

Correlación de los componentes del síndrome metabólico en mujeres mexicanas mayores de 60 años

María Cleofas Ramírez-Arriola,* Margarita Paz Mendoza-Romo,** Marco Vinicio González-Rubio,*** Francisco Javier López-Esqueda,**** Miguel Ángel Mendoza-Romo,¹ José Fernando Velasco-Chávez²

Nivel de evidencia: II-1

RESUMEN

Antecedentes: las mujeres mayores de 60 años sufren cambios corporales que pueden estar relacionados con la resistencia a la insulina y el síndrome metabólico.

Objetivo: determinar la relación entre los componentes del síndrome metabólico, resistencia a la insulina e índice de masa corporal en mujeres mayores de 60 años, atendidas en el servicio de Geriatría del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, San Luis Potosí, México.

Material y método: estudio observacional, descriptivo y transversal, con muestreo no probabilístico. Se seleccionaron los expedientes de 61 mujeres mayores de 60 años atendidas entre 2006 y 2008. Se analizaron: índice de masa corporal, resistencia a la insulina por el modelo homeostásico (HOMA2), y la identificación de los componentes del síndrome metabólico según los criterios de la OMS. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial con r de Pearson y χ^2 .

Resultados: la edad promedio fue de 68 años. El HOMA2 promedio de 1.4 y el percentil 75 de 1.9. La prevalencia de síndrome metabólico fue de 23%. La prueba de asociación fue significativa con $p < 0.05$ para síndrome metabólico con disglucemia y obesidad, pero no para los demás componentes del síndrome metabólico. Las concentraciones de triglicéridos se correlacionaron con la resistencia a la insulina ($r = 0.325$; $p = 0.011$), resistencia a la insulina con glucosa ($r = 0.535$; $p = 0.000$) y resistencia a la insulina con índice de masa corporal ($r = 0.282$; $p = 0.028$).

Conclusiones: es necesario establecer adecuadamente los componentes del síndrome metabólico en mujeres adultas mayores, pues no todas las que califican como obesas tienen síndrome metabólico, ni todas las que tienen síndrome metabólico cursan con resistencia a la insulina. La sola alteración de alguno de los componentes del síndrome metabólico no resulta suficiente para considerar a la paciente con este síndrome debido a los cambios en la composición corporal por envejecimiento.

Palabras clave: síndrome metabólico, mujer adulta mayor, envejecimiento, índice de masa corporal, obesidad, resistencia a la insulina.

ABSTRACT

Background: In woman aged over 60 years, body changes occur and might cause insulin resistance and metabolic syndrome.

Objective: To determine the relationship between the components of metabolic syndrome, insulin resistance and body mass index in women over 60 years, attended at the Geriatric Services in the Dr. Ignacio Morones Prieto Hospital in San Luis Potosí, Mexico.

Material and method: We performed an observational, descriptive and transversal study with non-probability sampling, selecting 61 women aged 60 years attended from 2006 to 2008, who have measured the body mass index (BMI), insulin resistance and homeostasis model (HOMA2), and identifying the components of metabolic syndrome according to the criteria of the World Health Organization. We used descriptive and inferential statistics with r Pearson and Chi Square.

Results: The mean age was 68 years. The average HOMA2 were 1.4 and 75 percentile 1.9. The prevalence of metabolic syndrome was present in 23%. The association test with a $p < 0.05$ was considered significant for metabolic syndrome dysglucemia and obesity, but not for other components of metabolic syndrome. The triglycerides level correlated with insulin resistance ($r = 0.325$, $p = 0.011$), insulin resistance with glucose ($r = 0.535$, $p = 0.000$) and insulin resistance with BMI ($r = 0.282$, $p = 0.28$).

Conclusions: It is important to properly define the components for the presence of metabolic syndrome in older women due to not all who qualify as obese have metabolic syndrome, and neither all the metabolic syndrome are associated with insulin resistance. The single alteration of one of the components of metabolic syndrome is not sufficient to cause insulin resistance.

Key words: metabolic syndrome, older women, aging, body mass index, obesity, insulin resistance.

RÉSUMÉ

Antécédents: les femmes âgées de plus de 60 ans souffrent des changements corporels qui peuvent être liés à la résistance à l'insuline et au syndrome métabolique.

Objectif: déterminer la relation entre les composantes du syndrome métabolique, résistance à l'insuline et indice de masse corporelle chez des femmes âgées de plus de 60 ans, accueillies au service de Gériatrie de l'Hôpital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, San Luis Potosí, Mexico.

Matériel et méthode: étude observationnelle, descriptive et transversale, avec échantillonnage non probabilistique. On a choisi les dossiers de 61 femmes âgées de plus de 60 ans accueillies entre 2006 et 2008. On a analysé: l'indice de masse corporelle, la résistance à l'insuline par le modèle homéostasique (HOMA2), et l'identification des composantes du syndrome métabolique selon les critères de l'OMS. On a employé statistique descriptive et inférentielle avec r de Pearson χ^2 .

Résultats: la moyenne d'âge a été de 69 ans. La moyenne d'HOMA2 de 1.4 et le percentile 75 de 1.9. La prévalence de syndrome métabolique a été de 23%. Le test d'association a été significatif avec $p < 0.05$ pour syndrome métabolique avec dysglycémie et obésité, mais pas pour le reste des composantes du syndrome métabolique. Les concentrations de triglycérides ont été liées avec la résistance à l'insuline ($r = 0.325$; $p = 0.011$), résistance à l'insuline avec glucose ($r = 0.535$; $p = 0.000$) et résistance à l'insuline avec indice de masse corporelle ($r = 0.282$; $p = 0.028$).

Conclusions: il est nécessaire d'établir de manière adéquate les composantes du syndrome métabolique chez des femmes adultes majeures, car pas toutes celles qui qualifient comme obèses possèdent le syndrome métabolique, ni toutes celles qui possèdent le syndrome métabolique présentent résistance à l'insuline. La seule altération de quelque composante du syndrome métabolique n'est pas suffisante du fait des changements dans la composition corporelle par vieillissement.

Mots-clés: syndrome métabolique, femme adulte majeure, vieillissement, indice de masse corporelle, obésité, résistance à l'insuline.

RESUMO

Antecedentes: As mulheres maiores de 60 anos sofrem mudanças corporais que podem estar relacionadas com a resistência a insulina e a síndrome metabólica.

Objetivo: Determinar a relação entre os componentes da síndrome metabólica, resistência a insulina e índice de massa corporal em mulheres maiores de 60 anos, atendidas no serviço de Geriatria do Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, San Luis Potosí, México.

Material e Método: Estudo observacional, descritivo e transversal, com amostra não probabilística. Foram selecionados os expedientes de 61 mulheres maiores de 60 anos, atendidas entre 2006 e 2008. Foram analisadas: índice de massa corporal, resistência a insulina pelo modelo homeostático (HOMA2), e a identificação dos componentes da síndrome metabólica segundo os critérios da OMS. Foram utilizada estatística descritiva e inferencial com r de Pearson χ^2 .

Resultados: A idade média foi de 68 anos. O HOMA2 médio de 1,4 e a porcentagem 75 de 1,9. A prevalência da síndrome metabólica foi de 23%. A prova de associação foi significativa com $p < 0,05$ para a síndrome metabólica com disglicemia e obesidade, mas não para os demais componentes da síndrome metabólica. As concentrações de triglicérides foram relacionadas com a resistência a insulina ($r = 0,325$; $p = 0,011$), resistência a insulina com glicose ($r = 0,535$; $p = 0,000$) e resistência a insulina com índice corporal ($r = 0,282$; $p = 0,028$).

Conclusões: Necessitam serem esclarecidos adequadamente os componentes da síndrome metabólica em mulheres adultas maiores, pois não todas as que qualificam como obesas têm síndrome metabólica, nem todas as que têm síndrome metabólica cursam com resistência a insulina. Com somente a alteração de algum dos componentes da síndrome metabólica não resulta suficiente devido às mudanças na composição corporal por envelhecimento.

Palavras-chave: Síndrome metabólica, mulher adulta maior de 60 anos, envelhecimento, índice de massa corporal, obesidade, resistência a insulina.

* Médica geriatra, Hospital General de Zona Núm. 2, Instituto Mexicano del Seguro Social.

** Médica ginecoobstetra, Clínica Médica Fértil.

*** Médico geriatra, Asociación de Profesionales Especialistas en Adulto Mayor.

**** Médico geriatra, Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

¹ Médico endocrinólogo, Coordinación Delegacional de Investigación en Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social.

² Médico familiar, Coordinación de Educación e Investigación en Salud, Unidad de Medicina Familiar Núm. 45.

San Luis Potosí, SLP, México

Correspondencia: Dra. María Cleofas Ramírez Arriola. Justo Sierra 110, colonia Tequisquiapam, San Luis Potosí 78220, SLP, México. Correo electrónico: draramirezarreola@hotmail.com

Recibido: junio, 2010. Aceptado: octubre, 2010.

Este artículo debe citarse como: Ramírez-Arriola MC, Mendoza-Romo MP, González-Rubio MV, López-Esqueda FJ y col. Correlación de los componentes del síndrome metabólico en mujeres mexicanas mayores de 60 años. Ginecol Obstet Mex 2011;79(1):18-23.

La resistencia a la insulina es un estado caracterizado por disminución de la acción de la insulina, lo que implica una respuesta biológica subnormal a las acciones de la hormona en el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos.¹

La Organización Mundial de la Salud estableció los criterios para definir el síndrome metabólico: padecer diabetes mellitus, tolerancia anormal a la glucosa, glucemia en ayuno anormal o resistencia a la insulina; más dos de los siguientes: presión arterial $\geq 135/85$ mmHg, dislipidemia: triglicéridos ≥ 150 mg/dL o colesterol de alta densidad (HDL) ≤ 50 mg/dL en mujeres. Obesidad central: relación cintura-cadera > 0.85 m en mujeres, o índice de masa corporal > 30 kg/m², y microalbuminuria: excreción urinaria de albúmina ≥ 20 mg/min o relación albúmina/creatinina en orina ≥ 30 mg/g.

El propósito principal de las definiciones fue establecer una herramienta útil para identificar a las pacientes con alto riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular. Es aceptado que el síndrome metabólico, definido por los criterios de la Organización Mundial de la Salud y del *National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III), se asocie con riesgo de enfermedad coronaria, enfermedad cardiovascular y mayor mortalidad por todas las causas.

El síndrome metabólico se ha asociado con un riesgo significativamente mayor de mortalidad por enfermedad cardiovascular; sin embargo, las personas de la tercera edad tradicionalmente no están bien representadas en estos estudios y existen pocos datos epidemiológicos de adultos mayores.

La dislipidemia se considera ahora un instrumento valioso para predecir enfermedades coronarias, concentración elevada de triglicéridos asociada con la reducción del colesterol HDL, que generalmente implica la existencia de partículas de lipoproteínas de baja densidad (LDL) pequeñas y densas, aterogénicas o resistencia a la insulina, se asocia con mayor riesgo de episodios coronarios; a mayor severidad de la resistencia a la insulina, mayor disfunción endotelial; el endotelio enfermo aumenta significativamente el riesgo de eventos vasculares.

El índice de masa corporal –el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m²)– es una indicación simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente. Constituye la medida poblacional más útil del sobrepeso y la obesidad, pues la

forma de calcularlo no varía en función del género, ni de la edad en la población adulta. No obstante, debe considerarse una guía aproximativa, pues puede no corresponder al mismo grado de sobrepeso y obesidad en diferentes individuos, especialmente en adultos mayores. La imposibilidad de obtener la medición precisa de la estatura ante los cambios de la edad exige un enfoque antropométrico que sigue siendo la vía alternativa elegida para la mayor parte de las investigaciones de nutrición geriátrica. En el proceso de envejecimiento ocurren cambios anatómicos en todos los órganos, en los indicadores antropométricos y en la composición corporal.

La Organización Mundial de la Salud define el sobrepeso como un índice de masa corporal igual o superior a 25, y la obesidad como un índice de masa corporal igual o superior a 30; sin embargo, conocer el grado de obesidad no es clínicamente suficiente. Se sabe hoy que gran parte de las afecciones metabólicas asociadas con la obesidad están, en realidad, más relacionadas con el tipo de distribución de la grasa corporal que con el peso o la cantidad del tejido adiposo.

En nuestro país el proceso de envejecimiento se ha acelerado por el descenso de la fecundidad, la natalidad y la mortalidad. La esperanza de vida nacional se ha incrementado en los últimos años, a 73 años en varones y 77.9 años en las mujeres, con una media de 75.4 años. Las principales causas de muerte en mayores de 60 años son atribuibles a las enfermedades crónico degenerativas, principalmente la diabetes mellitus que tiene el segundo lugar de mortalidad y la hipertensión arterial que ocupa el quinto, cobran cada día mayor importancia en la epidemiología, así como las enfermedades sistémicas del corazón que ocupan el primer lugar y la enfermedad cerebrovascular con el cuarto lugar.²

En el estudio antropométrico de un grupo de hombres y mujeres mayores de 60 o 65 años de la Ciudad de México, Velázquez-Alva reporta que, con base en el índice de masa corporal, aproximadamente tres cuartas partes de la población de estudio tuvo sobrepeso u obesidad.³

Es importante que las investigaciones se realicen en poblaciones de diversas regiones del mundo para conocer las variaciones poblacionales de composición corporal; en México, Mateo Alemán y colaboradores⁴ destacan la importancia de conocer la composición corporal en el anciano, ya que es esencial para el análisis de los cambios nutricionales que aparecen con la edad y que constituyen

una de las causas de morbilidad y mortalidad en el adulto mayor, y para conocer las características antropométricas de la población geriátrica y las enfermedades asociadas con la resistencia a la insulina.

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo de este estudio fue determinar la relación entre los componentes del síndrome metabólico, la resistencia a la insulina y el índice de masa corporal en mujeres mayores de 60 años, de la ciudad de San Luis Potosí, México.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio retrospectivo, observacional y transversal en el que se revisaron los registros médicos de las mujeres que acudieron al servicio de Geriatría del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, entre 2006 y 2008.

El protocolo se sometió para su revisión y autorización al Comité de Investigación y Ética del mismo hospital y a cada participante se le solicitó su autorización mediante una carta de consentimiento informado.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con el programa Epi Info 6, se tomó en cuenta un estudio descriptivo con una población de 400 personas. Con una frecuencia esperada de 25% de resistencia a la insulina y con la frecuencia observada de 15% (que se incluyó como la menos favorable) se tomó en cuenta un error α de 5% y error β de 80%, y resultaron 61 pacientes.

Los criterios de inclusión fueron: mujeres mayores de 60 años, sin tabaquismo, sin ingestión de medicamentos que interfieran con el metabolismo de la glucosa o enfermedades neoplásicas. Los criterios de exclusión: infecciones agudas, insuficiencia cardiaca y cardiopatía isquémica. La metodología descrita para la obtención de las variables de interés estudiadas fue la edad en años cumplidos. Para obtener el peso se realizó la medición en ropa interior y sin zapatos; se utilizó una báscula marca Bame con capacidad de 100 g a 150 kilos, previamente calibrada. La talla se midió sin zapatos, se utilizó un estadímetro integrado a la báscula marca Bame con capacidad de 1 a 2 metros. La presión arterial diastólica y sistólica medida en milímetros de mercurio (mmHg) se tomó con la paciente sentada y de acuerdo con la NOM-030-SSA2-1999. La medición se realizó por triplicado y se tomó el promedio como valor.

La circunferencia abdominal y de la cadera se midieron en centímetros con una cinta métrica inextensible. Se

obtuvo un coeficiente de correlación intraclass de 0.96, en promedio.

El índice de masa corporal se determinó de acuerdo con la fórmula: peso/talla². El índice cintura-cadera, definido en unidades, se determinó según la fórmula: circunferencia de cintura/circunferencia de cadera.

La insulinenia definida en microunidades por mililitro (μ U/mL), la glucosa, el colesterol HDL y los triglicéridos se midieron en miligramos por decilitro (mg/dL), que se determinaron mediante la toma de una muestra sanguínea venosa y se procesaron con el equipo computarizado validado y certificado sistema modular Hitachi, con módulo PP para pruebas bioquímicas y módulo E-170 para la determinación hormonal de insulina; la paciente debía tener un ayuno mínimo de 12 horas.

La resistencia a la insulina se determinó de acuerdo con la fórmula integrada al modelo homeostásico (HOMA2, por sus siglas en inglés *Homeostasis Model Assessment*, versión 2), propuesto y desarrollado por la Universidad de Oxford (programa de computadora de descarga gratuita) con los valores encontrados de glucosa e insulina. Se consideró resistencia a la insulina a los valores iguales o mayores de 2, ya que 1.9 es el percentil 75 de la población estudiada.

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión, y análisis inferencial para establecer correlaciones mediante r de Pearson y pruebas de asociación con χ^2 . Se creó una base de datos primarios y secundarios para la tabulación de la información, que se procesó con el paquete estadístico SPSS para Windows, Versión 12.0.

RESULTADOS

La prevalencia del síndrome metabólico en la población estudiada fue de 23%; se encontraron 14 personas con los componentes diagnósticos. El grupo de edad de 65 a 69 años mostró una prevalencia de 35.2% (n = 7) de síndrome metabólico, con disglucemia de 41.7% (n = 7), dislipidemia de 76.4% (n = 13) y obesidad de 82.3% (n = 14). En contraste, la hipertensión arterial sistémica predominó en el grupo de 60 a 64 años con 36.3% (n = 8), con una prevalencia de síndrome metabólico de 13.6% (n = 3). En cinco mujeres (8.1%) no se identificó ningún factor de riesgo manifestado por los componentes del síndrome.

En el Cuadro 1 se muestran, mediante estadística descriptiva, las características clínicas y metabólicas del grupo de estudio.

Cuadro 1. Características clínicas y metabólicas de 61 mujeres mayores de 60 años

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Edad (años)	60	80	68.08	5.84
Glucosa (mg/dL)	72	192	97.01	19.38
HOMA2	0.4	3.9	1.46	0.84
Colesterol HDL (mg/dL)	33	83	50.95	11.74
Triglicéridos (mg/dL)	62	732	187.06	116.61
Presión arterial sistólica (mm/mg)	100	190	124.56	18.16
Presión arterial diastólica (mm/mg)	60	120	77.70	10.62
Índice de masa corporal (kg/m ²)	19.7	38.8	27.33	4.20
Índice cintura-cadera (cm)	0.73	1.1	0.90	0.070

HOMA2: resistencia a la insulina por *Homeostasis Model Assessment*, punto de corte de 2 para la población estudiada, con base en la percentila 75; HDL: colesterol de alta densidad.

El 10% de las mujeres del estudio padecía síndrome metabólico pero no obesidad. El 21.3% tenía resistencia a la insulina por HOMA2, se utilizó el cálculo del percentil 75 de la población estudiada que fue de 1.9 y con alteraciones de la glucosa en ayuno a 24.6%; 5 mujeres (8.2%) solo tenían resistencia a la insulina pero no disglucemia.

La dislipidemia mixta, donde se observa disminución del colesterol HDL y aumento de triglicéridos, fue la más frecuente con 45.9%, seguida de hipofalcolesterolemia con 13%. La presión arterial fue mayor de 135/85 mmHg en 16 mujeres (26.2%), la hipertensión arterial sistólica aislada 8.2%, hipertensión arterial diastólica aislada 4.9% y mixta 13.1%. El índice cintura-cadera fue mayor de 0.85 en 52.5% de las personas del estudio. Catorce personas (22.9%) sufrían obesidad, que se determinó por el índice de masa corporal.

La prueba de asociación con χ^2 fue significativa con $p < 0.05$ para síndrome metabólico con disglucemia y obesidad, pero no para los demás componentes del síndrome metabólico, según criterios de la Organización Mundial de la Salud.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa que determina la correlación entre la resistencia a la insulina y glucosa, triglicéridos e índice de masa corporal (Cuadro 2).

Cuadro 2. Correlación bivariante de Pearson para la resistencia a la insulina por HOMA2 y parámetros clínicos y metabólicos

	r	p
Edad	-0.164	0.208
Glucosa	0.531	0.000*
Colesterol HDL	-0.137	0.294
Triglicéridos	0.325	0.011*
Presión arterial sistólica	0.113	0.356
Presión arterial diastólica	0.171	0.506
Índice de masa corporal	0.282	0.028*
Índice cintura-cadera	0.101	0.438

r: coeficiente de correlación de Pearson; HDL: colesterol de alta densidad.

* Significancia estadística $p < 0.05$.

DISCUSIÓN

La observación de las mujeres de este estudio que tenían alteración de la glucosa en ayuno, pero sin resistencia a la insulina (3.3%), puede ser el reflejo de los cambios propios del envejecimiento con disminución de respuesta de la célula beta pancreática; 8% de ellas tenía resistencia a la insulina sin disglucemia, quizás por efecto de la hiperinsulinemia, que aún compensa esta alteración.

Cuando se utilizan criterios parecidos a los de la Organización Mundial de la Salud como en este estudio, se reporta que la prevalencia del síndrome metabólico varía según la población estudiada y el rango de edad, nosotros encontramos que es parecida a lo hallado en Estados Unidos, de acuerdo con la definición de síndrome metabólico hecha por la NCEP,⁵ pero menor a lo encontrado en mujeres mexicanas menopáusicas no ancianas.⁶

Las características físicas y antropométricas de las personas del estudio son similares a los valores que se han indicado en otras poblaciones urbanas del norte y centro del país.^{3,7} En relación con la circunferencia de la cintura, evidencias recientes sugieren que dicha medición puede proporcionar una correlación más práctica de la distribución de la grasa abdominal y la morbilidad y mortalidad en general; sin embargo, faltan más estudios en ancianos.

Una limitante de este trabajo es que la mayoría de la población tenía entre 60 y 64 años, y no se estudiaron mujeres de la cuarta edad (mayores de 80 años), lo que impide profundizar en ciertos análisis, ya que los parámetros antropométricos y metabólicos a esta edad pueden cambiar aún más.

CONCLUSIONES

Existe controversia sobre si el diagnóstico de síndrome metabólico es o no un adecuado predictor de mortalidad en los ancianos. El conjunto de datos más grande disponible para las personas mayores es el estudio NHANES III, pero en términos de números, la muestra de ancianos es limitada para los mexicano-americanos.

Nuestros resultados muestran que en las personas de la tercera edad la composición corporal difiere de otras poblaciones y grupos de edad.

A pesar de que los resultados parecen destacar la importancia que no se correlaciona la edad con la resistencia a la insulina, una limitación natural es el diseño de corte transversal que impide inferir causalidad.

Es importante establecer el número de factores de riesgo para definir la existencia del síndrome metabólico, pero este aspecto no está totalmente dilucidado.⁸ Una persona que solamente tiene uno o dos de los factores de riesgo que caracterizan al síndrome metabólico ¿debe necesariamente excluirse de este síndrome? En forma opuesta, las personas que tienen cuatro o cinco factores de riesgo del síndrome metabólico ¿tienen mayor riesgo que las que tienen tres factores? El extenso estudio de Ho y colaboradores⁹ comparó los factores de riesgo del síndrome metabólico con la mortalidad global y la de causa cardiovascular; además, analizó dicha mortalidad según la cantidad de estos factores.

La sola alteración de alguno de los componentes del síndrome metabólico revisados no resulta suficiente para considerar al paciente con este síndrome debido a los cambios en la composición corporal del envejecimiento, por lo que se recomienda utilizar los indicadores más específicos para valorar de manera confiable los factores

de riesgo del estado cardiometaabólico en las personas adultas mayores, y continuar la investigación geriátrica en mujeres en México.

REFERENCIAS

1. Reaven GM. Banting lecture 1988: role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988;37:1595-16077.
2. Booth GL, Kapral MK, Fung K, et al. Relation between age and cardiovascular disease in men and women with diabetes compared with non-diabetic people: a population-based retrospective cohort study. *Lancet* 2006;368:29-36.
3. Velázquez-Alva MC, Castillo-Martínez I, Irigoyen-Camacho E, Zepeda-Zepeda MA y col. Estudio antropométrico en un grupo de hombres y mujeres de la tercera edad en la Ciudad de México. *Salud Pub Mex* 1996;38:466-474.
4. Alemán-Mateo H, Esparza-Romero J, Valencia ME. Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Pub Mex* 1999;41:309-316.
5. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002;287:356-359.
6. Murillo-Uribe A, Carranza-Lira S, Ascencio-González D, Santos-González J. Los cambios metabólicos en la mujer climatérica en términos de índice de masa corporal. *Ginecol Obstet Mex* 1996;64:161-166.
7. Alemán Mateo H, Esparza Romero J, Macías Morales N, Salazar G, et al. Determination of body composition using air displacement plethysmography, anthropometry and bioelectrical impedance in rural elderly Mexican men and women. *J Nutr Health Aging* 2004;8:344-349.
8. Zambon S, Zanoni S, Romanato G, et al. Metabolic syndrome and all-cause and cardiovascular mortality in an Italian elderly population: the Progetto Veneto Anziani (Pro.V.A.) Study. *Diabetes Care* 2009;32:153-159.
9. Ho JS, Cannaday JJ, Barlow CE, Mitchell TL, et al. Relation of the number of metabolic syndrome risk factors with all-cause and cardiovascular mortality. *Am J Cardiol* 2008;102:689-692.