

## El síndrome metabólico en México

Jaime Carranza Madrigal,\* Sonia María López Correa\*

### RESUMEN

**Antecedentes:** el síndrome metabólico es un problema de salud pública en México, su fisiopatología más reconocida es la resistencia a la insulina y la disfunción endotelial, que elevan el riesgo de diabetes y de eventos cardiovasculares.

**Objetivo:** determinar la frecuencia de resistencia a la insulina y disfunción endotelial en pacientes con síndrome metabólico, y comunicar sus características metabólicas, vasculares y de estado de ánimo.

**Pacientes y método:** a 181 pacientes de una muestra consecutiva se les confirmó síndrome metabólico conforme los criterios del *National Cholesterol Education Program*, se evaluó su resistencia a la insulina mediante el *Homeostasis Model Assesment*, la función endotelial con vasodilatación dependiente del flujo de la arteria humeral, el espesor de la íntima a la media de la carótida con ultrasonido y la depresión mediante el inventario de Beck.

**Resultados:** de los 181, 101 tuvieron síndrome metabólico, en comparación con 80 sin el síndrome. El 57.4% de los 101 pacientes tuvo resistencia a la insulina y 34.4% disfunción endotelial. Los componentes más frecuentes del síndrome fueron: obesidad abdominal, tensión arterial elevada e hipertrigliceridemia. En las mujeres predominaron la adiposidad central, las alteraciones del metabolismo de la glucosa y la depresión, en los hombres la hipertensión y el daño vascular. La resistencia a la insulina se asoció con mayor frecuencia de todos los componentes del síndrome, sobre todo obesidad central, pero sin elevación de la tensión arterial ni concentraciones elevadas de colesterol.

**Conclusiones:** la frecuencia de resistencia a la insulina en el síndrome metabólico es menor a la esperada, pero su existencia se asocia con mayor número de alteraciones metabólicas, vasculares y depresión.

**Palabras clave:** depresión, disfunción endotelial, resistencia a la insulina, síndrome metabólico.

### ABSTRACT

**Background:** Metabolic syndrome is a public health problem in Mexico; insulin resistance and endothelial dysfunction are its most recognized physiopathogenic features, and it increases diabetes and cardiovascular events risk.

**Objective:** To determine the frequency of insulin resistance and endothelial dysfunction in patients with metabolic syndrome, and to report their metabolic, vascular and mood characteristics.

**Patients and method:** A consecutive sample of 181 patients diagnosed with metabolic syndrome according to National Cholesterol Education Program criteria; insulin resistance was evaluated by means of Homeostasis Model Assessment, endothelial function by flow-dependent vasodilatation in brachial artery, intimal to medial carotid thickness by ultrasound, and depression by means of Beck inventory.

**Results:** From 181 patients, 101 had metabolic syndrome, and 80 had not. From those who had it, 57.4% had resistance to insulin and 34.4% endothelial dysfunction. Most frequent components of syndrome were: Central obesity, high blood pressure and hypertriglyceridaemia. Central adiposity, alterations of glucose metabolism and depression prevailed in women; and hypertension and vascular damage in men. Insulin resistance was associated with a higher frequency of all syndrome elements, especially central obesity, but not with high blood pressure neither high cholesterol levels.

**Conclusions:** Insulin resistance frequency in metabolic syndrome was smaller than expected, but its presence is associated with high frequency of metabolic and vascular alterations and depression.

**Key words:** depression, endothelial dysfunction, insulin resistance, metabolic syndrome.

\* Clínica Cardiometabólica de la Clínica Médica Universitaria de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas Dr. Ignacio Chávez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México.

Correspondencia: Dr. Jaime Carranza Madrigal. Padre Lloreda 434-1, colonia Centro, CP 58000, Morelia, Michoacán, México. E-mail: jcavocat@yahoo.com.mx

Recibido: marzo, 2008. Aceptado: junio, 2008.

Este artículo debe citarse como: Carranza MJ, López CSM. El síndrome metabólico en México. Med Int Mex 2008;24(4):251-61.

La versión completa de este artículo también está disponible en: [www.revistasmedicasmexicanas.com.mx](http://www.revistasmedicasmexicanas.com.mx)

**E**l síndrome metabólico, según el criterio del *National Cholesterol Education Program*,<sup>1</sup> es un padecimiento frecuente en México.<sup>2</sup> La conjunción de los elementos que lo constituyen: obesidad abdominal, alteraciones en el metabolismo de la glucosa y los lípidos, y tensión arterial elevada, ha tratado de explicarse mediante una base fisiopatológica común: resistencia a la insulina y disfunción endotelial;<sup>3</sup> se desconoce con qué frecuencia existen en los pacientes con los criterios clínicos del síndrome, y hace poco se propuso que no es necesaria esta base fisiopatogénica,<sup>4</sup>

sino que su coexistencia basta para considerar al paciente en alto riesgo de diabetes y episodios cardiovasculares.<sup>5</sup> Por lo anterior, se comunican las características clínicas, metabólicas, vasculares, de sensibilidad a la insulina y de estado de ánimo de los pacientes con síndrome metabólico, según los criterios del *National Cholesterol Education Program*, que acudieron durante un año a una clínica cardiometabólica.

## PACIENTES Y MÉTODO

Se utilizó una muestra conveniente de 181 pacientes que acudieron espontáneamente a la Clínica Cardiometabólica de la Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas Dr. Ignacio Chávez, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia, Michoacán, México, entre agosto de 2006 y mayo de 2007, a quienes se les practicaron los procedimientos habituales de tratamiento. Entre ellos, para evitar sesgos de selección, se tomó una muestra consecutiva de los pacientes con síndrome metabólico con base en los criterios del *National Cholesterol Education Program*. A todos se les determinó la resistencia a la insulina con el método del *Homeostasis Model Assessment*,<sup>6</sup> según la fórmula: glucosa en ayuno (en mmol/L), multiplicada por la insulina en ayuno (en mU/mL) y dividida entre 22.5, y se definió como *resistencia a la insulina* a los valores iguales o mayores a 2.5.<sup>7</sup> La función endotelial se evaluó con la vasodilatación dependiente del flujo de la arteria humeral, según el procedimiento de las guías del *American College of Cardiologists*,<sup>8</sup> y se consideró *disfunción endotelial moderada* a las respuestas de vasodilatación iguales o menores a 10%<sup>9</sup> en el diámetro de la arteria humeral, y *grave* a las nulas o a la vasoconstricción de la arteria humeral en respuesta al estímulo endotelial. El espesor de la íntima a la media de la carótida se calculó con ultrasonido, mediante transductores arteriales de al menos 7.5 MHz, a un centímetro de la bifurcación de la carótida primitiva.<sup>10</sup> Un valor igual o mayor a 0.8 mm del espesor de la íntima a la media de la carótida se consideró aumento patológico.<sup>11</sup>

El diagnóstico de síndrome metabólico se estableció por la existencia de tres o más de los siguientes elementos: glucemia en ayuno igual o mayor de 100 mg/dL, diabetes o recibir tratamiento con antidiabéticos, triglicéridos iguales o mayores a 150 mg/dL o recibir tratamiento hipopolipemiantre, colesterol HDL igual o menor a 40 mg/dL o

recibir medicamentos para elevarlo, cintura igual o mayor a 90 cm en hombres y 80 cm en mujeres, y tensión arterial igual o mayor a 130/85 mmHg o ambos, o estar recibiendo tratamiento antihipertensivo. Se les aplicó el inventario de depresión de Beck, el más utilizado internacionalmente y con confiabilidad y reproducibilidad demostradas,<sup>12</sup> además de que su versión en español fue validada<sup>13</sup> en sus modalidades larga y corta, y en esta última se definieron puntos de corte para el diagnóstico y la gravedad de la depresión:<sup>14</sup> se consideró *depresión grave* a más de 15 puntos, *moderada* entre 8 y 15, *leve* de 5 a 7 y *ausente* de 0 a 4 según la versión corta del inventario.

La tensión arterial se determinó con esfigmomanómetros electrónicos validados tipo OMROM 705-IT.<sup>15</sup> La medición de la cintura se hizo con cinta métrica metálica en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca. El peso y la talla se evaluaron con una báscula clínica nueva adquirida especialmente para el estudio. Todas las mediciones de laboratorio se hicieron en el mismo laboratorio de análisis clínicos con equipos automatizados y el método de enzimoinmunoanálisis en partículas para el caso de la insulina. El colesterol LDL se calculó mediante la fórmula de Friedewald. Las mediciones ultrasonográficas arteriales se hicieron en el mismo gabinete de imagen por el mismo evaluador, quien está capacitado y realiza estas mediciones desde hace ocho años.

**Análisis estadístico.** Se realizó estadística descriptiva e inferencial, con medidas de tendencia central y dispersión. Con la prueba de la *t* de Student se compararon los promedios de las variables numéricas con distribución normal. Para comparar las proporciones de las variables categóricas se utilizó la prueba de la  $\chi^2$ . Para establecer asociaciones entre los componentes del síndrome metabólico y la resistencia a la insulina, función endotelial, espesor de la íntima a la media de la carótida y depresión, se calculó el coeficiente de correlación producto-momento de Pearson. Para determinar el riesgo relativo que representa la resistencia a la insulina en relación con la existencia del síndrome metabólico, sus componentes, depresión, disfunción endotelial y aterosclerosis carotídea se calculó la razón de momios de prevalencia (RMP)<sup>16</sup> y el intervalo de confianza de 95%. Se consideraron significativos los valores de *p* menores a 0.05.

**Consideraciones éticas y prevención de riesgos.** El presente estudio, al no intervenir en el tratamiento del enfermo, representa un riesgo menor al mínimo. Se realizó

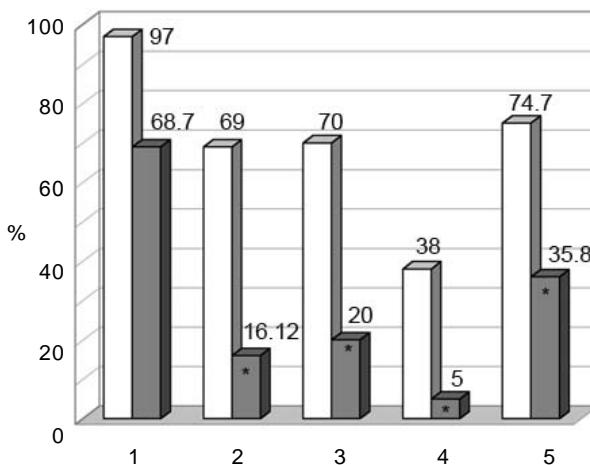
de acuerdo con la normatividad vigente y conforme los lineamientos de la más reciente revisión de la declaración de Helsinki y las buenas prácticas clínicas, además de que fue aprobado por el Comité de Bioética en Investigación de la institución.

## RESULTADOS

De los 181 pacientes, 101 tuvieron síndrome metabólico y sus características, en comparación con 80 sin el síndrome, se muestran en el cuadro 1, donde se observa cómo los pacientes con el síndrome tienen valores significativamente mayores de peso, índice de masa corporal, de todos los componentes (con excepción de la tensión arterial diastólica), y también valores mayores según el *Homeostasis Model Assessment*: ácido úrico, leucocitos totales, linfocitos y del espesor de la íntima a la media de la carótida. En el cuadro 2 se muestra el porcentaje de alteraciones cardiometabólicas y de depresión entre los pacientes con y sin síndrome metabólico, y es claro que la frecuencia de

todas las alteraciones metabólicas, cardiovasculares y de depresión es superior en quienes lo padecen.

En la figura 1 se muestra la comparación de la frecuencia de los componentes del síndrome metabólico, según el



**Figura 1.** Frecuencia de los componentes del síndrome metabólico (1. Obesidad abdominal; 2. Disglucemias; 3. Hipertrigliceridemia; 4. Hipocolectolemia HDL; 5. Tensión arterial elevada. \*  $p < 0.01$ . □ con síndrome metabólico; ■ sin síndrome metabólico).

**Cuadro 1.** Características de la población estudiada (promedio ± desviación estándar)

Característica	Con síndrome metabólico (n = 101)	Sin síndrome metabólico (n = 80)
Hombres/mujeres	32/69	30/50
Edad (años)	56.5 ± 10.5	50.5 ± 13.3
Peso (kg)	76.6 ± 14.7*	66.5 ± 13.06
Talla (m)	1.57 ± 0.08	1.56 ± 0.09
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	30.8 ± 5.2*	27.3 ± 4.7
Cintura (cm)	99.4 ± 10.9*	89.3 ± 11.06
Tensión arterial sistólica (mmHg)	137.9 ± 17.04*	126.1 ± 18.1
Tensión arterial diastólica (mmHg)	78.1 ± 9.9	75.01 ± 10.5
Glucemias (mg/dL)	128.9 ± 54.2*	100.2 ± 44.9
Insulina (μg/dL)	13.6 ± 8.13*	10.2 ± 7.05
Colesterol total (mg/dL)	198.1 ± 45.7	192.5 ± 43.4
Colesterol HDL (mg/dL)	44.8 ± 9.9*	53.7 ± 12.6
Colesterol LDL (mg/dL)	110.1 ± 38.9	115.7 ± 34.8
Triglicéridos (mg/dL)	208.7 ± 123.6*	124.09 ± 49.7
<i>Homeostasis Model Assessment</i>	4.23 ± 3.3*	2.42 ± 1.6
Microalbuminuria (μg/mg creatinina)	17.9 ± 15.5	16.01 ± 24.3
Ácido úrico (mg/dL)	5.3 ± 4.03*	4.3 ± 1.3
Leucocitos (miles/mL)	6,844.17 ± 1546,6*	6,294.1 ± 1542
Linfocitos (miles/mL)	2,305.6 ± 681.3*	1,264.2 ± 812.6
Dilatación humeral (%)	15.8 ± 18.01	16.3 ± 12.1
Espesor de la íntima a la media de la carótida (mm)	0.62 ± 0.20*	0.53 ± 0.21
Beck largo	13.3 ± 8.7	12.9 ± 8.8
Beck corto	5.6 ± 5.9	5.06 ± 5.3

\*  $p < 0.05$  vs sin síndrome metabólico.

**Cuadro 2.** Porcentaje de alteraciones metabólicas, cardiovasculares y depresión en los pacientes con y sin síndrome metabólico

Característica	Con síndrome metabólico	Sin síndrome metabólico
Sobrepeso y obesidad	95%*	61.2%
Obesidad abdominal	97%*	68.7%
Disglucemia en ayuno	69%*	16.2%
Colesterol total ≥ 200 mg/dL	47%*	37.5%
Triglicéridos ≥ 150 mg/dL	70%*	20%
Colesterol HDL ≤ 40 mg/dL	38%*	5%
Resistencia a la insulina	57.4%*	34.2%
Microalbuminuria	11.8%*	5.4%
Hiperuricemia	8.04%*	1.3%
Tensión arterial sistólica ≥ 130 mmHg	74.7%*	35.8%
Tensión arterial diastólica ≥ 85 mmHg	28%*	12.3%
Hipertensión arterial sistólica	70%*	30.8%
Diabetes mellitus	44%*	9.8%
Disfunción endotelial	34.4%*	25.6%
Aterosclerosis carotídea	22.9%*	12.1%
Depresión	45.9%*	38.7%

\* p < 0.01 vs sin síndrome metabólico.

National Cholesterol Education Program, entre pacientes con y sin él. Los tres componentes más frecuentes son la obesidad abdominal, el aumento de la tensión arterial y los triglicéridos elevados. La frecuencia de todos los componentes es superior a la de los pacientes sin síndrome metabólico.

El cuadro 3 muestra las características de los pacientes en relación con la cantidad de componentes del síndrome metabólico existentes, el grupo sin componentes tiene una edad significativamente menor que el resto, luego la edad aumenta hasta llegar a cuatro componentes, mientras que en los que tienen todos los componentes la edad es similar a la de los grupos de uno y dos componentes. También el índice de masa corporal se eleva progresivamente con el número de componentes hasta llegar a cuatro, en donde ya no hay diferencia con los de cinco. El perímetro de la cintura, como indicador de obesidad abdominal, también se incrementa paulatinamente con el número de componentes, hasta un máximo en el grupo de cinco.

El grupo de cuatro es el que tiene las concentraciones de glucosa en ayuno más elevadas respecto a los grupos sin componente o hasta tres, mientras que ya no hay diferencias al compararse con el grupo de cinco, con una concentración ligeramente inferior. Los valores de insulina en ayuno aumentan paulatinamente de cero a uno, se estabilizan en dos y tres, para elevarse de manera más intensa y progresiva de cuatro a cinco. El grado del *Homeostasis Model Assessment* tiene un incremento paulatino y continuo de cero a cinco componentes. El menor grado de colesterol total se observó en los pacientes sin componentes y los mayores en los que tenían uno y cinco, sin tendencia a elevarse conforme aumentó la cantidad de componentes del síndrome metabólico. En los triglicéridos séricos se observó que los valores mayores, con tendencia significativa al incremento progresivo, aparecen a partir de tres elementos del síndrome, lo mismo ocurrió con las concentraciones de colesterol HDL, que descienden progresivamente a partir de tres componentes, mientras que el LDL no tiene asociación clara con la cantidad de elementos del síndrome, el grupo de cuatro componentes tiene las concentraciones más bajas. Las tensiones arteriales sistólica y diastólica se elevaron progresiva y significativamente a partir de dos elementos, con grado máximo en los que tenían cinco. En la función endotelial, medida con vasodilatación dependiente del flujo, y el espesor de la íntima a la media de la carótida, como indicador de atherosclerosis, los valores más anormales se observan en los pacientes con cuatro componentes del síndrome. No hubo diferencia en los valores del inventario de Beck entre los diferentes grupos.

El cuadro 4 muestra el porcentaje de alteraciones respecto a la cantidad encontrada de componentes del síndrome metabólico. Se observa cómo la frecuencia de sobrepeso, obesidad abdominal, hipertrigliceridemia, hipofalipoproteinemia, resistencia a la insulina, tensiones arteriales sistólica y diastólica elevadas, hipertensión y diabetes aumentan progresivamente conforme más elementos del síndrome se encuentran. En el colesterol total la proporción mayor de pacientes con concentraciones iguales o mayores a 200 mg/dL está en los que tienen uno y cinco componentes, mientras que el LDL por arriba del límite aparece en mayor proporción en los que tienen tres y cinco. La atherosclerosis carotídea fue más frecuente en el grupo con cuatro elementos, mientras que en el de cinco no hubo alteración. La disfunción endotelial y la depresión

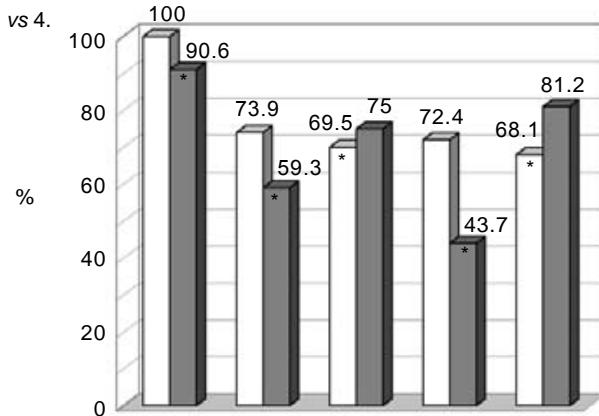
**Cuadro 3.** Características de los pacientes estudiados según la cantidad de componentes del síndrome metabólico encontrados (promedio ± desviación estándar)

Componentes	0 (n = 12)	1 (n = 19)	2 (n = 52)	3 (n = 52)	4 (n = 37)	5 (n = 15)
Edad (años)	43.5 ± 16.6	52.37 ± 11.8*	51.42 ± 13.06*	57.48 ± 11.4** <sup>c</sup>	55.757 ± 11.06*	52.07 ± 6.7** <sup>c</sup>
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	23.1 ± 2.05	26.0 ± 4.6*	28.2 ± 4.2**	29.8 ± 5.3** <sup>c</sup>	31.4 ± 4.5** <sup>c</sup>	31.3 ± 4.8** <sup>c</sup>
Cintura (cm)	78.2 ± 6.2	86.0 ± 11.4*	92.2 ± 10.01**	96.9 ± 10.7** <sup>c</sup>	100.5 ± 10.3** <sup>c</sup>	101.9 ± 10.6** <sup>c</sup>
Glucemia (mg/dL)	88.4 ± 4.7	107.7 ± 66.8	100.1 ± 38.8	117.9 ± 51.9** <sup>c</sup>	146.8 ± 63.3** <sup>c</sup>	132.3 ± 45.8** <sup>c</sup>
Insulina (μU/mL)	5.55 ± 3.1	8.72 ± 5.7*	11.56 ± 7.5*	10.95 ± 6.1*	13.67 ± 6.8**	19.07 ± 10.09** <sup>c</sup>
<i>Homeostasis Model Assessment</i>						
Colesterol total (mg/dL)	1.20 ± 0.6	1.99 ± 1.2*	2.75 ± 1.7**	3.36 ± 3.06**	4.62 ± 2.1** <sup>c</sup>	5.81 ± 4.02** <sup>c</sup>
Triglicéridos (mg/dL)	180.3 ± 28.2	222.3 ± 52.7*	188.2 ± 42.03 <sup>c</sup>	204.8 ± 46.7** <sup>c</sup>	187.1 ± 46.9 <sup>c</sup>	215.3 ± 46.1** <sup>c</sup>
Colesterol LDL (mg/dL)	99.3 ± 37.09	133.4 ± 71.08	127.1 ± 40.7*	186.3 ± 119.5** <sup>c</sup>	226.1 ± 114.09** <sup>c</sup>	344.1 ± 233.03** <sup>c</sup>
Colesterol HDL (mg/dL)	107.9 ± 28.8	128.9 ± 43.02	108.2 ± 58.8	117.94 ± 36.3	88.5 ± 49.09** <sup>c</sup>	109.4 ± 37.4
Tensión arterial sistólica (mmHg)	52.4 ± 11.2	61.4 ± 16.6	51.4 ± 10.6 <sup>c</sup>	49.3 ± 10.9 <sup>c</sup>	42.8 ± 6.8** <sup>c</sup>	35.7 ± 4.1** <sup>c</sup>
Tensión arterial diastólica (mmHg)	113.1 ± 10.7	120.7 ± 13.7	130.7 ± 19.2**	134.3 ± 18.3**	138.2 ± 16.1** <sup>c</sup>	138.3 ± 14.2** <sup>c</sup>
Vasodilatación dependiente del flujo (%)	70.2 ± 7.9	71.6 ± 9.8	76.7 ± 10.9**	76.9 ± 10.5**	78.4 ± 10.5**	79.8 ± 7.05**
Espesor de la íntima a la media de la carótida (mm)	20.32 ± 8.5	13.50 ± 13.6	15.94 ± 12.4	19.18 ± 21.9	10.46 ± 10.4** <sup>c</sup>	16.71 ± 12.5
Beck largo	0.458 ± 0.27	0.514 ± 0.18	0.560 ± 0.2	0.582 ± 0.16*	0.676 ± 0.26** <sup>c</sup>	0.490 ± 0.17 <sup>c</sup>
Beck corto	15.92 ± 8.6	11.11 ± 10.5	12.12 ± 8.08	11.47 ± 8.4	14.59 ± 7.2	14.73 ± 9.5
	6.33 ± 6.6	4.58 ± 5.4	4.65 ± 4.8	4.80 ± 6.4	6.24 ± 4.8	4.93 ± 4.4

\* p < 0.05 vs 0, \* p < 0.05 vs 1, \*\* p < 0.05 vs 2, § p < 0.05 vs 3, ¶ p < 0.05 vs 4.

fueron más frecuentes en los pacientes con cuatro elementos, seguidos por los de cinco.

En el cuadro 5 se muestran las características de los pacientes con síndrome metabólico divididos por sexo; en las mujeres, aunque con peso y talla inferiores, el índice de masa corporal es significativamente mayor que en los hombres, quienes tienen una concentración de colesterol HDL inferior. En la figura 2 se ilustran los componentes del síndrome metabólico para uno y otro sexo, los tres que predominan en mujeres son: obesidad abdominal, disglucemia en ayuno e hipoalfalipoproteinemia; mientras que en los hombres predominan la obesidad abdominal, el aumento de la tensión arterial y la hipotrigliceridemia.



**Figura 2.** Frecuencia de los componentes del síndrome metabólico por sexo (1. Obesidad abdominal; 2. Disglucemia; 3. Hipertrigliceridemia; 4. Hipococolesterolemia HDL; 5. Tensión arterial elevada). \* p < 0.05. □ mujeres; ■ hombres).

**Cuadro 4.** Porcentaje de alteraciones metabólicas, cardiovasculares y depresión en los pacientes estudiados de acuerdo con la cantidad de componentes del síndrome metabólico

Componentes	0 (n = 12)	1 (n = 19)	2 (n = 52)	3 (n = 52)	4 (n = 37)	5 (n = 15)
Sobrepeso y obesidad	16.6%	52.6%	69.2%	96.1%	97.2%	100%
Obesidad abdominal	0%	52.6%	86.5%	96.1%	97.2%	100%
Disglucemia en ayuno	0%	10.5%	23.07%	55.7%	78.3%	86.6%
Colesterol total $\geq$ 200 mg/dL	16.6%	63.1%	34.6%	53.8%	29.7%	66.6%
Triglicéridos $\geq$ 150 mg/dL	0%	26.3%	23.07%	57.6%	81.08%	100%
Colesterol HDL $\leq$ 40 mg/dL	0%	0%	7.6%	23.07%	62.1%	100%
Colesterol LDL mayor al límite	0%	21.05%	7.6%	46.1%	27.02%	40%
Resistencia a la insulina	8.3%	17.6%	46.1%	47.9%	83.7%	93.3%
Tensión arterial sistólica $\geq$ 130 mmHg	0%	21.05%	50%	59.6%	75.6%	80%
Tensión arterial diastólica $\geq$ 85 mmHg	0%	10.5%	15.3%	28.8%	24.3%	20%
Hipertensión arterial sistólica	0%	26.3%	40.3%	55.7%	72.9%	86.6%
Diabetes mellitus	0%	5.2%	13.4%	32.6%	48.6%	60%
Disfunción endotelial	8.3%	28.5%	29.1%	30.4%	45.4%	40%
Aterosclerosis carotídea	16.6%	7.1%	12.5%	17.3%	36.3%	0%
Depresión	41.6%	36.8%	36.5%	39.2%	59.4%	42.8%

**Cuadro 5.** Características de los pacientes con síndrome metabólico divididos según su sexo (promedio  $\pm$  desviación estándar)

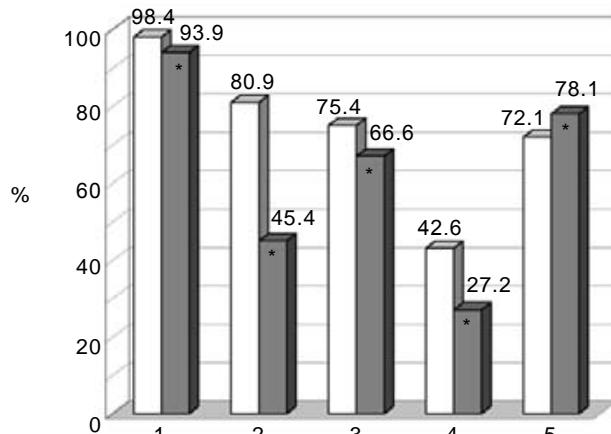
Característica	Mujeres (n = 69)	Hombres (n = 32)
Edad (años)	57.3 $\pm$ 9.3	54.4 $\pm$ 12.4
Peso (kg)	74.5 $\pm$ 15.03*	81.3 $\pm$ 12.5
Talla (m)	1.53 $\pm$ 0.05*	1.66 $\pm$ 0.05
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	31.5 $\pm$ 5.5*	29.2 $\pm$ 3.8
Cintura (cm)	98.9 $\pm$ 11.5	100.5 $\pm$ 9.2
Tensión arterial sistólica (mmHg)	136.4 $\pm$ 18.67	138.3 $\pm$ 14.7
Tensión arterial diastólica (mmHg)	77.1 $\pm$ 9.7	80.2 $\pm$ 9.8
Glucemia (mg/dL)	133.6 $\pm$ 56.4	117.08 $\pm$ 47.1
Insulina ( $\mu$ g/dL)	13.5 $\pm$ 7.8	13.8 $\pm$ 8.8
Colesterol total (mg/dL)	198.6 $\pm$ 48.2	197.03 $\pm$ 39.9
Colesterol HDL (mg/dL)	45.6 $\pm$ 10.07*	42.2 $\pm$ 7.4
Colesterol LDL (mg/dL)	111.4 $\pm$ 39.13	108.7 $\pm$ 38.4
Triglicéridos (mg/dL)	202.8 $\pm$ 117	225.7 $\pm$ 131.8
<i>Homeostasis Model Assessment</i>	4.64 $\pm$ 3.5	3.69 $\pm$ 2.5
Microalbuminuria ( $\mu$ g/mg creatinina)	17.17 $\pm$ 12.8	19.6 $\pm$ 20.09
Ácido úrico (mg/dL)	5.3 $\pm$ 4.7	5.3 $\pm$ 1.3
Leucocitos (miles/mL)	6,671.3 $\pm$ 1552	7,069.66 $\pm$ 1597
Linfocitos (miles/mL)	2,559.8 $\pm$ 687.9	2,374.7 $\pm$ 657.05
Dilatación humeral (%)	16.1 $\pm$ 20.4	14.8 $\pm$ 10.1
Espesor de la íntima a la media de la carótida (mm)	0.62 $\pm$ 0.18	0.61 $\pm$ 0.26
Beck largo	13.8 $\pm$ 8.8	12.8 $\pm$ 8.04
Beck corto	5.9 $\pm$ 5.7	5.18 $\pm$ 6.1

\* p &lt; 0.05 vs hombres.

El cuadro 6 muestra la frecuencia de alteraciones metabólicas, vasculares y del estado de ánimo en hombres y mujeres. Las mujeres tienen mayor frecuencia de sobrepeso, obesidad abdominal, disglucemia, hipoalfalipoproteinemia, colesterol LDL mayor de 100 mg/dL, diabetes mellitus y depresión; mientras que en los hombres predominan: colesterol total mayor de 200 mg/dL, hipotrigliceridemia, resistencia a la insulina, hiperuricemia, tensión arterial sistólica elevada, tensión arterial diastólica alta, hipertensión, disfunción endotelial y aterosclerosis carotídea. No hubo diferencia en la frecuencia de microalbuminuria entre hombres y mujeres.

En el cuadro 7 se listan los valores clínicos, metabólicos, vasculares y de estado de ánimo en los pacientes con síndrome metabólico, divididos según la resistencia o no a la insulina. Los pacientes con resistencia tienen valores significativamente mayores de índice de masa corporal, glucosa en ayuno, insulina en ayuno, triglicéridos y leucocitos; mientras que los sin resistencia son superiores en los valores de tensión arterial diastólica, colesterol total, colesterol HDL y colesterol LDL.

La figura 3 muestra la frecuencia de aparición de los componentes del síndrome metabólico para los pacientes con y sin resistencia a la insulina. En los pacientes



**Figura 3.** Frecuencia de los componentes del síndrome metabólico respecto de la resistencia a la insulina (1. Obesidad abdominal; 2. Disglucemia; 3. Hipertriglyceridemia; 4. Hipocolesterolémia HDL; 5. Tensión arterial elevada. \*  $p < 0.05$ . □ con resistencia; ■ sin resistencia).

con resistencia la obesidad abdominal, disglucemia, hipertriglyceridemia e hipoalfalipoproteinemia son más frecuentes, pero menos frecuentes las elevaciones de la tensión arterial.

El cuadro 8 muestra la frecuencia de alteraciones metabólicas, vasculares y del estado de ánimo en pacientes con y sin resistencia a la insulina. Los pacientes con resistencia tienen sobrepeso, obesidad abdominal, dis-

**Cuadro 6.** Porcentaje de alteraciones metabólicas, cardiovasculares y depresión en los pacientes con síndrome metabólico divididos por sexo

Característica	Mujeres (n = 69)	Hombres (n = 32)
Sobrepeso y obesidad	95.6%*	93.7%
Obesidad abdominal	100%*	90.6%
Disglucemia en ayuno	73.9%*	59.3%
Colesterol total $\geq 200$ mg/dL	44.9%*	50%
Triglicéridos $\geq 150$ mg/dL	69.5%*	75%
Colesterol HDL $\leq 40$ mg/dL	72.4%*	43.7%
Colesterol LDL $\geq 100$ mg/dL	64.7%*	50%
Resistencia a la insulina	60.8%*	62.5%
Microalbuminuria	11.7%	12%
Hiperuricemia	4.9%*	14.8%
Tensión arterial sistólica $\geq 130$ mmHg	66.6%*	81.2%
Tensión arterial diastólica $\geq 85$ mmHg	24.6%*	37.5%
Hipertensión arterial sistólica	68.1%*	68.7%
Diabetes mellitus	49.2%*	28.1%
Disfunción endotelial	32.7%*	35.7%
Aterosclerosis carotídea	18.03%*	32.1%
Depresión	47.7%*	43.7%

\*  $p < 0.01$  vs hombres.

**Cuadro 7.** Características de los pacientes con síndrome metabólico divididos de acuerdo con la existencia o no de resistencia a la insulina (promedio ± desviación estándar)

Característica	Con (n = 61)	Sin (n = 33)
Edad (años)	56.3 ± 10.3	57.4 ± 10.6
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	31.3 ± 4.6*	30.2 ± 5.8
Cintura (cm)	100.77 ± 9.9	97.09 ± 11.9
Tensión arterial sistólica (mmHg)	137.10 ± 16.8	140.63 ± 17.2
Tensión arterial diastólica (mmHg)	76.9 ± 9.4*	80.7 ± 10.7
Glucemia (mg/dL)	138.8 ± 56.6*	108.7 ± 4.7
Insulina (μg/dL)	17.3 ± 7.9*	6.9 ± 2.3
Colesterol total (mg/dL)	192.4 ± 43.2*	214.2 ± 46.6
Colesterol HDL (mg/dL)	43.7 ± 9.5*	46.9 ± 10.2
Colesterol LDL (mg/dL)	100.9 ± 36.2*	129.8 ± 38.01
Triglicéridos (mg/dL)	229.70 ± 139.8*	176.04 ± 73.9
Microalbuminuria (μg/mg creatinina)	18.05 ± 17.5	18.15 ± 12.4
Ácido úrico (mg/dL)	4.96 ± 1.3	5.96 ± 6.6
Leucocitos (miles/mL)	7072.2 ± 1500*	6094.0 ± 1240.4
Linfocitos (miles/mL)	2367.004 ± 684	2139.013 ± 586.2
Dilatación humeral (%)	15.7 ± 22.1	16.5 ± 10.4
Espesor de la íntima a la media de la carótida (mm)	0.63 ± 0.23	0.61 ± 0.17
Beck largo	13.26 ± 8.7	11.48 ± 8.1
Beck corto	5.44 ± 5.6	5.03 ± 6.7

\* p < 0.05 vs sin resistencia a la insulina.

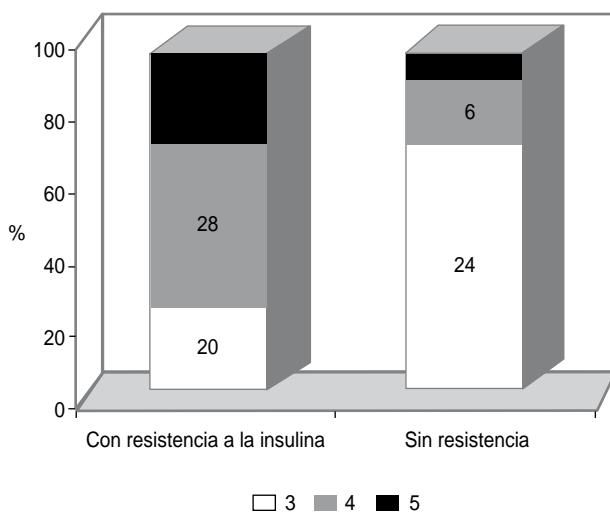
glucemia, hipotrigliceridemia, hipoalfalipoproteinemia, microalbuminuria, hiperuricemia, hipertensión, diabetes, disfunción endotelial, aterosclerosis carotídea y depresión con mayor frecuencia; mientras que en los sin resistencia son más frecuentes el colesterol total mayor o igual a 200 mg/dL, el colesterol LDL mayor o igual a 100 mg/dL, la tensión arterial sistólica mayor o igual a 130 mmHg y la diastólica mayor o igual a 85 mmHg.

En la figura 4 se muestra la distribución expresada en porcentaje de los pacientes con los diferentes componentes del síndrome metabólico según tengan o no resistencia a la insulina. Entre los que tienen resistencia hay un porcentaje mucho mayor de pacientes con cuatro y cinco componentes, respecto de los que no la tienen.

**Cuadro 8.** Porcentaje de alteraciones metabólicas, cardiovasculares y depresión en los pacientes con síndrome metabólico divididos por la existencia o no de resistencia a la insulina

Característica	Con resistencia	Sin resistencia
Sobrepeso y obesidad	96.8%*	90.9%
Obesidad abdominal	98.4%*	93.9%
Disglucemias en ayuno	80.9%*	45.4%
Colesterol total ≥ 200 mg/dL	35.4%*	69.6%
Triglicéridos ≥ 150 mg/dL	75.4%*	66.6%
Colesterol HDL ≤ 40 mg/dL	42.6%*	27.2%
Colesterol LDL ≥ 100 mg/dL	51.6%*	78.1%
Microalbuminuria	13.04%*	11.1%
Hiperuricemia	7.4%*	6.8%
Tensión arterial sistólica ≥ 130 mmHg	72.1%*	78.1%
Tensión arterial diastólica ≥ 85 mmHg	22.9%*	42.4%
Hipertensión arterial sistólica	69.3%*	66.6%
Diabetes mellitus	56.4%*	18.1%
Disfunción endotelial	39.2%*	28.1%
Aterosclerosis carotídea	23.5%*	25%
Depresión	50%*	35.4%

\* p < 0.01 vs sin resistencia a la insulina.

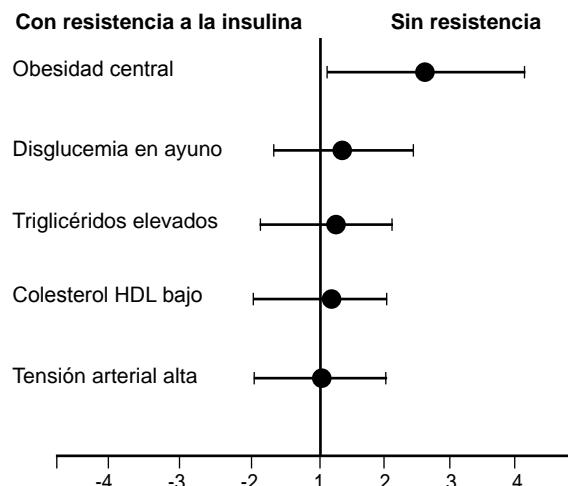


**Figura 4.** Cantidad y porcentaje de casos con los componentes del síndrome metabólico.

En el cuadro 9 y la figura 5 se muestra el riesgo relativo de alteraciones metabólicas, vasculares y de depresión según exista o no resistencia a la insulina. Sólo la obesidad abdominal tuvo un riesgo relativo dos veces mayor y significativo en quienes tienen resistencia, respecto de quienes no la tienen.

**Cuadro 9.** Riesgo relativo de resistencia a la insulina para alteraciones metabólicas, vasculares y depresión

Característica	Razón de momios de prevalencia	IC 95%
Sobrepeso y obesidad	1.07	-0.89 - 3.03
Obesidad abdominal	2.06	1.10 - 4.02
Disglucemia en ayuno	0.38	-1.58 - 2.34
Colesterol total $\geq$ 200 mg/dL	0.03	-1.93 - 1.99
Triglicéridos $\geq$ 150 mg/dL	0.17	-1.79 - 2.13
Colesterol HDL $\leq$ 40 mg/dL	0.16	-1.8 - 2.12
Colesterol LDL mayor al límite	0.05	-1.91 - 2.01
Microalbuminuria	0.25	-1.71 - 2.21
Hiperuricemia	0.31	-1.65 - 2.27
Tensión arterial sistólica $\geq$ 130 mmHg	0.12	-1.84 - 2.08
Tensión arterial diastólica $\geq$ 85 mmHg	0.05	-1.91 - 2.01
Hipertensión arterial sistólica	0.13	-1.8 - 2.08
Diabetes mellitus	0.38	-1.5 - 2.34
Disfunción endotelial	0.15	-1.81 - 2.11
Aterosclerosis carotídea	0.12	-1.84 - 2.08
Depresión	0.15	-1.81 - 2.10



**Figura 5.** Riesgo relativo de resistencia a la insulina de los componentes del síndrome metabólico, expresado como razón de momios e IC 95%.

## DISCUSIÓN

El síndrome metabólico, según los criterios del *National Cholesterol Education Program* (con modificación de los valores de cintura conforme la Federación Internacional de Diabetes), tiene una prevalencia de 42.3% en los adultos mexicanos mayores de 20 años,<sup>17</sup> con distribución de 7.4, 18.9, 31.4, 27.3, 12.5 y 2.5% para 0, 1, 2, 3, 4 y 5 componentes del síndrome metabólico, respectivamente; en la población aquí estudiada se encontró una proporción menor de pacientes con un componente (10.4%), aunque mayores porcentajes de pacientes con cuatro (20.4%) y cinco (8.2%). Estas diferencias pueden deberse al hecho de que la muestra no es epidemiológica sino de una población que acude a una clínica especializada en síndrome metabólico. Los tres elementos más comunes de este síndrome en México son: obesidad abdominal, hipoalfalipoproteinemia y elevación de la tensión arterial; en España: hipertrigliceridemia, obesidad central y disglucemia en ayuno, en ese orden.<sup>18</sup> En nuestro estudio los tres componentes más frecuentes fueron: obesidad abdominal, tensión arterial elevada e hipertriglyceridemia, es decir, más parecidos a los de España; sin embargo, al diferenciarlos por sexo se encontró que éste es el patrón de frecuencia para los hombres, ya que en las mujeres los más comunes son: obesidad abdominal, disglucemia y hipoalfalipoproteinemia. Quizá el grupo femenino es el que más influye en la alta prevalencia de la hipoalfalipoproteinemia en las encuestas nacionales, favorecido por el hecho de que en las mujeres la concentración de corte para este componente es colesterol HDL menor o igual a 50 mg/dL.

El síndrome metabólico en nuestra muestra se asoció con mayor frecuencia de todas las alteraciones metabólicas y vasculares estudiadas, pero además se encontraron concentraciones mayores de ácido úrico y leucocitos totales, marcadores indirectos de estrés oxidativo e inflamación, respectivamente. También se encontró una alta prevalencia de depresión, superior a la reportada en la población general<sup>19</sup> y en pacientes con el síndrome en otras poblaciones.<sup>20</sup>

Al parecer, el grupo de hombres con síndrome metabólico tiene mayor predisposición a las alteraciones vasculares, mientras que en las mujeres predominaron: la obesidad, el sobrepeso, las alteraciones del metabolismo de la glucosa y la depresión. Estas diferencias no se destacan en la bibliografía previa y ameritan estudio, sobre todo la asociación

de la depresión con los componentes del síndrome, algunos de los cuales se han relacionado mediante vínculos fisiopatogénicos, sobre todo la hipercortisolemia.<sup>21</sup>

Este estudio muestra la frecuencia de la resistencia a la insulina con base en los criterios del *Homeostasis Model Assessment* en nuestra población con síndrome metabólico, y encontró una prevalencia de 57.4%, muy baja si se considera que esta alteración es la característica fisiopatogénica más reconocida del síndrome. La disfunción endotelial, el otro rasgo fisiopatogénico atribuido al síndrome, apenas alcanzó una prevalencia de 34.4% en nuestros pacientes. Estos valores obligan a investigar cuál es la verdadera función de estas alteraciones en la génesis del síndrome metabólico, y cuál la verdadera capacidad de los criterios clínicos del síndrome para detectar resistencia a la insulina y disfunción endotelial.<sup>22</sup> Cuando se analizó la distribución de los componentes del síndrome conforme la existencia de resistencia a la insulina, se encontró que los más frecuentes son: obesidad abdominal, disglucemia e hipertrigliceridemia, de nuevo muy semejantes a los españoles, mientras que en los pacientes sin la resistencia son: obesidad abdominal, tensión arterial elevada e hipertrigliceridemia, los dos últimos casi siempre asociados a la obesidad y no necesariamente explicados por la resistencia. La frecuencia de pacientes con cuatro y cinco componentes del síndrome metabólico es mayor en los pacientes con resistencia a la insulina, mientras que el grupo de tres componentes constituye 80% de los pacientes sin la resistencia. Sin embargo, sólo la obesidad abdominal se asoció significativamente con la resistencia a la insulina, con un riesgo relativo superior a 200% respecto a los pacientes sin resistencia. En general, esta resistencia se asoció más a menudo con mayor frecuencia de alteraciones metabólicas y vasculares, excepto por las concentraciones de colesterol total, colesterol LDL, y tensiones arterial sistólica y diastólica, que al parecer no tienen una asociación clara con la resistencia a la insulina, de hecho las concentraciones de colesterol total y LDL tienen una relación inversa con las de triglicéridos y directa con el colesterol HDL en la dislipidemia propia del síndrome metabólico y más relacionada con resistencia a la insulina.

## CONCLUSIONES

La resistencia a la insulina aparece en 57.4%, y la disfunción endotelial en 34.4%, de nuestros pacientes con

síndrome metabólico. Sus componentes más frecuentes son: obesidad abdominal, tensión arterial elevada e hipertrigliceridemia, pero en mujeres son: obesidad abdominal, disglucemia e hipoalfalipoproteinemia. En estas últimas predominan la adiposidad central, las alteraciones del metabolismo de la glucosa y la depresión, en los hombres la hipertensión y el daño vascular. La resistencia a la insulina se relaciona con mayor frecuencia de todos los elementos del síndrome, en especial con obesidad central pero no con elevación de la tensión arterial ni con concentraciones elevadas de colesterol.

## REFERENCIAS

1. Grundy SM, Cleeman JL, Daniela SR, Donato KA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute Scientific Statement. Circulation 2005;112(17):2735-52.
2. Aguilar-Salinas C, Rojas B, Gómez-Pérez FJ, Valles V, et al. Analysis of the agreement between World Health Organization criteria and the National Cholesterol Education Program-III definition of the metabolic syndrome: results from a population-based study. Diabetes Care 2003;26(5):1653.
3. Diamant M, Tushuizen ME. The metabolic syndrome and endothelial dysfunction: common highway to type 2 diabetes and CVD. Curr Diab Rep 2006;6(4):279-86.
4. Mancia G, De Backer G, Dominicak A, Cifkova R, et al. 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 the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J 2007;28(12):1462-536.
5. Fernández BC, Alvarado RR, Guerrero MFJ. Síndrome metabólico. Diagnóstico, epidemiología y riesgo cardiovascular. En: Esper R. Aterotrombosis en el tercer milenio. Pautas terapéuticas. Barcelona: Prous Science 2004;pp:85-109.
6. Mather KJ, Hunt AE, Steinberg HO, Paradisi G, et al. Repeatability characteristics of simple indices of insulin resistance: implications for research applications. J Clin Endocrinol Metab 2001;86(11):5457-64.
7. Bonora E, Formentini G, Calcaterra F, Lombardi S, et al. HOMA-estimated insulin resistance is an independent predictor of cardiovascular disease in type 2 diabetic subjects: prospective data from the Verona Diabetes Complications Study. Diabetes Care 2002;25(7):1135-41.
8. Corretti MC, Anderson TJ, Benjamin EJ, Celermajer D, et al. Guidelines for ultrasound assessment of endothelial-dependent flow-mediated vasodilation of the brachial artery: a report of the International Brachial Artery Reactivity Task Force. J Am Coll Cardiol 2002;39(2):257-65.
9. Neunteufel T, Heher S, Katzenbach R, Wolf G, et al. Late prognostic value of flow-mediated dilation in the brachial artery of patients with chest pain. Am J Cardiol 2000;86(2):207-10.
10. Al-Shali K, House AA, Hanley AJ, Khan HM, et al. Differences between carotid wall morphological phenotypes measured by

- ultrasound in one, two and three dimensions. *Atherosclerosis* 2005;178(2):319-25.
11. Hegele RA, Al-Shali K, Khan HM, Hanley AJG, et al. Carotid ultrasound in one, two and three dimension. *Vasc Dis Prevention* 2005;2:87-92.
  12. Bech P. Rating scales for mood disorders: applicability, consistency and construct validity. *Acta Psychiatr Scand* 1988;78(Suppl 345):45-55.
  13. Conde V, Useros E. Adaptación castellana de la escala de evaluación conductual para la depresión de Beck. *Rev Psiquiatr Psicol Med Eur Am* 1975;12:217-36.
  14. Conde LV, Franch VJI. Escalas de evaluación comportamental para la cuantificación de la sintomatología psicopatológica en los trastornos angustiosos y depresivos. Valladolid: Departamento de psicología médica y de psiquiatría del Hospital Clínico de la Facultad de Medicina, 1984.
  15. O'Brien E, Beevers G, Lip GY. ABC of hypertension: Blood pressure measurement. Part IV-automated sphygmomanometry: self blood pressure measurement. *BMJ* 2001;322(7295):1167-70.
  16. Tapia-Conyer R, Sarti E, Kuri P, Ruiz-Matus C y col. Metodología epidemiológica, En: Tapia CR (editor). El manual de salud pública. México: Intersistemas, 2006;pp:1-57.
  17. Córdoba JA, Barquera S, Campos I, Hernández M, et al. Análisis de conglomerados de factores de riesgo para enfermedades crónicas en adultos mexicanos. Draft, 2007.
  18. Coca A, Aranda P, Bertomeu V, Bonet A, et al. Estrategias para un control eficaz de la hipertensión arterial en España. Documento de Consenso. *Hipertensión* 2006;23(05):152-6.
  19. Bello M, Puentes-Rosas E, Medina-Mora ME, Lozano R. Prevalencia y diagnóstico de depresión en población adulta en México. *Salud Pública Méx* 2005;4(Supl 1):S4-S11.
  20. Herva A, Rasanen P, Miettunen J, Timonen M, et al. Co-occurrence of metabolic syndrome with depression and anxiety in young adults: the Northern Finland 1966 Birth Cohort Study. *Psychosom Med* 2006;68(2):213-6.
  21. Brown ES, Varghese FP, McEwen BS. Association of depression with medical illness: Does cortisol play a role? *Biol Psychiatry* 2004;55(1):1-9.
  22. Franco SO, Rosendo BN, Carranza MJ. Utilidad de los criterios del síndrome metabólico del NCEP y de la Federación Internacional de Diabetes (FID) para detectar resistencia a la insulina. *Med Int Mex* 2006;235.