

Revisión Clínica

Medwave 2012 Ago;12(7):e5462 doi: 10.5867/medwave.2012.07.5462

Cirugía metabólica: *bypass* gástrico y diabetes tipo 2

Metabolic surgery: gastric bypass and type 2 diabetes

Autor: Enrique Lanzarini⁽¹⁾

Filiación: ⁽¹⁾Departamento de Cirugía, Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago, Chile

E-mail: elanzarini@hotmail.com

Citación: Lanzarini E. Metabolic surgery: gastric bypass and type 2 diabetes. Medwave 2012

Ago;12(7):e5462 doi: 10.5867/medwave.2012.07.5462

Fecha de envío: 19/4/2012

Fecha de aceptación: 9/7/2012

Fecha de publicación: 1/8/2012

Origen: solicitado

Tipo de revisión: con revisión externa por 2 revisores, a doble ciego

Correspondencia a:

⁽¹⁾Hospital Clínico Universidad de Chile, Avenida Santos Dumont 999, Independencia, Santiago, Chile

Palabras clave: metabolic surgery, diabetes mellitus, gastric bypass

Resumen

La diabetes *mellitus* tipo 2 y la obesidad se comportan como enfermedades epidémicas en la actualidad. El tratamiento médico de la diabetes logra un buen control metabólico en un número insuficiente de pacientes y no está exento de complicaciones. Sin embargo, el grupo de diabéticos con obesidad severa y mórbida que han sido sometidos a cirugía bariátrica, han evolucionado mayoritariamente con remisión de su diabetes a mediano y largo plazo. Por esta razón, la cirugía bariátrica se ha transformado en el tratamiento de elección. Esta remisión o mejoría de la diabetes, que ocurre tempranamente en el postoperatorio, no sólo se explica por la baja de peso. Hay otros mecanismos ligados a los cambios anatómofuncionales de la cirugía que están en investigación. Existe un gran interés en explorar distintas opciones de tratamiento de la diabetes, incluido el quirúrgico, en pacientes que no tienen obesidad mórbida, lo que se ha denominado cirugía metabólica.

Abstract

Currently, type 2 diabetes mellitus and obesity behave as epidemic diseases. Medical treatment has not been able to achieve adequate metabolic control in a sufficient number of patients and is not exempt of complications. Meanwhile, the group of diabetics with severe and morbid obesity that have undergone bariatric surgery have mostly evolved with remission of their diabetes in the medium and long term, so that surgery has become the first choice of treatment. This early post operative remission is not explained by weight loss only, as other mechanisms linked to anatomic and functional changes mediated by surgery are under research. There is a great interest to explore new treatment options for type 2 diabetes including surgery in patients with mild to severe obesity, which has been denominated metabolic surgery.

Antecedentes

La diabetes *mellitus* tipo 2 constituye en la actualidad una epidemia global. Se estima que para el año 2025 la cifra de personas afectadas se duplicaría, llegando a cerca de 300 millones en el mundo^{1,2}. Esto representa uno de los principales problemas en salud, no sólo por su alta incidencia y prevalencia, por la gravedad de sus complicaciones crónicas³ y altos costos, sino que también por la mortalidad asociada a eventos cardiovasculares en estos pacientes⁴, con un riesgo similar al de los pacientes con cardiopatía coronaria⁵. Un control estricto en los

niveles de glicemia en los pacientes diabéticos ha demostrado un beneficio importante en la reducción de mortalidad y de complicaciones relacionadas. Sin embargo, el tratamiento actual logra un buen control glicémico en una pequeña proporción de pacientes⁶. Este tratamiento se basa en cambios de estilo de vida, dieta, ejercicios y distintos niveles de farmacoterapia, con hipoglicemiantes orales y/o insulina.

Hasta ahora la diabetes *mellitus* tipo 2 se ha comportado como una enfermedad progresiva, sin existir una terapia

que logre detener su curso natural⁷. Deben ir combinándose distintos fármacos para lograr un buen control metabólico, lo que paradójicamente disminuye la adherencia y provoca un control deficiente de la enfermedad⁸. Si bien es cierto que han aparecido fármacos que se asocian a lenta progresión de la enfermedad, como las tiazolidinedionas, no están exentos de efectos adversos como el aumento del riesgo de fracturas^{9,10} e insuficiencia cardíaca¹¹. Fármacos nuevos como análogos del *Glucagon-like peptide-1* e inhibidores de la *Dipeptidyl-peptidase-4*, que tendrían un rol protector sobre la célula beta, no cuentan aún con estudios a largo plazo de seguridad y eficacia. En este sentido la *Food and Drug Administration* de Estados Unidos reporta la posibilidad de que los análogos de *Glucagon-like peptide-1* se pueden asociar a pancreatitis aguda y carcinoma medular de tiroides¹².

No obstante la experiencia acumulada en cirugía bariátrica, consolidada como el tratamiento de elección para pacientes con obesidad mórbida y sus comorbilidades asociadas, ha mostrado estabilidad en la pérdida del exceso de peso a largo plazo. También ha sido estable en el control efectivo de las comorbilidades, con especial énfasis en la diabetes *mellitus* tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia y resistencia a la insulina¹³. Además, presenta una disminución significativa de la mortalidad a largo plazo^{14,15,16,17,18}.

¿Qué sucede con la diabetes *mellitus* tipo 2 en cirugía bariátrica?

En cuanto a la diabetes *mellitus* tipo 2, Buchwald en su metanálisis del año 2004 de procedimientos bariátricos en pacientes con índice de masa corporal >35 kg/mt², mostró una remisión general de 77%, siendo de un 83,7% para el *bypass* gástrico, 98,9% para la derivación biliopancreática y 47,9% para la banda gástrica ajustable¹⁹. Este efecto se produce durante los primeros días o semanas pos cirugía, antes de una pérdida de peso significativa. Ello sugiere un efecto específico de los cambios anatómicos y funcionales postquirúrgicos y no sólo por la pérdida de peso y restricción de la ingesta de carbohidratos^{20,21}. El mismo autor en 2007, en una revisión sistemática y nuevo metanálisis de 621 estudios que incluye a 135 mil pacientes, señala que 103 estudios reportan remisión de la diabetes *mellitus* tipo 2 clínica y/o de laboratorio en un 78,1% de los pacientes²².

El estudio clásico *Swedish Obese Subjects* demostró claramente la prevención y remisión sostenida de la diabetes *mellitus* tipo 2 en un grupo de 2.037 pacientes con obesidad severa sometidos a cirugía bariátrica a los 2 y 10 años de seguimiento, en comparación con el grupo no quirúrgico²³. En un estudio reciente de nuestro grupo, la remisión de la diabetes *mellitus* tipo 2 se mantiene en un 95% a 10 años plazo después de un *bypass* gástrico en obesos mórbidos²⁴.

Hasta hace poco existía sólo un estudio clínico randomizado que evaluó la cirugía bariátrica como tratamiento para la diabetes *mellitus* tipo 2. Este compara

la banda gástrica ajustable *versus* manejo médico con dieta y ejercicio, siendo la remisión de la diabetes *mellitus* tipo 2 de 73% para el grupo quirúrgico *versus* 13% para el grupo no quirúrgico, a dos años de seguimiento²⁵.

Recientemente se han publicado dos trabajos prospectivos randomizados que comparan tratamiento médico *versus* quirúrgico en diabetes *mellitus* tipo 2. El primero, Mingrone, publica remisión en 75% para *bypass* gástrico, 95% para derivación biliopancreática y no hubo remisión en el grupo de manejo médico a 2 años de seguimiento en 60 pacientes diabéticos con índice de masa corporal >35 kg/mt² y hemoglobina glicosilada $>7\%$ ²⁶. Por su parte, Schauer reporta en 150 pacientes con índice de masa corporal entre 27 y 43 kg/mt² y diabetes no controlada, una reducción de hemoglobina glicosilada bajo 6% en un 42% para *bypass* gástrico, 37% para gastrectomía en manga y sólo 12% para el grupo con manejo médico intensivo. El uso de fármacos para disminuir la glicemia, lípidos y presión arterial se redujeron significativamente en los pacientes quirúrgicos a 12 meses de seguimiento²⁷.

La alta tasa de remisión de la diabetes *mellitus* tipo 2 en pacientes con obesidad severa o mórbida sometidos a cirugía bariátrica sugiere que la cirugía es el mejor tratamiento disponible para la diabetes en esta cohorte de pacientes. Esto se refleja en la Guía Clínica de la Asociación Americana de Diabetes "Estándares de Atención Médica en la Diabetes", que incluye el tratamiento quirúrgico de pacientes con diabetes mal controlada que tienen un índice de masa corporal >35 kg/mt²²⁸.

¿Por qué remite la diabetes *mellitus* tipo 2?

Los mecanismos responsables de la remisión de la diabetes *mellitus* tipo 2 después de la cirugía son parcialmente conocidos y actualmente están en estudio. Como hemos aprendido de los pacientes con índice de masa corporal >35 kg/mt², hay mecanismos dependientes del peso cuyos efectos aparecen más tarde después de la cirugía y son proporcionales a la pérdida de peso. También existen mecanismos independientes del peso, cuyos efectos aparecen precozmente después de la cirugía y son dependientes del tipo de procedimiento quirúrgico (restrictivo puro, mal absortivo o mixto).

En relación a los mecanismos dependientes del peso, sabemos que la obesidad es el factor de riesgo más importante para el desarrollo y la progresión de la diabetes a través del desarrollo de resistencia a la insulina, la secreción de citoquinas inflamatorias y una reducción sistemática de la masa de células beta pancreáticas. La pérdida de peso inducida por métodos tradicionales tiene un poderoso efecto en la prevención del desarrollo de la diabetes, mejora significativamente el control metabólico y reduce la mortalidad asociada^{29,30,31}. En comparación con los métodos no quirúrgicos, la pérdida de peso inducida por la cirugía bariátrica es significativamente mayor y tiende a permanecer en el tiempo, con un máximo de 15 años de seguimiento reportado¹⁹. Los efectos beneficiosos de la cirugía

bariátrica en el control de la diabetes, resistencia a la insulina, hipertensión y otras comorbilidades asociadas a la obesidad, parecen ser proporcionales a la pérdida de peso e inversamente proporcional al tiempo de evolución de la diabetes³².

Los mecanismos independientes del peso son menos conocidos. Hasta el momento es bastante claro que son múltiples y la activación de éstos depende de los cambios anatómicos y funcionales inducidos por cada procedimiento en particular¹⁴. La teoría del intestino distal se basa en los cambios del tránsito intestinal inducidos por el *bypass* gástrico, derivación biliopancreática y otros procedimientos como la interposición ileal. En esta última, los alimentos llegan precozmente a los segmentos distales del intestino, lo que genera una estimulación de las células epiteliales L del íleon con producción de *Glucagon-like peptide-1* y péptidos anorexígenos con efecto incretina. Esto ocurre tempranamente después de la cirugía antes de que se produzcan cambios significativos del peso corporal del paciente²⁹.

La teoría del intestino proximal se basa en la observación de que la exclusión del duodeno y yeyuno proximal observada en el *bypass* gástrico, derivación biliopancreática y procedimientos endoscópicos con instalación de un dispositivo endoluminal, mejora la tolerancia a la glucosa. Esta hipótesis fue probada experimentalmente por Rubino en ratones diabéticos tipo 2 sometidos a *bypass* duodeno yeyunal, lo que generó una mejora en la tolerancia a la glucosa. Esta fue reversible después de reiniciar el tránsito normal en el segmento intestinal excluido¹³. Otros mecanismos como la secreción de Ghrelina, los cambios en la microbiota intestinal y la mayor disponibilidad de ácidos biliares en el íleon, son menos conocidos y están actualmente bajo investigación.

Más que por sus resultados en pérdida de peso, la presencia de un efecto específico e independiente de la cirugía sobre la diabetes ha generado un nuevo campo de investigación sobre su patogenia y ha dirigido a grupos quirúrgicos a explorar la cirugía bariátrica desde el punto de vista del control metabólico. Esto se ha visto reflejado en el interés de extender la indicación quirúrgica al grupo de pacientes con obesidad leve e incluso sobrepeso, en que el objetivo final sea tratar la diabetes *mellitus* tipo 2, lo que se ha conocido como cirugía metabólica.

¿Qué ocurre en pacientes diabéticos con índice de masa corporal <35 kg/mt² sometidos a cirugía?

La experiencia publicada en el tratamiento quirúrgico de la diabetes en pacientes con índice de masa corporal <35 kg/mt² es limitada. El número de pacientes tratados en cada experiencia es pequeño, la técnica quirúrgica utilizada para cada grupo es diferente y el seguimiento es escaso. Sin embargo, los resultados iniciales presentados por estos grupos quirúrgicos son en general favorables. Wei-jei Lee en 2008 reportó 44 pacientes con intolerancia a la glucosa o diabetes *mellitus* tipo 2, tratada con un mini

bypass gástrico laparoscópico, obteniendo un 76,5% de remisión³³.

De Paula publicó el mismo año una serie de 39 pacientes diabéticos sometidos a interposición ileal laparoscópica, obteniendo una mejora de 86,9% en el control metabólico³⁴. En 2009 Ramos publicó su experiencia laparoscópica de *bypass* duodeno yeyunal en 20 pacientes diabéticos. Obtuvo una reducción de 43,8% en la glicemia y una reducción del 22,8% de la hemoglobina glicosilada³⁵. Un estudio de nuestro grupo publicado el año 2010 mostró los resultados en el control glicémico de pacientes diabéticos tipo 2 sometidos a gastrectomía y reconstruidos con *Y de Roux*, por indicación distinta a obesidad (principalmente cáncer), con tasa de remisión de la enfermedad en el 65% de ellos a más de 2 años de seguimiento³⁶.

Una revisión sistemática publicada el año 2010, que incluyó 16 estudios con 343 pacientes diabéticos con índice de masa corporal <35 kg/mt² operados con distintas técnicas bariátricas, mostró remisión en el 85% del total de la muestra con una media de seguimiento de 23 meses, siendo un 72,2% para las técnicas restrictivas, 97,7% para las mixtas y 72,9% para las mal absortivas³⁷.

Desde 2008, nuestro grupo en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile lleva a cabo un estudio clínico en cirugía metabólica³⁸, con muy buenos resultados en control glicémico y baja de peso a 3 años de seguimiento en pacientes diabéticos con obesidad leve que fueron sometidos a *bypass* gástrico (véase Tabla I y II). Estos pacientes presentaron una remisión de la enfermedad en el 93% de ellos definida por glicemia en ayunas normal, hemoglobina glicosilada <6% y sin uso de fármacos. Se realizó *bypass* gástrico ya que ha demostrado ser un procedimiento seguro y eficaz, con una tasa de mortalidad baja (0,16 a 0,40%)³⁹ y una tasa de morbilidad conocida (7,4%) en constante reducción⁴⁰. Por otra parte, la reconstrucción con *Y de Roux* permite la exclusión del duodeno y yeyuno proximal, con los beneficios mencionados anteriormente, logrando una adecuada estimulación del intestino distal, lo que produce un aumento de secreción de incretinas, sin la morbilidad asociada a los procedimientos mal absortivos puros.

Discusión/Conclusiones

Teniendo en cuenta los datos publicados y nuestra experiencia, creemos que la cirugía metabólica será una opción terapéutica válida en un grupo seleccionado de pacientes diabéticos. Sin embargo, la experiencia aún es limitada y actualmente no tenemos evidencia para recomendar el uso generalizado de la cirugía en diabéticos con índice de masa corporal <35 kg/mt² frente a los tratamientos médicos actuales. El desarrollo de estudios clínicos en centros de alto volumen es fundamental para definir qué grupo de pacientes diabéticos y en qué punto de evolución de la enfermedad recibirán un beneficio a largo plazo del tratamiento quirúrgico.

Notas

Colaboradores

Para la realización de esta revisión clínica el autor recibió la colaboración de los doctores Hanns Lembach, Ivone Lara, Pedro Cuevas, Juan C. Molina e Italo Braghetto.

Declaración de conflictos de intereses

Los autores han completado el formulario de declaración de conflictos de intereses del ICMJE traducido al castellano por *Medwave*, y declaran no haber recibido financiamiento para la realización del artículo/investigación; no tener relaciones financieras con organizaciones que podrían tener intereses en el artículo publicado, en los últimos tres años; y no tener otras relaciones o actividades que podrían influir sobre el artículo publicado. Los formularios pueden ser solicitados contactando al autor responsable.

Referencias

- Zimmet P. The burden of type 2 diabetes: are we doing enough? *Diabetes Metab.* 2003 Sep;29(4 Pt 2):6S9-18. [↑](#) | [PubMed](#) |
- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global Prevalence of Diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care.* 2004 May;27(5):1047-53. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Donnelly R, Emslie-Smith AM, Gardner ID, Morris AD. ABC of arterial and venous disease: vascular complications of diabetes. *BMJ.* 2000 Apr 15;320(7241):1062-6. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
- Geiss L, Herman W, Smith P. Mortality in non insulin-dependent diabetes. En: *Diabetes in America*, 2nd edition. NIH Publication, 1995;95:1468. [↑](#)
- Haffner S, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from Coronary Heart Disease in subjects with Type 2 Diabetes and in nondiabetic subjects with or without prior myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1998 Jul 23;339(4):229-34. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- UK Prospective Diabetes Study Group. Effect of intensive blood glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UP 34) *Lancet.* 1998 Sep 12;352(9131):854-65. [↑](#) | [PubMed](#) |
- Heine R, Diamant M, Mbanja JC, Nathan D. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: The End of Recurrent Failure? *BMJ.* 2006 Dec 9;333(7580):1200-4. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
- Dailey G, Kim MS, Lian JF. Patient Compliance and Persistence with Anti-Hyperglycemic Therapy: Evaluation of a Population of Type 2 Diabetic Patients. *J Int Med Res.* 2002 Jan-Feb;30(1):71-9. [↑](#) | [PubMed](#) |
- Kahn S, Haffner S, Heise M, Herman W, Holman R, Jones N, et al. Glycemic Durability of Rosiglitazone, Metformin, or Glyburide Monotherapy. *N Engl J Med.* 2006 Dec 7;355(23):2427-43. Epub 2006 Dec 4. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Dormandy J, Charbonnel B, Eckland D, Erdmann E, Massi-Benedetti M, Moules I, et al. Secondary Prevention on Macrovascular Events in Patients with Type 2 Diabetes in the PROactive Study (PROspective pioglitAzone Clinical Trial In macroVascular Events): A Randomised Controlled Trial. *Lancet.* 2005 Oct 8;366(9493):1279-89. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Lago R, Singh P, Nesto R. Congestive heart failure and cardiovascular death in patients with prediabetes and type 2 diabetes given thiazolidinediones: a meta-analysis of randomised clinical trials. *Lancet.* 2007 Sep 29;370(9593):1129-36. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Parks M, Rosenbraugh C. Weighing risks and benefits of liraglutide – the FDA’s review of a new anidiabetic therapy. *N Engl J Med.* 2010 Mar 4;362(9):774-7. Epub 2010 Feb 17. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Rubino F, Gagner M. Potential of surgery for curing type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg.* 2002 Nov;236(5):554-9. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
- Rubino F, Schauer P, Kaplan L, Cummings D. Metabolic surgery to treat type 2 diabetes: clinical outcomes and mechanisms of action. *Annu Rev Med.* 2010;61:393-411. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, Karason K, Larsson B, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med.* 2007 Aug 23;357(8):741-52. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Sjöström L, Gummesson A, Sjöström CD, Narbro K, Peltonen M, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on cancer incidence in obese patients in Sweden (Swedish Obese Subjects Study): a prospective controlled intervention trial. *Lancet Oncol.* 2009 Jul;10(7):653-62. Epub 2009 Jun 24. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Adams TD, Gress RE, Smith SC, Halverson RC, Simper SC, Rosamond WD, et al. Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med.* 2007 Aug 23;357(8):753-61. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Christou NV, Sampalis JS, Liberman N, Look D, Auger S, McLean AP, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity and health care use in morbidly obese patients. *Ann Surg.* 2004 Sep;240(3):416-23; discussion 423-4. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
- Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004 Oct 13;292(14):1724-37. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Schauer PR, Ikramuddin S, Gourash W, Ramanathan R, Luketich J. Outcomes after laparoscopic roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Ann Surg.* 2000 Oct;232(4):515-29. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
- Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med.* 2009 Mar;122(3):248-256.e5. [↑](#) | [PubMed](#) |
- 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 Dec 23;351(26):2683-93. [↑](#) | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
- Csendes A, Papapietro K, Burgos AM, Lanzarini E, Canobra M. Efecto del bypass gástrico a largo plazo (7 a 10 años) en pacientes con obesidad severa y mórbida sobre el peso corporal, diabetes, dislipidemia y desarrollo de anemia. *Rev Med Chil.* 2011

- Nov;139(11):1414-20. Epub 2012 Feb 8. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
24. Dixon JB, O'Brien PE, Playfair J, Chapman L, Schachter LM, Skinner S et al. Adjustable gastric banding and conventional therapy for type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2008 Jan 23;299(3):316-23. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
25. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Laconelli A, Leccesi L. Bariatric surgery versus conventional medical therapy for type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2012 Apr 26;366(17):1577-85. Epub 2012 Mar 26. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
26. 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 Apr 26;366(17):1567-76. Epub 2012 Mar 26. ↑ | [PubMed](#) |
27. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes 2009. *Diabetes Care*. 2009 Jan;32 Suppl 1:S13-61. ↑ | [PubMed](#) | [PMC](#) |
28. Dixon J. Obesity and Diabetes: The impact of bariatric surgery on type-2 diabetes. *World J Surg*. 2009 Oct;33(10):2014-21. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
29. Williamson DF, Thompson TJ, Thun M, Flanders D, Pamuk E, Byers T. Intentional weight loss and mortality among overweight individuals with diabetes. *Diabetes Care*. 2000 Oct;23(10):1499-504. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
30. Pi-Sunyer X, Blackburn G, Brancati FL, Bray GA, Bright R, Clark JM, et al. Reduction in weight and cardiovascular disease risk factors in individuals with type 2 diabetes: one-year results of the look AHEAD trial. *Diabetes Care*. 2007 Jun;30(6):1374-83. Epub 2007 Mar 15. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [PMC](#) |
31. Pontiroli AE, Pizzocri P, Librenti MC, Vedani P, Marchi M, Cucchi E, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding for the treatment of morbid (grade 3) obesity and its metabolic complications: a three-year study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002 Aug;87(8):3555-61. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
32. Lee WJ, Wang W, Lee YC, Huang MT, Ser KH, Chen JC. Effect of laparoscopic mini-gastric bypass for type 2 diabetes mellitus: comparison of BMI >35 and <35 kg/m². *J Gastrointest Surg*. 2008 May;12(5):945-52. Epub 2007 Oct 16. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
33. DePaula AL, Macedo AL, Rassi N, Machado CA, Schraibman V, Silva LQ, et al. Laparoscopic treatment of type 2 diabetes mellitus for patients with a body mass index less than 35. *Surg Endosc*. 2008 Mar;22(3):706-16. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
34. Ramos AC, Galvão Neto MP, de Souza YM, Galvão M, Murakami AH, Silva AC, et al. Laparoscopic duodenal-jejunal exclusion in the treatment of type 2 diabetes mellitus in patients with BMI < 30 kg/m² (LBMI). *Obes Surg*. 2009 Mar;19(3):307-12. Epub 2008 Nov 6. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
35. Lanzarini E, Csendes A, Lembach H, Molina JC, Silva JL. Evolution of type 2 diabetes mellitus in non morbid gastrectomized patients with Roux en Y reconstruction: retrospective study. *World J Surg*. 2010 Sep;34(9):2098-102. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
36. Fried M, Ribaric J, Buchwald J, Svacina S, Dolezalova K, Scopinaro N. Metabolic surgery for the treatment of type 2 diabetes in patients with BMI <35 Kg/mt²: an integrative review of early studies. *Obes Surg*. 2010 Jun;20(6):776-90. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
37. Lanzarini E, Csendes A, Lembach H, Molina JC, Papapietro K, Araya V. Cirugía metabólica: ¿una nueva alternativa para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2? *Rev Hosp Clín Univ Chile*. 2010;21:128-34. ↑
38. Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, Banel D, Sledge I. Trends in mortality in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Surgery*. 2007 Oct;142(4):621-32; discussion 632-5. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
39. Nguyen NT, Hinojosa M, Fayad C, Varela E, Wilson SE. Use and outcomes of laparoscopic versus open gastric bypass at academic medical centers. *J Am Coll Surg*. 2007 Aug;205(2):248-55. Epub 2007 Jun 27. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
40. DePaula AL, Macedo AL, Rassi N, Machado CA, Schraibman V, Silva LQ, et al. Laparoscopic treatment of type 2 diabetes mellitus for patients with a body mass index less than 35. *Surg Endosc*. 2008 Mar;22(3):706-16. ↑ | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

Tablas

Femenino	15
Masculino	16
Edad (años)	48,7 ± 8,6
Peso (kg)	85,7 ± 13,2
Índice de masa corporal (kg/mt ²)	33,1 ± 1,8
Evolución diabetes <i>mellitus</i> tipo 2	5,8 años
Media seguimiento	30,4 meses
Rango (meses)	12- 40

Tabla I: Características clínicas y demográficas (n= 31)

	Preoperatorio	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
Índice de masa corporal (kg/mt ²)	33,1	24,3	24,2	24,3	25
Glicemia (mg/dl)	152	88,5	92,1	90	93
Hemoglobina glucosilada (%)	7,7	5,49	5,46	5,48	5,5
Péptido C (ng/ ml)	3,49	1,95	1,79	1,32	1,56
% Secreción células B	69		83	92	95
% Sensibilidad a la insulina	34		112	105	90

Tabla II: Evolución a 3 años de seguimiento (n= 31)



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.