

## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

# Mejoría en el score de riesgo cardiovascular por la cirugía bariátrica

*Improvement in the cardiovascular risk score due to bariatric surgery*

Luz Sujey Romero Loera, María Fernanda Torres Ruiz, Carlos Bravo Torreblanca, Itzé Aguirre Olmedo, José Manuel Morales Vargas, Luis Eduardo Cárdenas Lailson

## Resumen

**Introducción:** La obesidad se ha considerado como un factor de riesgo para desarrollar eventos coronarios agudos. Los principales factores para desarrollar este tipo de enfermedades están presentes en la mayoría de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica. **Objetivo:** Evaluar el riesgo cardiovascular de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica en forma preoperatoria y postoperatoria tras un seguimiento a dos años.

**Sede:** Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

**Diseño:** Estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y comparativo.

**Material y métodos:** Pacientes de la clínica de cirugía bariátrica, operados con la técnica de bypass gástrico, calculando el riesgo cardiovascular de forma preoperatoria y posteriormente a dos años de seguimiento.

**Resultados:** Se incluyeron 64 pacientes (13 hombres y 51 mujeres). La edad promedio de los hombres fue 42 años su índice de masa corporal promedio fue 49.44 kg/m<sup>2</sup>, la puntuación del riesgo cardiovascular preoperatoria fue: 5.15 (2-9). Al seguimiento a dos años su índice de masa corporal promedio disminuyó a 36.23 kg/m<sup>2</sup>, la puntuación del riesgo cardiovascular fue: 2.38 (0-5). En las mujeres la edad promedio fue de 36 años, su índice de masa corporal promedio previo a la cirugía fue 45.32 kg/m<sup>2</sup>, la puntuación del riesgo cardiovascular fue: 4.3 (-10 a 13). A un seguimiento de dos años su índice de masa corporal promedio fue 28.64 kg/m<sup>2</sup> (20.1-42.1), la puntuación del riesgo cardiovascular fue -4.1 (-11 a 8).

## Abstract

**Introduction:** Obesity has been considered a risk factor for acute coronary events. The main factors to develop this type of diseases are present in most of the patients subjected to bariatric surgery.

**Objective:** To assess the cardiovascular risk of patients subjected to bariatric surgery preoperatively and at 2-years follow-up.

**Setting:** General Hospital “Dr. Manuel Gea González”.

**Design:** Retrospective, longitudinal, observational, and comparative study.

**Patients and methods:** Patients from the bariatric surgery clinic, operated with the gastric bypass technique, calculating the cardiovascular risk preoperatively and at 2-year follow-up.

**Results:** The study included 64 patients (13 men and 51 women). Average age of men was 42 years, their average body mass index was 49.44 kg/m<sup>2</sup>, preoperative cardiovascular risk score was 5.15 (2-9). At 2-year follow-up, their BMI diminished to 36.23 kg/m<sup>2</sup>, the cardiovascular risk score was 2.38 (0-5). In women, average age was of 36 years, their body mass index before surgery was of 45.32 kg/m<sup>2</sup>, the cardiovascular risk score was 4.3 (-10 a 13). At 2-year follow-up, their average body mass index reduced to 28.64 kg/m<sup>2</sup> (20.1-42.1), and the cardiovascular risk score was -4.1 (-11 to 8).

**Conclusion:** Bariatric surgery has not only been demonstrated as an efficacious and safe method to reduce body weight in patients with morbid obesity but also to diminish the cardiovascular risk depicted by these patients.

División de Cirugía Endoscópica, Hospital General “Dr. Manuel Gea González”

Recibido para publicación: 25 noviembre 2012

Aceptado para publicación: 20 diciembre 2012

Correspondencia: Dra. María Fernanda Torres Ruiz

Hospital General “Dr. Manuel Gea González”. Servicio de Cirugía General y Endoscópica, Calzada de Tlalpan Núm. 4800, Col: Torreón Guerra, 14000 Tlalpan, México, D.F. Tel: 40003000, ext. 3329 Cel: 0445541927363

Este artículo puede ser consultado en versión completa en: <http://www.medicgraphic.com/cirujanogeneral>

**Conclusión:** La cirugía bariátrica no sólo ha demostrado ser un método eficaz y seguro para la disminución del peso corporal en pacientes con obesidad mórbida, también aquí se demuestra que disminuye el riesgo cardiovascular que poseen estos pacientes.

**Palabras clave:** Cirugía bariátrica, riesgo cardiovascular, método Framingham.

**Cir Gen 2012;34:163-168**

## Introducción

Desde el punto de vista epidemiológico, un factor de riesgo es aquella condición o característica de un individuo o población que se presenta en forma prematura, es decir, se asocia con una mayor posibilidad de desarrollar una enfermedad de modo más temprano.

Se conocen múltiples factores de riesgo para que se presente una enfermedad cardiovascular, como son: la edad, la hipertensión arterial, el género masculino, la presencia de tabaquismo, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y obesidad, entre otros.<sup>1</sup> Estos factores interactúan entre sí y, a su vez, multiplican la probabilidad de presentar un evento cardiovascular. En la literatura médica se han propuesto diferentes métodos o fórmulas para intentar predecir el riesgo de enfermedad.

El método de Framingham es un algoritmo que permite estimar el riesgo de cada persona para presentar un evento cardiovascular en un periodo de 10 años.

Este cálculo se hace por medio de una ecuación que calcula el riesgo coronario tanto de morbilidad como de mortalidad para el siguiente decenio y su cálculo se hizo a base del seguimiento de una cohorte que se inició en 1948 con una muestra original de 5,209 hombres y mujeres con edades entre 30 y 62 años, en una población de Massachusetts.<sup>2</sup>

El método de Framingham como herramienta para establecer el riesgo de una enfermedad cardiovascular ha sido validado en Estados Unidos y ha sido calibrado para diferentes poblaciones del mundo. En México, en un estudio reciente<sup>3</sup> en el que se compara este modelo con otro algoritmo, se sugiere que el modelo Framingham es adecuado para el cálculo de riesgo en nuestro país, ya que no contamos aún con cohortes tan amplias como las del estudio original.

Las variables consideradas por el método de Framingham son: edad, sexo, tabaquismo, tensión arterial, niveles de colesterol, de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y la presencia de DM2.

El objetivo de nuestro trabajo fue comparar el riesgo cardiovascular de los pacientes del grupo de cirugía bariátrica sometidos a bypass gástrico del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" de forma preoperatoria y postoperatoria tras un seguimiento de dos años.

Si el bypass gástrico reduce los factores de riesgo individuales ya mencionados, el riesgo acumulado de enfermedad cardiovascular debe reducirse.

**Key words:** Bariatric surgery, cardiovascular risk, Framingham method.

**Cir Gen 2012;34:163-168**

## Pacientes y métodos

Realizamos un estudio observacional retrospectivo de 64 pacientes de la clínica de cirugía bariátrica del Hospital General "Dr. Manuel Gea González", operados con la técnica de bypass gástrico. Se incluyeron aquellos pacientes mayores de 18 años sin evidencia de haber presentado una enfermedad cardiovascular previa, que contaban con un expediente completo y en los que se completó el seguimiento postoperatorio mínimo a dos años.

Se registró el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC). Para calcular el riesgo cardiovascular a 10 años se utilizó el método de Framingham, analizando todas sus variables (**Cuadro I**).

Se consideraron pacientes diabéticos aquéllos con glucemia en ayuno mayor o igual a 126 mg/dl o con tratamiento hipoglucemante o insulina. Se determinaron los niveles plasmáticos de colesterol total y lipoproteínas de alta densidad (HDL) en ayuno de 12 horas con métodos automatizados estandarizados en el laboratorio y se consideraron dislipidémicos aquéllos con cifras de colesterol total mayor a 200 mg/dl o HDL menor a 40 mg/dL. Se designó como fumador al paciente que reconocía el consumo de cualquier cantidad de tabaco en el último mes.

Los datos descriptivos se expresaron como media ± desviación estándar (DS) y en porcentajes. Para la comparación entre los grupos se empleó el test de la t de Student y la t pareada. El análisis se realizó con el programa EPIDAT y se consideró significación estadística en los valores con p < 0.05.

## Resultados

Se incluyeron 64 pacientes operados en la clínica de cirugía bariátrica de nuestro hospital. Se dividieron en dos grupos según el sexo, obteniendo 13 hombres (20.3%) y 51 mujeres (79.6%). La edad media del grupo

**Cuadro I. Variables de Framingham para calcular el riesgo cardiovascular a 10 años.**

Edad
Sexo
Tensión arterial
Colesterol total
Lipoproteínas de alta densidad
Diabetes mellitus tipo 2
Tabaquismo

**Cuadro II. Efecto del bypass gástrico en el riesgo cardiovascular a 10 años según el método de Framingham.**

	Preoperatorio	A los dos años	p
IMC hombres	49.48 (DS 6.9)	33.15 (DS 5.5)	0.000 (1)
IMC mujeres	45.50 (DS 6.8)	29.2 (DS 5.6)	0.000 (1)
IMC totales	46.34 (DS 7)	30.1 (DS 5.7)	0.000 (1)
Índice de Framingham hombres	5.15 (DS 2.15)	2.07 (DS 1.8)	0.000 (1)
Índice de Framingham mujeres	-0.6 (DS 5.4)	-4.3 (DS 6.2)	0.002 (1)
Índice de Framingham totales	0.5 (DS 5.4)	-3.0 (DS 6.2)	0.000 (1)

**Cuadro III. Disminución del riesgo absoluto de enfermedad cardiovascular.**

	Disminución del riesgo cardiovascular (%)
Hombres	43.8 (DS 27.32)
Mujeres	20.6 (DS 25.40)
Totales	25.3 (DS 27.25)

de hombres al momento de la cirugía fue de 38 años (24-49 años); su IMC fue  $49.48 \text{ kg/m}^2$  (DS  $6.9 \text{ kg/m}^2$ ) y la puntuación del riesgo cardiovascular por el método de Framingham fue 5.15 (DS 2.15). A un seguimiento de dos años, la media del IMC fue  $33.15 \text{ kg/m}^2$  (DS  $5.5 \text{ kg/m}^2$ ), la puntuación del riesgo cardiovascular postquirúrgico fue: 2.07 (DS 1.84). La disminución tanto del IMC como del riesgo cardiovascular estimado a 10 años presentó una p estadísticamente significativa ( $p = 0.000$ ).

En el grupo de mujeres, la edad media preoperatoria fue de 36 años (22-58 años). El IMC inicial fue de  $45.5 \text{ kg/m}^2$  (DS  $6.8 \text{ kg/m}^2$ ) y la puntuación del riesgo cardiovascular fue: -0.6 (DS 5.4). A un seguimiento de dos años su IMC tuvo una media de  $29.2 \text{ kg/m}^2$  (DS  $5.6 \text{ kg/m}^2$ ), la puntuación del riesgo cardiovascular fue -4.3 (DS 6.2). En ambos casos con una p significativa ( $p = 0.000$  y  $p = 0.002$ ).

En el total de pacientes (64), la media del IMC prequirúrgico fue  $46.3 \text{ kg/m}^2$  (DS 7) y disminuyó a 30.1  $\text{kg/m}^2$  (DS 5.7)  $p = 0.000$ , y el puntaje de Framingham prequirúrgico era 0.5 (DS 5.4) y el postquirúrgico -3.0 (DS 6.2)  $p = 0.000$ .

El riesgo cardiovascular prequirúrgico en el grupo de los hombres tuvo una media de 9.38% (DS 4.8) con una disminución a dos años a 4.53% (DS 1.8) y una p = 0.000.

En el grupo de las mujeres, el riesgo cardiovascular prequirúrgico tuvo una media de 2.72% (DS 2.9) con una disminución a dos años a 1.84% (DS 1.6) y una p = 0.063.

En el global de pacientes, el riesgo cardiovascular prequirúrgico tuvo una media de 4.07% (DS 4.2) y a dos años de postoperados disminuyó a 2.39% (DS 2.00) con una p = 0.005.

El bypass gástrico disminuyó el riesgo absoluto de una enfermedad cardiovascular a 10 años en un 43.8% (DS 27.32) en el grupo masculino y 20.6% (DS 25.40) en las mujeres. En el total de la muestra la disminución fue de 25.3% (DS 27.25) (**Cuadros II y III**).

Los factores de riesgo cardiovasculares utilizados para el cálculo del método de Framingham se presentaron con la siguiente frecuencia al inicio del estudio: tabaquismo en el 48.4%, hipertensión arterial 35.9%, hipercolesterolemia 32.8%, dislipidemia 79.6% y diabetes mellitus 9.3%. El tabaquismo, la hipertensión arterial y la dislipidemia presentaron una disminución postquirúrgica estadísticamente significativa (**Cuadro IV**).

En el grupo de las mujeres, las cifras de glucosa prequirúrgica tuvieron una media de 105 mg/dl con una mínima de 81 mg/dl y una máxima de 273 mg/dl. A los dos años de seguimiento la media de glucosa fue de 86 mg/dl con una mínima de 61 mg/dl y una máxima de 143 mg/dl. En el grupo masculino también se notó una disminución importante de estas cifras, obteniendo al inicio del seguimiento una glucosa media de 108 mg/dl, con una mínima de 78 mg/dl y una máxima de 181 mg/dl. Posterior a la cirugía la glucosa promedio fue de 94 mg/dl, con una mínima 79 de mg/dl y una máxima de 162 mg/dl.

Las cifras de tensión arterial sistólica promedio prequirúrgicas en el grupo de los hombres fueron de 133 mmHg y la diastólica de 84 mmHg, en ambos casos disminuyeron a los dos años de la cirugía; la sistólica a 120 mmHg y la diastólica a 74 mmHg en promedio. En el grupo del sexo femenino, la tensión arterial sistólica promedio antes de la cirugía fue de 123 mmHg y la diastólica 80 mmHg, disminuyendo ambas a los dos años de seguimiento en promedio a 111 y 70 mmHg, respectivamente.

Además de los datos anteriores, en el **Cuadro V** se observa el comportamiento de las cifras del perfil lipídico en nuestra población de estudio.

## Discusión

Debido al incremento en la prevalencia de la obesidad mórbida en nuestro país, el número de cirugías bariátricas que se realizan cada año ha aumentado exponencialmente, logrando en pacientes bien seleccionados y en conjunto con importantes modificaciones al estilo de vida resultados positivos.<sup>5</sup> Se ha documentado ampliamente que los problemas metabólicos asociados a la obesidad pueden ser revertidos parcial o incluso completamente;<sup>6</sup> sin embargo, falta mayor difusión de las ventajas de los procedimientos bariátricos como demostró Frangou<sup>7</sup> en su estudio de 2006, en donde un cuarto de los médicos familiares reconoce que el bypass gástrico resuelve o mejora significativamente la diabetes mellitus tipo 2.

**Cuadro IV. Factores de riesgo utilizados para el cálculo de Framingham y su comportamiento postquirúrgico.**

	Hombres (%)			Mujeres (%)			Global (%)		
	Preqx	Postqx	p	Preqx	Postqx	p	Preqx	Postqx	p
Tabaquismo	84.6	46.1	0.09 (1)	41.1	19.6	0.03 (2)	48.4	25	0.01 (2)
Diabetes mellitus 2	23.0	23.0	-	5.8	1.9	0.61 (1)	9.3	6.2	0.74 (2)
Hipertensión arterial	76.9	23.0	0.018 (2)	25.4	3.9	0.005 (2)	35.9	7.8	0.000 (2)
Colesterol > 200	23.0	0	0.22 (1)	35.2	23.5	0.27 (2)	32.8	18.7	0.105 (2)
HDL < 45	84.6	61.5	0.37 (2)	78.4	47.0	0.002 (2)	79.6	50	0.000 (2)

(1) Exacta de Fisher.

(2) Chi cuadrada.

**Cuadro V. Cifras promedio de tensión arterial, de glucosa y del perfil lipídico antes y dos años posteriores a la cirugía.**

	Valor prequirúrgico Hombres	Valor a dos años de postoperados Hombres	Valor prequirúrgico Mujeres	Valor a dos años de postoperadas Mujeres
TA sistólica (mmHg)	133 (110-160)	120 (100-140)	123 (100-140)	111 (100-130)
TA diastólica (mmHg)	84 (70-90)	74 (60-90)	80 (60-100)	70 (60-90)
Glucosa (mg/dl)	108 (78-181)	94 (79-162)	105 (81-273)	86 (61-143)
Colesterol total	189 (164-233)	153 (90-200)	195 (132-308)	175 (113-275)
HDL	35 (21-52)	45 (29-72)	36 (21-57)	50 (32-85)
LDL	108 (89-141)	81 (40-118)	115 (47-171)	107 (39-207)
Triglicéridos	212 (121-333)	113 (222-30)	190 (404-79)	112 (420-43)

El impacto de la cirugía bariátrica para modificar directamente el riesgo cardiovascular fue estudiado por primera vez por Torquati y colaboradores<sup>8</sup> en una cohorte de 500 pacientes con obesidad grado II y III y con un seguimiento a un año, reportando que la disminución más importante del riesgo cardiovascular se encontraba en los pacientes diabéticos, masculinos. Posteriormente, Kligman<sup>9</sup> en el 2008, publicó su experiencia en 101 pacientes con un año de seguimiento, reportando una disminución de más del 50% del riesgo cardiovascular en los pacientes postoperados de bypass gástrico. Dos años más tarde, Ocón<sup>10</sup> reporta el efecto del bypass gástrico en el síndrome metabólico, con una muestra de 46 pacientes demuestran que esta cirugía disminuye la resistencia a la insulina, así como otros factores de riesgo cardiovascular.

En nuestro estudio, los resultados obtenidos al calcular el riesgo cardiovascular postoperatorio en los pacientes sometidos a bypass gástrico muestran una disminución significativa tanto en el grupo de las mujeres como en el de los hombres. La edad promedio y el índice de masa corporal (IMC) en el grupo de las mujeres fueron menores que en el de los hombres. Analizando cada una de las variables utilizadas en el método de Framingham, es importante destacar que existe un abandono del hábito tabáquico postquirúrgico en casi el 50% de los pacientes, esto probablemente relacionado con el

cambio de estilo de vida que el manejo multidisciplinario de nuestra clínica de obesidad realiza.

En cuanto a la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) presente en seis pacientes prequirúrgicos, en cuatro de ellos se normalizaron las cifras de glucosa y dos pacientes persistieron con la enfermedad de manera postquirúrgica, lo que corresponde a una disminución del 66%. Como está descrito en la literatura, las personas con esta enfermedad tienen el doble de riesgo de presentar un infarto al miocardio o un evento isquémico que quienes no la padecen.<sup>11</sup> En múltiples artículos se ha demostrado el efecto favorable de la cirugía bariátrica en el control de la DM2.<sup>12,13</sup> En un estudio Torquati y colaboradores<sup>14</sup> demostraron una resolución de dicha enfermedad en el 74% de los pacientes sometidos a bypass gástrico, lo cual concuerda con los datos obtenidos en nuestra población y con estudios anteriores como el de Peltonen y colaboradores,<sup>11</sup> en el que la resolución de la DM2 a un seguimiento a 10 años fue de 64%.

Existe una clara relación entre obesidad e hipertensión, triplicándose la prevalencia de la hipertensión en pacientes obesos comparados con pacientes delgados.<sup>15</sup> En un metaanálisis del 2004,<sup>16</sup> la tasa de curación o de mejoría significativa de la hipertensión fue de 79% relacionada con cirugía bariátrica.

En nuestra población antes de la cirugía, sólo el 64% del total de los pacientes presentaba rangos normales

de tensión arterial y posterior al procedimiento quirúrgico, esta cifra aumentó a 92% tanto en el grupo de los hombres como en el de las mujeres, este incremento fue notorio. En el grupo de los pacientes del sexo masculino, 76% presentaban presiones arteriales entre el rango de 140-159/90-99 (hipertensión) y después del procedimiento únicamente un paciente persistió hipertenso; el 77% (10 pacientes) presentaron una tensión arterial normal y dos se clasificaron en prehipertensión según el JNC 7.<sup>17</sup>

El grupo de las mujeres se comportó de una manera similar, presentando prequirúrgicamente 19 pacientes hipertensas (37%), de los cuales sólo tres (5.8%) persistieron con las cifras de tensión arterial en el rango de 140-159/90-99 de manera postquirúrgica. La disminución de este parámetro consideramos que es uno de los más significativos en nuestra muestra para disminuir el riesgo cardiovascular estimado a 10 años.

El perfil de lípidos posterior a cirugía bariátrica también ha demostrado cambios significativos, mejorando hasta en un 70% los pacientes sometidos a procedimientos malabsortivos.<sup>16</sup> Cifras de colesterol total en este estudio por arriba del nivel deseable según el Adult Treatment Panel III (mayor de 200 mg/dl),<sup>18</sup> se encontraron en el 32% de los pacientes obesos de forma preoperatoria; en los estudios postoperatorios, 15.6% mantuvieron cifras elevadas; sin embargo, el nivel de colesterol total no superó la cifra de los 240 mg/dl.

La pérdida sostenida de peso después del bypass gástrico mejora el perfil lipídico en los pacientes obesos.<sup>19,20</sup> Incluso, en pacientes sometidos a otros procedimientos bariátricos, como el bypass ileal, se encontró una disminución del colesterol total del 23% y del 38% en el colesterol LDL.<sup>21</sup>

En nuestra muestra, ninguno de los pacientes prequirúrgicos presentó valores de lipoproteínas de alta densidad (HDL) mayores de 59 mg/dl; sin embargo, en el seguimiento postquirúrgico nueve pacientes alcanzaron esta cifra. El 80% de los pacientes, previo a la cirugía, tenían colesterol HDL menor a 44 mg/dl; después de los dos años el 30% de los pacientes presentó mejoría, por lo que el aumento de HDL es otro de los factores determinantes para disminuir el riesgo cardiovascular a 10 años.

Diferentes factores, ya sean solos o en combinación, son responsables de los cambios observados en el riesgo cardiovascular después de un procedimiento bariátrico. El bypass gástrico modifica de forma positiva cada uno de los factores que influyen en el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular, esto se traduce en la disminución global del riesgo cardiovascular, disminuyendo a su vez la morbimortalidad relacionada.

Conocer el riesgo cardiovascular que posee un individuo asintomático es el primer paso para poder establecer medidas preventivas que modifiquen y disminuyan este riesgo. En el estudio de Framingham, una reducción del 10% del peso se tradujo en una disminución del 20% del riesgo de enfermedad cardiovascular.<sup>22</sup>

Podemos concluir que las enfermedades cardiovaseculares representan la principal causa de muerte en el mundo. El desarrollo de medidas preventivas es una

conducta racional que disminuye la morbimortalidad asociada (con la consecuente mejoría en la calidad de vida). La cirugía bariátrica no sólo ha demostrado ser un método eficaz y seguro para la disminución del peso corporal en pacientes con obesidad mórbida, sino que también disminuye el riesgo cardiovascular que poseen estos pacientes.

## Referencias

- Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998; 97: 1837-1847.
- Dawber TR. The Framingham study. *The Epidemiology of Atherosclerosis Disease*. Cambridge, MA: Harvard University Press 1980; 1-68.
- Alcocer LA, Lozada O, Fanghanel G, Sánchez-Reyes L, Campos-Franco E. Estratificación del riesgo cardiovascular global. Comparación de los métodos Framingham y score en población mexicana del estudio PRIT. *Cir Cir* 2011; 79: 168-174.
- Li TY, Rana JS, Manson JE, Willet WC, Stampfer MJ, Colditz GA, et al. Obesity as compared with physical activity in predicting risk of coronary heart disease in women. *Circulation* 2006; 113: 499-506.
- Leslie D, Kellogg TA, Ikramuddin S. Bariatric surgery primer for the internist: keys to the surgical consultation. *Med Clin North Am* 2007; 91: 353-381.
- Folli F, Pontiroli AE, Schwesinger WH. Metabolic aspects of bariatric surgery. *Med Clin North Am* 2007; 91: 393-414.
- Frangou C. Family physicians still wary of bariatric surgery. *General Surgery News* 2006; 1-20.
- Torquati A, Wright K, Melvin W, Richards W. Effect of gastric bypass operation on Framingham and actual risk of cardiovascular events in class II to III obesity. *J Am Coll Surg* 2007; 204: 776-783.
- Kligman MD, Dexter DJ, Omer S, Park AE. Shrinking cardiovascular risk through bariatric surgery: application of Framingham risk score in gastric bypass. *Surgery* 2008; 143: 533-538.
- Ocón J, García B, Benito P, Gimeno S, García R, López P. Efecto del bypass gástrico en el síndrome metabólico y en el riesgo cardiovascular. *Nutr Hosp* 2010; 25: 67-71.
- Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004; 351: 2683-2693.
- DeMaria EJ, Sugerman HJ, Kellum JM, Meador JG, Wolfe LG. Results of 281 consecutive total laparoscopic Roux-en-Y gastric bypasses to treat morbid obesity. *Ann Surg* 2002; 235: 640-645.
- Schauer PR, Burguera B, Ikramuddin S, Cottam D, Gourash W, Hamad G, et al. Effect of laparoscopic Roux-en Y gastric bypass on type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg* 2003; 238: 467-485.
- Torquati A, Lutfi R, Abumrad N, Richards WO. Is Roux-en-Y gastric bypass surgery the most effective treatment for type 2 diabetes mellitus in morbidly obese patients? *J Gastrointest Surg* 2005; 9: 1112-1116.
- Brown CD, Higgins M, Donato KA, Rohde FC, Garrison R, Obarzanek E, et al. Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res* 2000; 8: 605-619.
- Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292: 1724-1737.
- The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. NIH Publication No. 03-5233. December 2003.

18. Third Report of the Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. NIH Publication No. 02-5215 September 2002.
19. Nguyen NT, Varela E, Sabio A, Tran CL, Stamos M, Wilson SE. Resolution of hyperlipidemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *J Am Coll Surg* 2006; 203: 24-29.
20. Zlabek JA, Grimm MS, Larson CJ, Mathias MA, Lambert PJ, Kothari SN. The effect of laparoscopic gastric bypass surgery on dyslipidemia in severely obese patients. *Surg Obes Relat Dis* 2005; 1: 537-542.
21. Buchwald H, Williams SE, Matts JP, Nguyen PA, Boen JR. Overall mortality in the program on the surgical control of the hyperlipidemias. *J Am Coll Surg* 2002; 195: 327-331.
22. Gordon T, Kannel WB. Obesity and cardiovascular diseases: the Framingham study. *Clin Endocrinol Metab* 1976; 5: 367-375.

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)