Elizabeth Fernández Martínez.

8. Recursos: Yosvani García Nóbrega, Alianny Rodríguez Urrutia, Merlin Gari Llanes.

9. Software: Yosvani García Nóbrega, Alianny Rodríguez Urrutia, Merlin Gari Llanes.

10. Supervisión: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera.

11. Validación: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera, Emilio González Rodríguez.

12. Visualización: Yosvani García Nóbrega, Alianny Rodríguez Urrutia, Merlin Gari Llanes.

13. Redacción del borrador original: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera, Emilio González Rodríguez.

14. Redacción revisión y edición: Elizabeth Fernández Martínez, Clara Luz Rodríguez Cervera, Emilio González Rodríguez, Yosvani García Nóbrega, Alianny Rodríguez Urrutia, Merlin Gari Llanes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alfonzo JP. Obesidad epidemia del Siglo XXI. La Habana: Editorial Científico Técnica; 2008

2. Hossain P, Kawar B, Nahas ME. Obesity and diabetes in the developing world growing challenge. N Engl J Med. 2007;356(9):213-5

3. González R, Llapur R, Rubio D. Caracterización de la obesidad en los adolescentes. Rev Cubana Pediatr [revista en Internet]. 2009 [citado 20 Mar 2013];81(2):[aprox. 12p]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312009000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es

4. Esquivel M, Quesada R, González C, Rodríguez L, Tamayo V. Curvas de crecimiento de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes habaneros. Rev Cubana Pediatr [revista en Internet]. 2011 [citado 11 Ene 2016];83(1):[aprox. 11p]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312011000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es

5. Escobar V, Zaldívar M, Rodríguez G, Cabrera JCValle J, Abundis L, Hernández J, Flores S. Índice cintura-estatura como indicador de riesgo metabólico en niños. Rev Chilena Pediatr [revista en Internet]. 2016 [citado 13 Mar 2019];87(3):[aprox. 15p]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v87n3/art06.pdf

6. Hernández J, Duchi PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. Rev Cubana Endocrinol [revista en Internet]. 2015 [citado 13 Mar 2019];26(1):[aprox. 10p]. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532015000100006&lng=es

7. Bach C, Liñán C. Estudio exploratorio de la asociación entre índices antropométricos (índice cintura estatura, índice cintura cadera e índice de masa corporal) y componentes del síndrome metabólico [Internet]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018 [citado 23 Oct 2020]. Disponible en: https://bvscuba.sld.cu/anuario-estadistico-de-cuba/

8. Vieira SA, Ribeiro A, Queiroz, H, Miranda P, Priore SE, Franceschini. Waist-to-Height ratio index or The Prediction on Overwaist in Children. Rev Paul Pediatr [revista en Internet]. 2018 [citado 13 Mar 2019];36(1):[aprox. 6p]. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822018000100052&lng=en

9. Ministerio de Salud Pública. Guía cubana de diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial [Internet]. La Habana: MINSAP; 2018 [citado 10 Jun 2021]. Disponible en: https://files.sld.cu/hta/files/2018/02/Guia-Cubana-de-Diagnóstico-Evaluación-y-Tratamiento-de-la-HTA-2017.pdf

10. Padrón MM, Perea A, López GE. Relación cintura/estatura, una herramienta útil para detectar riesgos cardiovascular y metabólico en niños. Acta Pediatr Mex [revista en Internet]. 2016 [citado 18 Sep 2020];37(5):[aprox. 5p]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v37n5/2395-8235-apm-37-05-00297.pdf

11. Martínez JR, Villarino A, García RM, López N, Marrodán MD. El índice cintura-talla es un eficaz indicador antropométrico de la hipertensión en escolares. Nutr Hosp [revista en Internet]. 2016 [citado 13 Mar 2019];33(2):[aprox. 3p]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000200051&lng=es

12. So HK, Yip GW, Choi KC, Li AM, Leung LC, Wong SN, et al. Association between waist circumference and childhood-masked hypertension: A community-based study. J Paediatric Child Health. 2016;52(4):385-90

13. Marrodán MD, Martínez JR, González M, López N, Cabañas MD, Prado C. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. Medicina Clínica. 2013;140(7):296-301

14. Rodríguez CL, González EF, García Y, Fernández E, Rodríguez A. Preparación al docente para prevenir indicadores de riesgo cardiovascular en escolares Santaclareños. EDUMECENTRO [revista en Internet]. 2020 [citado 12 Ene 2022]; . Disponible en: https://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/1486/html_540

15. Egea GM. Obesidad, marcadores de inflamación y síndrome metabólico en niños de la zona de Ubeda (Jaen) [Internet]. Granada: Universidad de Granada; 2008 [citado 10 May 2020]. Disponible en:

https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=71628

16. Berensongs GS, Srnivasan SR. Cardiovascular risk factors in young with implications for againg: the Bogalusa Heart study. Neurobiol Againg. 2005;26(3):303-7

17. Martínez D, Eisenmann JC, Gómez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Rev Español Cardiol [revista en Internet]. 2010 [citado 15 Jun 2021];63(3):[aprox. 10p]. Disponible en: https://www.revespcardiol.org/es-sedentarismo-adiposidad-factores-riesgo-cardiovascular-articulo-13147695

18. Hamilton MT, Hamilton DG, Aderic TW. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome type 2 diabetes and cardiovascular disease. Diabetes. 2007;56(11):2655-67

19. Cheuiche G, Camboim F, Salum GA, Manfro GG, Bosa VL. Cardiovascular risk factors in children and adolescents with anxiety disorders and their association with disease severity. Nutr Hosp. 2015;31(1):269-77

20. Gari M, García Y, Chávez E, González E, García J, Llanes MC. Biochemical markers and hypertension in children. MEDICC Review. 2019;21(2-3):10-5