

ORIGINAL

## Relación entre circunferencia de cintura y presión arterial en mujeres guatemaltecas: el estudio CRONOS<sup>☆</sup>

L.M. Hernández\*, M. Mazariegos y N.W. Solomons

*Centro de Estudios en Sensoriopatas, Senectud, Impedimentos y Alteraciones Metabólicas-CESSIAM, Guatemala*

Recibido el 10 de diciembre de 2009; aceptado el 22 de febrero de 2010.

### PALABRAS CLAVE

Circunferencia de cintura;  
Presión arterial;  
Mujeres;  
Obesidad;  
Estudio CRONOS;  
Guatemala

### Resumen

**Fundamentos:** Diversos estudios han reportado una asociación entre presión arterial y obesidad central. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre circunferencia de cintura (CC) y presión arterial (PA) en un grupo de mujeres jóvenes (J) y adultas mayores (M) residentes en Quetzaltenango, Guatemala.

**Métodos:** Se estudiaron 196 mujeres, 97 de 35-45 años (J) y 99 de 60-75 años (M) a través del protocolo genérico CRONOS. Se definió hipertensión como presión sistólica (PS)  $\geq 140$  mmHg y presión diastólica (PD)  $\geq 90$  mmHg.

**Resultados:** Para mujeres J y M el porcentaje de hipertensas fue de 9 y 40% respectivamente; el 38% de las mujeres J presentaron sobrepeso, en relación con el 45% de las M; la obesidad fue del 28% para las J y del 23% para las M. Los promedios de CC fueron comparables en ambos grupos: J =  $82,5 \pm 9,7$  cm y M =  $82,5 \pm 9,9$  cm; las correlaciones de Pearson y Spearman entre CC, PS y PD para el grupo J no fueron significativas ( $p > 0,05$ ). La correlación entre CC y PD en mujeres M fue significativa (Pearson:  $r = 0,34$ ;  $p < 0,01$  y Spearman:  $r = 0,35$ ;  $p < 0,01$ ).

**Conclusiones:** En esta población con marcado sobrepeso y obesidad la asociación positiva entre CC y PA solamente fue observada en las mujeres adultas mayores con un porcentaje de hipertensión más elevado.

© 2009 SENC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<sup>☆</sup>Proyecto Financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONCYT- proyecto 24-00.

\*Autor para correspondencia

Correo electrónico: cessiam@guate.net.gt; liza.her34@gmail.com (L.M. Hernández)

**KEY WORDS**

Waist circumference;  
Blood pressure;  
Women;  
Obesity;  
CRONOS study;  
Guatemala

**The relation between waist circumference and blood pressure in Guatemalan women: the CRONOS study****Abstract**

**Fundaments:** Several studies have reported an association between blood pressure and central adiposity. The objective of this study was to determine the relationship of waist circumference (WC) and blood pressure (BP) among a group of young (Y) and old (O) women living in Quetzaltenango, Guatemala.

**Methods:** 196 women, 97 between 35-45y (Y), and 99 from 60 to 75y (O), using a multicentric protocol from CRONOS study. Hypertension was defined as systolic blood pressure (SBP)  $\geq 140$  mmHg and diastolic blood pressure (DBP)  $\geq 90$  mmHg.

**Results:** For the Y and O groups, the percentage of hypertension was 9% and 40%, respectively; 38% of the Y group were overweight, as compared to 45% of the O group. Obesity was 28% in the Y group and 23% in the O group. Mean WC was identical between groups: Y=  $82,5 \pm 9,7$  cm and O=  $82,5 \pm 9,9$  cm; the Pearson and Spearman correlations between WC and SBP or DBP were not significant for the young group ( $p > 0,05$ ). In the older group, the correlation between WC and DBP was significant in both: Pearson ( $r = 0,34$ ;  $p < 0,01$ ) and Spearman ( $r = 0,35$ ,  $p < 0,01$ ).

**Conclusions:** In this particular population with overweight and obesity, the positive association between WC and BP was observed in the older women group, who also has the mayor percentage of hypertension.

© 2009 SENC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La asociación entre sobrepeso, hipertensión y resistencia a la insulina está claramente establecida<sup>1</sup>, pero el papel que desempeña la distribución de grasa corporal en esta asociación no se ha dilucidado claramente. Además de ello se conoce que la prevalencia de hipertensión en pacientes obesos es mayor que en personas con peso normal<sup>1,2</sup>. El exceso de grasa contribuye a la hipertensión en algunos pacientes obesos; a pesar de ello, el mecanismo responsable de la relación entre peso e incremento de la presión arterial sigue siendo incierto. Uno de los mecanismos que relacionan la ganancia de peso con la hipertensión es la resistencia a la insulina y el estado de hiperinsulinemia compensatoria, frecuentemente observada en individuos obesos<sup>3,4</sup>. La resistencia a la insulina, la hiperinsulinemia y la presión arterial se han correlacionado no solamente en personas obesas, sino también en hipertensos con peso normal<sup>5</sup>.

Estudios clínicos y epidemiológicos han encontrado que la circunferencia de cintura es el mejor indicador antropométrico para la grasa corporal total y la masa grasa intraabdominal<sup>6</sup>; es también una medición simple y práctica para identificar adiposidad central que ha demostrado que existe una relación entre esta y el incremento en el riesgo metabólico, la morbilidad y la mortalidad<sup>7</sup>. La circunferencia de cintura se relaciona más con riesgos de salud que el índice de masa corporal (IMC) por varias razones: una de ellas es porque la circunferencia de cintura está estrechamente asociada a la aparición de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, y es un buen indicador de futuro riesgo de síndrome metabólico, enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, y todos estos procesos son causantes de mortalidad<sup>8,9</sup>. Otra razón es que la circunferencia de cintura

provee información sobre los riesgos de salud como la hipertensión, la diabetes y las dislipidemias en adición al IMC<sup>9</sup>, y la otra es que la circunferencia de cintura es un mejor indicador del cuidado médico y, conceptualmente, supone una medición sencilla y contiene información de distribución de grasa central que no se ve influenciada por la talla<sup>8-11</sup>. Reconociendo la importancia de la medición de la circunferencia de cintura, el Instituto Nacional de la Salud recomendó en 1998 que esta se utilizara especialmente en personas con IMC de 25 a  $34,9 \text{ kg/m}^2$ <sup>12</sup>. Es conocido que al aumentar la adiposidad abdominal se eleva la presión arterial. De hecho, medidas de circunferencia de cintura superiores a los límites normales —102 cm en hombres y 88 cm en mujeres— están estrechamente relacionadas con el desarrollo de la hipertensión<sup>13</sup>. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre la circunferencia de cintura y la presión arterial en un grupo de mujeres jóvenes (J) y adultas mayores (M) residentes en la ciudad de Quetzaltenango, en Guatemala. A la vez se buscó identificar si la presión arterial está relacionada directamente con la edad; las adultas mayores tienen valores más elevados de presión sistólica y diastólica en comparación con las jóvenes; la circunferencia de cintura está relacionada directamente con la edad, por lo que se busca identificar si las M presentan valores más elevados que las J.

## Material y métodos

### Población de estudio

La ciudad de Quetzaltenango está situada a 220 km de la capital de Guatemala, en la región montañosa occidental del

país. Esta región está caracterizada por el predominio de las poblaciones indígenas de origen Maya, cuya proporción varía entre el 50 y el 85%. Se estudiaron 196 mujeres, 97 de 35 a 45 años (J) y 99 de 60 a 75 años (M) utilizando un protocolo genérico de CRONOS<sup>14</sup> (*Cross-Cultural Research On Nutrition of Older Subjects*). Este estudio fue previamente aprobado por el Comité de Sujetos de Investigación de CeSSIAM; las personas dieron su aprobación, firmando o imprimiendo su huella digital en un consentimiento informado, después de haberles explicado la naturaleza, propósito, inconvenientes y riesgos del estudio en español o en dialecto maya.

### Diseño del estudio

Basados en el protocolo genérico CRONOS, el estudio comprende el reclutamiento de 400 sujetos de origen indígena, provenientes de una comunidad organizada y desarrollada, con más de 20.000 habitantes, homogénea y con origen geográfico y cultural común para interpretar el efecto de la edad sobre el papel de los distintos determinantes de la salud y nutrición del adulto mayor. La muestra fue estratificada por edad, J (35 a 45 años) y M (60 a 75 años) de sexo femenino y masculino. En este artículo se presentan solamente los resultados del grupo femenino.

### Criterios de inclusión

Para la definición operacional de la variable “indígena” se consideró como tal a la persona que usaba traje tradicional o que su madre lo utilizara o lo hubiera usado. Este elemento, dentro del contexto de la comunidad geográficamente localizada, hace mayor énfasis en etnicidad que en aspectos raciales.

### Reclutamiento

De acuerdo con el protocolo CRONOS, las personas susceptibles de ser estudiadas en la comunidad blanco debían ser identificadas a través de un mapeo o censo de dicha comunidad, y de una forma aleatoria se seleccionarían las familias con quienes contactar para invitarlas a participar en esta investigación, previo a la firma del consentimiento informado. Sin embargo, por circunstancias propias de la naturaleza de la investigación y de la comunidad misma, el abordaje final permitió la selección de una población de conveniencia, para lo cual se obtuvo el apoyo de organizaciones locales y se hizo uso de los medios de comunicación para promocionar la participación. La evaluación incluyó aspectos sociodemográficos, médicos y dietéticos, complementados con una muestra de sangre para evaluar el perfil cardiovascular.

### Variables y medidas

Todos los miembros del equipo fueron previamente estandarizados en la toma de datos relacionados con sus especialidades; los médicos se estandarizaron en la toma de datos de presión arterial y en la correcta utilización del formulario de salud, así como en la toma de muestras de sangre.

Todas las medidas antropométricas se tomaron por personal entrenado durante la mañana, de acuerdo a las reco-

mendaciones de Organización Mundial de la Salud<sup>15</sup>. Como parte de las recomendaciones a las participantes se les solicitaba que se quitaran su traje tradicional y se pusieran una bata liviana para obtener mediciones más exactas. Las mediciones se aproximaron al centímetro cercano, y la circunferencia de cintura se tomó entre la última costilla y la cresta ilíaca, con el sujeto de pie y con respiración normal. La circunferencia de cintura fue clasificada utilizando los parámetros de 88 cm como límite superior normal para las mujeres.

La presión arterial fue medida durante la mañana en el brazo derecho y estando sentado, dejando que el sujeto descansara durante 20 minutos. Se tomó la presión en tres ocasiones utilizando un esfigmomanómetro de columna de mercurio, en donde la presión sistólica (PS) con valores iguales o superiores a 140 mmHg y la presión diastólica (PD) con valor de 90 mmHg, fueron tomadas como límites superiores. Los resultados fueron analizados utilizando el programa SPSS versión 6.0. Se utilizaron las pruebas de Fisher y “t” de Student para los análisis entre variables y las correlaciones de Spearman y Pearson para identificar el grado de correlación.

### Resultados

El porcentaje de hipertensas fue mayor en el grupo de M (40%) comparadas con el de J (9%); los promedios de presión sistólica y diastólica del grupo de M se presentan en la tabla 1. Al comparar la presión sanguínea entre grupos etarios existen diferencias significativas tanto para la PS ( $p = 0,0001$ ), como para PD ( $p = 0,02$ ) (tabla 1).

Al analizar la composición corporal más de un cuarto de las mujeres examinadas tienen valores superiores al punto de cohorte ( $> 88$  cm) y puede decirse que las J tienen los porcentajes más elevados, aunque ambos grupos presentan promedios de circunferencia de cintura similares; al evaluar el IMC de la población, el grupo de las J presentó un 38% de sobrepeso y un 28% de obesidad. En las adultas mayores el sobrepeso fue de un 45% y la obesidad, de un 23%.

**Tabla 1** Descripción de variables estudiadas por grupos etarios

Variables	Adultas jóvenes	Adultas mayores	Valores de p
N	97	99	
CC (cm)	82,9 ± 9,9	82,3 ± 10,1	$p = 0,99^*$
PS (mmHg)	121,1 ± 13,2	137,1 ± 17,8	$p = 0,0001^*$
PD (mmHg)	77,2 ± 9,6	80,6 ± 10,9	$p = 0,02^*$
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,3 ± 4,3	26,4 ± 4,4	$p = 0,25^*$
% IMC > 25 kg/m <sup>2</sup>	40%	46%	$p = 0,47^{**}$
% IMC > 30 kg/m <sup>2</sup>	30%	23%	$p = 0,33^{**}$

\*Comparación horizontal utilizando la prueba de “t” de Student; \*\*comparación horizontal utilizando la prueba de Fisher; CC: circunferencia de cintura; IMC: índice de masa corporal; PD: presión diastólica; PS: presión sistólica.

La asociación entre la presión arterial y el IMC, evaluada a través del coeficiente de correlación lineal, fue significativa en el grupo de J y PS ( $r = 0,20$ ) ( $p > 0,05$ ) y para el grupo de M con la PD ( $r = 0,35$ ) ( $p > 0,01$ ).

La comparación de la circunferencia de cintura con la PD y PS mostró diferencias estadísticamente significativas para el grupo de M, siendo el coeficiente de correlación de Pearson para la PS igual a  $r = 0,22$  ( $p > 0,05$ ) y de Spearman igual a  $r = 0,17$  ( $p > 0,05$ ). En cuanto a la PD, los respectivos coeficientes tenían valores de  $r = 0,34$  ( $p < 0,01$ ) y  $r = 0,35$  ( $p < 0,01$ ). Las correlaciones entre circunferencia de cintura, PS y PD del grupo de J no tuvo ninguna significación estadística. La distribución de valores del grupo de M se presenta en la figura 1.

## Discusión

En 1985 la Conferencia sobre las Implicaciones de la Obesidad para la Salud señaló que la grasa corporal y su topografía ayudan a predecir la ulterior aparición de enfermedades crónicas, tales como cardiopatía coronaria, el cáncer, las hiperlipidemias y la diabetes del adulto, entre otras<sup>16</sup>. Asimismo, los resultados de numerosos estudios apuntan a una estrecha relación entre el exceso de tejido graso en la región abdominal y el infarto al miocardio, los accidentes cardiovasculares y la diabetes<sup>16,17</sup>.

Los resultados confirman la relación entre obesidad e hipertensión, particularmente la asociación de la circunferencia de cintura en la PD del grupo de M.

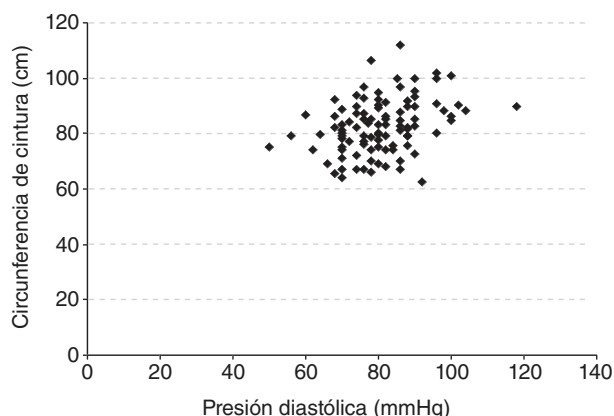
Ha sido documentado que la correlación entre la grasa abdominal acumulada y la presión arterial es independiente a la edad. Diversos autores concluyen que la acumulación de grasa abdominal, por sí misma, puede desempeñar un papel muy importante en la patogénesis de la presión arterial alta en la obesidad<sup>18,19</sup>. Existe evidencia clara basada en estudios epidemiológicos de que la circunferencia de cintura es un indicador útil para determinar efectos adversos de la deposición de tejido graso visceral. Ello es debido a que este indicador está muy relacionado con el IMC, pero iden-

tifica de mejor forma los factores de riesgo, ya que brinda información sobre la distribución de la grasa central<sup>8</sup>. Recientemente, Lean et al<sup>13</sup> documentaron que la circunferencia de cintura es un indicador de adiposidad que se elige entre otros, y se relaciona de mejor forma con los factores de riesgo. Esto fue ratificado en el 2007, cuando la comisión de expertos representantes de varias organizaciones científicas, relacionadas con la obesidad, elaboraron una declaración titulada "Circunferencia de cintura y riesgo cardiometabólico"; un consenso para formar la Salud de las Américas por la Asociación para el Manejo del Peso y la Prevención de la Obesidad, NAASO, la Sociedad de la Obesidad, la Sociedad Americana de la Nutrición y la Asociación Americana de la Diabetes<sup>20</sup>; los autores comentaron que la circunferencia de cintura provee de un indicador único de distribución de grasa corporal que puede identificar a pacientes que están en riesgo de enfermedades cardiometabólicas relacionadas con la obesidad, más allá del IMC<sup>20</sup>.

Los mecanismos por los que la adiposidad central está asociada a la hipertensión son inciertos. Se sabe que la circunferencia de cintura está altamente correlacionada con la adiposidad visceral, y que es reconocida como la forma metabólicamente activa de grasa corporal<sup>21</sup>. Se ha planteado la hipótesis de que la masa grasa ejerce un papel importante en el incremento de la presión arterial, aumentando la carga cardíaca de la resistencia vascular periférica<sup>16</sup>. Además se ha sugerido que el incremento de la actividad del sistema nervioso simpático, la resistencia a la insulina e hiperinsulinemia, la retención de sodio y el aumento de la reactividad vascular están relacionados con el desarrollo de la hipertensión<sup>16,21</sup>. También se sabe que una elevada concentración de testosterona libre y una reducción en la globulina pueden ser los dispositivos para reducir la fracción hepática de la extracción de la insulina<sup>22</sup>. Otros autores mencionan una asociación entre adiposidad y enfermedades cardiovasculares causadas por descargas en el depósito de grasa visceral de los ácidos grasos libres en la circulación portal y sistémica<sup>23</sup>. Por lo anterior, la adiposidad central podría tener impacto en la hipertensión a través de estos mecanismos.

En mujeres mayores de 40 años, como en gran parte de nuestro estudio, un aumento de la androgenicidad, mediada por el incremento de la testosterona, ocasiona una acumulación de tejido adiposo abdominal, aumenta la actividad de la lipasa hepática de triglicéridos y disminuye consecuentemente los niveles de lipoproteínas de alta densidad<sup>21</sup>. Por tanto, la circunferencia de cintura y la presión arterial resultarían ser buenos indicadores para evaluar el estado del metabolismo lipídico de los individuos.

En este estudio se demuestra que la circunferencia de cintura es similar en ambas poblaciones, y que la presión arterial sí se correlaciona con el incremento de edad, y esto ha sido documentado en varios estudios<sup>24,25</sup>. Arden et al concluyen en su estudio que en mujeres con valores cercanos o superiores a los puntos de corte, mayores de 50 años y con IMC elevado, la circunferencia de cintura es un buen indicador de riesgo cardiovascular<sup>25</sup>. En el estudio de Hidalgo et al, llevado a cabo en Ecuador, demostraron que la aparición de síndrome metabólico aumenta con la edad, particularmente después de la menopausia, lo cual puede explicar, en parte, la aparición de enfermedades cardiovas-



**Figura 1** Asociación entre circunferencia de cintura y presión diastólica de adultas mayores. Cada punto representa la intersección del valor de CC y PA para un sujeto de estudio mayor de 60 años de edad.

lares e hipertensión en mujeres mayores de 50 años<sup>26</sup>. Otro estudio reconoció la importancia de tratar a los pacientes mayores con hipertensión, por estar esta altamente asociada a factores de riesgo metabólico<sup>19</sup>. Royer et al<sup>27</sup> concluyeron que existe una alta prevalencia de síndrome metabólico en mujeres latinoamericanas posmenopáusicas y que la edad, la circunferencia de cintura y la hipertensión son fuertes predictores de esta condición.

En conclusión, nuestros resultados relacionan los indicadores de la distribución de la grasa corporal con situaciones de riesgo cardiovascular, así como la presión arterial alta en mujeres adultas mayores. Por ello, sugerimos que la circunferencia de cintura y la presión arterial, sencillas y fáciles de obtener, sean de uso rutinario en la evaluación de la obesidad y sus alteraciones, pues podrían ayudar a una mejor identificación de pacientes con alto riesgo de padecer enfermedades crónicas.

## Agradecimientos

Agradecemos a las mujeres residentes en el área urbana de Quetzaltenango su amable y desinteresada participación en este estudio y a las autoridades de la Escuela Nacional de Enfermeras Auxiliares de Occidente, por facilitarnos las instalaciones para poder realizar las evaluaciones del presente estudio.

## Bibliografía

- Poirier P, Lemieux I, Mauriege P, Dewailly E, Blanchet C, Bergeron J, et al. Impact of waist circumference on the relationship between blood pressure and insulin, The Quebec Health Survey. *Hipertensión*. 2005;45:363-7.
- Stamler R, Stamler J, Riedlinger WF, Algera G, Roberts RH. Weight and blood pressure. Findings in hypertension screening of 1 million Americans. *J Am Med Assoc*. 1978;240:1607-10.
- Poirier P, Despres JP. Waist circumference, visceral obesity and cardiovascular risk. *J Cardiopulm Rehabil*. 2003;23:161-9.
- DeFronzo RA. The effect of insulin on renal sodium metabolism. A review with clinical implications. *Diabetologia*. 1981;21:165-71.
- Berglund G, Ljungman S, Hartford M, Wilhemsén L, Bjorntorp P. Type of obesity and blood pressure. *Hypertension*. 1982;4:692-6.
- Seidell JC, Han TS, Feskens EJ, Lean ME. Narrow hips and broad waist circumferences independently contribute to increased risk of NIDDM. *J Intern Med*. 1997;242:401-6.
- Shen W, Punyanitya M, Chen J, Gallagher D, Albu J, Pi-Sunyer X, et al. Waist circumference correlates with metabolic syndrome indicators better than percentage fat. *Obes Res*. 2006;14:727-36.
- Han TS, Seidell JC, Lean ME. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *Br Med J*. 1995;311:1401-5.
- Ford E, Ali H, Giles MW. Trends in Waist Circumference among U.S. adults. *Obes Res*. 2003;11:1223-31.
- Janssen I, Katzmarzyk P, Ross R. Body mass index, waist circumference and health risk: evidence in support of current National Institutes of Health Guidelines. *Arch Intern Med*. 2002; 162:2074-9.
- Wang J, Thornton J, Bari S. Comparison of waist circumference measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr*. 2003;77:379-84.
- National Heart, Lung and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults, National Institutes for Health Bethesda, MD. Publicación de la NIH No. 98-4083.
- Lean ME, Han TS, Seidell JC. Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference. *Lancet*. 1998; 351:853-6.
- Gross R, Solomons NW, Barba CV, de Groot LC, Khor GL. The development of a protocol to study the interactions of nutrition, ageing and urbanization in developing countries: Cross-Cultural Research on Nutrition of Older Subjects-CRONOS. *Food Nutr Bull*. 1997;18:217-305.
- World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry report of a WHO expert committee. WHO Technical Report Series. Geneva: WHO; 1995.
- Juhaeri, Stevens J, Chambless LE, Nieto FJ, Jones D, Schreiner P, et al. Associations between weight gain and incident hypertension in a bi-ethnic cohort: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Int J Obesity*. 2003;36:330-9.
- Zuzunaga-Gómez de la Barra A, Villareal-Menchol J. Índice de cintura-cadera y perímetro abdominal: su relación con la hipertensión arterial y la diabetes mellitus en una población femenina. *Rev Soc Peru Med Inter*. 2002;15:129-33.
- Razón cintura-cadera como factor predictor de hipertensión arterial. *Rev Panam Salud Publica*. 1999;
- McNeill A, Katz R, Gorman C, Rosamond W, Wagenknecht L, Barzilay J, et al. Metabolic syndrome and cardiovascular disease in older people: The cardiovascular health study. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54:1317-24.
- Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, Kelley DE, Leibel RL, Nonas C, et al. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention: NASSO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1197-202.
- Okosun I, Choi S, Boltri J, Parish D, Chandra K, Dever G, et al. Trends of abdominal adiposity in white, black, and Mexican-American adults, 1988 to 2000. *Obes Res*. 2003;11:1010-7.
- Bjorntorp P. Fatty acids, hyperinsulinemia and insulin resistance: Which comes first? *Curr Opin Lipid*. 1994;5:166-74.
- Evans D, Murria R, Kissebah A. Relationship between skeletal muscle insulin resistance, insulin-mediated glucose disposal, and insulin binding: effects of obesity and body fat topography. *J Clin Invest*. 1984;74:1515-25.
- Wang Y, Beydoun M. The obesity epidemic in the United States—gender, age, socioeconomic, racial/ethnic and geographic characteristics: A systematic review and Meta Regression Analyses. *Epidemiol Rev*. 2007;29:6-28.
- Arderin C, Katzmarzyk P, Janssen I, Ross R. Discrimination of health risk by combined body mass index and waist circumference. *Obes Res*. 2003;11:135-42.
- Hidalgo L, Chedraui P, Morocho N, Alvarado M, Chavez D, Huc A. The metabolic syndrome among postmenopausal women in Ecuador. *Gynecol Endocrinol*. 2006;22:447-54.
- Royer M, Castelo-Branco C, et al. Collaborative Group for Research of the Climacteric in Latin America. The US National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III): prevalence of the metabolic syndrome postmenopausal Latin American women. *Climacteric*. 2007;10:164-70.