

Índice de resistencia a la insulina en mujeres obesas postmenopáusicas con y sin dislipidemia

José Arturo Maldonado-Villalón,* Tania Sánchez-Soto,** María de Jesús Ortiz-González,***
Carlos Gómez-Alonso,**** Cleto Álvarez Aguilar*

RESUMEN

Introducción: La obesidad es causa principal de morbilidad cardiovascular, se asocia con hipertensión arterial sistémica (HTA), resistencia a la insulina (RI), diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y/o dislipidemia, propiciando un deterioro en la calidad de vida. **Objetivo:** Determinar el índice de resistencia a la insulina y su relación con la normolipidemia y la dislipidemia en mujeres obesas postmenopáusicas. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, comparativo, prospectivo, transversal en 119 mujeres obesas postmenopáusicas. Variables analizadas: edad, tensión arterial, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, porcentaje de grasa corporal, glucosa e insulina basales, prueba de tolerancia a la glucosa oral, resistencia a la insulina (HOMA). Análisis estadístico: prueba de ANOVA, y Chi² en programa SPSS 15.0. **Resultados:** Las pacientes normolipídicas mostraron cifras de tensión arterial normales; en las pacientes dislipídicas no aterogénicas encontramos HTA grado 1 y RI; las dislipídicas aterogénicas presentaron HTA grado 3, hiper glucemia, insulina basal e índice de RI elevado. **Conclusiones:** Las pacientes normolipídicas no expresaron otro factor de riesgo cardiovascular asociado a obesidad/postmenopausia; las pacientes con dislipidemia, principalmente la variedad aterogénica, reflejan un estado de RI, elevado riesgo de padecer DM2, HTA, o sufrir un evento coronario.

Palabras clave: Mujer obesa, postmenopausia, resistencia a la insulina, dislipidemia.

ABSTRACT

Introduction: Obesity is the main cause of cardiovascular morbidity and mortality, it is associated with systemic arterial hypertension, insulin resistance, diabetes mellitus type 2 and/or dyslipidemia, propitiating a deterioration in the quality of life. **Objective:** To determine the index of resistance to the insulin and its relation with normolipidemia and dyslipidemia in obese postmenopausal women. **Material and methods:** Descriptive, comparative, prospective, transversal study in 119 obese postmenopausal women. Variables analyzed: age, blood pressure, body mass index, abdominal circumference, percentage of corporal fat, basal glucose and insulin, test of tolerance to oral glucose, insulin resistance by Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA). Statistical analysis: ANOVA rest, and Chi² in the SPSS 15.0 program. **Results:** The normolipidemic patients showed normal levels of blood pressure; in the dyslipidemic patients non atherogenic found systemic arterial hypertension stage 1 and resistance to insulin; the dyslipidemic atherogenic patients presented arterial hypertension stage 3, hyperglycemia, insulin basal and insulin resistance index elevated. **Conclusions:** The normolipidemic patients do not another cardiovascular risk factor associated to obesity/postmenopause; the patients with dyslipidemia mainly the variety atherogenic reflect an insulin resistance stage, a higher risk of developed diabetes mellitus type 2, systemic arterial hypertension or suffer a coronary event.

Key words: Obese woman, postmenopause, insulin resistance, dyslipidemia.

INTRODUCCIÓN

Méjico ha sufrido una transición demográfica y epidemiológica importante durante los últimos años. De 1993 al 2000 (año en que se realizó la última Encuesta Nacional de Salud) se observa un notable incremento en la prevalencia de enfermedades crónico-degenerativas y factores de riesgo cardiovascular asociados como son: DM2, HTA, obesidad, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y síndrome metabólico.¹

* Profesor Investigador de tiempo completo de la UMS-NH. Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas «Dr. Ignacio Chávez».

** Médico Voluntario en la Clínica Médica Universitaria, Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas «Dr. Ignacio Chávez», Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

*** Coordinadora del Comité de Investigación. Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas «Dr. Ignacio Chávez».

**** Matemático Analista, Centro de Investigación Biomédica, Instituto Mexicano del Seguro Social. Morelia, Michoacán. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

La obesidad es causa principal de morbimortalidad cardiovascular; representa uno de los principales problemas de salud, no sólo por el aumento en su prevalencia, sino por el incremento en el grado de obesidad entre quienes la padecen, generando enormes costos y un deterioro importante en la calidad de vida de las personas.²

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2006), encontró que alrededor de 30% de la población mayor de 20 años (mujeres 34.5%, hombres 24.2%) padece obesidad; sin embargo, entre las mujeres existe un mayor porcentaje y grado de dicha enfermedad.³

Las complicaciones metabólicas en los pacientes obesos están relacionadas con la «obesidad visceral»; aproximadamente 80% de ellos presenta RI y alteraciones en los lípidos séricos [hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, altos niveles de partículas pequeñas de colesterol en lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) y bajos niveles de colesterol en lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) a lo que denominamos dislipidemia aterogénica]. También se ha estimado que 20-40% de los pacientes a pesar de ser obesos, con adiposidad visceral significativa y RI, no presentan otro factor de riesgo cardiovascular asociado.⁴⁻⁶

Por otro lado, el hipoestrogenismo consecuente al proceso de envejecimiento natural, los hábitos dañinos como el sedentarismo y tabaquismo, contribuyen a la aparición de factores de riesgo cardiovascular y aterosclerosis en las mujeres postmenopáusicas.⁷

Sin embargo, las investigaciones recientes son poco precisas en relación al grado en que se asocia la RI en las mujeres obesas postmenopáusicas con la normolipidemia y la dislipidemia (no aterogénica o aterogénica), razón por la cual llevamos a cabo este estudio, a fin de contribuir a la detección de aquellas pacientes en mayor riesgo para desarrollar enfermedades cardiometabólicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio descriptivo, comparativo, prospectivo y transversal en el que se tomó como universo mujeres obesas postmenopáusicas^{8,9} derechohabientes del Hospital General Regional N° 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (HGR-1, IMSS) Morelia, Michoacán, que aceptaron participar y firmaron la carta de consentimiento bajo información correspondiente. Se seleccionó una muestra total de 119 mujeres, con edades comprendidas entre 50-64 años; las dividimos en tres grupos: grupo 1 (normolipídico: colesterol total < 200 mg/dL, triglicéridos < 150 mg/dL,

colesterol-HDL ≥ 40 mg/dL y colesterol-LDL < 100 mg/dL, n = 18); grupo 2 (dislipidemia no aterogénica: perfil dislipidémico diferente al perfil aterogénico en cuanto a valores descritos, n = 85); y grupo 3 (dislipidemia aterogénica: triglicéridos ≥ 150 mg/dL, colesterol-HDL < 40 mg/dL + C-LDL > 100, n = 16).

Se excluyeron mujeres en tratamiento para obesidad, dislipidemia, HTA; diagnóstico previo y durante el estudio de DM tipo 2, cifras de triglicéridos ≥ 300 mg/dL, alteraciones en la función tiroidea, hepática, renal; menopausia inducida (histerectomía, quimioterapia y/o radioterapia), uso de terapia hormonal de sustitución, así como tabaquismo y/o alcoholismo activo.

PROCEDIMIENTOS

A cada paciente se le midió peso (kg) y talla (m) en báscula calibrada con estadímetro (SECA®), la medición se efectuó sin calzado y con bata de hospital. La circunferencia abdominal (CA) se midió en el punto intermedio entre el borde costal y la cresta iliaca al final de una espiración normal, considerándose de riesgo cardiovascular ≥ 80 cm. La grasa corporal se cuantificó mediante impedancia bioeléctrica, utilizando un Body Composition Analyzer (TBS-215®), cifras de 21-36% se consideraron normales.

Las cifras de tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD) se determinaron mediante un esfigmomanómetro de mercurio (American Diagnostic Corporation®), con el paciente sentado de manera confortable, con el brazo descubierto y apoyado en una mesa a la altura del corazón, con cinco minutos de reposo como mínimo; se consideró la cifra más alta obtenida en dos mediciones separadas en brazo derecho e izquierdo con intervalo de un minuto, interpretando los resultados de acuerdo a los parámetros de los *Guidelines for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH)* de la *European Society of Cardiology (ESC)* y de la *European Heart Journal Advance Access published June 11, 2007*.

MÉTODOS DE LABORATORIO

Para la determinación de la prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO) a las 8:00 am después de un ayuno de 8 a 12 h cada participante recibió por vía oral 75 gramos de glucosa anhidra (Laboratorios PISA, S.A. de C.V.). Se cuantificó glucosa e insulina a los 0 y 120 minutos, interpretando los resultados de acuerdo a los parámetros establecidos por la Ame-

merican Diabetes Association 2008. En la toma de muestra venosa en ayuno (0 minutos) se cuantificó el colesterol total, triglicéridos, colesterol-HDL; el colesterol-LDL se calculó mediante la fórmula de Friedewald: Colesterol-LDL = Colesterol total - (colesterol-HDL + (Triglicéridos/5)). El colesterol-no HDL = Colesterol total - colesterol-HDL y el colesterol-VLDL = triglicéridos/5 considerando los lineamientos del *Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (ATP III)*.¹⁰ Para determinar RI se utilizó el índice HOMA descrito por Matthews *et al*.¹¹ HOMA-IR = (glucosa 0' (mg/dL)/18) x Insulina 0' (mUI/mL)/22.5. Un índice HOMA-IR ≥ 2.5 se considera diagnóstico de RI en población mexicana.¹²

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó estadística descriptiva con cálculo de medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar o error típico), porcentaje para las variables categóricas y continuas. Para comparación de los 3 grupos se realizó la prueba ANOVA (análisis de varianza de una vía), se consideró con significación estadística un valor de $p < 0.05$. Para evaluar la diferencia de las frecuencias y proporciones de los grupos se usó la prueba de Chi cuadrada. Todos los cálculos fueron realizados en el paquete estadístico SPSS 15.0.

RESULTADOS

En la población de estudio en general predominó la edad de 50 a 54 años. De acuerdo a los resultados del perfil de lípidos encontramos 18 pacientes con un perfil lipídico normal (grupo 1), 85 con dislipidemia no aterogénica (grupo 2) y 16 con dislipidemia aterogénica (grupo 3).

Las características de las mediciones antropométricas se evidencian en el cuadro I. En cifras de tensión arterial sistólica, la media más el error típico en el grupo 1 es de 121.67 ± 11.87 ; para el grupo 2 es de 124.28 ± 1.43 ; y en el grupo 3 de 157.88 ± 4.88 ; ($p < 0.001$). En las cifras de tensión arterial diastólica la media más el error típico del grupo 1 es de 78.11 ± 1.8 ; en el grupo 2 de 81.04 ± 0.87 y para el grupo 3 de 99.06 ± 2.55 ; con significancia estadística ($p < 0.001$). La media de la puntuación del riesgo cardiovascular de Framingham de probabilidad de tener un evento coronario a 10 años para el grupo 1 es de 0.56 ± 0.24 ; en el grupo 2 de 1.74 ± 0.12 , en comparación con la del grupo 3, la cual es de 2.75 ± 0.33 ; con una $p < 0.001$.

En cuanto a la respuesta a la PTGO, las mujeres del grupo 3 mostraron mayores niveles de glucosa e insulina, tanto pre como postprandial, en comparación con las pacientes del grupo 1 y 2 (Cuadro II).

Al asociar las variables metabólicas (Cuadro III), encontramos que en el grupo 1 la media más el error típico es de 169 ± 3.76 , en comparación con el grupo

Cuadro I. Variables antropométricas.

Variable	Grupo 1 N = 18	Grupo 2 N = 85	Grupo 3 N = 16	Valor de p
Edad (años)	54.11 ± 0.67	54.75 ± 1.00	55.62 ± 0.40	NS
IMC (kg/m ²)	31.433 ± 0.92	32.98 ± 0.45	32.29 ± 0.81	NS
CA (cm)	99.92 ± 2.30	102.79 ± 1.02	102.69 ± 2.31	NS
CC (cm)	107.72 ± 2.23	108.42 ± 1.01	110.13 ± 2.18	NS
ICC (cm/cm)	0.92 ± 0.01	0.94 ± 0.00	0.92 ± 0.01	NS
TAS (mmHg)	121.67 ± 11.87	124.28 ± 1.43	157.88 ± 4.88	< 0.001
TAD (mmHg)	78.11 ± 1.8	81.04 ± 0.87	99.06 ± 2.55	< 0.001
Grasa corporal (%)	40.26 ± 1.10	42.52 ± 0.47	43.36 ± 0.81	NS
RCVF (%) a 10 años	0.56 ± 0.24	1.74 ± 0.12	2.75 ± 0.33	< 0.001

Fuente: Hoja de registro de pacientes

Grupo 1 = normolipídemicas, Grupo 2 = dislipidemia no aterogénica, Grupo 3 = dislipidemia aterogénica

La información de los valores son la media ± error típico

NS = valor de p no significativo (> 0.05)

IMC: Índice de masa corporal

CA: Circunferencia abdominal. CC: Circunferencia cadera. ICC: Índice cintura-cadera.

TAS: Tensión arterial sistólica. TAD: Tensión arterial diastólica.

RCVF: Riesgo cardiovascular de Framingham a 10 años (%) de probabilidad de tener un evento coronario

Cuadro II. Respuesta a la prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO).

PTGO	Normolipidémicas N = 18	Dislipidemia no aterogénica N = 85	Dislipidemia aterogénica N = 16	Valor de p (<)
Glucosa 0' (mg/dL)	93.44 ± 1.99	99.80 ± 0.93	101.94 ± 2.61	0.010
Glucosa 120' (mg/dL)	124.44 ± 5.72	134.41 ± 3.11	149.31 ± 5.99	0.033
Insulina 0'U/mL	9.31 ± 0.94	10.39 ± 0.45	13.28 ± 1.15	0.019
Insulina 120' U/mL	48.96 ± 5.09	63.44 ± 2.66	70.27 ± 6.59	0.030

Fuente: Hoja de registro de pacientes

La información de los valores son la media ± error típico

NS = valor de p no significativo (> 0.05)

Cuadro III. Asociación entre variables metabólicas.

Variable	Grupo 1 N = 18	Grupo 2 N = 85	Grupo 3 N = 16	Valor de p (<)
Colesterol total	169.00 ± 3.76	208.69 ± 4.15	219.94 ± 6.10	0.001
Triglicéridos	95.72 ± 6.84	137.74 ± 5.19	227.44 ± 12.88	0.001
C-HDL	47.01 ± 1.61	44.40 ± 0.98	35.08 ± 0.98	0.001
C-LDL	95.84 ± 3.32	136.03 ± 3.32	139.36 ± 5.81	0.001
C- No HDL	121.82 ± 3.43	163.51 ± 3.63	184.85 ± 5.92	0.001
C- VLDL	19.14 ± 1.36	27.54 ± 1.03	45.48 ± 2.57	0.001

Fuente: Hoja de registro de pacientes

Grupo 1 = Normolipidémicas, Grupo 2 = Dislipidemia no aterogénica, Grupo 3 = Dislipidemia aterogénica

La información de los valores son la media ± error típico.

NS = valor de p no significativo (> 0.05)

Cuadro IV. Distribución por cifras de tensión arterial sistémica (mmHg).

Categoría	Normolipidémicas	Dislipidemia no aterogénica	Dislipidemia aterogénica
Óptima	8	28	0
< 120/80	44.4%	32.9%	.0%
Normal	6	26	0
120-129/80-84	33.3%	30.6%	.0%
Normal alta	3	20	3
130-139/85-89	16.7%	23.5%	18.8%
HTAS grado 1	1	11	4
140-159/90-99	5.6%	12.9%	25.0%
HTAS grado 2	0	0	4
160-179/100-109	.0%	.0%	25.0%
HTAS grado 3	0	0	5
≥180/110	.0%	.0%	31.3%

Fuente: Hoja de registro de pacientes

2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC.) European Heart Journal Advance Access published June 11, 2007
HTAS: hipertensión arterial sistémica

2 donde su media es 208.69 ± 4.15 ; en el grupo 3 existen cifras más altas de colesterol total (media de 219.94 ± 6.10), con una diferencia estadísticamente significativa de $p < 0.001$. También la concentración de triglicéridos, C-LDL, C-No HDL y C-VLDL es significativamente más baja en el grupo 1 y más alta en el grupo 3 ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$). La concentración de C-HDL es más alta en el grupo 1 y más baja en el grupo 3, con una diferencia significativa estadísticamente de $p < 0.001$.

En relación a la distribución por cifras de tensión arterial sistólica y diastólica (*Cuadro IV*) de acuerdo con las guías Europeas 2007, las pacientes del grupo 1 tienen cifras de tensión arterial óptima, el grupo 2 presenta cifras de tensión arterial óptima y HTA grado 1; las pacientes del grupo 3 predominantemente presentan cifras de HTA grado 3.

Al analizar el índice de HOMA (*Figura 1*) observamos que la media más el error típico en el grupo 1 es de 2.18 ± 0.24 , en comparación con el grupo 2 que es de 2.57 ± 0.11 ; en el grupo 3 (3.35 ± 0.30); con una diferencia estadísticamente significativa de $p (0.009)$.

La asociación entre los tres índices de aterogénicidad calculados para los tres grupos (*Cuadro V*),

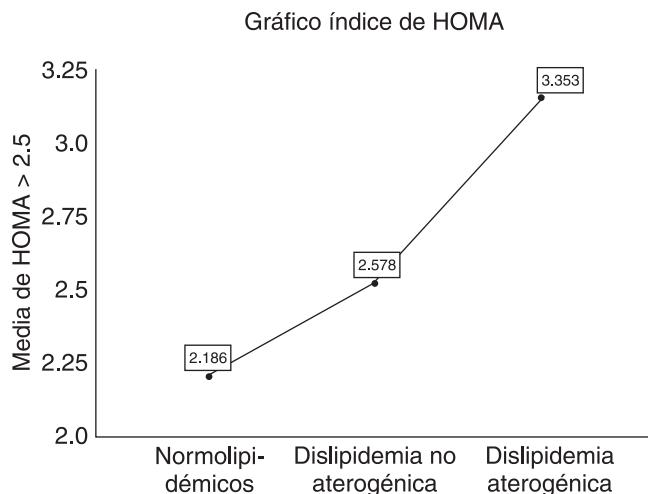


Figura 1. Índice de HOMA.

muestran valores de *p* significativos (*p* < 0.001 para los 3 grupos). Siendo elevada la media del índice CT/C-HDL en el grupo 3, en comparación con los otros dos grupos, lo cual evidencia el papel de estas partículas en el inicio y progresión de la aterosclerosis.

DISCUSIÓN

En este estudio estimamos la relación del índice de RI (determinado mediante el índice de HOMA-IR) con la normolipidemia y la dislipidemia en sus dos variedades (aterogénica y no aterogénica), en la población de mujeres obesas postmenopáusicas estudiadas.

Al asociar la edad, peso, IMC, CA, circunferencia cadera, índice cintura-cadera y porcentaje de grasa corporal en los tres grupos de estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas; pero mencionaremos que a mayor edad de las mujeres estudiadas se evidenció mayor aterogenicidad y por tanto un índice de RI alto, ya que las pacientes del grupo 1 son más jóvenes que las pacientes del grupo 3. En el grupo 1 un 44% de las cifras de TAS y TAD oscilan en valores tensionales óptimos; en comparación con el grupo 2 donde un 30.6% se clasifica como normal alta y 12.9% HTA grado 1; en el grupo 3 encontramos las cifras tensionales compatibles con HTAS grado 1 (25%), HTAS grado 2 (25%), correspondiendo la mayoría de esa población a HTAS grado 3 (31.3%), lo cual refleja el daño al endotelio favorecido por el perfil dislipidémico aterogénico, dando un valor estadísticamente significativo (*p* < 0.001) para los tres grupos en cuestión.

La puntuación final del riesgo cardiovascular de Framingham de probabilidad de presentar un evento coronario en 10 años (RCVF) fue estadísticamente significativa (*p* < 0.001), lo cual indica que las pacientes del grupo 1 (media 0.56) no tienen riesgo de sufrir un evento coronario en 10 años; esto se explica por las cifras de tensión arterial sistólica, C-HDL y colesterol total normales; en comparación con el grupo 2 donde la media del RCVF es más alta (1.74), pero continúan sin riesgo de presentar un evento coronario a 10 años; en el 3er grupo la media se eleva a 2.75, lo cual se traduce en un 1% de probabilidad (riesgo moderado) de tener un evento coronario en 10 años, dado que estas pacientes presentan cifras de HTAS grado 1, 2 y 3, cifras elevadas de colesterol total y disminuidas de C-HDL que se traduce en un mayor riesgo cardiovascular.

La PTGO fue estadísticamente significativa para los tres grupos en cuestión, lo cual indica la deficiente capacidad de respuesta de la célula beta del páncreas ante un estímulo de glucosa en el grupo 2, siendo más notorio en el grupo 3; lo que conduce a una mayor probabilidad de desarrollar DM tipo 2 y/o cardiopatía isquémica, mismas que son las dos primeras causas de muerte en México desde el año 2000.¹³

Los niveles de colesterol total, triglicéridos, C-LDL, C-HDL, C-no HDL y C-VLDL con valores de *p* significativos (*p* < 0.001 cada uno respectivamente), muestran el perfil dislipidémico aterogénico presente en el grupo 2 y 3 *versus* el grupo 1.

Es importante resaltar el índice de HOMA, el cual fue estadísticamente significativo (*p* < 0.009) para los tres grupos en cuestión, lo cual indica que las pacientes del grupo 1 no presentan RI a pesar de tener obesidad y postmenopausia, ya que su media se ubicó en 2.18, en comparación con las pacientes del grupo 2, las cuales presentan RI (media de 2.57), siendo mayor el índice de RI observado en las pacientes del grupo 3, ya que su media fue de 3.35, teniendo como valor máximo de HOMA 5.7, lo cual refleja un estado de RI que involucra no sólo la endocrinología del tejido adiposo visceral, sino que también incluye la fisiología hepática y del músculo esquelético, además de aterogénesis en la vasculatura.

Karelis et al¹⁴ en su estudio MONET, relacionaron el índice de aterogenicidad TG/C-HDL con la RI, obesidad visceral y alteraciones de la glucosa postprandial. En nuestro estudio el índice de aterogenicidad CT/C-HDL se encontró elevado en las pacientes con dislipidemia aterogénica, en comparación con los otros grupos, lo cual a su vez está relacionado a un mayor índice de resistencia a la insulina.

Cuadro V. Índices de aterogenidad.

Índices de aterogenidad	Grupo 1 N = 18	Grupo 2 N = 85	Grupo 3 N = 16	Valor de p (<)
C-LDL/C-HDL	2.22 ± 0.09	3.15 ± 0.08	4.01 ± 0.19	0.001
CT/C-HDL	3.04 ± 0.45	4.80 ± 0.10	6.32 ± 0.21	0.001
C-HDL/C-VLDL	2.74 ± 0.26	1.80 ± 0.77	0.81 ± 0.54	0.001

Fuente: Hoja de registro de pacientes

Grupo 1 = Normolipídicas, Grupo 2 = Dislipidemia no aterogénica, Grupo 3 = Dislipidemia aterogénica

La información de los valores son la media ± error típico

Por otro lado, Oviedo et al¹⁵ compararon 130 mujeres con un IMC > 27, encontrando 32 pacientes con sobrepeso, 50 con obesidad grado I, 31 con obesidad grado II y 17 con grado III. Sesenta y uno tuvieron dislipidemia, 55 HTA, 43 artropatías y 21 DM tipo 2, lo cual apoya la significancia estadística del riesgo cardiovascular de Framingham de la presente investigación, ya que a mayor edad y obesidad la presencia de enfermedades cardiovasculares se eleva.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sepúlveda J. *Encuesta Nacional de Salud 2000 (ENSA 2000)*. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2000.
2. Fox SC, Massaro JM, Hoffmann U, Pou K, Maurovich HP, Chun-Yu L, Ramachandran S, Murabito J. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments. Association with metabolic risk factors in the Framingham heart study. *American Heart Association* 2007; 116: 39-48.
3. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. ENSANUT 2006. SSA.
4. Pasco A, Lemieux I, Prud'homme D, Tremblay A, Nadeau A, Couillard Ch et al. Reduced HDL particle size as an additional feature of the atherogenic dyslipidemia of abdominal obesity. *J Lipid Res* 2001; 42: 2007-2014.
5. Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens Ch, Walters E, Colditz G, Stampfer M, Willet W, Manson J. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 2007; 280: 1843-1848.
6. Zak A, Slaby A. Atherogenic dyslipidemia and the metabolic syndrome: pathophysiological mechanisms. *Cas Lek Cesk* 2008; 147(9): 459-70.
7. Morato-Hernández L, Malacara-Hernández JM. Condiciones metabólicas y hormonales en la menopausia. *Rev End Nut* 2006; 14(3): 149-155.
8. *NOM-037-SSA2-2002, para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias*.
9. *NOM-035 SSA2-2002 prevención y control de enfermedades en la perimenopausia y postmenopausia de la mujer*. Criterios para brindar atención médica.
10. 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.
11. Wallace TM, Levy JC, Matthews DR. Use and Abuse of HOMA Modeling. *Diabetes Care* 2004; 27: 1487-1495.
12. Aguilar CA, Olaiz G, Valles V, Torres JM, Gómez FJ, Rull JA et al. High prevalence of low HDL cholesterol concentrations and mixed hyperlipidemia in a mexican nationwide survey. *J Lipid Res* 2001; 42(8): 1298-1307.
13. Echavarria-Pinto M, Hernández-Lomelí A, Alcocer-Gambá MA, Morales-Flores H, Vázquez-Mellado A. Síndrome metabólico en adultos de 20 a 40 años en una comunidad rural mexicana. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2006; 44(4): 329-335.
14. Karelis AD, Pasternyk SM, Messier L, St Pierre DH, Lavoie JM, Garrel D, Rabasa-Lhoret R. Relationship between insulin sensitive and the triglyceride HDL-C ratio in overweight and obese postmenopausal women: a MONET study. *Appl Physiol Nutr Metab* 2007; (6): 1089-96.
15. Oviedo G, Marcano M, Morón De Salim A, Solano L. Overweight and associated pathologies in adult women. *Nutr Hosp* 2007; 22(3): 358-62.

Dirección para correspondencia:

Dr. José Arturo Maldonado Villalón

General Bravo Núm. 117,
Colonia Chapultepec Norte,
58260 Morelia, Michoacán
Teléfono: 443 328 12 29.
Fax: 443 315 22 79

E-mail: arturomaldonado1951@hotmail.com