

RELACIÓN ENTRE CIRCUNFERENCIA DE CINTURA, PARÁMETROS METABÓLICOS Y PRESIÓN ARTERIAL EN UNIVERSITARIOS DE PRIMER AÑO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO

María Anfossi Lubascher**a

Florencia Hiche Schwarzhaupt^a

María José Nacur Pinto^a

^aEstudiante de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina Clínica Alemana de Santiago - Universidad del Desarrollo.

Artículo recibido el 21 de abril, 2021. Aceptado en versión corregida el 9 de julio, 2021.

RESUMEN

Introducción: La obesidad abdominal se asocia a enfermedades metabólicas. Malos hábitos de alimentación presentes en estudiantes universitarios se asociarán con sobrepeso, obesidad y con enfermedades crónicas no transmisibles. **Objetivo:** Analizar la asociación entre Circunferencia de Cintura, Índice Cintura-Talla e Índice Cintura-Cadera con los parámetros metabólicos y la presión arterial en estudiantes universitarios. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, transversal con un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se reclutó a estudiantes mediante afiches distribuidos por la Universidad del Desarrollo y compartidos vía redes sociales. Para evaluar la obesidad abdominal en este grupo, se utilizó la medición de la Circunferencia de Cintura, Índice Cintura-Talla e Índice Cintura-Cadera. **Resultado:** La muestra quedó conformada por 30 hombres y 73 mujeres universitarios con una edad promedio de 19 años en ambos sexos. Se encontró que de los hombres con Presión Arterial Diastólica elevada (≥ 85 mmHg), un 75% tenía Circunferencia de Cintura alterado (> 90 cm), un 66,7% tenía obesidad abdominal según Índice Cintura-Talla y un 62,5% tenía Índice Cintura-Cadera alterado. **Discusión:** No existe diferencia entre Circunferencia de Cintura, Índice Cintura-Talla e Índice Cintura-Cadera relacionados con los parámetros metabólicos; sin embargo, sí existe una relación entre ellos y la Presión Arterial. **Conclusión:** A pesar de que Circunferencia de Cintura, Índice Cintura-Talla e Índice Cintura-Cadera muestran diferencia significativa entre ellos, ninguno se destaca por sobre otro, por lo que se requiere ampliar la muestra y mayor investigación al respecto.

Palabras clave: Circunferencia de la cintura, Relación cintura-cadera, Relación cintura-estatura, Presión arterial, Obesidad abdominal.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud pública, y según la última Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 (ENS)¹, en la primera entrega de resultados, los índices de sobrepeso y obesidad de la población chilena entre 20 y 29 años alcanzan el 60,4%, lo que representa un aumento considerable con respecto a la entrega anterior (ENS 2010)². Para González-Zapata³, dentro de la población general, los estudiantes universitarios son un grupo propenso a adquirir hábitos poco saludables, dentro de los cuales destacan la mala calidad de alimentación, inactividad física, el tabaquismo y el consumo de alcohol, siendo éstas las principales causas de morbilidad y mortalidad prematura en este grupo.

La obesidad interfiere con las señales de traducción de la insulina provocando la resistencia de esta, lo cual se asocia con la hiperinsulinemia, Hipertensión Arterial (HTA) y dislipidemia⁴. Para Ramos-Padilla⁵, la adolescencia es uno de los períodos críticos para el desarrollo de la obesidad, ya que un estímulo durante esta etapa dejará una "huella metabólica" que provocará una alteración permanente en determinados procesos biológicos y atraerá en el futuro alteraciones que desencadenarán en las enfermedades ya mencionadas. No obstante, la obesidad por sí sola no es el principal predictor de

dichas enfermedades. Para García⁶, la distribución de la grasa corporal es un factor importante a considerar. Se ha demostrado que la obesidad de predominio abdominal tiene relación con una mayor frecuencia de intolerancia a la glucosa, dislipidemia, hiperuricemia e HTA, con aumento del Riesgo Cardiovascular (RCV), lo que hace que sea preponderante utilizar la mejor metodología para diagnosticar dicha obesidad.

Para determinarla, se utiliza la Circunferencia de Cintura (CC), sin embargo, ésta puede presentar ciertos errores ya que el tamaño corporal influye en las mediciones⁷. Frente a esto, se ha propuesto el uso del Índice Cintura-Talla (ICT), el cual incorpora la medición de CC, pero la corrige por la estatura, pudiendo así predecir con mayor certeza los riesgos cardiometabólicos relacionados con la distribución de la grasa corporal⁸. Eun-Gyong Yoo también establece que la obesidad central es dependiente de la altura, ya que personas más altas tendrán una CC más grande, sobre todo en niños. En su estudio, aproximadamente 3% de los adolescentes con percentil de CC normal, obtuvieron un resultado alterado de ICT, aun siendo más bajos que aquellos cuyo ICT no estaba alterado. Por lo tanto, se determinó en este estudio que la prevalencia de

*Correspondencia: manfossil@udd.cl
2021, Revista Confluencia, 4(1), 30-34



Riesgo Cardiometabólico (RCM) era mayor en aquellos con ICT alterado, a pesar de que su percentil de CC era normal. Además, el 16,7% de los adolescentes con percentil de CC alterado, no tenían alterado el ICT y eran significativamente más altos comparados con los que tenían un valor mayor de ICT⁹. Para determinar ICT se divide la CC por la estatura y los valores deseados se ubican en el rango de 0,41 a 0,49.

Otro índice que incorpora la CC es el Índice Cintura-Cadera (ICC), que establece una relación entre ambas circunferencias. En diversos estudios, este indicador presenta una mayor eficacia comparado con el Índice de Masa Corporal (IMC) como predictor de RCM, sin embargo, su efectividad es menor comparado con ICT. Algunos autores indican su utilidad como predictor de HTA, ya que se ha establecido una relación directa entre un valor elevado de ICC y el desarrollo de HTA¹⁰. Para determinar ICC, se divide la CC por la circunferencia de cadera, y se considera un valor normal cuando el resultado es $\leq 0,85$ en mujeres y $\leq 0,9$ en hombres.

Existen variadas opiniones sobre el uso de CC, ICT e ICC. Hernández¹¹ describe resultados de diversos autores, que cuestionan y destacan cada una de ellas. Para los investigadores, ICT es el mejor método diagnóstico de RCM, sin embargo, presentan otros estudios que favorecen CC e ICC por sobre ICT. Es apropiado afirmar que no existe aún un consenso sobre la mejor metodología para determinar obesidad abdominal, lo que establece la relevancia de investigar sobre ellos y su relación con los parámetros metabólicos relacionados a las enfermedades antes mencionadas.

Tras investigar acerca de los índices que incluyen la CC y al observar la variabilidad antropométrica que existe en Chile (y en casi la totalidad de países en el mundo), surge la idea de comparar los resultados de CC, ICT e ICC y sus resultados con respecto a parámetros metabólicos y de PA, con el fin de poder establecer si la estatura y/o la circunferencia de cadera son determinantes para diagnosticar con mayor precisión la obesidad abdominal y el riesgo de desarrollar una enfermedad metabólica asociada a esta.

Considerando los estudios ya descritos sobre el vínculo entre obesidad y enfermedades cardiometabólicas, se plantea la hipótesis que aquellos estudiantes de primer año de las carreras de salud de la Universidad del Desarrollo que presenten obesidad abdominal, presentarán al menos un parámetro metabólico o de PA alterados. Para determinar la efectividad de los índices mencionados, el presente estudio establece como principal objetivo analizar la asociación entre Circunferencia de Cintura, Índice Cintura-Talla e Índice Cintura-Cadera con los parámetros metabólicos y la PA.

METODOLOGÍA

El estudio realizado forma parte del proyecto inicial denominado "Calidad de vida y de salud en estudiantes universitarios", aprobado por el Comité Ético Científico de la Facultad de Medicina CAS-UDD. Es un estudio de carácter descriptivo, transversal y observacional. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

La muestra estuvo compuesta de estudiantes mayores de 18 años de primer año de las carreras de salud de la Universidad del Desarrollo en ambas sedes de la ciudad de Santiago, año 2019.

Los sujetos de estudio fueron convocados a través de carteles informativos distribuidos alrededor de la Universidad y por avisos vía redes sociales (Instagram y Facebook) y se determinó el cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión.

Se citó a los sujetos interesados en participar en el estudio, y se les hizo entrega del consentimiento informado. Una vez firmado, se les realizó medidas antropométricas de peso, talla, CC y circunferencia de cadera. Para el peso, se utilizó una balanza mecánica de piso SECA 750 con precisión de 1 kg y se realizó el pesaje sin zapatos y con la menor cantidad de ropa posible. La talla se determinó con plano de Frankfurt y sin zapatos en un tallímetro portátil SECA 213. Las medidas de CC y circunferencia de cadera se midieron con una cinta métrica LUFKIN.

Para la medición de cintura se utilizó el protocolo de National Health and Nutrition Examination Survey¹². A partir de esta medición, se determinó ICT e ICC. El IMC se calculó a partir del peso dividido por talla al cuadrado (kg/m^2) y se clasificó en dos categorías: sin exceso de peso ($< 25 \text{ kg}/\text{m}^2$) y con exceso de peso ($\geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$). La CC se clasificó en: normal ($< 80 \text{ cm}$ en mujeres, $< 90 \text{ cm}$ en hombres) y obesidad abdominal ($\geq 80 \text{ cm}$ en mujeres, $\geq 90 \text{ cm}$ en hombres). El ICT se calculó dividiendo la CC por la talla y los resultados se clasificaron en: delgadez ($\leq 0,4$), normal (0,41 a 0,49) y obesidad abdominal ($\geq 0,5$). El ICC se calculó dividiendo la CC por la circunferencia de cadera. Los resultados se clasificaron en: normal ($\leq 0,85$ en mujeres y $\leq 0,9$ en hombres) y alterado ($> 0,85$ en mujeres y $> 0,9$ en hombres).

Para establecer los niveles de glicemia y colesterol total, se obtuvieron mediciones a través de una máquina Accutrend® Cholesterol en el caso del colesterol total y una máquina Accu-Chek Performa Nano® para la glicemia, utilizando para la punción una lanceta Accutrend® Plus para colesterol total, y Accu-Chek para la glicemia. Por recomendación de ROCHE, la punción se realizó en el dedo medio, anular o meñique de la mano no dominante, para no generar mayor incomodidad en aquellas personas más sensibles que sintieran dolor. Se extrajo 1 ml de sangre para ambas mediciones y las lancetas y tiras



reactivas fueron eliminadas en un contenedor biológico cortopunzante (OakRidge). Se clasificó el colesterol como: normal (<200 mg/dl) y alterado (≥ 200 mg/dl), y la glicemia como: normal (<100 mg/dl), alterado (100-125 mg/dl) y riesgo (≥ 126 mg/dl).

La medición de la PA se realizó con un monitor de presión arterial automático OMRON® validado por la British and Irish Hypertension Society¹³. Se midió la PA en el brazo derecho según las guías de la British and Irish Hypertension Society¹³. Se evaluó la Presión Arterial Sistólica (PAS) y Presión Arterial Diastólica (PAD) por separado, y los resultados se clasificaron según las Guía Clínica Hipertensión Arterial Primaria o Esencial en personas de 15 años y más¹⁴ como: normal (120-129 mmHg) y elevado (≥ 130 mmHg) en PAS, y normal (80-84 mmHg) y elevado (≥ 85 mmHg) en PAD.

Análisis Estadístico

Para la descripción de las variables cualitativas se presentó los resultados en frecuencia absoluta y relativas. Para las variables cuantitativas se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, por lo que, aquellas variables que distribuyeron normal, se presentaron en media y desviación estándar, mientras que las variables de libre distribución se mostraron en mediana y rango intercuartílico. Las variables fueron analizadas de forma bivalente según test de X² o Fisher y Correlación de Spearman con nivel de significancia de $p < 0,05$ mediante el Software for Statistics and Data Science versión 14.

RESULTADO

La muestra quedó constituida por 103 estudiantes universitarios de primer año cursando carreras del área de la salud. El 70% de la muestra correspondió a mujeres, con una mediana de 19 años (18-20), mientras que el 30% correspondió a hombres, con una mediana de 19 años (19-20).

En la Tabla 1 se presenta la estadística descriptiva de la muestra. Se observó que un 26,7% de los hombres y un 26,4% de las mujeres presentaron CC alterado. En cuanto a exceso de peso, se observó en un 36,7% en los hombres y un 19,4% en mujeres según IMC. En cuanto a ICT e ICC, porcentajes inferiores al 30% presentaron valores alterados. Cabe mencionar que los hombres presentaron mayor alteración en ambos en comparación con las mujeres. La PAS y PAD se presentaron de manera similar, mostrando una mayor alteración en los hombres.

En cuanto a la CC según sexo, relacionada con los parámetros metabólicos y de PA, se obtuvo una diferencia significativa con la PAD, donde el 75,0% de los hombres con alteración de CC tenía una PAD elevada ($p < 0,001$). Por su parte, en las mujeres no se observó diferencias significativas en los parámetros

Tabla 1: Descripción de las variables estudiadas

Variables	Hombre		Mujer	
	Md	RIQ	Md	RIQ
Edad (años)	19	19-20	19	18-20
Peso (Kg)	66	63-80	58	51-65
Talla (cm)	172,6	168,7-175,4	161,2	157,2-164,9
Glicemia (mg/dl)	93	84-100	89	86-98
Colesterol (mg/dl)	151	149-158	161	150-180
	%	n	%	n
Sexo	30	31	70	72
Estado Nutricional				
Enflaquecido	6,7	2	11,1	8
Normal	56,7	17	69,4	50
Exceso de peso	36,7	11	19,4	14
Circunferencia cintura				
Normal	73,3	22	73,6	53
Alterado	26,7	8	26,4	19
Índice Cintura-Talla				
Delgadez	16,7	5	5,7	4
Normal	53,3	16	70,8	51
Obesidad Abdominal	30,0	9	23,6	17
Índice Cintura-Cadera				
Normal	72,4	21	92,9	65
Alterado	27,6	8	7,1	5
Presión Arterial Sistólica				
Normal	76,7	23	93,0	67
Elevado	23,3	7	6,9	5
Presión Arterial Diastólica				
Normal	76,7	23	80,7	58
Elevado	23,3	7	19,4	14

Md: Media, RIQ: Rango Intercuartílico.

metabólicos y de PA. Respecto a ICT según sexo relacionado con los parámetros metabólicos y de PA, se observó que un 55,6% de los hombres que presentó obesidad abdominal, mostró una PAS elevada ($p=0,02$). Asimismo, se encontró que un 66,7% de los hombres que presentó obesidad abdominal, tenía la PAD elevada ($p=0,001$). En las mujeres no se observó diferencia significativa entre las variables.

Con respecto a ICC según sexo, relacionado con los parámetros metabólicos y de PA, se observó que un 50% de los hombres con ICC alterado presentó una PAS elevada ($p=0,045$). Asimismo, se encontró también que un 62,5% de los hombres con una ICC alterada presentó una PAD elevada ($p=0,003$). En las mujeres no se observó diferencia significativa entre las variables (Tabla 2).

En la Tabla 3 se apreció una fuerte correlación entre ICT con CC ($r=0,90$) e ICC con CC ($r=0,81$), mientras que entre ICT e ICC hay una correlación moderada ($r=0,75$). En cuanto a los parámetros metabólicos, se apreció una correlación muy pequeña o débil de ellos con CC, ICC e ICT.

La mayor correlación fue de PAS y PAD con CC ($r= 0,45$ y $0,35$ respectivamente), mientras que la menor correlación fue con ICT ($r= 0,28$ y $0,27$ respectivamente).



Tabla 2: Parámetros metabólicos y presión arterial según parámetros antropométricos en universitarios de primer año de las carreras de salud de la Facultad de Medicina

Variables	Glicemia (mg/dl)		Colesterol (mg/dl)		Presión Arterial Sistólica		Presión Arterial Diastólica	
	Normal % (n)	Elevado % (n)	Normal % (n)	Elevado % (n)	Normal % (n)	Elevado % (n)	Normal % (n)	Elevado % (n)
Circunferencia de Cintura								
Hombres								
Normal	81,8 (18)	18,2 (4)	100 (22)	0,0 (0)	86,4 (19)	13,6 (3)	95,5 (21)	4,6 (1)
Alterado	62,5 (5)	37,5 (3)	100 (8)	0,0 (0)	50,0 (4)	50,0 (4)	25,0 (2)	75,0 (6)*
Mujeres								
Normal	78,9 (41)	21,2 (11)	89,8 (44)	10,2 (5)	94,3 (50)	5,7 (3)	83,0 (44)	17,0 (9)
Alterado	79,0 (15)	21,1 (4)	79,0 (15)	21,1 (4)	89,4 (17)	10,5 (2)	73,7 (14)	26,3 (5)
Índice Cintura-Talla								
Hombres								
Delgadez	100 (5)	0,0 (0)	100 (5)	0,0 (0)	100 (5)	0,0 (0)	100 (5)	0,0 (0)
Normal	75,0 (12)	25,0 (4)	100 (16)	0,0 (0)	87,5 (14)	12,5 (2)	93,8 (15)	6,3 (1)
Obesidad Abdominal	66,7 (6)	33,3 (3)	100 (9)	0,0 (0)	44,4 (4)	55,6 (5)*	33,3 (3)	66,7 (6)*
Mujeres								
Delgadez	75,0 (3)	25,0 (1)	100 (4)	0,0 (0)	100 (4)	0,0 (0)	100 (4)	0,0 (0)
Normal	84,0 (42)	16,0 (8)	85,4 (41)	14,6 (7)	92,2 (47)	7,8 (4)	82,4 (42)	17,7 (9)
Obesidad Abdominal	64,7 (11)	35,3 (6)	87,5 (14)	12,5 (2)	94,1 (16)	5,9 (1)	70,6 (12)	29,4 (5)
Índice Cintura-Cadera								
Hombres								
Normal	76,2 (16)	23,8 (5)	100 (21)	0,0 (0)	85,7 (18)	14,3 (3)	90,5 (19)	9,5 (2)
Alterado	75,0 (6)	25,0 (2)	100 (8)	0,0 (0)	50,0 (4)	50,0 (4)*	37,5 (3)	62,5 (5)*
Mujeres								
Normal	79,7 (51)	20,3 (13)	86,9 (53)	13,1 (8)	93,9 (61)	6,2 (4)	81,5 (53)	18,5 (12)
Alterado	60,0 (3)	40,0 (2)	80,0 (4)	20,0 (1)	80,0 (4)	20,0 (1)	60,0 (3)	40,0 (2)

Prueba de X2 y Test Exacto de Fisher. *Nivel de significación p < 0,05.

Tabla 3: Correlación entre circunferencia de cintura, índice cintura-talla e índice cintura cadera con los parámetros metabólicos y presión arterial

Variables	CC (rho)	ICT (rho)	ICC (rho)
CC	1,00	0,90*	0,81*
ICT	0,90*	1,00	0,75*
ICC	0,81*	0,75*	1,00
Glicemia (mg/dl)	0,09	0,13	0,13
Colesterol (mg/dl)	0,13	0,25*	0,05
PAS	0,45*	0,28*	0,41*
PAD	0,35*	0,27*	0,38*

rho: Coeficiente de Correlación de Spearman, CC: Circunferencia de Cintura, ICT: Índice Cintura-Talla, ICC: Índice Cintura-Cadera, PAS: Presión Arterial Sistólica, PAD: Presión Arterial Diastólica, *p < 0,05.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de la investigación fue la existencia de una relación entre CC, ICT e ICC con la PA. Sin embargo, no existe diferencia entre ellos con respecto a los parámetros metabólicos.

Los tres indicadores muestran una relación entre su valor alterado y PAS y/o PAD elevados en hombres. Al respecto, Mara¹⁵, menciona en su estudio que ICT es tan buen predictor como IMC y CC

de PAS alterada, independiente del sexo y edad. El autor establece además que ICT tiene una mayor ventaja frente a los otros, ya que presupone que, con cierta estatura, hay una cantidad específica de grasa que es aceptable, descripción coincidente con los hallazgos de la presente investigación.

Otro estudio establece una estrecha relación entre ICC y PA. En él, se mostró una asociación entre HTA con el grado de severidad de ICC. Establecen que los sujetos estudiados con HTA, tienen una alta prevalencia de obesidad y sobrepeso. Frente a esto, se puede hipotetizar que los resultados de la presente investigación no fueron lo suficientemente concluyentes, en parte, debido a que la prevalencia de sobrepeso y obesidad de la muestra era solo del 24%, a diferencia del estudio de Ortiz et al.¹⁶.

En el presente estudio, no se observó diferencia significativa entre CC, ICC e ICT con los parámetros metabólicos según sexo. Según Martínez et al.¹⁷, los estudiantes entre 18 a 22 años sin alteraciones cardiometabólicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Puebla, México, no se encontró diferencia significativa entre glucosa, ICT, y colesterol según sexo, mientras que con la PAS según sexo se observó una diferencia significativa. Además, un ICT elevado (>0,53) se asoció a un mayor riesgo cardiovascular¹⁷.



Sobre las debilidades del estudio, la muestra no es representativa de la población, y está limitada a estudiantes de una sola universidad, por lo que se recomienda aumentar el tamaño muestral e incluir a otras universidades. Otra limitación detectada es que se evaluó solamente a estudiantes de las carreras del área de la salud, que por lo general tienen alguna una noción de hábitos saludables, mientras que en otras carreras de otro ámbito por lo general no se tiene estas nociones básicas. Además, los estudiantes de la Universidad pertenecen a un segmento de la población que tuvo acceso a una alimentación suficiente para alcanzar su máximo potencial de crecimiento y desarrollo, lo que no es representativo de la población chilena.

CONCLUSIÓN

Los hallazgos encontrados en este estudio abren nuevas interrogantes sobre la mejor metodología a utilizar para detectar de manera temprana y eficiente el RCV asociado a obesidad abdominal.

Existe una diferencia significativa entre las variables CC, ICT e ICC, lo que establece la necesidad de continuar con este estudio y expandir la muestra, para obtener resultados que puedan esclarecer la diferencia estadística observada, y sobre todo, determinar qué indicador sería más adecuado a emplear en la práctica clínica.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a nuestros padres, Mauricio Nacur, Cecilia Pinto, María Soledad Lubascher, Juan Alberto Anfossi, Verena Schwarzhaupt, Boris Hiche y a nuestros familiares por su infinito apoyo, comprensión y cariño. Agradecer además a nuestras tutoras María Virginia Riesco, Ana Palacio, Daiana Quintiliano y Ximena Díaz por su constante preocupación y enseñanzas. También agradecer a todos los estudiantes de primer año de la Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo por su amable disposición a participar en este estudio. Finalmente, un profundo agradecimiento al equipo docente de la carrera de Nutrición y Dietética, al equipo docente de plan común y a la Directiva de la Escuela, por toda su entrega académica, su cercanía y dedicación durante nuestros años de formación, y por entregarnos valiosas herramientas que sin duda han sido un aporte en nuestro proyecto de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud, Chile. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. Primeros resultados [Internet]. Chile: Departamento de Estadística; 2017 [citado el 1 de marzo de 2021]. 61 p. Disponible en: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf
2. Ministerio de Salud, Chile. Indicadores de obesidad en población chilena. Principales resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2010 en población mayor de 15 años [Internet]. Chile: Departamento de Estadística; 2010 [citado el 1 de marzo de 2021]. 24 p. Disponible en: https://www.sochob.cl/pdf/encuesta_nacional_salud_20092010_obesidad.pdf
3. González-Zapata L, Carreño-Aguirre C, Estrada A, Monsalve-Alvarez J, Stella L. Excess weight body in university students by sociodemographic and lifestyle variables. *Rev Chil Nutr.* 2017;44(3):251-61.
4. Pajuelo J, Bernui I, Sánchez J, Arbañil H, Miranda M, Cochachin O, et al. Obesity, insulin resistance and type 2 diabetes mellitus in adolescents. *An la Fac Med.* 2018 Oct 8;79(3):200.
5. Ramos-Padilla P, Carpio-Arias T, Delgado-López V, Villavicencio-Barriga V. Overweight and obesity in school-age children and teenagers of a urban area of Riobamba city, Ecuador. *Rev Esp Nutr Humana y Diet.* 2015;19(1):21-7.
6. García A, Creus E. Obesity as a risk factor, its determinants and treatment. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2016;32(3).
7. Valle-Leal J, Abundis-Castro L, Hernández-Escareño J, Flores-Rubio S. Waist-to-height ratio is an indicator of metabolic risk in children. *Rev Chil Pediatr.* 2016;87(3):180-5.
8. Padrón M, Perea A, López G. Waist/height, a useful tool to detect cardiovascular and metabolic risk in children. *Acta Pediatr Mex.* 2016;37(5):297-301.
9. Yoo EG. Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk. *Korean J Pediatr.* 2016 Nov;59(11):425-31.
10. González-Jiménez E, Montero-Alonso MÁ, Schmidt-Riovalle J. Waist-hip ratio as a predictor of arterial hypertension risk in children and adolescents. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):1993-8.
11. Hernández J, Narcisa P. Waist-to-height ratio and its usefulness in detection of the cardiovascular and metabolic risk. *Rev Cubana Endocrinol.* 2015;6(1):66-76.
12. CDC. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES): Anthropometry Procedures Manual [Internet]. USA: CDC; 2007 [citado el 1 de marzo de 2021]. 102 p. Disponible en: https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf
13. British and Irish Hypertension Society. Blood Pressure Measurement [Internet]. Inglaterra: BIHS; 2017 [citado el 1 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://bihsoc.org/wp-content/uploads/2017/11/BP-Measurement-Poster-Automated-2017.pdf>
14. Ministerio de Salud, Chile. Guía Clínica 2010 Hipertensión Arterial Primaria o esencial en personas de 15 años y más. Santiago, Chile; 2010. 63 p. ISBN: 978-956-8823-47-4.
15. Correa M, Facchini L, Thumé E, Araújo de Oliveira E, Tomasi E. The ability of waist-to-height ratio to identify health risk. *Rev Saúde Pública.* 2019;53(66).
16. Ortiz R, Salas F, López S, Rojas M, Rodas O, Sinchi J, et al. Waist-to-hip ratio and blood pressure in the rural population from Cumbe and Quingoe, Ecuador. *Rev Latinoam Hipertens.* 2018;13(4):396-9.
17. Martínez M, Blázquez M, Hernández M, López P, Ortiz A, Kammar A, et al. Waist-Length Index: Test for Cardiovascular Risk Assessment and Diagnosis of Metabolic Syndrome. *Rev Cub Med.* 2017;56(2):109-18.

