

Capacidad predictiva de los índices antropométricos en la detección de Síndrome Metabólico en adultos chilenos.

Gislaine Granfeldt Molina, Jaqueline Ibarra Pezo, Constanza Mosso Corral, Sara Muñoz Reyes, Katia Sáez Carrillo, Damaris Zapata Fuentes.

Universidad de Concepción, Facultad de Farmacia, Departamento Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Dpto. Estadística. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Medicina. Concepción, Chile.

RESUMEN. La presencia de componentes cardiometabólicos condiciona un aumento del riesgo en la aparición de síndrome metabólico y las patologías asociadas. La insulinoresistencia, es probablemente, el mecanismo subyacente a las complicaciones derivadas de este síndrome, donde la acumulación adiposa abdominal se presenta como característica frecuente. El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad predictiva de los índices antropométricos estimadores de distribución adiposa central versus el índice de masa corporal en la detección de síndrome metabólico en adultos chilenos. Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal con 229 adultos, cuyos datos fueron obtenidos a través de una fuente de datos secundaria. Estos fueron analizados a través de correlación de Pearson y curva operador receptor estableciendo área bajo la curva. Los resultados mostraron una prevalencia de 58,3% de síndrome metabólico según NCEP-ATP III, donde los índices antropométricos como el índice cintura estatura (0,746), circunferencia de cintura (0,735) e índice de masa corporal (0,722) no presentaron diferencias significativas en la detección de síndrome metabólico. Se estableció mayor correlación de los factores cardiometabólicos con el índice cintura estatura y circunferencia cintura.

Palabras clave: Síndrome metabólico, índices antropométricos, circunferencia cintura, índice cintura estatura, índice masa corporal, cardiometabólico

SUMMARY. Predictive capacity of anthropometric indexes in the detection of metabolic syndrome in Chilean adults. The presence of cardiometabolic components conditions the risk increase in the appearance of the metabolic syndrome and the associated pathologies. The insulin resistance is probably the subjacent mechanism to the complications derived from this syndrome, where the abdominal adipose accumulation is a common and frequent characteristic. The purpose of this study was to determine the predictive capability of the anthropometric estimating central adipose distribution indexes against the body mass index in the detection of the metabolic syndrome in Chilean adults. A descriptive crosssectional study was conducted on 229 adults, information obtained through a secondary database. There were analyzed through a Pearson correlation and receiver operating curves determining the area under the curve. The results showed the predominance of 58.3 % of the metabolic syndrome prevailed according to NCEP-ATP III, where the anthropometric indexes such as waist height index (0.746), waist circumference (0.735) and body mass index (0.722) did not show significant differences in the detection of the metabolic syndrome components. It did show a higher correlation of these cardio-metabolic factors with the waist height index and waist circumference.

Key words: Metabolic syndrome, anthropometric syndromes, waist circumference, waist height index, body mass index, cardio-metabolic.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) se describe como la asociación de una serie de anormalidades metabólicas que condicionan un mayor riesgo de padecer enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus (DM) en individuos con factores de riesgos asociados (1, 2), dentro de ellos se describen la obesidad abdominal, dislipidemia aterogénica, alteración en la presión arterial y el metabolismo hidrocarbonado, junto con un estado protrombótico y pro inflamatorio (3, 4).

Varias organizaciones científicas han formulado

distintas propuestas para diagnosticar síndrome metabólico (1, 5, 6), entre ellas la más ampliamente utilizada es la proveniente del tercer informe del panel de expertos en detección, evaluación y tratamiento de la hipercolesterolemia en Adultos (Adult Treatment Panel III, o ATP III) presentada por el Programa Nacional Educación en Colesterol de Estados Unidos (NCEP) conocido por NCEP-ATP III (4), donde deben estar presentes al menos tres o más de los siguientes componentes cardiometabólicos: presión arterial $\geq 130/85$ mm Hg, C-HDL <40 mg /dl en los hombres o <50 mg/dl en las mujeres,

glucosa en ayunas 110 mg/dl, triglicéridos >150 mg / dl, circunferencia de cintura > 102 cm en hombres y > 88 cm en mujeres.

Dentro de los factores subyacentes preponderantes del síndrome metabólico se describe la resistencia a la insulina que es, probablemente, el mecanismo que origina las alteraciones del metabolismo lipídico e hidrocarbonado descrito en sujetos con predominio de obesidad abdominal, cuya patogénesis no está claramente descrita (4, 7, 8).

Diversos parámetros antropométricos han sido utilizados para predecir la detección de SM. El índice de masa corporal (IMC), validado por Organización Mundial de la Salud (OMS) (9), permite definir la gravedad del sobrepeso y la obesidad entre la población. Algunos estudios, en distintos grupos etarios, han mostrado un aumento en la prevalencia de SM a medida que aumenta el IMC (10, 12).

También se han descrito mediciones de la distribución adiposa central que se correlacionan altamente con la resistencia a la insulina, pues las variaciones en la adiposidad modulan la acción de esta hormona (2, 4, 5). La circunferencia de cintura (CC), que es la medición más ampliamente utilizada para la medición de la obesidad abdominal, se describe como un predictor del riesgo cardiovascular al determinar la acumulación de grasa intrabdominal (11, 13), pero está sujeta a cuestionamientos y a pesar de los intentos unificadores para consensuar un criterio, persisten diferencias en los puntajes de corte en distintas poblaciones (4, 10).

El índice cintura estatura (ICE), también se ha descrito como un predictor del riesgo cardiometabólico, tanto en niños y adultos, en diferentes grupos étnicos y países (10,14, 15), posiblemente la ventaja de incorporar la estatura, permitiría capturar mejor el riesgo asociado a la obesidad central (17, 18), estableciendo relación directa entre niveles > 0,5 ICE con mayores niveles de HOMA, insulina y triglicéridos (16).

El objetivo de este estudio fue determinar la capacidad predictiva de los índices antropométricos estimadores de distribución adiposa central versus el índice de masa corporal en la detección de síndrome metabólico en adultos chilenos.

MATERIALES Y MÉTODO:

Estudio descriptivo de corte transversal, con un total de 345 adultos de los cuales 229 cumplieron con los criterios de inclusión, de ambos sexos (76,9% mujeres

y 23,1% hombres), procedentes de una base de datos secundaria de pacientes que acudieron a control de salud al Centro de Salud Familiar (CESFAM) hasta febrero 2011, correspondientes al programa de salud cardiovascular del sector de Loma Colorada, Chile. Los criterios de inclusión contemplaron tener controles de salud al día y exámenes bioquímicos vigentes. Se solicitó consentimiento y autorización del director del CESFAM para la recolección de los datos.

Para establecer el diagnóstico de síndrome metabólico (SM) se utilizó los criterios de NCEP-ATPIII: presión arterial $\geq 130/85$ mm Hg, C-HDL <40 mg /dl en los hombres o <50 mg/dl en las mujeres, glucosa en ayunas 110 mg/dl, triglicéridos >150 mg / dl, circunferencia de cintura > 102 cm en hombres y > 88 cm en mujeres (4).

Se determinó el índice cintura estatura (ICE) a partir de las mediciones de estatura (cm) y circunferencia de cintura (cm) realizada por el profesional nutricionista a cargo del control de salud correspondiente, de donde se obtuvo el cociente entre ambas mediciones expresadas en cm. El punto de corte utilizado para el análisis de riesgo fue una ICE > 0,5 riesgo mínimo, 0,5- 0,54 riesgo moderado y > 0,55 riesgo alto de acuerdo con estudios epidemiológicos basados en población chilena (18).

Para el IMC, determinado a través del cociente del peso dividido por la estatura al cuadrado, se utilizó la clasificación OMS, con bajo peso <18,5 kg/m², normo peso 18,5 a 24,9 kg/m², sobrepeso 25 a 29,9 kg/m², obesidad: 30 a 34,9 kg/m², obesidad mórbida: > 35 kg/m². Se determinó circunferencia de cintura elevada > 102 cm en hombres y > 88 cm en mujeres (5).

Análisis estadístico.

El análisis de la base de datos se realizó con el software SAS (v9.3) y STATA (v12). Las variables numéricas fueron representadas por su media y su desviación estándar. Se aplicó el test t de Student para grupos independientes (test de Mann-Whitney) y se obtuvo el coeficiente de correlación de Pearson. Para evidenciar la normalidad se usó el test de Kolmogorov-Smirnov. Se construyeron curvas operador receptor (COR) y se obtuvieron sus áreas bajo la curva (ABC). Un nivel de significancia del 0,05 fue considerado en todos los test.

RESULTADOS

La edad promedio de la muestra fue de $54,37 \pm 7,5$ años con IMC de $31,69 \pm 6,4$ kg/m² presentando mayor prevalencia de obesidad en mujeres frente a los

hombres cuyo diagnóstico predominante fue de sobrepeso. La Tabla 1 muestra los distintos valores promedio, en hombres y mujeres, de los 5 componentes cardiometabólicos. La presión arterial sistólica (PAS) tanto en hombres y mujeres se presentó sobre los niveles esperados, a diferencia de la presión diastólica (PAD) donde los parámetros normales se expresaron en ambos sexos. La medición de la CC no mostró diferencias significativas en ambos sexos (98cm). El ICE exhibió valores promedios elevados en ambos sexos, significativamente mayores en mujeres. La glicemia en ayunas se presentó, en ambos sexos, sobre los niveles esperados. No se observaron diferencias significativas en los niveles promedio de HDL y los triglicéridos (TG) pero estas se encontraron elevados en ambos sexos, significativamente mayor en los hombres.

La prevalencia de SM se presentó con diferencias significativas según sexo, donde el 67,6% de mujeres presentaron 3 o más componentes cardiometabólicos según NCEP-ATP III y en hombres sólo un 49,1%. La Figura 1 muestra la distribución de estos factores para el diagnóstico de SM, donde sólo 3,8% hombres y 1,7% mujeres no presentaron ningún componente. En el caso de los hombres la agregación de 1, 2 y 3 componentes cardiometabólicos fue mayor que las mujeres, pero éstas predominaron en la agregación de 4 y 5 componentes.

Para la determinación de la capacidad predictiva de los índices antropométricos se obtuvieron las COR con un ABC de 0,735 (IC 95%: 0,668-0,802) $p < 0,001$ para CC, de 0,746 (IC 95%: 0,68-0,813) $p < 0,001$ para ICE y el ABC para IMC fue de 0,722 (IC 95%: 0,654-0,79)

$p < 0,001$ (Figura 2).

Las diferencias en las curvas COR mostraron que todos los índices antropométricos presentan buena capacidad predictiva de síndrome metabólico, siendo el ICE con mayor ABC, luego CC y finalmente IMC con una menor área, pero las diferencias no son estadísticamente significativas entre ellas.

Los coeficientes de correlación parcial, ilustrados en la Tabla 2, mostraron correlaciones débiles entre la CC con PAD, PAS, TG y glicemia, en la misma línea ICE con PAS y glicemia. El IMC no estableció correlación con ningún componente cardiometabólico.

DISCUSIÓN

En la literatura existen numerosas investigaciones donde se relacionan las mediciones antropométricas que permiten medir masa corporal y distribución adiposa de predominio central, en la detección de complicaciones metabólicas, que condicionan la aparición de diabetes mellitus, hipertensión

Tabla 1: Características antropométricas y bioquímicas de la muestra estudiada.

Variable	Global \bar{X} (DS)	Hombre \bar{X} (DS)	Mujer \bar{X} (DS)	p
Edad (años)	54,37 (7,5)	56,1 (7,3)	53,9 (7,5)	0,0360
Peso (kg)	76,78 (16,1)	80,5 (12,3)	75,7 (16,9)	0,0074
Talla (m)	1,55 (0,082)	1,656 (0,053)	1,528 (0,064)	<0,0001
IMC (kg/m ²)	31,69 (6,4)	29,4 (4,3)	32,4 (6,8)	0,0032
CC (cm)	98,05 (12,5)	99,3 (10,1)	97,7 (13,2)	0,2253
ICE (cm)	0,63 (0,084)	0,601 (0,063)	0,640 (0,088)	0,0012
PAD (mm Hg)	80,32 (11,2)	83,8 (13,4)	79,3 (10,3)	0,0258
PAS (mm Hg)	131,92 (18,1)	137,4 (19,4)	130,3 (17,4)	0,0179
C-HDL (mg/dl)	46,63 (10,0)	45,5 (8,4)	47,0 (10,4)	0,4344
Triglicéridos (mg/dl)	162,36 (66,4)	186,1 (78,3)	155,2 (60,9)	0,0045
Glicemia ayunas (mg/dl)	131,33 (60,0)	129,6 (52,4)	131,9 (62,3)	0,5848

Los valores reportados son el promedio (DS: desviación estándar). IMC: índice masa corporal CC: circunferencia cintura ICE: índice cintura estatura c- HDL: colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad PAD: presión arterial diastólica PAS: presión arterial sistólica.

Tabla 2: Coeficiente de correlación parcial entre los índices antropométricos y factores cardiometabólicos.

	PAD (mm Hg)	PAS (mm Hg)	C-HDL (mg/dl)	TG (mg/dl)	Glicemia (mg/dl)
ICE (cm)	0,12 (0,075)	0,15 (0,0271)	-0,07 (0,2715)	0,07 (0,3178)	0,24 (0,0002)
IMC (kg/m ²)	0,12 (0,0758)	0,11 (0,1063)	-0,063 (0,3453)	0,04 (0,5289)	0,12 (0,0598)
CC (cm)	0,17 (0,0108)	0,19 (0,004)	-0,05 (0,4083)	0,14 (0,0411)	0,25 (0,0001)

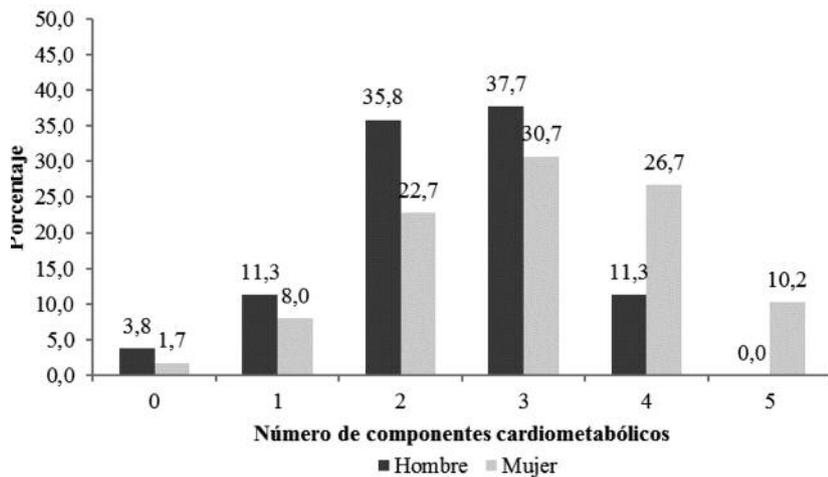


Figura 1: Distribución porcentual de los componentes cardiometabólicos para diagnóstico de SM según sexo.

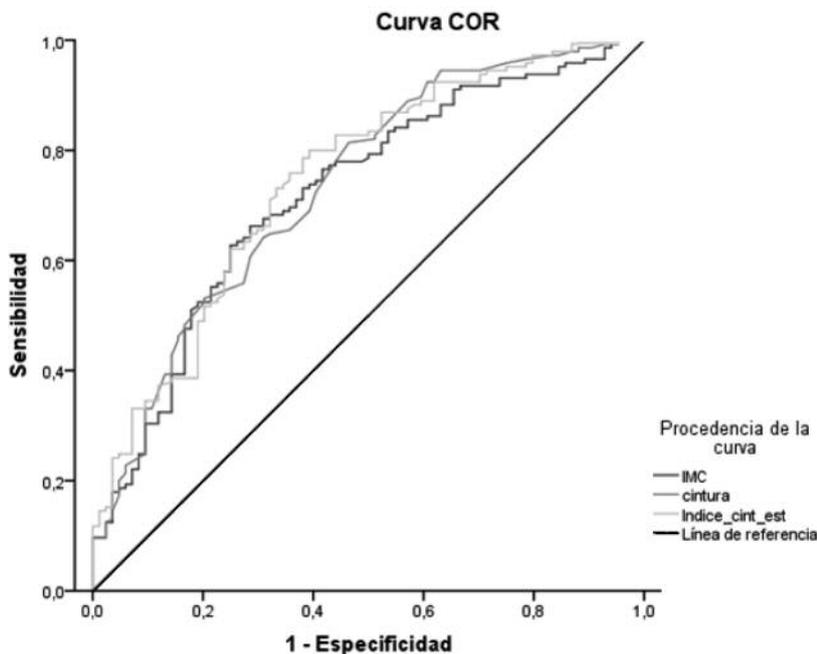


Figura 2. Comparación de curvas operador-receptor entre índices antropométricos para diagnóstico de SM

arterial, factores de riesgo cardiovascular, así como también síndrome metabólico (10, 12).

La prevalencia de SM de la población estudiada se presenta con niveles superiores a los descritos en la población chilena donde según la ENS 2010 (19) alcanzó un 35,3% versus 58,3% de la muestra, con diferencias aún mayores según sexo, donde las mujeres a nivel nacional alcanzan un 31% y hombres 41,7% versus la población estudiada con el 67,6% y 49,1 % respectivamente, esta superioridad en la prevalencia posiblemente se establece producto que la población

de la muestra son sujetos en control del programa de salud cardiovascular.

Todos los índices antropométricos evaluados en este estudio, tanto de distribución central como de masa corporal presentan algún grado de relación con el SM, por lo tanto son útiles para evaluar la aparición de los componentes cardiometabólicos, existiendo diferencias entre estos parámetros, establecidas en algunas ventajas por la mayor capacidad de predicción y asociación con los factores estudiados.

En este estudio el IMC, no establece ninguna correlación con las condicionantes descritas en NCEP-ATP III para el diagnóstico de SM, la posible explicación surge debido a la deficiente capacidad para distinguir distribución adiposa y/o composición corporal, lo que haría perder sensibilidad en este indicador, aun cuando se han encontrado resultados disímiles en otras poblaciones (20) donde no se ha mostrado la superioridad de otras mediciones regionales frente al IMC.

En cambio el ICE y CC han sido catalogados como mejores predictores de procesos patológicos metabólicos y cardiovasculares que el IMC, diversos autores a través de la publicación de varios meta análisis confirman la utilidad de estos índices (10, 12, 14), así como el estudio en pobla-

ción española de Bellido donde los indicadores de distribución central presentan leves ventajas al momento de ser usados como indicadores predictores de SM versus el IMC (21).

En el presente estudio, se obtuvo para CC e ICE una mejor capacidad predictiva en pacientes con SM, ilustrado en ABC a través de COR de 0,735 y 0,746 con $p < 0,001$ respectivamente, aun cuando no se han establecido diferencias significativas entre ellos. Además se visualizó en ambos parámetros una correlación mayor con los condicionantes cardiometabólicos, esta asociación

puede explicarse porque ambos son indicadores de obesidad abdominal, la que a su vez están asociados a mayores niveles de insulina circulantes y alteraciones del metabolismo lipídico e hidrocarbonado, estos resultados concuerdan con hallazgos obtenidos en distintas poblaciones y grupos étnicos (22, 23).

De acuerdo a lo analizado anteriormente podemos señalar que los índices antropométricos de distribución central permiten predecir la aparición de los componentes cardiometabólicos con mayor fuerza que el IMC, aunque es necesario considerar que la circunferencia de cintura es el indicador más utilizado para la medición de la distribución central y control de peso, pero se ve cuestionada por la variabilidad en los valores recomendados según género y etnia (9), es por ello necesario establecer límites de acuerdo a las características morfológicas y anatómicas de la población a estudiar, no pudiendo establecerse un valor universal.

Por otro lado el ICE, también ha sido descrito como una herramienta fácil y adecuada para detectar los componentes cardiometabólicos en diversas poblaciones, ya que la incorporación de la estatura permite dimensionar la acumulación y/o distribución de la grasa desde una perspectiva biológica, donde se postula una interacción entre una baja estatura en la vida adulta y alteraciones metabólicas producidas por la obesidad visceral (15, 18), sugiriendo que puede ser utilizada en la práctica clínica.

El presente estudio presenta algunas limitaciones, entre ellas el diseño transversal y la muestra de una población bajo control, lo que establece una condicionante al momento de ser evaluados los factores de riesgo. Por otro lado la obtención de los antecedentes a través de una fuente de datos secundaria deja la incertidumbre de obtener información con algún sesgo de error.

CONCLUSIONES

Los índices antropométricos tanto de distribución central (ICE y CC) como los de masa corporal (IMC) son válidos para la detección de los componentes del síndrome metabólico, aunque se establece a través de índice cintura estatura y circunferencia cintura una mayor correlación con estos factores cardiometabólicos.

AGRADECIMIENTOS

Al director del CESFAM Lomas Coloradas, San

Pedro de la Paz Chile, quien permitió la obtención de la información para su análisis y estudio.

Al Convenio desempeño UCO 1201 por facilitar el proceso de investigación.

REFERENCIAS

1. Mulè G, Calcaterra I, Nardi E, Cerasola G, Cottone S. Metabolic syndrome in hypertensive patients: An unholy alliance. *World J Cardiol* 2014;6(9):890-907.
2. Martínez G, Alonso R, Novik V. Síndrome Metabólico. Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional. *Rev Med Chile* 2009;137:685-694.
3. Grundy SM. Metabolic syndrome pandemic. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2008;28(4):629-636.
4. Reaven GM. The metabolic syndrome: is this diagnosis necessary?. *Am J Clin Nutr.* 2006;83(6):1237-1247.
5. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005;112(17):2735-2752.
6. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J, Group IETFC. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. *Lancet* 2005;366(9491):1059-1062.
7. Muniyappa R, Sowers JR. Role of insulin resistance in endothelial dysfunction. *Rev Endocr Metab Disord.* 2013;14(1):5-12.
8. Landsberg L, Aronne LJ, Beilin LJ, Burke V, Igel LI, Lloyd-Jones D, et al. Obesity-related hypertension: pathogenesis, cardiovascular risk, and treatment: a position paper of The Obesity Society and the American Society of Hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2013;15(1):14-33.
9. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2000;894:i-xii, 1-253.
10. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2012;13(3):275-286.
11. Luengo LM, Urbano J, Miranda M. Validación de índices antropométricos alternativos como marcadores de riesgo cardiovascular. *Endocrinol Nutr* 2009;56(9):439-446.
12. Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk--a review of the literature. *Eur J Clin Nutr* 2010;64(1):16-22.
13. Koch E, Romer T, Romero C, Manriquez L, Paredes M, C A, et al. Impact of height on cardiovascular risk

- factors and all-cause mortality: A Prospective Study in a Cohort of Chilean Adults. *Circulation* 2010;122:e63.
14. Ware LJ, Rennie KL, Kruger HS, Kruger IM, Greeff M, Fourie CM, et al. Evaluation of waist-to-height ratio to predict 5 year cardiometabolic risk in sub-Saharan African adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2014;24(8):900-907.
 15. Jayawardana R, Ranasinghe P, Sheriff MH, Matthews DR, Katulanda P. Waist to height ratio: a better anthropometric marker of diabetes and cardio-metabolic risks in South Asian adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2013;99(3):292-299.
 16. Valenzuela K, Bustos P. Waist:height ratio as a predictor of risk of hypertension in young adults: is it better indicator than waist circumference. *Arch Latinoam Nutr* 2012;62(3):220-226.
 17. Arnaiz, P, Marín A, Pino F, Barja S, Aglony M, Navarrete C, et al. Índice cintura estatura y agregación de componentes cardiometabólicos en niños y adolescentes de Santiago. *Rev Med Chile* 2010;138(1378-1385).
 18. Koch E, Romero T, Manríquez L, Taylor A, Román C, Paredes M, et al. Razón cintura-estatura: Un mejor predictor antropométrico de riesgo cardiovascular y mortalidad en adultos chilenos. *Nomogramadiagnóstico* utilizado en el Proyecto San Francisco. *Revista Chilena de Cardiología* 2008;27(1):23-35.
 19. Encuesta Nacional de Salud Chile. ENS 2009-2010. URL: [http:// www.minsal.cl](http://www.minsal.cl)
 20. Mooney SJ, Baecker A, Rundle AG. Comparison of anthropometric and body composition measures as predictors of components of the metabolic syndrome in a clinical setting. *Obes Res Clin Pract* 2013;7(1):e55-66.
 21. Bellido D, López de la Torre M, Carreira J, de Luis D, Bellido V, Soto A, et al. Anthropometric measures of central abdominal fat and discriminant capacity for metabolic syndrome in a Spanish population. *Clin Investig Arterioscler* 2013;25(3):105-109.
 22. Khunti K, Taub N, Tringham J, Jarvis J, Farooqi A, Skinner TC, et al. Screening for the metabolic syndrome using simple anthropometric measurements in south Asian and white Europeans: a population-based screening study. The Leicester Ethnic Atherosclerosis and Diabetes Risk (LEADER) Study. *Prim Care Diabetes* 2010;4(1):25-32.
 23. Share BL, Naughton GA, Obert P, Peat JK, Kemp JG. Cardiometabolic and behavioural risk factors in young overweight women identified with simple anthropometric measures. *J Sci Med Sport* 2014;17(6):656-661.

Recibido: 28-01-2015

Aceptado: 02-06-2015