



# Impacto del *bypass* gástrico en Y de Roux como tratamiento de reflujo gastroesofágico en pacientes con obesidad en un centro de tercer nivel

## Impact of Roux-en-Y gastric bypass as a treatment for gastroesophageal reflux in patients with obesity in a tertiary center

Miguel Angel Medina Medrano,\* Salvador Medina González,\* Diana Gabriela Maldonado Pintado,\* María Angélica Maldonado Vazquez,\* Luis Antonio Romano Bautista,\* Diego Adrián Vences Anaya,\* Javier Alvarado Durán,\* Federico Armando Castillo González\*

**Citar como:** Medina MMA, Medina GS, Maldonado PDG, Maldonado VMA, Romano BLA, Vences ADA et al. Impacto del *bypass* gástrico en Y de Roux como tratamiento de reflujo gastroesofágico en pacientes con obesidad en un centro de tercer nivel. Acta Med GA. 2023; 21 (4): 356-362. <https://dx.doi.org/10.35366/112646>

### Resumen

**Introducción:** la obesidad es el principal factor de riesgo modificable para el desarrollo de enfermedades crónicas, incluyendo reflujo gastroesofágico (RGE). México es el país con la prevalencia más alta de sobrepeso (43.9%) en Latinoamérica. El RGE afecta a un tercio de la población general y hasta 70% de los pacientes con obesidad. El *bypass* gástrico en Y de Roux (BGYR) ha demostrado ser altamente efectivo en pacientes con obesidad severa y RGE, con 97% de remisión de síntomas; este estudio busca demostrar el impacto que tiene el BGYR sobre el RGE, en pacientes con obesidad, que no responden a un tratamiento convencional. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, observacional, analítico con base en expedientes clínicos de pacientes con obesidad y RGE sometidos a BGYR. **Resultados:** se estudiaron 84 pacientes con RGE y obesidad, con lo que se obtuvo una remisión clínica de hasta 89.7% ( $p < 0.001$ ), una disminución del grado de esofagitis por hallazgo endoscópico ( $p < 0.001$ ) y del reflujo a través del esofagograma ( $p < 0.039$ ) posterior a un año del BGYR. **Conclusión:** el BGYR es una herramienta útil en el tratamiento de RGE en pacientes con obesidad refractarios a tratamiento convencional, con remisión clínica de sintomatología.

**Palabras clave:** obesidad, refractarios, reflujo gastroesofágico, *bypass* gástrico en Y de Roux.

### Abstract

**Introduction:** obesity is the main modifiable risk factor for the development of chronic diseases, including gastroesophageal reflux (GER). Mexico is the country with the highest prevalence of overweight in Latin America (43.9%). GER affects one third of the general population, and up to 70% of patients with obesity. The Roux-Y gastric bypass (RYGB) has proven to be highly effective in patients with severe obesity and GER, with 97% remission of symptoms. This study seeks to demonstrate the impact that RYGB has on GER in obese patients who do not respond to conventional treatment. **Material and methods:** retrospective, observational, analytical study based on clinical records of patients with obesity and GER undergoing RYGB. **Results:** 84 patients with GER and obesity were studied, obtaining a clinical remission of 89.7% ( $p < 0.001$ ), a decrease in the degree of esophagitis by endoscopic finding ( $p < 0.001$ ) and reflux through the esophagogram ( $p < 0.039$ ) after a year of RYGB. **Conclusion:** RYGB is a useful tool in the treatment of GER in patients with obesity refractory to conventional treatment, with clinical remission of symptoms.

**Keywords:** obesity, refractory, gastroesophageal reflux, Roux-en-Y gastric bypass.

\* Servicio de Cirugía Bariátrica y Gastrointestinal Avanzada, Hospital Angeles Pedregal. Ciudad de México, México.

### Correspondencia:

Miguel Angel Medina Medrano  
Correo electrónico: [mk\\_medrano@hotmail.com](mailto:mk_medrano@hotmail.com)

Aceptado: 03-03-2023.



**Abreviaturas:**

- BCYR = bypass gástrico en Y de Roux.
- DE = desviación estándar.
- EEl = esfínter esofágico inferior.
- ERGE = enfermedad por reflujo gastroesofágico.
- IMC = índice de masa corporal.
- NOM = Norma Oficial Mexicana.
- OMS = Organización Mundial de la Salud.
- PIA = presión intraabdominal.
- RGE = reflujo gastroesofágico.
- SEGD = serie esofagogastroduodenal.

**INTRODUCCIÓN**

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial en la que están involucrados aspectos genéticos, ambientales y el estilo de vida, que condicionan una acumulación excesiva de grasa corporal.

La obesidad es el principal factor de riesgo modificable para el desarrollo de enfermedades crónicas, como diabetes, hipertensión, dislipidemias, enfermedades osteoarticulares, enfermedad por reflujo gastroesofágico y algunos tipos de cáncer.<sup>1-3</sup>

En el mundo, cerca de 1,400 millones de adultos tienen sobrepeso y 500 millones obesidad. De acuerdo con el *Global Health Observatory*, México es el país con la prevalencia más alta de sobrepeso (43.9%) en Latinoamérica.<sup>4</sup>

Identificar a las personas con sobrepeso u obesidad permite predecir quiénes tienen mayor riesgo de sufrir una

muerte prematura, vivir algunos años con discapacidad y otras enfermedades crónicas asociadas. Los indicadores más utilizados para identificar a personas con sobrepeso u obesidad son el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura.<sup>5</sup>

La clasificación de IMC (kg/m<sup>2</sup>) de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>6</sup> permite identificar los casos con sobrepeso u obesidad en adultos, mientras que la clasificación del perímetro de cintura de la Norma Oficial Mexicana permite conocer quiénes de ellos tienen obesidad abdominal (*Tabla 1*).<sup>7</sup>

Con base en la clasificación de Montreal, la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE) se define como una entidad clínica que puede llevar a complicaciones secundarias al reflujo del contenido gástrico/biliar hacia el esófago.<sup>8</sup>

El RGE es muy común y afecta a aproximadamente un tercio de la población general y hasta 70% de los pacientes con obesidad severa,<sup>9-11</sup> por lo que esto es responsable de enormes consecuencias médicas y socioeconómicas en estos pacientes.

La prevalencia de padecer hernia hiatal es mucho mayor en personas con exceso de peso que en aquellos con un peso normal. Suter y colaboradores realizaron un estudio con 345 pacientes programados para cirugía bariátrica en donde se encontró, a través de endoscopia, que más de 50% presentaban hernia hiatal.<sup>12</sup>

**Tabla 1:** Clasificación de obesidad por índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura en adultos.<sup>7,30</sup>

Clasificación por IMC de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y a la Norma Oficial Mexicana (NOM)						
Fuente	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad		
				Grado I	Grado II	Grado III
OMS	< 18.5	18.5-24.9	25.0-29.9	30.0-34.9	35.0-39.9	> 40.0
NOM			25.0-29.9		≥ 30	
			o ≥ 23 y < 25 en adultos de baja talla*		o ≥ 25 en adultos de baja talla	
Obesidad abdominal de acuerdo con los criterios de la Norma Oficial Mexicana						
Hombres	≥ 90 cm					
Mujeres	≥ 80 cm					
IMC = peso actual (kg)/estatura (m <sup>2</sup> ). *Baja talla = estatura menor a 1.50 metros en la mujer adulta y menor de 1.60 metros para el hombre adulto.						

La obesidad juega un papel protagónico en esta patología, debido a que el incremento crónico y/o agudo de la presión intraabdominal (PIA) lleva a una apertura de un esfínter hipotenso. Una presión > 10 mmHg del esfínter esofágico inferior (EEI) previene adecuadamente el reflujo gástrico hacia el esófago; sin embargo, valores < 5 mmHg durante una fase espiratoria se consideran anormales.<sup>13</sup> Además, la unión esofagogástrica es considerada un importante mecanismo antirreflujo, el cual depende tanto del hiato diafragmático como del propio EEI.

En pacientes con obesidad, la integridad de esta unión gastroesofágica se ve comprometida debido a alteraciones anatómicas con la presencia de hernia hiatal y la subsecuente reducción de presión del EEI.<sup>14</sup>

La obesidad se asocia a un incremento de la PIA. Algunas mediciones demostraron que los niveles de PIA de 9 mmHg en pacientes con obesidad mórbida se vieron relacionados con mayor reflujo, especialmente si estos pacientes presentaban hernia hiatal concomitante.<sup>15,16</sup>

En pacientes con obesidad, las modificaciones del estilo de vida enfocadas en la pérdida de peso pueden llevar a la disminución de síntomas asociados con RGE, mientras que las modificaciones dietéticas se suelen centrar en la reducción de ingesta de grasas saturadas, colesterol y porciones de grasa.<sup>17,18</sup>

Además de las modificaciones en el estilo de vida, el tratamiento farmacológico es considerado como el tratamiento de elección para pacientes con RGE. Sin embargo, la eficacia de los inhibidores de la bomba de protones (IBP) en pacientes con obesidad y RGE ha sido controversial.<sup>19</sup>

La cirugía antirreflujo ha sido considerada como una terapia alternativa al tratamiento farmacológico en pacientes con RGE. El procedimiento más comúnmente realizado es la funduplicatura por laparoscopia, la cual ha demostrado ser efectiva y segura en la población general; no obstante, su efectividad en pacientes con obesidad ha sido debatible.<sup>20,21</sup>

En un metaanálisis sistematizado, donde se compararon las complicaciones posteriores a la funduplicatura por laparoscopia tanto en pacientes con y sin obesidad, se reveló que no existe diferencia significativa en la tasa de complicaciones perioperatorias entre pacientes con o sin obesidad (OR: 0.82, IC 95%: 0.54-1.23,  $p = 0.33$ ), así mismo, no hay diferencia significativa en la tasa de reintervenciones (OR: 0.94, IC 95%: 0.51-1.72,  $p = 0.84$ ), la tasa de dilataciones endoscópicas fue similar en ambas cohortes (OR: 0.98, IC 95%: 0.45-2.17,  $p = 0.97$ ) y la conversión a cirugía abierta tampoco fue significativa (OR: 0.96, IC 95%: 0.50-1.85,  $p = 0.90$ ); sin embargo, la tasa de recurrencia sintomatológica de reflujo fue menor en pacientes no obesos, lo que demostró una diferencia significativa (OR: 0.28, IC 95%: 0.13-0.61,  $p = 0.001$ ).<sup>22</sup> Estos

resultados concuerdan con estudios previos reportados en la literatura, donde se demuestran tasas de recurrencia de reflujo en más de 30% de los pacientes con obesidad a mediano y largo plazo.<sup>23,24</sup>

Debido a los resultados controversiales de la funduplicatura para RGE en pacientes con obesidad, la cirugía bariátrica ha recibido atención especial como tratamiento en esta población. Con esta cirugía no sólo se obtiene una pérdida de peso significativa, sino que también se logra una reducción del gradiente de presión toracoabdominal y PIA. El *bypass* gástrico en Y de Roux (BGYR) ha demostrado ser altamente efectivo en pacientes con obesidad severa y RGE, con hasta 97% de remisión clínica; lo cual también los llevó a una reducción o suspensión del tratamiento médico a corto, mediano y largo plazo.<sup>25-27</sup>

Es importante mencionar que la incidencia de esófago de Barrett en pacientes con obesidad varía de 1.3 a 3.8%, por lo menos el doble de la prevalencia reportada en la población general; por otro lado, el BGYR se ha visto asociado a una regresión postoperatoria del esófago de Barrett y displasia de 36-62% a largo plazo.<sup>26,28</sup>

La eficacia del BGYR se debe a varios mecanismos. En primer lugar, este procedimiento lleva a una pérdida de peso significativa, lo que resulta en una disminución de la PIA y del gradiente de presión toracoabdominal. En segundo lugar, la creación de un pequeño reservorio gástrico desvía la mayor parte del contenido ácido del estómago distalmente y, por tanto, disminuye la exposición de éste hacia el esófago. Asimismo, el vaciamiento de este reservorio gástrico se encuentra acelerado en comparación con un estómago intacto, lo que contribuye a una menor exposición esofágica de ácido. Y finalmente, se previene el reflujo biliar en estos pacientes debido a la modificación anatómica.<sup>27</sup>

El objetivo de este estudio fue demostrar el impacto que tiene la cirugía bariátrica (específicamente el BGYR) sobre el RGE, en pacientes con obesidad, los cuales no respondían de manera efectiva a un tratamiento conservador.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, analítico con base en expedientes clínicos de pacientes que acudieron al Servicio de Cirugía Bariátrica de nuestro hospital durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2021, con seguimiento trimestral a través de la consulta externa hasta el año de la cirugía. Los criterios tomados en cuenta para ser incluidos en este estudio fueron todos los casos sometidos a *bypass* gástrico en Y de Roux secundario a obesidad y que además de esto presentaban patología asociada a RGE refractario a tratamiento convencional, demostrado a través de inte-

rrogatorio dirigido, así como con estudios de endoscopia superior utilizando la clasificación de Los Ángeles, serie esofagogastroduodenal (SEGD) y/o resultado histopatológico; fueron excluidos pacientes cuyo procedimiento fuese realizado por otro equipo quirúrgico, expediente clínico incompleto o pacientes que no acudieron a seguimiento. De los expedientes clínicos seleccionados se recopiló la siguiente información: edad, sexo, IMC previo a cirugía, endoscopia y/o esofagograma antes y después de procedimiento quirúrgico.

Los datos se presentaron con medidas de tendencia central como media  $\pm$  desviación estándar (DE) para las variables de distribución normal y mediana con rango intercuartil para las variables asimétricas. Para el análisis comparativo se utilizó la prueba no paramétrica de  $\chi^2$ , posterior a probar la normalidad o asimetría mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov.

Se realizó un análisis intergrupar estableciendo como valor significativo  $p < 0.05$  y se ajustó la respuesta al tratamiento de RGE de acuerdo al grado de obesidad según la OMS.

Los datos fueron analizados utilizando el software de SPSS v.26 New Orchard Road Armonk, New York 10504-1722 United States.

## RESULTADOS

Se revisaron un total de 194 expedientes, de los cuales 84 de estos cumplían con los criterios de inclusión para nuestro estudio (Figura 1). El sexo más prevalente fue el femenino con 71.4%, la media de edad fue de  $42.8 \pm 12.55$  años.

Respecto al grado de obesidad, obtuvimos una media de IMC de  $38.5 \pm 4.26$ ; siendo el grado III de la OMS el más frecuente, con 44%. En lo referente a las variables analizadas previa cirugía, se encontró que todos los pacientes presentaron sintomatología relacionada con RGE; se realizó endoscopia de forma prequirúrgica a todos los

Figura 1: Esquema de reclutamiento de pacientes.

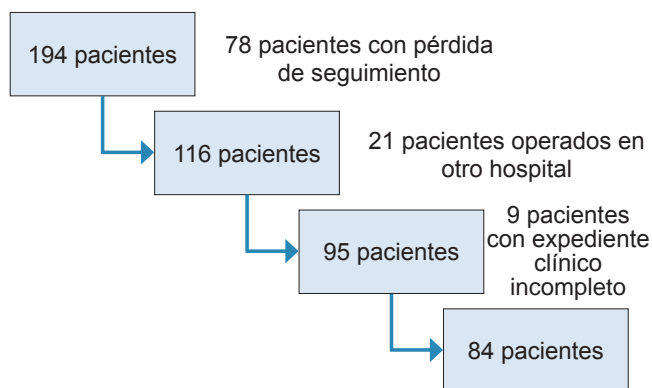


Tabla 2: Características generales de la población.

Variable	n (%)
Sexo	
Femenino	60 (71.4)
Masculino	24 (28.6)
Grado de obesidad OMS	
I	15 (17.9)
II	32 (38.1)
III	37 (44.0)
Endoscopia prequirúrgica	
Esofagitis tipo A	27 (32.1)
Esofagitis tipo B	30 (35.7)
Esofagitis tipo C	24 (28.6)
Esófago de Barrett	2 (2.4)
Normal	1 (1.2)
Serie esofagogastroduodenal prequirúrgica	11 (13.1)
Normal	3 (3.6)
Anormal (hernia hiatal por deslizamiento, reflujo gastroesofágico)	8 (9.5)
Endoscopia postquirúrgica	56 (66.6)
Esofagitis tipo A	23 (27.4)
Esofagitis tipo B	5 (6.0)
Normal	24 (28.6)
Complicaciones (úlceras gástricas Forrest III, úlceras de boca anastomótica, perforación)	4 (4.8)
Serie esofagogastroduodenal postquirúrgica	39 (46.4)
Normal	33 (39.3)
Anormal (reflujo gastroesofágico, terciarismo esofágico)	6 (7.1)

OMS = Organización Mundial de Salud.

pacientes, donde se encontró en 96.4% de ellos algún grado de esofagitis, 2.4% tenían esófago de Barrett y 1.2% se reportó con hallazgos endoscópicos normales.

En 13.1% de los pacientes se pudo realizar la SEGD prequirúrgica, en la que se observaron hallazgos anormales en 9.5%, los cuales estaban relacionados con RGE en 62.5% y de hernia hiatal en 37.5%.

Posterior a la realización de BGYR, 89.3% de los casos se reportó con remisión clínica de RGE al año de seguimiento; se realizó endoscopia postquirúrgica en 66.6% de los pacientes, se reportaron como normales 28.6%, es decir, sin algún grado de esofagitis u otra complicación postquirúrgica.

Por último, se realizó SEGD en 46% posterior a cirugía, reportándose como normales 39%, esto es, sin reflujo (Tabla 2).

Para evaluar la efectividad del BGYR se realizó un análisis comparativo de la presencia de sintomatología, reporte en-

**Tabla 3:** Análisis pre y postquirúrgico del *bypass* gástrico en Y de Roux.

Variable	Prequirúrgico n (%)	Postquirúrgico n (%)	p
Síntomas de ERGE	84 (100.0)	9 (10.8)	< 0.001
Hallazgo endoscópico			
Esofagitis tipo A	27 (32.1)	23 (27.4)	0.050
Esofagitis tipo B	30 (35.7)	5 (6.0)	0.023
Esofagitis tipo C	24 (28.6)	0	< 0.001
Esófago de Barrett	2 (2.4)	0	< 0.001

ERGE = enfermedad por reflujo gastroesofágico.

**Tabla 4:** Análisis intergrupar, grados de obesidad con reporte endoscópico pre y postquirúrgico.

Variable	Prequirúrgico n (%)	Postquirúrgico n (%)	p
Grado I de obesidad (N = 15)			
Esofagitis tipo A	3 (20.0)	6 (40.0)	0.023
Esofagitis tipo B	7 (46.6)	1 (6.6)	0.035
Esofagitis tipo C	5 (33.3)	0	0.001
Grado II de obesidad (N = 32)			
Esofagitis tipo A	13 (40.6)	6 (18.7)	0.123
Esofagitis tipo B	9 (28.1)	1 (3.1)	0.016
Esofagitis tipo C	10 (31.2)	0	0.001
Grado III de obesidad (N = 37)			
Esofagitis tipo A	12 (32.4)	10 (27)	0.061
Esofagitis tipo B	13 (35.1)	2 (5.4)	0.050
Esofagitis tipo C	9 (24.3)	0	0.001
Esófago de Barrett	3 (8.1)	0	0.001

doscópico y SEGDA anormal pre y postquirúrgica. Se obtuvo un valor de  $p < 0.001$  para la remisión de síntomas y de  $p = 0.039$  para una SEGDA con reporte normal; respecto a hallazgos endoscópicos, decrecieron a grados menores de acuerdo con la clasificación de Los Ángeles, se obtuvo así un valor de  $p < 0.001$ ; teniendo estas tres variables una diferencia estadísticamente significativa. Los resultados se muestran en la serie de la *Tabla 3*.

Se realizó un análisis intergrupar entre los diferentes grados de obesidad de acuerdo con la OMS con la efectividad del BGYR, usando como indicadores de utilidad: reporte endoscópico con decrecimiento en grados de esofagitis posterior a cirugía. Los resultados se muestran en la *Tabla 4*.

Se encontró una diferencia significativa en decremento de grado de esofagitis, de acuerdo con la clasificación de Los Ángeles, en casi todos los pacientes en los tres grados

de obesidad; excepto para grado II y III en las esofagitis tipo A ( $p = 0.123$  y  $p = 0.061$ , respectivamente).

## DISCUSIÓN

A través de este estudio se evaluó la aplicación de la cirugía bariátrica (específicamente BGYR) como una alternativa de tratamiento quirúrgico en pacientes que presentan RGE refractarios a tratamiento convencional. Cien por ciento de nuestra población presentaba cuadro clínico sugestivo de RGE previo a la cirugía; finalmente, se demostró un resultado favorable en estos pacientes, ya que 89.3% presentaron remisión clínica de su cuadro posterior a un año del BGYR. En un estudio en donde se evaluaron a 53 pacientes con obesidad mórbida, se demostró que la prevalencia de los síntomas típicos de RGE disminuyeron



de forma significativa durante un seguimiento de 39 meses post-BGYR (81%) ( $p < 0.001$ ).<sup>27</sup>

Asimismo, Frezza y colegas<sup>24</sup> reportaron una reducción de 75% en la sintomatología relacionada con el dolor retroesternal y pirosis en 152 pacientes previos a la cirugía, durante un seguimiento de tres años posterior al BGYR, donde se relaciona con los resultados de este estudio, el cual demuestra la mejoría clínica de los pacientes a largo plazo.

Hasta 96.4% de nuestros pacientes presentaba algún grado de esofagitis erosiva demostrada a través de endoscopia superior; en este estudio se evaluó la evolución de los pacientes de manera objetiva con endoscopia, donde se evidenció una regresión en las características de esofagitis por reflujo, posterior a un año del procedimiento, de manera que se obtuvo un valor de  $p < 0.001$ ; en un estudio realizado por Goonawardena y equipo mencionan que el BGYR se ha visto asociado a una regresión postoperatoria del esófago de Barrett y displasia en 36-62%.<sup>28</sup> En otro estudio se identificaron datos de esofagitis por reflujo en 45% de los pacientes previo al BGYR, con una reducción de los mismos a 32% posterior a seis meses de la cirugía y a 10% a los 39 meses ( $p = 0.002$ ).<sup>27</sup>

Por otro lado, en un estudio realizado por Tai y compañeros se reportó una disminución de los síntomas de RGE de 19 a 0% junto con una disminución de la esofagitis erosiva de 42 a 4% posterior al BGYR.<sup>29</sup> Por lo que se puede demostrar una correlación entre la modificación anatómica del tracto gastrointestinal superior con una disminución de la exposición esofágica al ácido en estos pacientes.

La importancia de esta entidad clínica radica en el deterioro de la calidad de vida de los pacientes, así como de las complicaciones que se ven derivadas de esta patología; asimismo, se debe tomar en cuenta la falta de respuesta a tratamiento convencional en los pacientes que presentan diferentes grados de obesidad, donde se observa una alta tasa de persistencia y/o recidiva de síntomas.<sup>22,23</sup>

La pérdida de peso es recomendada como parte del tratamiento del RGE, debido a que las modificaciones en el estilo de vida, la alimentación y el tratamiento farmacológico en estos pacientes ha resultado en una modesta pérdida de peso. Los resultados reportados de pacientes obesos sometidos a funduplicatura son conflictivos; una mayor PIA, al igual que una mayor tensión en la pared gástrica, además, la alta prevalencia de hernia hiatal deslizante en estos pacientes puede jugar un rol importante en la recurrencia de RGE.<sup>27</sup>

Es por eso que se ha considerado al BGYR como una terapia efectiva para el tratamiento de RGE en estos pacientes, con una mejoría en su calidad de vida.<sup>27</sup>

## CONCLUSIÓN

La cirugía bariátrica, específicamente el BGYR, además de demostrar su efectividad en la pérdida de peso, mejora

significativamente el cuadro de RGE en pacientes con obesidad.

Este estudio demuestra la evolución de la cirugía en nuestro entorno y cómo este tipo de procedimiento debe ser considerado como una alternativa de elección en nuestro arsenal terapéutico para este tipo de entidades clínicas, con una clara resolución sintomatológica en la mayor parte de los casos.

## REFERENCIAS

1. Astrup A, Dyerberg J, Selbeck M, Stender S. Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. *Obes Rev.* 2008; 9 Suppl 1: 48-52.
2. Clark JM, Brancati FL. The challenge of obesity-related chronic diseases. *J Gen Intern Med.* 2000; 15 (11): 828-829.
3. Emerging Risk Factors Collaboration; Wormser D, Kaptoge S, Di Angelantonio E, Wood AM, Pennells L et al. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. *Lancet.* 2011; 377 (9771): 1085-1095.
4. World Health Organization. *World health statistics 2017: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals.* Geneva: World Health Organization; 2017.
5. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85 (9): 660-667.
6. World Health Organization. *Obesity, preventing and managing the global epidemic—report of a WHO consultation on obesity.* Geneva: WHO; 1997.
7. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. México: Diario Oficial de la Federación; 2006.
8. Vakil N, van Zanten SV, Kahrilas P, Dent J, Jones R; Global Consensus Group. The Montreal definition and classification of gastroesophageal reflux disease: a global evidence-based consensus. *Am J Gastroenterol.* 2006; 101 (8): 1900-1920; quiz 1943.
9. Bajwa SA, Toro F, Kasi A. *Physiology, esophagus.* Treasure Island (FL): StatPearls; 2021.
10. Roman S, Holloway R, Keller J, Herbella F, Zerbib F, Xiao Y, et al. Validation of criteria for the definition of transient lower esophageal sphincter relaxations using high-resolution manometry. *Neurogastroenterol Motil.* 2017; 29 (2). doi: 10.1111/nmo.12920.
11. Mittal RK, Karstens A, Leslie E, Babaei A, Bhargava V. Ambulatory high-resolution manometry, lower esophageal sphincter lift and transient lower esophageal sphincter relaxation. *Neurogastroenterol Motil.* 2012; 24 (1): 40-46, e2.
12. Suter M, Dorta G, Giusti V, Calmes JM. Gastro-esophageal reflux and esophageal motility disorders in morbidly obese patients. *Obes Surg.* 2004; 14 (7): 959-966.
13. Pandolfino JE, Kim H, Ghosh SK, Clarke JO, Zhang Q, Kahrilas PJ. High-resolution manometry of the EGJ: an analysis of crural diaphragm function in GERD. *Am J Gastroenterol.* 2007; 102 (5): 1056-1063.
14. Varela JE, Hinojosa M, Nguyen N. Correlations between intra-abdominal pressure and obesity-related co-morbidities. *Surg Obes Relat Dis.* 2009; 5 (5): 524-528.
15. Lambert DM, Marceau S, Forse RA. Intra-abdominal pressure in the morbidly obese. *Obes Surg.* 2005; 15 (9): 1225-1232.
16. Ness-Jensen E, Hveem K, El-Serag H, Lagergren J. Lifestyle intervention in gastroesophageal reflux disease. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2016; 14 (2): 175-82.e1-3.

17. El-Serag HB, Satia JA, Rabeneck L. Dietary intake and the risk of gastro-oesophageal reflux disease: a cross sectional study in volunteers. *Gut*. 2005; 54 (1): 11-17.
18. Becker V, Grotz S, Schlag C, Nennstiel S, Beitz A, Haller B et al. Positive predictors for gastroesophageal reflux disease and the therapeutic response to proton-pump inhibitors. *World J Gastroenterol*. 2014; 20 (14): 4017-4024.
19. Broeders JA, Mauritz FA, Ahmed Ali U, Draaisma WA, Ruurda JP, Gooszen HG et al. Systematic review and meta-analysis of laparoscopic Nissen (posterior total) versus Toupet (posterior partial) fundoplication for gastro-oesophageal reflux disease. *Br J Surg*. 2010; 97 (9): 1318-1330.
20. Andreou A, Watson DI, Mavridis D, Francis NK, Antoniou SA. Assessing the efficacy and safety of laparoscopic antireflux procedures for the management of gastroesophageal reflux disease: a systematic review with network meta-analysis. *Surg Endosc*. 2020; 34 (2): 510-520.
21. Abdelrahman T, Latif A, Chan DS, Jones H, Farag M, Lewis WG et al. Outcomes after laparoscopic anti-reflux surgery related to obesity: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2018; 51: 76-82.
22. Tekin K, Toydemir T, Yerdel MA. Is laparoscopic antireflux surgery safe and effective in obese patients? *Surg Endosc*. 2012; 26 (1): 86-95.
23. Smith SC, Edwards CB, Goodman GN. Symptomatic and clinical improvement in morbidly obese patients with gastroesophageal reflux disease following Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 1997; 7 (6): 479-484.
24. Frezza EE, Ikramuddin S, Gourash W, Rakitt T, Kingston A, Luketich J et al. Symptomatic improvement in gastroesophageal reflux disease (GERD) following laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc*. 2002; 16 (7): 1027-1031.
25. Runge TM, Abrams JA, Shaheen NJ. Epidemiology of Barrett's esophagus and esophageal adenocarcinoma. *Gastroenterol Clin North Am*. 2015; 44 (2): 203-231.
26. Nau P, Jackson HT, Aryaie A, Ibele A, Shouhed D, Lo Menzo E, et al. Surgical management of gastroesophageal reflux disease in the obese patient. *Surg Endosc*. 2020; 34 (1): 450-457.
27. Madalosso CA, Gurski RR, Callegari-Jacques SM, Navarini D, Mazzini G, Pereira Mda S. The impact of gastric bypass on gastroesophageal reflux disease in morbidly obese patients. *Ann Surg*. 2016; 263 (1): 110-116.
28. Goonawardena J, Ward S. Effect of Roux-en-Y gastric bypass on Barrett's esophagus: a systematic review. *Surg Obes Relat Dis*. 2021; 17 (1): 221-230.
29. Tai CM, Lee YC, Wu MS, Chang CY, Lee CT, Huang CK, et al. The effect of Roux-en-Y gastric bypass on gastroesophageal reflux disease in morbidly obese Chinese patients. *Obes Surg*. 2009; 19 (5): 565-570.
30. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Med Clin Condes* 2012; 23 (2): 124-128.