



## Tratamiento quirúrgico de la diabetes mellitus tipo 2

Raúl Carrillo-Esper  
María Jimena Muciño-Bermejo

Unidad de Terapia Intensiva  
Fundación Clínica Médica Sur

### RESUMEN

Diversos procedimientos de cirugía bariátrica y otros quirúrgicos gastrointestinales pueden remitir la diabetes mellitus tipo 2 y disminuir la hiperlipidemia e hipertensión arterial en pacientes obesos y no obesos. Está demostrado que en esos pacientes los efectos metabólicos de la cirugía bariátrica no sólo se reflejan en pérdida de peso e ingesta calórica, sino también en cambios endocrinos resultantes de la manifestación quirúrgica del tubo gastrointestinal. Se revisan los resultados clínicos de esas intervenciones ("cirugía metabólica") en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y las perspectivas de su papel en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.

**Palabras clave:** cirugía bariátrica, cirugía metabólica, diabetes mellitus tipo 2.

## Surgical treatment of type 2 diabetes mellitus

### ABSTRACT

Sustained remission of type 2 diabetes mellitus and significantly improved hyperlipidemia and arterial hypertension, control has been achieved in both lean and obese patient after bariatric surgery procedures or other gastrointestinal surgical procedures. It has been demonstrated that the metabolic effects of bariatric surgery in these patients derives not only in reducing weight and caloric intake, but also endocrine changes resulting from surgical manifestation gastrointestinal tract. In this article we review the clinical outcomes of such interventions (collectively called "metabolic surgery") and the perspectives on the role that these surgeries in the treatment of patients with type 2 diabetes mellitus.

**Key words:** Bariatric surgery, metabolic surgery.

Recibido: 30 de julio 2013

Aceptado: 9 de diciembre 2013

### Correspondencia

Acad. Dr. Raúl Carrillo Esper  
Unidad de Terapia Intensiva, Fundación Clínica Médica Sur  
Puente de Piedra 150  
14050 México DF  
sgmena@yahoo.com.

## Epidemiología

En el mundo hay más de 347 millones de personas con diabetes mellitus.<sup>1,2</sup> Se calcula que en 2004 fallecieron 3.4 millones como consecuencia de esta enfermedad. En la Encuesta Nacional de Salud 2000 la prevalencia nacional de diabetes mellitus en individuos mayores de 20 años fue de 7.5%.<sup>2</sup> En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 aumentó a 14%, es decir 8 millones de personas. En México, la diabetes mellitus ocupa el primer lugar en número de defunciones por año.<sup>2</sup>

De acuerdo con la OMS, en todo el mundo 300 millones de adultos sufren obesidad.<sup>1</sup> En México, de 1980 a la fecha, la prevalencia de obesidad y sobrepeso se ha triplicado, 39.5% de la población adulta tiene sobrepeso, y 31.7% obesidad, lo que implica que 70% de la población adulta tiene un índice de masa corporal inadecuado.<sup>2</sup>

## Tratamiento quirúrgico de la diabetes mellitus tipo 2

Hasta el momento, las metas para lograr un control glucémico adecuado a largo plazo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 mediante cambios en el estilo de vida y estrategias farmacológicas no se han alcanzado. No obstante que las modificaciones en el estilo de vida y el tratamiento farmacológico (sulfonilureas, metformina, glitazonas, inhibidores de la dipeptidilpeptidasa y agonistas del péptido 1 similar al glucagón) tienen un lugar bien establecido en el control de la diabetes mellitus, los algoritmos de tratamiento actuales no son suficientes para lograr un adecuado control glucémico en algunos casos. Hay tratamientos intensificados, que incluyen un esquema farmacológico complejo, que pueden inducir aumento de peso o un pobre apego.<sup>3</sup> Está demostrado que la cirugía bariátrica,

una forma de cirugía gastrointestinal diseñada para lograr y mantener una pérdida significativa de peso, es efectiva en la prevención y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2.<sup>3</sup>

## Mecanismos de control de la diabetes mellitus tipo 2 de la cirugía metabólica

La disminución o remisión de la diabetes mellitus tipo 2 luego de una gastrectomía se reportó por primera vez en 1995, cuando Pories y Friedman y sus colaboradores<sup>4,5</sup> describieron los cambios sostenidos en el control glucémico 14 años después de haber realizado una derivación gástrica a pacientes diabéticos con obesidad mórbida. En 2004 Rubino y su equipo<sup>6</sup> reportaron los efectos metabólicos benéficos de la cirugía bariátrica en modelos animales diabéticos no obesos.<sup>4-6</sup>

Los mecanismos por los que la cirugía bariátrica remite la diabetes mellitus tipo 2 incluyen: alteraciones en la anatomía gastrointestinal, malabsorción, alteraciones en la actividad de las células beta, y cambios hormonales.<sup>6</sup>

Casi inmediatamente después de las cirugías que involucran la reestructuración del tubo gastrointestinal mejoran la sensibilidad y las vías de señalización de la insulina, facilitan el metabolismo de los ácidos grasos y disminuyen la cantidad de grasa hepática y muscular, y de manera más tardía en quienes se practican cirugías restrictivas. Existen dos hipótesis para explicar esta reacción:<sup>7</sup> la primera ("intestino anterior") establece que la hiperestimulación del intestino anterior (estómago, duodeno y yeyuno) es un factor causal de la diabetes mellitus tipo 2 y, por lo tanto, las cirugías que derivan estas porciones del tubo digestivo disminuyen la estimulación de estas áreas, y se consigue mejor control glucémico.<sup>8</sup> La segunda ("intestino posterior") es alterna pero no excluyente y sugiere: que la estimulación del intestino delgado distal es el factor responsable. Al facilitar la presentación



del contenido intestinal al íleo se incrementa la liberación de incretinas, en especial del péptido-1 semejante al glucagón y el péptido insulínico dependiente de glucosa (GLP-1), lo que resulta en disminución significativa de la diabetes mellitus tipo 2.<sup>8-10</sup>

Está demostrado que las cirugías malabsorptivas inducen mayor cantidad de cambios hormonales en comparación con los procedimientos meramente restrictivos. Después de la cirugía los cambios hormonales se relacionan con mejoría en la homeostasis de la glucosa.

1) Las incretinas son péptidos que se secretan en respuesta a la ingesta que induce la secreción de insulina. Rubino y sus coautores<sup>11</sup> proponen que el aumento o inicio temprano de señalizaciones anti-incretinas lleva a la pérdida de equilibrio de los mecanismos homeostáticos incretina-antiincretina que conllevan la alteración de múltiples órganos participantes en la regulación del metabolismo, incluidas las células beta pancreáticas, el tejido adiposo y el cerebro.

2) El péptido posprandial plasmático Y es una hormona secretada y liberada a la circulación por las células L en el intestino proximal, después de las comidas. Esta hormona genera un efecto de saciedad, junto con el GLP-1, que disminuye la motilidad intestinal, el vaciamiento gástrico, el tránsito del intestino delgado y la ingesta.<sup>12</sup>

3) El péptido gástrico inhibitorio, otra hormona que participa en el control glucémico, es secretado por las células K del intestino delgado proximal y estimula la síntesis y secreción de insulina.<sup>13</sup>

4) La leptina es una hormona derivada de los adipocitos con receptores en el hipotálamo; la estimulación de esta hormona disminuye las concentraciones del neuropéptido Y que

suprimen el apetito e incrementan el metabolismo basal.<sup>13</sup>

5) La grelina es un estimulante del apetito que se secreta en el fundus gástrico. Puede tener propiedades estimulantes e inhibitorias de la secreción de insulina. Aunque las hormonas mencionadas juegan, al parecer, un papel importante en la homeostasis del peso corporal y en la glucemia, se requieren más investigaciones que dejen en claro su compleja interrelación.<sup>13</sup>

La cirugía bariátrica (llamada metabólica por su repercusión en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y sensibilidad a la insulina) mejora la calidad de vida y disminuye las comorbilidades relacionadas con la obesidad, como por ejemplo: apnea obstructiva del sueño y la dislipidemia. La cirugía metabólica disminuye la mortalidad atribuible a enfermedades cardiovasculares, cáncer en la mujer, y diabetes mellitus tipo 2.<sup>3</sup>

A partir del advenimiento de las técnicas quirúrgicas laparoscópicas y la disminución de la morbilidad y la mortalidad de los procedimientos bariátricos, el interés por la cirugía como opción terapéutica para la diabetes mellitus tipo 2 se ha incrementado. En el año 2007 se convocó la cumbre de expertos en cirugía de diabetes en Roma, Italia.<sup>14</sup> En el año 2009, la ADA incluyó a la cirugía bariátrica como una opción terapéutica para la diabetes mellitus tipo 2.<sup>15</sup>

En 2011 la International Diabetes Federation publicó su postura ante la cirugía bariátrica. En el mismo año, Zimmet señaló que aunque la diabetes mellitus tipo 2 había sido controlada mediante tratamiento médico, la cirugía bariátrica representa una terapéutica real para pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y obesidad mórbida.<sup>16</sup>

La cirugía metabólica se practica en menos de 1% de los pacientes que podrían beneficiarse

con este tratamiento. Las causas de su baja práctica incluyen poco conocimiento por parte de los médicos acerca de las opciones quirúrgicas para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, estigmatización y discriminación de los pacientes obesos y los métodos para tratar la obesidad, acceso limitado a servicios de salud con quirófanos equipados y limitaciones económicas para solventar los gastos que implica una cirugía bariátrica.<sup>4</sup>

### Procedimientos quirúrgicos

Las cirugías metabólicas se clasifican en: restrictivas, malabsortivas y mixtas. Entre las cirugías restrictivas están: la colocación de banda gástrica por vía laparoscópica y la gastroplastia vertical. En los procedimientos malabsortivos se incluye la derivación biliopancreática. Los procedimientos mixtos, como la derivación gástrica en Y de Roux, que incluyen la restricción del estómago y una derivación del intestino delgado.<sup>11</sup>

En Estados Unidos, la derivación gástrica en Y de Roux representaba 65% de las cirugías metabólicas, para el año 2008 representó 49%. En Europa, para el año 2003, esta cirugía representó 11% de las cirugías bariátricas y en 2008, el 39%.<sup>17</sup>

La derivación biliopancreática, en cualquiera de sus variantes, es una cirugía malabsortiva; sin embargo, su práctica ha disminuido y hoy sólo representa 2% de los procedimientos. La gastrectomía en banda ha ganado aceptación y actualmente representa 5 a 15% de los procedimientos bariátricos, sin evidencia de los desenlaces clínicos a un plazo mayor de tres años.<sup>17,18</sup>

La elección del procedimiento quirúrgico debe basarse en múltiples factores, incluida la experiencia del centro donde se realice la cirugía, efectividad, seguridad, complejidad

y reversibilidad de la técnica; así como la infraestructura existente para la atención postquirúrgica. También deben considerarse los factores relacionados con el paciente, como el estado general de salud, comorbilidades y susceptibilidad a las complicaciones perioperatorias.<sup>16</sup>

### Indicaciones

Las guías regionales e internacionales de indicaciones del tratamiento quirúrgico para pacientes con obesidad y diabetes mellitus toman como base la guía nacional de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos de 1995.<sup>19</sup> Enseguida se enumeran los criterios de elegibilidad para cirugía bariátrica según diversos organismos de salud.

#### *Federación internacional de diabetes mellitus 2011<sup>16</sup>*

Son prioritarios para tratamiento quirúrgico los pacientes con un IMC (índice de masa corporal) mayor a 40 o mayor a 35 cuando la diabetes mellitus tipo 2 y otras comorbilidades no se han controlado con tratamiento médico óptimo. Deben considerarse aptos para cirugía bariátrica los pacientes con IMC mayor de 35 o mayor de 30 cuando la diabetes mellitus tipo 2 y otras comorbilidades no se han controlado con tratamiento médico óptimo.

#### *Asociación Americana de Diabetes 2011<sup>15</sup>*

La cirugía no debe ser el tratamiento de elección para ningún grupo de pacientes. Deben considerarse susceptibles para cirugía bariátrica los pacientes con IMC mayor o igual a 35, pacientes con diabetes mellitus tipo 2 o cualquier otra comorbilidad no controlada con cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico. Para pacientes con IMC entre 30 y 35 se recomienda la intervención quirúrgica sólo como parte de protocolos de investigación.

*Grupo Científico Colaborador de Cirugía Bariátrica 2007<sup>20,21</sup>*

Son susceptibles de tratamiento quirúrgico los pacientes con IMC  $\geq 35$  con una comorbilidad que pueda controlarse con pérdida de peso. El antecedente de pérdida de peso antes de la cirugía no cambia la elegibilidad.

*Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica, Estados Unidos 2006<sup>22</sup>*

La cirugía será prioritaria en pacientes con IMC mayor o igual a 50. Se consideran pacientes elegibles para cirugía metabólica quienes tengan un IMC  $\geq 35$  con una comorbilidad que pueda ser controlada con pérdida de peso.

*Centros de servicios Medicare y Medicaid, Estados Unidos, 2006.<sup>22</sup>*

Son pacientes elegibles para cirugía bariátrica los que tengan IMC  $\geq 35$  con una comorbilidad relacionada con la obesidad y falla del tratamiento farmacológico de la obesidad.

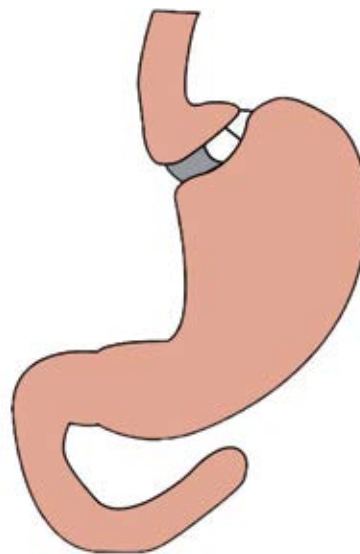
De acuerdo con las guías de práctica clínica más recientes, los mejores resultados se obtienen en pacientes entre 18 y 65 años de edad, IMC  $> 30$ , diabetes mellitus tipo 2 de menos de cinco años de evolución, fracaso del tratamiento con dieta y metformina que no han iniciado un segundo hipoglucemiante ni insulina, o que se hayan estado aplicando insulina por un corto periodo, con concentraciones séricas de péptido C pancreático mayores de 1 ng/mL y pacientes con diabetes mellitus tipo 2, insulín dependientes de difícil control.<sup>14</sup>

**Desenlaces clínicos: ventajas, desventajas y seguimiento médico**

Entre las diferentes cirugías metabólicas existen diferencias en la velocidad de pérdida ponderal

y de las tasas de remisión de diabetes mellitus tipo 2. Enseguida se describen brevemente las ventajas, desventajas, eficiencia y seguimiento durante el postoperatorio básico de las cirugías metabólicas realizadas con más frecuencia.

La banda gástrica (cirugía restrictiva) es ajustable y se coloca alrededor de la parte superior del estómago, creando una pequeña bolsa, para restringir el volumen y tipo de alimento que puede consumirse. Es un procedimiento ajustable, reversible, que no necesita cortar o redireccionar el intestino y puede realizarse como cirugía ambulatoria (Figura 1).<sup>23</sup> La pérdida de peso esperada es de 20 a 30% y alcanza su máximo 2 a 3 años después de la cirugía. A un año de seguimiento del postoperatorio, 64% de los pacientes conservan concentraciones normales de hemoglobina glucosilada sin tratamiento médico, 26% tiene mejoría significativa en el control glucémico y sólo 10% no tiene cambios en éste. Después de dos años de seguimiento, 80% de los pacientes logran la remisión de la diabetes mellitus tipo 2.



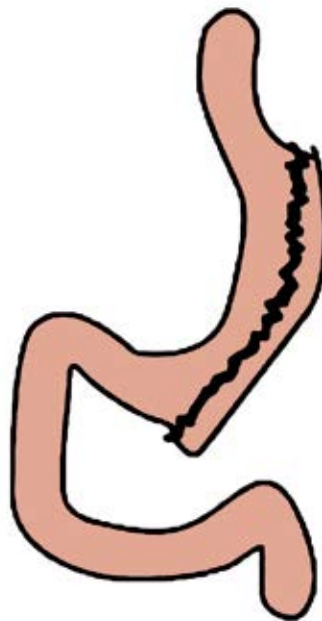
**Figura 1.** Representación esquemática de la colocación de la banda gástrica.

El riesgo de deficiencia de hierro, vitamina B<sub>12</sub> y folatos es bajo. Existe información del desenlace clínico a largo plazo, y se ha documentado aumento de la supervivencia.<sup>3,23,24</sup>

Las desventajas de la colocación de la banda gástrica son: pérdida de peso gradual y necesidad de ajustes periódicos a la banda, sobre todo en los primeros 12 meses. Las principales complicaciones son: dilatación del reservorio gástrico, migración de la banda u erosión hacia el estómago, fugas del sistema de la banda gástrica y aumento de peso por ingesta de líquidos con alta densidad calórica. La tasa de pérdida excesiva de peso a 3-4 años es de 50%, la mortalidad postoperatoria a 30 días es de 1%, la morbilidad postoperatoria a 30 días por complicaciones mayores es también de 1%, y la morbilidad a 1 año de 4 a 5%.<sup>3,23,24</sup>

La gastrectomía en manga es una cirugía restrictiva en la que se retira 85% y se deja un remanente gástrico cilíndrico (en manga). La válvula de salida gástrica y la innervación del estómago permanecen intactas (Figura 2). La pérdida de peso es similar a la obtenida con cirugía de derivación gástrica, de 20 a 30%, con un pico a los 12 a 24 meses. A un año de seguimiento 76 a 81% de los pacientes experimentan la remisión de la diabetes mellitus tipo 2, y de 10 a 15% adicional tiene una mejoría significativa del control glucémico.<sup>3,23,24</sup>

La gastrectomía en manga es un procedimiento permanente y no se tiene información acerca de los desenlaces clínicos a largo plazo. Las principales complicaciones son la dehiscencia de la línea de grapas quirúrgicas, enfermedad por reflujo gastroesofágico, dilatación del remanente gástrico, deficiencias nutricionales y recuperación del peso perdido. La pérdida excesiva de peso es de 50 a 60%, la mortalidad postoperatoria a 30 días va de 0 a 4%, la morbilidad postoperatoria a un año es de 10.8%.



**Figura 2.** Representación esquemática de la gastrectomía en banda.

Los pacientes operados con este procedimiento deben llevar un control nutricional de por vida, y tienen un riesgo moderado de deficiencias de hierro, vitamina B<sub>12</sub>, calcio, vitamina D, cobre y cinc.<sup>3,23,24</sup>

La derivación gástrica puede ser una cirugía restrictiva o mixta, dependiendo de si se acompaña o no de gastrectomía. Combina la extirpación o exclusión de dos tercios del estómago (mediante resección horizontal o vertical) con una derivación intestinal larga que disminuye, significativamente, la absorción de grasas. El estómago reducido de tamaño se anastomosa con los 150 centímetros distales del intestino delgado. El intestino delgado excluido, que contiene bilis y secreciones pancreáticas, se conecta al brazo alimentario. La bilis se mezcla con el alimento ingerido sólo en una pequeña porción del intestino delgado. Esta técnica quirúrgica es la más eficaz para el control de peso y resolución de



la diabetes mellitus tipo 2; es un procedimiento ajustable y reversible mediante un segundo abordaje quirúrgico, y es una excelente segunda opción en pacientes en quienes otras técnicas quirúrgicas han fracasado (Figura 3).<sup>3,23,24</sup>

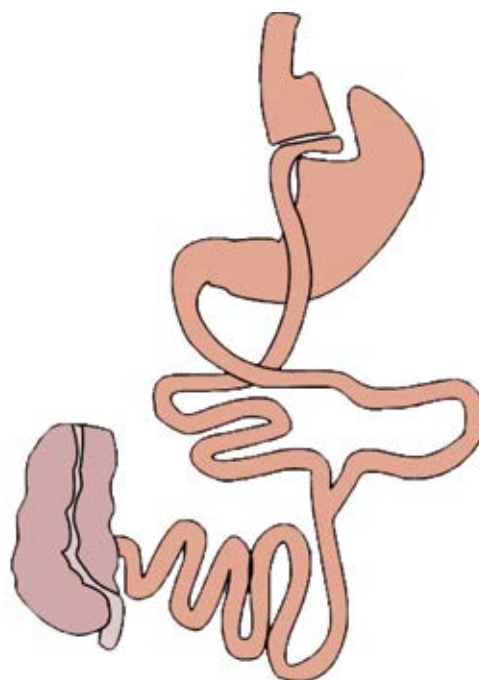


**Figura 3.** Representación esquemática de la derivación biliopancreática.

Enseguida de la derivación biliopancreática se espera la disminución de 70 a 90% del exceso de peso corporal en un periodo de 12 a 24 meses, con con pérdida máxima a un año de 30 a 40% del peso corporal. Trascurridos dos meses de seguimiento, 75% de los pacientes alcanzan la normalización de la glucemia en ayuno luego de 20 años de seguimiento. Los pacientes a quienes se practica esta cirugía requieren seguimiento médico y nutricional de por vida debido al riesgo alto de deficiencias de hierro, vitamina B<sub>12</sub>, folatos, calcio, cobre, cinc, y vitaminas liposolubles.<sup>3,23,24</sup>

La derivación gástrica en Y de Roux es una cirugía mixta en la que se utiliza una engrapadora quirúrgica para crear un pequeño reservorio gástrico vertical, que independientemente del remanente gástrico, se anastomosa al yeyuno. El extremo biliar excluido se anastomosa al tubo alimentario. Después de la cirugía la ingesta se deriva en 95% del estómago, la totalidad del duodeno y una porción del yeyuno, pero la bilis y los nutrientes se mezclan en el yeyuno distal

y pueden absorberse en la porción remanente del intestino delgado. Esta cirugía no requiere ajustes ni materiales artificiales (Figura 4).<sup>3,23,24</sup>



**Figura 4.** Representación esquemática de la derivación gástrica en Y de Roux.

Después de la derivación gástrica en Y de Roux se espera una reducción de 75% del exceso de peso corporal, con una pérdida de peso rápida de 25 a 35%, y que alcanza su máximo a los 12 a 24 meses. Con el tratamiento médico adicional, luego de 14 años de experiencia quirúrgica, 83% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y 98.7% de los que tienen tolerancia a la glucosa alterada conservan concentraciones séricas de glucosa e insulina normales.<sup>3,24</sup>

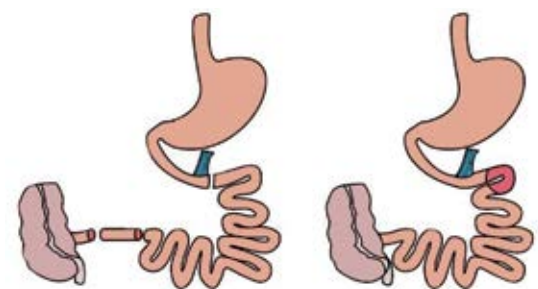
El tiempo de recuperación es mayor que en otras cirugías. Las principales complicaciones son: dolor abdominal, dehiscencia de la línea de grapas quirúrgicas, úlceras gástricas,

obstrucción intestinal y litiasis vesicular. Otras complicaciones son el síndrome de vaciamiento gástrico temprano y la fuga de la línea de grapas. La pérdida excesiva de peso a 3 a 5 años es de 60%, la mortalidad posoperatoria a 30 días es de 0.3 a 0.5%, y la morbilidad a 30 días de 4.8% para las cirugías realizadas por laparoscopia y 7.6% para las abiertas. Estos pacientes requieren seguimiento médico y nutricional de por vida, tienen un riesgo moderado de deficiencias de hierro, vitamina B<sub>12</sub>, folatos, calcio, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina D, cobre y cinc, y pueden requerir suplementos alimenticios.<sup>3,23,24</sup>

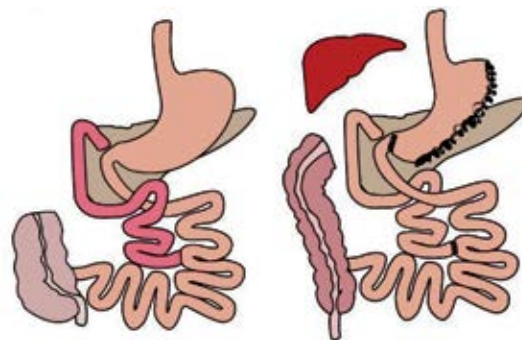
En las Figuras 5 y 6 se representa la interposición duodeno-yeyunal de la interposición ileal.

#### Desenlaces clínicos: tratamiento quirúrgico vs tratamiento médico

En grupos seleccionados de pacientes bariátricos con diabetes mellitus tipo 2 descontrolada está reportado que la opción quirúrgica sola o combinada con tratamiento médico es más efectiva que el tratamiento farmacológico solo.<sup>25</sup> En un estudio unicéntrico, no ciego, aleatorizado, controlado, de 60 pacientes de entre 30 y 60 años



**Figura 5.** Representación esquemática de la interposición ileal, una cirugía metabólica no convencional en la que un segmento de íleo con inervación e irrigación intacta se interpone quirúrgicamente en el intestino delgado proximal, lo que aumenta su exposición a los nutrientes. Puede ser realizada con o sin gastrectomía en banda.



**Figura 6.** Representación esquemática de la interposición duodeno-yeyunal, una cirugía metabólica no convencional en la que se conserva el estómago y se crea una interposición de un segmento corto de la parte proximal del intestino delgado, similar al que se deriva en una cirugía en Y de Roux.

de edad con IMC mayor de 35, antecedentes de al menos cinco años de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, y hemoglobina glucosilada mayor de 7% asignados al azar a tratamiento quirúrgico o médico de diabetes mellitus tipo 2 el desenlace primario fue la remisión de la diabetes (definido como glucosa en ayuno menor a 100 y hemoglobina glucosilada menor de 6.5% en ausencia de terapia farmacológica). Después de dos años de seguimiento, 0% de los pacientes del grupo de terapia médica, y 75% de los operados tuvieron remisión de la diabetes mellitus tipo 2. La mejora en el control glucémico fue significativamente mayor en el grupo de tratamiento quirúrgico que en el médico.<sup>26</sup>

En un estudio unicéntrico no aleatorizado no ciego, en el que se evaluó la eficacia de la terapia médica intensiva contra la terapia médica intensiva sola con derivación gástrica en Y de Roux o gastrectomía en manga, se incluyeron 150 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 descontrolada.<sup>27,28</sup> La edad promedio era de  $49 \pm 8$  años, y la hemoglobina glucosilada promedio era de  $9.2 \pm 1.5\%$ . El desenlace primario era el porcentaje de pacientes con una





hemoglobina glucosilada  $\leq 6.0\%$  a 12 meses de seguimiento. No había diferencias estadísticamente significativas en cuanto al uso de insulina, edad, sexo, IMC, circunferencia de cintura, relación cintura cadera, tabaquismo, dislipidemia, hipertensión o síndrome metabólico entre los tres grupos estudiados.<sup>27,28</sup> Un 93% de los pacientes completaron el seguimiento a 12 meses. En el grupo de tratamiento médico 12% de los pacientes alcanzaron la meta primaria, mientras que 42% alcanzó dicha meta en el grupo de tratamiento médico y derivación gástrica ( $p=0.002$ ) y 37% de los pacientes que recibieron tratamiento médico y gastrectomía en banda ( $p=0.008$ ).<sup>27,28</sup>

Luego de 12 meses de seguimiento la hemoglobina glucosilada promedio era de  $7.5 \pm 1.8\%$  en el grupo de tratamiento médico solo,  $6.4 \pm 0.9\%$  en el grupo de tratamiento médico y derivación gástrica ( $p<0.001$ ), y  $6.6 \pm 1.0\%$  en el grupo de tratamiento médico y gastrectomía en banda.<sup>27,28</sup>

Los pacientes tratados con cirugía bariátrica tuvieron una pérdida de peso significativamente mayor que el grupo de tratamiento médico. El tratamiento con hipoglucemiantes, hipolipemiantes y antihipertensivos disminuyó en los grupos en que se incluyó tratamiento quirúrgico e incrementó en el grupo que recibió solo tratamiento médico. La resistencia a la insulina disminuyó significativamente después de la cirugía bariátrica.<sup>27,28</sup>

En los grupos en los que se incluyó tratamiento quirúrgico en comparación con el grupo que sólo recibió tratamiento médico se observó mayor incremento de las concentraciones de HDL y mayor descenso de las concentraciones de LDL y colesterol. Esta diferencia fue significativa cuando se comparó cualquier grupo tratado quirúrgicamente con el tratamiento médico solo, pero no hubo diferencias significativas entre los dos grupos quirúrgicos.<sup>27,28</sup>

En un estudio multicéntrico, aleatorizado, no ciego que incluyó 120 pacientes con IMC entre 30 y 39.9, péptido C  $\geq 1.0$  ng/mL, y diabetes mellitus tipo 2 de por lo menos 6 meses de diagnóstico se comparó la eficacia del tratamiento médico acompañado de cambios en el estilo de vida con o sin derivación gástrica en Y de Roux para alcanzar la meta compuesta de hemoglobina glucosilada  $\leq 7\%$ , LDL  $< 100$  mg/dL y presión arterial sistólica de 130 mmHg. Al cabo de 12 meses de seguimiento 49% de los pacientes del grupo de derivación gástrica en Y de Roux y 19% del grupo sin tratamiento quirúrgico alcanzaron la meta compuesta (razón de momios 4.8). El grupo con cirugía bariátrica requirió 3 fármacos menos. El porcentaje del peso inicial perdido fue de 26.1% en el grupo con cirugía bariátrica vs 7.9% en el grupo de tratamiento médico. Hubo 22 eventos adversos serios en el grupo quirúrgico, y 15 en el de tratamiento médico.<sup>29</sup>

En un estudio retrospectivo de casos y controles de pacientes obesos con diabetes mellitus tipo 2 que comparó la eficacia relativa del tratamiento médico *versus* la interposición duodenal, la colocación de la banda gástrica y la derivación gástrica en Y de Roux para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, se encontró que la derivación gástrica en Y de Roux se asoció con mayor pérdida de peso, normalización de la hemoglobina glucosilada y disminución del número de medicamentos en comparación con el tratamiento médico y la colocación de la banda gástrica. La interposición duodenal produjo mayores reducciones en la hemoglobina glucosilada, que la derivación gástrica en Y de Roux, sin diferencias significativas en cuanto a pérdida de peso.<sup>30</sup>

Los cambios neurohumorales documentados después de la cirugía metabólica incluyen la normalización de la primera fase de secreción de insulina y el aumento en la secreción de incretinas, como el GLP-1.<sup>31,32</sup>

Los pacientes con derivación gástrica en Y de Roux o colocación de banda gástrica tienen una tendencia no significativa a la disminución de las concentraciones de grelina que no se correlacionan con la pérdida de peso.<sup>33</sup>

Las concentraciones posprandiales de GLP-1 no tienen un aumento significativo en pacientes a quienes se coloca la banda gástrica. Los pacientes con derivación gástrica en Y de Roux tienen un aumento significativo del GLP-1 postprandial, tres veces superior al observado en pacientes a quienes se coloca una banda gástrica.<sup>33</sup>

En pacientes con derivación gástrica en Y de Roux y a los que se les coloca una banda gástrica disminuyen las concentraciones de leptina, las mínimas las alcanzan a las 2 a 12 semanas del postoperatorio en los de banda gástrica y a las 26 a 52 semanas en los de derivación gástrica en Y de Roux. La disminución en las concentraciones de leptina tiene una correlación significativa con la pérdida de peso.<sup>33</sup>

A las 52 semanas siguientes a la colocación de la banda gástrica no hay cambios significativos en el perfil tiroideo, pero el porcentaje de cambio en las concentraciones de T3 libre se correlaciona con el porcentaje de pérdida de peso. A las 52 semanas posteriores a la derivación gástrica en Y de Roux disminuyen significativamente las concentraciones de T3 pero sin correlación con el porcentaje de pérdida de peso.<sup>33</sup>

La principal determinante del resultado clínico en los pacientes bariátricos es su capacidad para mantener el apego estrecho a un régimen nutricional saludable. Para esto se han utilizado diversos instrumentos de evaluación sociodemográfica y psicológica que predicen la capacidad psicossocial del individuo apto para cirugía bariátrica de adaptarse a un estilo de vida y alimentación idóneos para un buen resultado

clínico. Sin embargo, no se han encontrado elementos psicossociales que sirvan de predictores fidedignos del desenlace clínico postquirúrgico en pacientes bariátricos.<sup>34</sup>

A pesar de la variabilidad en los criterios de elegibilidad para cirugía bariátrica entre diversos psicólogos, los motivos más frecuentes de exclusión son relativamente constantes: psicopatología significativa, trastorno bipolar o psicosis, depresión sin tratamiento o tratamiento no óptimo, trastornos alimenticios, estresores ambientales significativos y falta de comprensión de los riesgos y requerimientos postoperatorios asociados.<sup>35,36</sup>

En general, los criterios de exclusión aplicados con más frecuencia se correlacionan con un peor desenlace clínico. En un estudio prospectivo que incluyó 140 pacientes operados con cirugía bariátrica, quienes tenían dos o más psicopatologías significativas tuvieron una pérdida de peso significativamente menor a 30 meses de seguimiento postoperatorio.<sup>37</sup> En una revisión sistemática de la bibliografía médica, el antecedente de pérdida de peso significativa voluntaria previa a la cirugía se asoció con mayor pérdida de peso postoperatoria.<sup>38</sup> Aunque los estudios mencionados no están enfocados al control glucémico, los resultados sí resaltan la importancia de la evaluación psicológica preoperatoria en pacientes aptos para la cirugía metabólica.

## CONCLUSIONES

La cirugía metabólica tiene efectos benéficos en el control glucémico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 obesos y no obesos, a un año de seguimiento la diabetes mellitus tipo 2 remite en más del 60%. Los mecanismos que logran el control glucémico no sólo incluyen disminución de peso por restricción de la ingesta calórica, sino también modulación de la cascada



neurohumoral relacionada con la obesidad y resistencia a la insulina.

Aunque tiene tasas bajas de morbilidad y mortalidad a 1, 12 y 48 meses, sólo una pequeña proporción de pacientes con indicación para este tratamiento se beneficia de esta opción porque el médico de primer contacto la desconoce, por limitaciones económicas o por la necesidad de seguimiento a largo plazo. Las guías de cirugía bariátrica recomiendan su realización temprana, antes de transcurridos cinco años del diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y con un tiempo de insulinización breve.

La cirugía metabólica es una opción terapéutica efectiva para la diabetes mellitus tipo 2, incluso en pacientes no obesos, también es una posibilidad terapéutica de salvamento dirigida a la disminución de peso en pacientes con obesidad mórbida.

Como parte de la evaluación preoperatoria de los pacientes a quienes la cirugía metabólica debe incluirse una evaluación psicosocial orientada a la identificación y exclusión de quienes padecen una psicopatología significativa, estresores ambientales relevantes y falta de comprensión de los riesgos y requerimientos postoperatorios asociados con el procedimiento quirúrgico.

## REFERENCIAS

- World Health Organization. Obesity and Overweight. (consultado el 23 de marzo de 2013). Disponible en [http://www.who.int/hpr/NPH/docs/gs\\_obesity.pdf](http://www.who.int/hpr/NPH/docs/gs_obesity.pdf) (2011)
- Córdova-Villalobos JA. El Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria como una estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. *Cir Cir* 2010;78:105-107.
- Dixon JB, Zimmet P, Alberti KG, Rubino F. Bariatric surgery: an IDF statement for obese Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2011;28:628-642.
- Pories WJ, Swanson MS, MacDonald KG, Long SB, Morris PG, Brown BM, Barakat HA, et al. Who would have thought it? An operation proves to be the most effective therapy for adult-onset diabetes mellitus. *Ann Surg* 1995;222:339-352.
- Friedman MN, Sancetta AJ, Magovern GJ. The amelioration of diabetes mellitus following subtotal gastrectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1955;100:201-204.
- Rubino F, Schauer PR, Kaplan LM, Cummings DE. Metabolic Surgery to Treat Type 2 Diabetes: Clinical Outcomes and Mechanisms of Action. *Annu Rev Med* 2010;61:393-411.
- Thaler JP, Cummings DE. Hormonal and Metabolic Mechanisms of Diabetes Remission after Gastrointestinal Surgery. *Endocrinology* 2009;150:2518-2525.
- Rubino F, Forgione A, Cummings DE, Vix M, Gnuli D, Mingrone G, et al. The Mechanism of Diabetes Control After Gastrointestinal Bypass Surgery Reveals a Role of the Proximal Small Intestine in the Pathophysiology of Type 2 Diabetes. *Ann Surg* 2006;244:741-749.
- Mason EE. Ileal Transposition and Enteroglucagon/GLP-1 in Obesity (and Diabetic?) Surgery *Obes Surg* 1999;9:223-228.
- Frezza EE. Are We Closer in Finding the Treatment for Type 2 Diabetes Mellitus in Morbid Obesity? Are the Incretins the Key to Success? *Obes Surg* 2004;14:999-1005.
- Rubino F, R'bib SL, del Genio F, Mazumdar M, McGraw TE. Metabolic surgery: the role of the gastrointestinal tract in diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol* 2010;6:102-109. Doi: 10.1038/nrendo.2009.268
- Kini S, Herron DM, Yanagisawa RT. Bariatric Surgery for Morbid Obesity: A Cure for Metabolic Syndrome? *Med Clin North Am* 2007;91:1255-1271.
- Arroyo K, Kini SU, Harvey JE, Herron DM. Surgical Therapy for Diabetes. *Mt Sinai J Med* 2010;77:418-430. Doi: 10.1002/msj.20209
- Rubino F, Kaplan LM, Schauer PR, Cummings DE. The Diabetes Surgery Summit consensus conference: recommendations for the evaluation and use of gastrointestinal surgery to treat type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg* 2010;251:399-405.
- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2009. *Diabetes Care* 2009;32(suppl 1):S13-61.
- Dixon JB, Zimmet P, Alberti KG, Rubino F. Bariatric surgery: an IDF statement for obese Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2011;28:628-642. Doi: 10.1111/j.1464-5491.2011.03306.x
- Buchwald H, Oien DM. Metabolic-Bariatric Surgery Worldwide 2008. *Obes Surg*. 2009;19:1605-1611. Doi: 10.1007/s11695-009-0014-5
- Buchwald H, Williams SE. Bariatric Surgery Worldwide 2003. *Obes Surg* 2004;14:1157-1164. Doi: <http://dx.doi.org/10.1381/0960892042387057>
- National Institutes of Health. Gastrointestinal surgery for severe obesity: National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. *Am J Clin Nutr* 1992;55:(Supl 1):615S-619S.
- Logue J, Thompson L, Romanes F, Wilson DC, Thompson J, Sattar N. Management of obesity: summary of SIGN guideline. *BMJ* 2010;340:c154. doi:10.1136/bmj.c154
- Fried M, Hainer V, Basdevant A, Buchwald H, Dietel M, Finer N, et al. Interdisciplinary guidelines on Surgery of

- Severe (Morbid) Obesity. *Int J Obes* 2007;31:569-577. doi:10.1038/sj.ijo.0803560
22. National Institute of Health and Clinical Excellence (NICE) Clinical Guidelines. Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. National Institute for Health and Clinical Excellence. London, 2006.
  23. Thomas CM, Taub LFM. Monitoring for and preventing the long-term sequelae of bariatric surgery. *J Am Acad Nurse Pract* 2011;23:449-458. DOI: 10.1111/j.1745-7599.2011.00655.x
  24. O'Brien PE, McPhail T, Chaston TB, Dixon JB. Systematic Review of Medium-Term Weight Loss after Bariatric Operations. *Obes Surg* 2006;16:1032-1040.
  25. Doggrel SA, Chan V. Bariatric surgery or medicine for type 2 diabetes? *Expert Opin Pharmacother* 2012;13:2249-2253. Doi:10.1517/14656566.2012.721779
  26. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaiconelli A, Leccesi L, et al. Bariatric Surgery versus Conventional Medical Therapy for Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* 2012;366:1577-1585. DOI: 10.1056/NEJMoa1200111
  27. Kashyap SR, Bhatt DL, Schauer PR. STAMPEDE Investigators. Bariatric surgery vs. advanced practice medical management in the treatment of type 2 diabetes mellitus: rationale and design of the Surgical Therapy And Medications Potentially Eradicate Diabetes Efficiently trial (STAMPEDE). *Diabetes Obes Metab* 2010;12:452-454. Doi: 10.1111/j.1463-1326.2009.01172.x
  28. Schauer PR, Kashyap SR, Wolski K, Brethauer SA, Kirwan JP, Pothier CE, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy in Obese Patients with Diabetes. *N Engl J Med* 2012;26;366:1567-1576. DOI:10.1056/NEJMoa1200225
  29. Ikramuddin S, Korner J, Lee WJ, Connett JE, Inabnet WB, Billington CJ, et al. Roux-en-Y Gastric Bypass vs Intensive Medical Management for the Control of Type 2 Diabetes, Hypertension, and Hyperlipidemia. The Diabetes Surgery Study Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2013;309:2240-2249. Doi:10.1001/jama.2013.5835.
  30. Dorman RB, Serrot FJ, Miller CJ, Slusarek BM, Sampson BK, Buchwald H, et al. Case-matched outcomes in bariatric surgery for treatment of type 2 diabetes in the morbidly obese patient. *Ann Surg* 2012;255:287-293.
  31. Spector D, Shikora S. Neuro-modulation and bariatric surgery for type 2 diabetes mellitus. *Int J Clin Pract* 2010;64(s166):53-58.
  32. Raghoebar R. Bariatric surgery-mediated weight loss and its metabolic consequences for type-2 diabetes. *World J Diabetes* 2013;4:47-50.
  33. Korner J, Inabnet W, Febres G, Conwell IM, McMahon DJ, Salas R, et al. Prospective study of gut hormone and metabolic changes after adjustable gastric banding and Roux-en-Y gastric bypass. *Int J Obes* 2009;33:786-795.
  34. Rutledge T, Adler S, Friedman R. A Prospective Assessment of Psychosocial Factors Among Bariatric Versus Non-bariatric Surgery Candidates. *Obes Surg* 2011;21:1570-1579.
  35. Walfish S, Vance D, Fabricatore AN. Psychological Evaluation of Bariatric Surgery Applicants: Procedures and Reasons for Delay or Denial of Surgery. *Obes Surg* 2007;17:1578-1583.
  36. Zimmerman M, Francione-Witt C, Chelminski I, Young D, Boerescu D, Attiullah N, et al. Presurgical psychiatric evaluations of candidates for bariatric surgery, Part 1: Reliability and reasons for and frequency of exclusion. *J Clin Psychiatry* 2007;68:1557-1562.
  37. Kinzl JF, Schrattenecker M, Traweger C, Mattesich M, Fiala M, Biebl W. Psychosocial Predictors of Weight Loss after Bariatric Surgery. *Obes Surg* 2006;16:1609-1614.
  38. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Preoperative Predictors of Weight Loss Following Bariatric Surgery: Systematic Review. *Obes Surg* 2012;22:70-89.