

## ORIGINAL BREVE

## UTILIDAD DEL PERÍMETRO ABDOMINAL COMO MÉTODO DE CRIBAJE DEL SÍNDROME METABÓLICO EN LAS PERSONAS CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Roberto Genique Martínez (1), Alejandro Marín Ibáñez (1), Pedro Cía Gómez (2), Ana Cristina Gálvez Villanueva (3), Ignacio Andrés Bergareche (4) y Concepción Gelado Jaime (5)

- (1) Centro de Salud San José Norte. Zaragoza
- (2) Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza.
- (3) Centro de Salud de Almudevar. Huesca.
- (4) Centro de Salud Torre Ramona. Zaragoza.
- (5) Centro de Salud San José Norte. Zaragoza.

## RESUMEN

**Fundamento:** Para el diagnóstico de Síndrome Metabólico (SM) los criterios más utilizados son los propuestos, por el ATP-III del NCEP de 2001, actualizados posteriormente en 2005. El perímetro de cintura es uno de los cinco criterios utilizados para su diagnóstico. Dada la elevada incidencia ajustada de enfermedad coronaria atribuible a este factor de riesgo, el objetivo de este trabajo es valorar la utilidad del perímetro de cintura como método de cribaje único de SM en la población con otros factores de riesgo muy prevalentes, como la HTA.

**Método:** Estudio de casos (pacientes hipertensos con SM) y controles (pacientes hipertensos sin SM). Mediante muestreo sistemático de la totalidad de individuos hipertensos de un cupo de Atención Primaria con resultados de al menos una analítica sanguínea desde el 1/07/2007 hasta 31/12/2007. El tamaño muestral fue de 137 individuos (casos = pacientes hipertensos con SM = 60 y controles = pacientes hipertensos sin SM = 77). Se utilizó el test de regresión logística para el cálculo de la probabilidad de SM disponiendo únicamente del perímetro abdominal.

**Resultados:** Los resultados para el objetivo principal fueron: Probabilidad de SM en población hipertensa =  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perímetro} \times 0,0977))})$ , Probabilidad de SM en mujeres hipertensas =  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perímetro} \times 0,0999))})$ , Probabilidad de SM en varones hipertensos =  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perímetro} \times 0,105))})$ .

**Conclusiones:** Utilizando una calculadora podría predecirse la probabilidad de SM en personas hipertensas con el perímetro de cintura como única variable, priorizando mejor a los pacientes con más necesidad preventiva y mayor riesgo cardiovascular. Se propone una tabla con los cálculos ya realizados.

**Palabras clave:** Síndrome metabólico. Hipertensión arterial. Obesidad.

## ABSTRACT

### Abdominal Girth Utility as a Method of Metabolic Syndrome Screening in People with Hypertension

**Background:** The most useful criteria for diagnosis of the Metabolic Syndrome (MS) are those proposed by the ATP-III from NCEP 2001, reviewed in 2005. Waist circumference is one of the criteria included in the ATP-III estimate. Given the high incidence of coronary disease attributable to this risk factor, it seems interesting to evaluate its performance as an isolated parameter for the screening of MS among people with a variety of other prevalent cardiovascular risk factors, such as high blood pressure.

**Methods:** Design: case-control study. Cases were defined as patients with hypertension and MS. Controls were those patients with hypertension and without MS. Sample: the entire population attended in a Primary Care area that had, unless one blood analysis performed between July first 2007 and December 31st 2007. Sample size: 137 individuals were included (60 cases and 77 controls). Statistical analysis: test of logistical regression was used to estimate of the probability of suffering from MS according to values of waist circumference.

**Results:** Probability of MS among hypertensive patients =  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perimeter} \times 0,0977))})$ . Probability of MS among female hypertensive patients =  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perimeter} \times 0,0999))})$ . Probability of MS among male hypertensive patients =  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perimeter} \times 0,105))})$ .

**Conclusions:** Among hypertensive patients, MS can be predicted by means of a formula (calculator), which takes waist circumference as unique variable. This method can be used to better stratify patients according to their cardiovascular risk and to identify those who need an early preventive intervention. We propose a table with the calculations already made.

**Key words:** Metabolic syndrome. Hypertension. Obesity.

Correspondencia:  
Alejandro Marín Ibáñez  
C.S. San Jose Norte.  
C/Santuario de Cabañas 16.  
50013-Zaragoza  
amarini@semg.es  
No hay Conflicto de Intereses.

## INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es un importante factor de riesgo cardiovascular (FRCV) y un potente indicador de riesgo para la supervivencia. Las guías de práctica clínica establecen que el tratamiento de los pacientes hipertensos debe realizarse mediante un abordaje multifactorial de los diferentes FRCV en su conjunto. Los parámetros más extendidos para identificar el Síndrome Metabólico (SM) son los propuestos, de manera simplificada, por el *Adult Treatment Panel III (ATP-III)* del *National Cholesterol Education Program (NCEP)* de 2001<sup>1</sup>, actualizados posteriormente por la American Heart Association (2005)<sup>2</sup>:

a. Perímetro cintura >102 y >88 cm. (para varones y mujeres respectivamente) b. C-HDL <40 mg/dl y <50 mg/dl. c. Presión arterial =130/≥ 85 mmHg. d. Triglicéridos =150 mg/dl. e. Glucemia en ayunas =100 mg/dl. El diagnóstico se establece cuando están presentes tres o más de los determinantes de riesgo antes mencionados o, en su caso, bajo tratamiento con hipolipemiantes, antihipertensivos o hipoglucemiantes.

El criterio de obesidad según la OMS, Índice de masa corporal (IMC) ≥ 30, frente al del depósito de grasa visceral (perímetro de la cintura) del ATP-III del NCEP y la Internacional Diabetes Federation (IDF) de 2005, define de forma más compleja y menos práctica para atención primaria el síndrome metabólico, y es probable que se estén refiriendo a entidades clínicas diferentes, pues se prima la insulino-resistencia (OMS) como criterio indispensable para el diagnóstico, siendo precisa la determinación de insulinemia. Existen datos para asegurar que la obesidad central medida mediante resonancia magnética nuclear, como técnica de referencia (Gold Standard), se ha comportado como mayor predictor de SM que la adiposidad subcutánea<sup>3</sup>.

La prevalencia de SM va del 31,9% en las personas no obesas al 69% en los casos de

obesidad mórbida<sup>4</sup> (según criterios de la IDF). Las personas obesas con más probabilidad de desarrollar HTA esencial son aquellas que tienen un patrón de distribución de tipo central, independientemente de su grado de obesidad, evidenciado a través de un elevado índice cintura cadera<sup>5,6</sup>, siendo la hipertensión arterial el factor más potente dentro del SM asociado a la mortalidad cardiovascular<sup>7</sup>.

La obesidad está aumentando en los países desarrollados y un mayor perímetro de cintura está relacionado con una mayor resistencia a la insulina, elevación de la glucosa plasmática y dislipemias, además de la asociación ya mencionada con la hipertensión arterial<sup>8,9</sup>. El SM no solo aumenta la morbilidad y mortalidad cardiovascular, sino que genera un aumento de los costos sanitarios tanto directos como indirectos<sup>10</sup>, por lo que desde el punto de vista epidemiológico están justificadas actuaciones encaminadas a una detección precoz.

Dada la alta prevalencia de sobrepeso en algunos estudios poblacionales realizados en adultos<sup>11</sup> (76% en mujeres y 73% en varones), y la elevada incidencia ajustada de enfermedad coronaria atribuible a este factor de riesgo (24,8%)<sup>12</sup>, sería interesante valorar la utilidad del perímetro de cintura como método de cribaje único en la población con otros factores de riesgo de enfermedad ateromatosa, tan prevalentes como la HTA. Conocer el valor predictivo del perímetro de cintura en este grupo poblacional, calculando la probabilidad que tiene una persona hipertensa de tener un síndrome metabólico partiendo tan solo del perímetro de cintura, podría ser una herramienta de nulo coste. Dada la conocida variabilidad y el posible sesgo del observador que en algunos estudios se ha notificado<sup>13</sup>, debemos de sistematizar la metodología de la medida del perímetro abdominal, ya que la obesidad central juega un papel fundamental en el desarrollo del SM y parece predecir la aparición de otros componentes del mismo<sup>14</sup>.

Existen estudios de similar metodología que han calculado la probabilidad de presentar hipertensión en función del perímetro de cintura, demostrando que la obesidad central se ha comportado como el mayor factor de riesgo modificable en el contexto de las personas hipertensas<sup>15</sup>.

La prevalencia del SM es muy variable en dependencia del criterio diagnóstico aplicado y la población estudiada. En España las cifras del estudio SIRS (Spanish Insulin Resistance Study) son de un 20,8% en los hombres y 30,9% en las mujeres, siguiendo los criterios ATP-III<sup>16</sup>. En el estudio MESSYAS<sup>17</sup> que estudia una población laboral de 7.256 trabajadores de una factoría de automóviles y unos grandes almacenes en Valencia, la prevalencia encontrada fue del 10,2%, muy similares a las publicadas en Francia<sup>18</sup>. En países más remotos como China dan cifras muy superiores<sup>19</sup>.

Sabemos sin lugar dudas que la obesidad de tipo androide se correlaciona estrechamente con aumento de la glucemia e insuliniemia basales, triglicéridos y presión arterial<sup>20,21</sup>. Los individuos diabéticos con síndrome metabólico y obesidad central tienen un espesor de la intima-media carotídea mayor que los individuos diabéticos con síndrome metabólico que no tienen alterado el perímetro de cintura<sup>22</sup>. Independientemente de los criterios aceptados por las diversas comunidades científicas que utilicemos para el diagnóstico del SM, la predicción del riesgo coronario a los 10 años es similar en todos ellos<sup>23</sup>. Últimamente se propone la medición del perímetro abdominal para identificar personas con riesgo de enfermedades crónicas derivadas del proceso aterosclerótico, y en conjunto identificar personas con SM<sup>24</sup>.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Se trata de un estudio de casos (personas hipertensas con SM) y controles (personas

hipertensas sin SM). El tipo de muestreo fue sistemático de la totalidad de individuos hipertensos de un cupo de atención primaria cuya característica común fue tener resultados de al menos una analítica sanguínea desde el 1/07/2007 hasta 31/12/2007.

La muestra se obtuvo de un cupo poblacional de 1.792 individuos pertenecientes al Centro de Salud San José Norte, se seleccionó a todas las personas hipertensas diagnosticadas (510). De ellas 78 habían fallecido o abandonado el cupo por cambio de domicilio. 151 cumplieron el criterio de tener resultados analíticos entre el 1 de Julio y el 31 de Diciembre de 2007 (población diana=151). Mediante revisión de historia clínica y entrevista con los pacientes se registraron las siguientes variables de estudio: sexo, edad, peso, talla, perímetro abdominal, antigüedad de la HTA, coexistencia de otras determinadas enfermedades relevantes relacionadas con el riesgo cardiovascular (diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2, glucemia basal alterada en ayunas, accidente cerebrovascular, cardiopatía isquémica, insuficiencia renal crónica, insuficiencia cardiaca), así como diagnóstico de lesiones de órgano diana (arterioesclerosis de extremidades inferiores mediante índice tobillo/brazo, retinopatía, albuminuria e hipertrofia de ventrículo izquierdo electrocardiográfica), y factores de riesgo cardiovascular: (última determinación de la tensión arterial, colesterol total, colesterol-LDL, colesterol-HDL y trigliceridemia en plasma).

Tenían datos de todas las variables del estudio un total de 137 pacientes (60 hipertensos con SM y 77 hipertensos sin SM). El perímetro abdominal fue medido con el sujeto en bipedestación a nivel de crestas ilíacas y en el momento de la expiración no forzada.

Para el análisis estadístico además de las pruebas bivariantes clásicas se utilizó el test de regresión logística aplicando la fórmula general<sup>25</sup>:  $P = 1/(1+e)^{-C}$ , siendo «P» la pro-

babilidad, «e» la base de los logaritmos neperianos (2,71828...) y «c» igual a  $(B_0 + B_1X)$ .  $B_0$   $B_1$  son los coeficientes del modelo,  $B_0$  es un término independiente que puede ser igual a «0»  $B_1$  es el coeficiente de regresión logística que debe de ser distinto de «0» y tiene que ser significativo para que haya evidencia de que la variable independiente esté relacionada con la dependiente. Si los coeficientes B de cada una de las variables (x) son positivos dicha variable aumenta la probabilidad del suceso que

estamos estudiando y si son negativos la disminuyen. Se confeccionó una calculadora con el programa informático Microsoft Office Excel ® 2003) para el cálculo de la probabilidad de SM disponiendo del perímetro abdominal.

## RESULTADOS

Del total de la muestra 99 fueron mujeres (65,6%) y 52 hombres (34,4%). La frecuen-

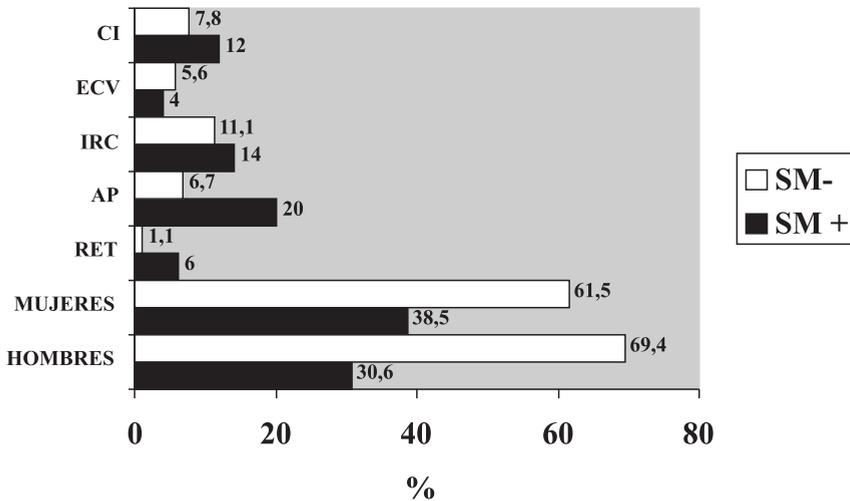
Tabla 1

Variables cuantitativas con diferencias estadísticamente significativas entre personas hipertensas con síndrome metabólico y sin él

		SM	Valor	EE	P
Glucemia m/dl	hombres	no	103,35	3,56	ns
		sí	113,07	8,79	
	mujeres	no	101,46	3,83	ns
	sí	107,26	4,04		
Perímetro cm	hombres	no	101,71	1,89	<0,001
		sí	116,14	1,73	
	mujeres	no	102,97	2,27	ns
	sí	107,04	2,42		
Hdl m/dl	hombres	no	56,71	2,05	<0,001
		sí	39,2	1,57	
	mujeres	no	67,96	1,64	<0,001
	sí	46,83	1,58		
Triglicéridos m/dl	hombres	no	103,35	5,53	<0,001
		sí	201,07	20,52	
	mujeres	no	94,23	4,03	<0,001
	sí	191,51	14,07		
total	no	93,6	3,25	<0,001	
	sí	194,38	11,52		

Figura 1

Prevalencia de las variables cualitativas en pacientes con o sin Síndrome metabólico



CI: Cardiopatía Isquémica; ECV: Enfermedad cerebro-vascular; AP: Arteriopatía periférica (= 0.018); RET: Retinopatía

cia de SM en la población hipertensa fue del 43,8%. En ambos grupos (casos y controles) de individuos no hubo diferencias significativas respecto a la edad, IMC, tensión arterial sistólica y diastólica, colesterol-LDL, colesterol total y creatinina. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ) en la glucemia, colesterol-HDL, triglicéridos y perímetro abdominal (tabla 1).

La cardiopatía isquémica estuvo presente en el 12% de los casos frente al 7,8% en los controles ( $p = ns$ ). La claudicación intermitente con índice Tobillo-Brazo patológico ( $< 0,9$  mmHg) estuvo presente el 20% del grupo con SM frente al 6,7% en los controles ( $p = 0.018$ ). No hallamos diferencias significativas entre casos y controles para el accidente cerebrovascular, insuficiencia renal crónica, ni retinopatía (figura 1). Tampoco hallamos diferencias significativas entre casos y controles respecto al sexo.

Mediante un modelo de regresión logística múltiple se calculó la probabilidad de tener SM en dependencia del perímetro de cintura. Solo el coeficiente B del perímetro de cintura fue significativo y se obtuvieron las siguientes fórmulas probabilísticas (tabla 2):

- Probabilidad de SM en población hipertensa =  $1 / (1 + 2,718281828^{-(-10 + (\text{perímetro} \times 0,097))})$
- Probabilidad de SM en mujeres hipertensas =  $1 / (1 + 2,718281828^{-(-10 + (\text{perímetro} \times 0,099))})$
- Probabilidad de SM en varones hipertensos =  $1 / (1 + 2,718281828^{-(-10 + (\text{perímetro} \times 0,105))})$

Aplicando las correspondientes fórmulas probabilísticas se ha confeccionado una tabla de riesgo (tabla 3) que cuantifica la probabilidad tanto en varones como mujeres de tener síndrome metabólico.

**Tabla 2**

**Valor predictivo de presentar síndrome metabólico según el perímetro de cintura en la población general hipertensa**

	<b>CB<sub>1</sub>P</b>	<b>S.E.</b>	<b>Sig (p)</b>	<b>OR</b>	<b>PCP</b>	<b>SEM</b>
<b>PGH</b>	0,097	0,0236	<0,0001	1,101	73,47	< 0,0001
<b>MH</b>	0,099	0,03	0,0018	1,104	73,33	< 0,0001
<b>HH</b>	0,105	0,039	0,0074	1,111	76,32	0,0023

PGH: Población general hipertensa; CB1P: Coeficiente (B) del perímetro; OR Odds Ratio; PCP: Porcentaje correcto de predicciones; SEM: Significación estadística del modelo; PR: Probabilidad de SM; MH: Mujeres hipertensas; HH: Hombres hipertensos; PR PGH:  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perímetro} \times 0,097))})$ ; PR MH:  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perímetro} \times 0,099))})$ ; PR HH:  $1/(1+2,718281828^{-(10+(\text{perímetro} \times 0,105))})$ .

B0 = -10

**Tabla 3**

**Riesgo de presentar síndrome metabólico en función del perímetro de cintura en personas hipertensas**

o	70	73	76	79	82	85	88	91	94	97	100	103	106	109	112	115	118	121	124
%	2	3	4	5	7	9	12	16	20	26	32	39	47	55	63	70	76	81	85
%	4	5	7	9	12	16	20	25	31	38	45	52	60	67	73	78	83	87	90

El riesgo de SM está cuantificado en probabilidad %. El perímetro de cintura medido en centímetros.

B0 = -10

Riesgo Bajo (= 19 %)
Riesgo Moderado (20-49%)
Riesgo Alto (= 50%)

## DISCUSIÓN

En el estudio realizado se observa que el perímetro abdominal aporta información añadida de cara al diagnóstico de síndrome metabólico con un valor aceptable; pero en la práctica clínica diaria nos encontramos con que no es una medida que se haga por rutina a todos los pacientes. En un estudio realizado en Irán<sup>26</sup> observaron que un punto de corte de 91,5 cm en varones y 85,5 cm en mujeres tenían una alta sensibilidad como método de cribaje del SM, aunque con una menor especificidad, del 58% en varones y del 50% en mujeres. Nuestro trabajo no trata

de realizar un análisis discriminante con un determinado umbral para el perímetro de cintura, sino que utilizando cualquier dato obtenido en la medición del mismo podamos calcular la probabilidad de presentar un SM, aportando datos, tal vez más prácticos. Así, de la misma manera que medimos, pesamos o tomamos la tensión arterial rutinariamente, deberíamos protocolizar la medida del perímetro abdominal a, ya que ha quedado evidenciado que la simple modificación de los estilos de vida, al menos durante 12 meses mejora el perfil metabólico y muchos de los factores de riesgo cardiovascular clásicos<sup>27</sup>, teniendo presente siempre un abordaje mul-

tifactorial no solo del conjunto de los factores de riesgo cardiovascular sino también de factores psicológicos, económicos, familiares y de estilo de vida<sup>28</sup>.

Dado que la prevalencia del SM es muy alta en la población hipertensa, próxima al 50%, que la aparición de cardiopatía isquémica y arteriosclerosis es más frecuente en ella, y que el perímetro abdominal se comportó como el más predictivo de SM de las variables estudiadas en este grupo poblacional, su medida sistemática podría ser incluida como método de screening en la prevención del riesgo cardiovascular. Más de la mitad de varones y mujeres que presentaron perímetros abdominales por encima de 109 y 103 cm respectivamente presentaban a su vez SM, por lo que una tabla de colores como la propuesta podría simplificar la búsqueda de personas de alto riesgo para esta situación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Nacional Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002; 106: 3143-3421.
- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J and IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome a new worldwide definition. *Lancet*. 2005; 366:1059-62.
- Demerath EW, Reed D, Rogers N, Sun SS, Lee M, Choh AC et al. Visceral adiposity and its anatomical distribution as predictors of the metabolic syndrome and cardiometabolic risk factor levels. *Am J Clin Nutr*. 2008 Nov;88(5):1263-71.
- Estghamati A, Khalizadeh O, Anvari M, Ahadi MS, Abbasi M Rashidi A. Metabolic syndrome and insulin resistance significantly correlate with body mass index. *Arch Med Res*. 2008 Nov;39(8):803-8.
- Williams R Fortmann S, Terry R y col. Association of dietary fat, regional adiposity and blood pressure in men. *JAMA*. 1987; 257: 3251-6.
- Young JB, Morrison SF. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA*. 1998; 280 (21): 1843-8.
- Ho JS, Cannady JJ, Barlow CE, Mitchell TL, Cooper KH, FitzGerald SJ. Relation of the number of metabolic syndrome risk factors with all-cause and cardiovascular mortality. *Am J Cardiol*. 2008 15;102(6):689-92.
- Ceska R. Clinical implications of the metabolic syndrome. *Diab Vasc Dis Res*. 2007 Sep;4 Suppl 3:S2-4.
- Ascaso JF, Romero P, Real JT, Lorente RI, Martínez-Valls J, Carmen a R. Abdominal obesity, insulin resistance, and metabolic syndrome in a southern European population. *Eur J Intern Med*. 2003;14:101-6
- Schenider S, Manolopoulos K, Klein HH. The metabolic syndrome. *Versicherungsmedizin*. 2007 Sep 1;59(3):115-9.
- Marín A, Medrano MJ, Gonzalez J, Pintado H, Compaired V, Bárcena M, et al. Risk of ischaemic heart disease and acute myocardial infarction in a Spanish population: observational prospective study in a primary-care setting. *BMC Public Health*. 2006 Feb 17;6:38.
- Medrano MJ, Pastor-Barriuso R, Boix R, del Barrio JL, Damián J, Álvarez R, Marín A en nombre de los investigadores del estudio ZACARIS. Riesgo Coronario Atribuible a los factores de riesgo cardiovascular en población Española. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(12):1250-6.
- Panoulas VF, Ahmad N, Fazal AA, Kassamali RH, Nightingale P, Kitas GD et al. The inter-operator variability in measuring waist circumference and its potential impact on the diagnosis of the metabolic syndrome. *Postgrad Med J*. 2008;84(993):344-7.
- Cameron AJ, Boyco EJ, Sicree RA, Zimmet PZ, Söderberg S, Alberti KG, et al. Central Obesity as a Precursor to the Metabolic Syndrome in the AusDiab Study and Mauritius. *Obesity (Silver Spring)*. 2008 Dec;16(12):2707-16.
- Gus M, Cichelero FT, Moreira CM, Escobar GF, Moreira LB, Wiehe M, et al. Waist circumference cut-off values to predict the incidence of hypertension: an estimation from a Brazilian population-based cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2009 Jan;19(1):15-9.
- Lorenzo C, Serrano-Rios M, Martínez-Larrad MT, Gabriel R, Williams K, Gomez- Gerique JA et al.

- Central adiposity determines prevalence differences of the metabolic syndrome. *Obes Res.* 2003; 11(12):1480-7.
17. Alegría E, Cordero A, Laclaustra M, Grima A, Leon M, Casasnovas JA et al. [Prevalence of metabolic syndrome in the Spanish working population: MESYAS registry]. *Rev Esp Cardiol.* 2005; 58(7):797-806.
  18. Balkau B, Vernay M, Mhamdi L, Novak M, et al. The incidence and persistence of the NCEP (National Cholesterol Education Program) metabolic syndrome. The French D.E.S.I.R. study. *Diabetes Metab.* 2003;29:526-32.
  19. Zhang X, Sun Z, Zhang D, Zheng L, Liu S, Xu C, et al. High prevalence of the metabolic syndrome in hypertensive rural Chinese women. *Acta Cardiol.* 2008 Oct;63(5):591-8.
  20. Folsom A, Prineas R, Kaye S, y col. Incidence of hypertension and stroke in relation to body fat distribution and other risk factors in older women. *Stroke.* 1990; 21: 701- 6.
  21. Evans D, Hoffmann R, Kalkhoff R, Kissebah A. Relationship of androgenic activity to body fat topography, fat cell morphology, and metabolic aberrations in premenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab.* 1983; 57: 304- 10.
  22. Yasuda T, Matsuhisa M, Fujiki N, Sakamoto F, Tsuji M, Fujisawa N et al. Is central obesity a good predictor of carotid atherosclerosis in Japanese type 2 diabetes with metabolic syndrome? *Endocr J.* 2007 Dec;54(5):695-702.
  23. Santos AC, Barros M. Impact of metabolic syndrome definitions on prevalence estimates: a study in a Portuguese community. *Diab Vasc Dis Res.* 2007;4(4):320-7.
  24. Tanne DY. Waist circumference levels and the identification of cardiovascular risk factors. *BJM.* 1995 Nov;25:1401-5.
  25. Álvarez Cáceres R. Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS. Aplicación a las ciencias de la salud. Madrid: Díaz de Santos; 1994: 155-202.
  26. Esteghamati A, Ashraf H, Rashidi A, Meysamie A. Waist circumference cut-off points for the diagnosis of metabolic syndrome in Iranian adults. *Diabetes Res Clin Pract.* 2008;82(1):104-7.
  27. Bos S, Ciccone G, Balde C, Benini L, Dusio F, Forastiere G, et al. Effectiveness of a lifestyle intervention on metabolic syndrome. A randomized controlled trial. *J Gen Intern Med.* 2007; 22(12):1695-703.
  28. Qader SS, Shakir YA, Samsioe G. Could quality of life impact the prevalence of metabolic syndrome? Results from a population-based study of Swedish women: the Women's Health in the Lund Area Study. *Metab Syndr Relat Disord.* 2008 Fall;6(3):2003-7.