

**BYPASS GÁSTRICO VS MANGA GÁSTRICA PARA EL CONTROL DE
DIABETES TIPO 2 EN PACIENTES OBESOS.**

Investigadores:

Jasson Restrepo Castrillón.

Mónica Restrepo Moreno.

Mariana Ramírez Ceballos.

Director del trabajo de investigación:

Dr. Juan Pablo Toro

Asesor clínico:

Dr. Alejandro Román González.

Asesor metodológico:

Dr. Carlos Hernando Morales Uribe

**Facultad de Medicina
Departamento de Cirugía General
Universidad de Antioquia**

Medellín

2020

BYPASS GÁSTRICO VS MANGA GÁSTRICA PARA EL CONTROL DE DIABETES TIPO 2 EN PACIENTES OBESOS.

Jasson Restrepo Castrillon.

Médico, residente de cirugía general, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Mónica Restrepo Moreno.

Cirujana General, Universidad de Antioquia. Magíster en Epidemiología, Universidad CES, Medellín, Colombia.

Mariana Ramírez Ceballos.

Médica, residente de cirugía general, Universidad CES, Medellín, Colombia.

Juan Pablo Toro Vásquez.

Cirujano general, especialista en cirugía mínimamente invasiva y bariátrica. Profesor asistente de cirugía, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Alejandro Román Gonzalez

Médico Internista, especialista en endocrinología. Hospital Universitario San Vicente Fundación. Profesor asistente de endocrinología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Carlos Hernando Morales Uribe

Cirujano general, M. Sc. en Epidemiología Clínica. Profesor titular Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la obesidad son enfermedades con alta prevalencia y múltiples complicaciones asociadas que conllevan a una gran morbi-mortalidad y costos en salud. La cirugía bariátrica ha demostrado efectividad para inducir pérdida peso y control glicémico adecuado.

METODOLOGÍA: Estudio observacional analítico de tipo retrospectivo, en pacientes diabéticos y prediabéticos sometidos a cirugía bariátrica en una institución de alta complejidad entre 2014 y 2019. Se hizo una comparación de pacientes llevados a bypass gástrico en Y Roux (BGYR) y manga gástrica (MG). Se estudiaron la mejoría o resolución de DM2 y la pérdida del exceso de peso (PEP) a los 6, 12, 24 y 36 meses luego de cirugía.

RESULTADOS: Se incluyeron 103 pacientes en el estudio, 45 pacientes diabéticos, de los cuales 33 fueron sometidos a BGYR y 12 sometidos a MG; y 58 pacientes prediabéticos, de los cuales a 37 se les realizó BGYR y a 21 se les realizó MG. La media del tiempo operatorio fue mayor en BGYR (70 vs 47.5min, $p < 0.001$). En el resto de variables perioperatorias no hubo diferencias significativas. La PEP fue mayor BGYR que en MG a los 12 meses (80% vs 70% $p = 0.001$), 24 meses (81% vs 72% $p = 0.025$) y 36 meses (87% vs 73% $p = 0.15$). Los pacientes diabéticos sometidos a BGYR tuvieron un mayor porcentaje de mejoría (resolución o control) que aquellos que se sometieron a MG: 79% vs 66% a los 6 meses ($p = 0.14$), 86% vs 72% a los 12 meses ($P = 0.05$), 95% vs 75% a los 24 meses ($p = 0.11$) y 100% vs 66% a los 36 meses ($p = 0.2$). En los pacientes prediabéticos hubo resolución en el 100% en ambos grupos luego de 24 meses del seguimiento.

CONCLUSIONES: El BGYR y la MG presentan excelentes resultados en cuanto a pérdida de peso y control metabólico de pacientes con DM2 y prediabetes, siendo superior el BGYR en ambos aspectos.

PALABRAS CLAVES: Cirugía bariátrica; Manga gástrica; Bypass gástrico; Diabetes Mellitus; Estado Prediabético.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) fue descrita en 1988 como un síndrome metabólico caracterizado por hiperglicemia y defectos en la secreción o la sensibilidad periférica a la insulina (1). Entre 1980 y 2014, el número de adultos con diabetes aumentó cuatro veces, de 108 millones a 422 millones siendo el 90-95% de tipo 2, con una prevalencia global de 8.5% en los adultos (2). La creciente incidencia de la obesidad y la diabetes en todo el mundo es ampliamente reconocido como una de las principales amenazas contemporáneas, dado que incapacita para el ejercicio de una vida normal, predisponen a otras múltiples comorbilidades, acortan considerablemente la perspectiva de supervivencia, disminuyen claramente la calidad de vida y son enfermedades de alto costo (3).

Los tratamientos disponibles para la diabetes asociada a la obesidad incluyen plan nutricional, actividad física, farmacoterapia, psicoterapia cognitivo comportamental y cirugía bariátrica. En la actualidad las indicaciones para la cirugía bariátrica incluyen pacientes con un índice de masa corporal (IMC) mayor de 40 o con un IMC mayor de 35 que no logran una pérdida de peso duradera o una mejora en las comorbilidades con métodos no quirúrgicos (4). Las enfermedades comórbidas comunes incluyen DM2, hipertensión arterial, dislipidemia, síndrome de apnea hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS), enfermedad cardiovascular, enfermedad cerebrovascular y osteoartritis (5). Este tipo de cirugía involucra procedimientos restrictivos y/o de malabsorción. Existen múltiples procedimientos quirúrgicos de este tipo, tales como switch duodenal o derivación biliopancreática, pero los procedimientos que se realizan con mayor frecuencia son el bypass gástrico en Y de Roux (BGYR) y la manga gástrica (MG), juntos constituyen casi el 80% de todas las operaciones bariátricas en todo el mundo (6).

La cirugía bariátrica es una opción de tratamiento efectiva para pacientes con obesidad y DM2, con estudios que demuestran su superioridad sobre el tratamiento médico para el control glicémico (7).

En nuestro medio, la información respecto al resultado y seguimiento de pacientes llevados a cirugía bariátrica es limitada y con este tipo de cirugía considerada un tratamiento altamente eficaz de la DM2 en pacientes con obesidad, es vital una comparación de la efectividad de los dos procedimientos bariátricos más comúnmente realizados.

El objetivo de este estudio es comparar BGYR y la MG para identificar cuál ofrece mejores resultados en cuanto al control glicémico en los pacientes obesos diabéticos y prediabéticos, además del porcentaje de pérdida de exceso de peso. De igual modo, se realizará una descripción de las características epidemiológicas, clínicas y del procedimiento, de los pacientes con obesidad asociada a diabetes o prediabetes que son llevados a cirugía bariátrica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este es un estudio observacional tipo retrospectivo con carácter analítico, en el cual se recolectó información de las historias clínicas y de una base de datos diligenciada de manera prospectiva de un grupo de pacientes a quienes se les realizó cirugía bariátrica entre septiembre de 2014 y julio de 2019 en la Clínica Soma en Medellín, Colombia. Se incluyeron pacientes con diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 y prediabetes. Se excluyeron pacientes obesos sin dichas comorbilidades en los que se realizó cirugía bariátrica, pacientes a los cuales se les realizó otro tipo de cirugía bariátrica diferente al bypass o manga gástrica, o que se realizó conversión de un procedimiento a otro. Además, se excluyeron historias clínicas que tuvieran datos clínicos incompletos. Los procedimientos fueron todos realizados por vía laparoscópica por el mismo cirujano, con una técnica quirúrgica estandarizada (8).

Se analizaron múltiples variables preoperatorias, intraoperatorias y del seguimiento de los pacientes. En cuanto al cambio en la diabetes, se definió así: *resolución* (HbA1c menor a 6.5 sin medicamentos), *control* (HbA1c menor a 6.5 con medicamentos), *empeoramiento* (HbA1c mayor a la prequirúrgica o aumento en el número/dosis de los medicamentos) y *sin cambios* (HbA1c igual a la prequirúrgica sin modificación en los medicamentos). El cambio en el peso fue determinado por el IMC y el % de pérdida del exceso de peso (PEP) a los 6, 12, 24 y 36 meses.

Se realizó el análisis univariado calculando frecuencias absolutas y porcentajes para variables cualitativas y medianas con rango intercuartílico para las variables cuantitativas. Para comparar los grupos, se utilizó prueba de chi cuadrado, t-student y U de Mann Whitney, según su distribución. Para el análisis de resultados de los procedimientos se realiza un modelo lineal generalizado con estimación robusta de la varianza para reconocer el efecto de Clustter de la medición a través del tiempo en los pacientes. El cambio en la obesidad se analizó mediante la familia lauciana y confusión de enlace de identidad expresando los resultados como diferencia de

medias, con IC 95% y valor p. El cambio en la diabetes, posterior a agrupar en dos grupos los resultados, en aquellos que tienen mejoría (resolución y control) y aquellos que no tienen mejoría (empeoramiento y sin cambios), se analizaron mediante familia binomial y función de enlace de identidad expresando los resultados como diferencia de riesgo con IC 95% y valor p. Se analiza la tendencia de la diferencia en el cambio de las variables entre los dos grupos con el Chi-cuadrado de tendencias sobre la estimación marginal de cada periodo. Esta diferencia entre procedimientos se ajustó por variables potenciales de confusión, las cuales se identificaron por análisis multivariado: hipertensión arterial y grado de obesidad, en la línea de base. Se presentan las estimaciones crudas y ajustadas, y se consideró significativo un valor de $p \leq 0.05$. Los datos se analizaron en el programa estadístico STATA 2014 ®.

En cuanto a los aspectos éticos, nuestro estudio es considerado según la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, como estudio sin riesgo. El proyecto de investigación fue aprobado por el comité de investigaciones y el comité de ética de la Clínica Soma. La información contenida en los formularios de recolección de datos fue almacenada de forma confidencial en una base de datos electrónica y solo los miembros del grupo investigador tuvieron acceso a dicha información.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se realizaron un total de 334 cirugías bariátricas de las cuales 48 pacientes tenían diagnóstico previo de diabetes y 64 pacientes de prediabetes. De estos, se excluyeron dos pacientes diabéticos por tratarse de conversión de MG a BGYR, y un paciente con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1. Además se excluyeron 6 pacientes prediabéticos al presentar historias clínicas con datos incompletos. Se analizaron en total 45 pacientes diabéticos, de los cuales 33 fueron sometidos a BGYR y 12 sometidos a MG, y 58 pacientes prediabéticos, de los cuales 37 se les realizó BGYR y 21 se les realizó MG (Ver figura 1).

En los pacientes diabéticos y prediabéticos sometidos a cirugía bariátrica, se encontró una mediana de edad mayor en el grupo de pacientes diabéticos, pero similar entre los grupos de BGYR y MG. La mayoría de los pacientes analizados fueron mujeres superando el 70% en todos los grupos. Las comorbilidades principales encontradas fueron las artropatías (>90%), seguida de hipertensión arterial (70%), dislipidemia (60%) y SAHOS (58%). En cuanto a la indicación de cirugía, se evidenció que la mayoría de los pacientes sometidos a BGYR tenían obesidad grado III, definida como IMC 40-49.9 kg/m² (75% diabéticos y 78,4% prediabéticos), mientras que los pacientes sometidos a MG tenían en su mayoría obesidad grado II, definida como IMC 35-39.9 kg/m² (66,7% diabéticos y 55,1% prediabéticos), encontrando una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos analizados ($p \leq 0.001$, $p=0.004$, respectivamente).

Entre las características preoperatorias analizadas en el grupo de pacientes diabéticos, la media del tiempo de diagnóstico de la enfermedad fue mayor en los pacientes de MG comparado con los sometidos a BGYR, la media HbA1c fue similar para ambos procedimientos y la media de glicemia en ayunas fue semejante en ambos grupos. Una gran parte de los pacientes usaba antidiabéticos orales como tratamiento para la DM2, siendo las biguanidas los más utilizados y una menor

proporción utilizaron inhibidores DPP-IV (dipeptidilpeptidasa IV) o más de un medicamento. Al 24,2% de los pacientes sometidos a BGYR y el 41,7% de los sometidos a MG se les suministraba insulina ($p=0.254$). Los pacientes prediabéticos presentaron características sin diferencia estadística en el valor de HbA1C y glicemia en ayunas preoperatoria, tampoco se encontró diferencia en aquellos que usaron antidiabéticos orales para el tratamiento de su enfermedad, siendo casi el 90% de los pacientes usuarios de las biguanidas (ver tabla 1).

Las características del procedimiento quirúrgico se analizaron dividiendo el total de pacientes en dos grupos aquellos que se sometieron a BGYR y a MG, encontrando mayor tiempo quirúrgico en el BGYR (70 minutos vs 47.5 minutos, $p\leq 0.001$). La media de estancia hospitalaria fue 1 día en ambos grupos. En total se presentaron 3 complicaciones quirúrgicas en el BGYR, un hematoma de pared abdominal, una infección de sitio operatorio superficial y una hernia incisional. En el grupo de MG no se presentaron complicaciones. Se presentaron un total de 10 complicaciones médicas en los pacientes sometidos a BGYR, y ninguna en los de MG, de estas complicaciones, 2 pacientes con insuficiencias respiratorias leves secundarias a atelectasias y neumonía, 2 pacientes con diagnóstico de trombosis venosa profunda, y 6 en la categoría de otras (3 pacientes con hemorragias de tracto digestivo superior, 2 pacientes con cetoacidosis diabéticas y 1 paciente con isquemia cerebral transitoria) (ver tabla 2). No se presentó ninguna mortalidad en esta serie.

El seguimiento se realizó a los 6 meses al 100% de los pacientes, a los 12 meses al 90%, a los 24 meses al 57% y a los 36 meses al 20% de los pacientes, tomando variables que permitieron determinar el cambio en el peso y los cambios en su enfermedad metabólica.

Los pacientes diabéticos sometidos a BGYR presentaron un mayor porcentaje de PEP con el paso del tiempo logrando una mediana de 92,5% a los 36 meses de

seguimiento, mientras los sometidos a MG a los 36 meses habían alcanzado una mediana del 90,4% de este valor (ver tabla 3). Al ajustarse por las variables de confusión (hipertensión arterial y grado de obesidad inicial), se encontró una diferencia significativa en la diferencia de medias ($p=0.0125$) (ver tabla 5 y figura 2).

Los pacientes prediabéticos que se llevaron a BGYR y a MG tuvieron un comportamiento similar entre ambos grupos con % de PEP promedio del 70% para los pacientes sometidos a BGYR y de 72% en los sometidos a MG durante todo el seguimiento, con un pico de estos resultados a los 12 meses (ver tabla 4 y figura 3). Se realiza el modelo lineal generalizado crudo y ajustado por las variables preoperatorias, que podrían generar confusión, sin encontrar diferencia entre estos grupos (ver tabla 6).

En cuanto al cambio de la diabetes, aproximadamente el 25% de pacientes que se llevaron a BGYR lograron una resolución de la enfermedad durante el seguimiento, siendo similar el hallazgo en los pacientes que se les realizó MG. Se evidenció que la mayoría de los pacientes sometidos a BGYR lograron un control de la enfermedad durante todo el seguimiento, siendo el 54% a los 6 meses, 58% a los 12 meses, 69% a los 24 meses y 75% a los 36 meses, mientras en los que se sometieron a MG fue del 66%, 72%, 50% y 33% respectivamente. Algunos pacientes no presentaron cambios en la diabetes, sin modificación en la HbA1C ni en los medicamentos utilizados, sin diferencia entre los grupos. Únicamente un paciente de los sometidos a MG presentó empeoramiento en la DM2 a los 6 meses del seguimiento, donde tuvo un aumento en la HbA1C y en las dosis de insulina, con posterior estabilización y control de la enfermedad. Una sola paciente del grupo de BGYR presentó empeoramiento a los 12 meses del seguimiento posterior a gestación, requiriendo reinicio de insulina (ver tabla 3). Para realizar el análisis de resultados, se agruparon las variables, y se encontró que los pacientes sometidos a BGYR tuvieron un mayor porcentaje de mejoría en el tiempo en relación con aquellos que se sometieron a MG (90% vs 70%, $p=0.33$). Al ajustarse dichos

resultados por las posibles variables que generaban confusión por indicación, se encontró que ninguna de las variables preoperatorias analizada influía en estos resultados (ver tabla 7 y figura 4).

Los pacientes prediabéticos en su mayoría presentaron resolución de la enfermedad, al lograr HbA1C en metas sin necesidad de medicamentos, siendo mayor en los pacientes sometidos a BGYR a los 24 meses de seguimiento en comparación con los sometidos a MG (81% vs 57%). Dentro del seguimiento un paciente sometido a MG a los 6 meses se empeoró y requirió cambio a medicamentos inyectables, y a los 12 meses, 2 pacientes empeoraron su enfermedad con necesidad de inicio de insulinas y aumento en la dosis de metformina, una de ellas por gestación y otro por aumento de peso (ver tabla 4). Se realizó el análisis de resultados encontrando que el 100% de los pacientes presentó mejoría a los 24 meses, sin diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Al ajustar estos resultados, se encuentra que de las variables preoperatorias la hipertensión arterial y el grado de obesidad influyen en estos resultados, presentando cambio en los meses de seguimiento ($p=0.003$) (ver tabla 8 y figura 5).

DISCUSIÓN

El BGYR y la MG por laparoscopia son actualmente las cirugías bariátricas preferidas y más frecuentemente realizadas (9). El BGYR consiste en dos alteraciones quirúrgicas, restricción del volumen gástrico y derivación de los nutrientes ingeridos evitando el paso por el intestino delgado proximal, mientras que la MG actúa como cirugía restrictiva sin efectos malabsortivos, solo disminuyendo el volumen gástrico. Además del impacto mecánico de la reducción del volumen, la resección del fundus gástrico en la MG, altera los niveles de algunas hormonas gastrointestinales (disminución en la secreción de grelina o aumento en la secreción de incretinas), las cuales también podrían tener impacto para alcanzar un mejor control metabólico (10,11).

La mayoría de estudios demuestran una eficacia duradera de estos dos procedimientos, superando a otros como la banda gástrica ajustable o los procedimientos endoscópicos; pero aún se encuentra en discusión si alguna de estas dos técnicas es superior respecto al control metabólico de estos pacientes (9). Teniendo en cuenta lo mencionado se plantea la posibilidad de comparar el BGYR y la MG para identificar cuál ofrece mejores resultados en cuanto a control de la diabetes y de peso en pacientes obesos con prediabetes o con diabetes mellitus tipo 2.

Como primer hallazgo relevante de este estudio, se encontró que las complicaciones fueron mayores en el grupo sometido a BGYR, siendo similar a la literatura internacional, donde Peterli R, en el estudio SM-BOSS evidenció una diferencia en el porcentaje de complicaciones (17,2% vs 8,4%, $p=NS$)(12), además en el estudio SLEEVEPASS, un estudio aleatorizado y prospectivo con 240 pacientes, demostraron porcentajes de complicaciones superiores en el grupo BGYR (26% vs 19%, $p=0,19$). Siendo las complicaciones más frecuentes para estos el sangrado y la infección del sitio operatorio, como en esta cohorte (13). En lo

referente al tiempo operatorio, se encontraron resultados semejantes a un meta-análisis que analizó esta variable, mostrando un menor tiempo quirúrgico para la MG con valores estadísticamente significativos (14).

El siguiente desenlace a analizar fue la pérdida de peso de los pacientes encontrando una tendencia en el tiempo un mayor % de PEP en aquellos que se les realizó BGYR. Como se demuestra en el estudio SLEEVEPASS a los 5 años, el porcentaje de pérdida de exceso de peso fue de 8.2 unidades porcentuales (IC 95%, 3.2% -13.2%) mayor en el grupo de BGYR que en el grupo de MG (13). McTigue et al, en el estudio PCORNet encontraron una diferencia de 10.2 kg (IC 95%, 8.3-12.1 kg, $p \leq 0.001$) en la pérdida de peso entre BGYR y MG a los 5 años (15). En el SM-BOSS la pérdida de peso no fue significativamente diferente a los 5 años, evidenciando en los sometidos a MG un 61.1% de pérdida del exceso de peso frente BGYR 68.3% ($p=0,22$) (12). En contraposición Karamanakos NS, reporta una importante diferencia en el % PEP entre ambas técnicas, esta vez en favor de la MG ($69,7 \pm 14,6\%$ vs $60,5 \pm 10,7\%$, con $p=0.05$), teniendo como limitación el seguimiento unicamente a un año y una muestra limitada de pacientes (16). Un meta-análisis de 2020, demuestra que la pérdida de peso fue diferente entre ambos procedimientos bariátricos sin una diferencia estadística, sin embargo el BGYR se asoció con un IMC más bajo y una menor circunferencia abdominal (17).

En los últimos años, múltiples ensayos controlados aleatorios han comparado la cirugía con la terapia médica en el tratamiento de la diabetes. El ensayo clínico STAMPEDE, en el que el manejo quirúrgico (BGYR y MG) se comparó con el tratamiento médico, mostró que ambas intervenciones quirúrgicas fueron muy superiores al tratamiento médico. El seguimiento a 5 años de este estudio muestra una ventaja duradera de la cirugía sobre la terapia médica para controlar la diabetes (7). Estos hallazgos están en relación con los resultados obtenidos que demuestran gran efectividad de ambas técnicas para el control de la DM2. Como desenlace principal analizado, en la presente revisión se evidenció que los pacientes diabéticos

y prediabéticos sometidos BGYR tuvieron un mayor porcentaje de mejoría, dado por resolución o control de la enfermedad, determinado por la HbA1C y los medicamentos utilizados en el tiempo de seguimiento en relación con aquellos que se sometieron a MG. El PCORNet un estudio de cohorte multicéntrico con 9710 pacientes, demostró que los pacientes sometidos a BGYR tenían una tasa de remisión de DM2 más alta (57% vs 47%, $p=0.047$), con menores índices de recaída y un mejor control glicémico a largo plazo en comparación con aquellos sometidos a MG (15). Esto está en desacuerdo con los ensayos clínicos aleatorizados (SLEEVEPASS y SM-BOSS) que compararon los resultados de DM2 de BGYR y MG, sin encontrar diferencias significativas (12,13,18). Un meta-análisis reciente que incluyó 12 estudios con 705 pacientes encontró que el BGYR resultó en una mayor tasa de remisión de DM2 en comparación con MG después de 1 año, aunque la tasa de remisión de está no difirió en los estudios con un seguimiento de 2 a 5 años (19). Estos últimos hallazgos concuerdan con los resultados de este informe. Sin embargo, creemos que en los puntos de corte de 24 y 36 meses no se pudo demostrar una diferencia significativa entre ambos grupos, muy probablemente en relación al tamaño de muestra reducido. En la literatura se mencionan además algunos predictores para menor probabilidad de remisión independiente del procedimiento quirúrgico realizado, como son, edad avanzada, mayor duración de DM2 ($p=0.006$), mayor nivel de hemoglobina glicosilada prequirúrgica ($p=0.019$), tratamiento con insulina al prequirúrgico ($p=0.001$) y una pérdida de exceso de peso menor en la última visita de seguimiento ($p<0.001$). También describen factores para recurrencia de la enfermedad, tales como, uso de insulina antes de la cirugía ($p=0.005$), una edad avanzada ($p=0.05$) y la recuperación de peso después de la remisión ($p=0.021$) (15,20).

Una de las limitaciones de este estudio es su característica retrospectiva, con una muestra pequeña en los grupos analizados. Cabe anotar que el sesgo principal de los estudios retrospectivos que incluyen una intervención, es el sesgo de confusión por indicación, dado que esto depende del juicio del cirujano al decidir qué

procedimiento se va a realizar. A pesar de esto, la principal fortaleza es que este es el primer informe nacional que compara estos procedimientos. Sin embargo, es preciso realizar estudios prospectivos y multicéntricos con un mayor número de pacientes.

CONCLUSIÓN

En conclusión y en concordancia con la literatura, tanto con la MG como con el BGYR se pueden obtener resultados adecuados en cuanto al control de peso y control metabólico en los pacientes prediabéticos y diabéticos. Sin embargo, son mejores los resultados en los pacientes sometidos a BGYR, dado que un porcentaje mayor de pacientes experimentó una mejoría en su enfermedad y una mayor pérdida de peso durante el tiempo de seguimiento. El BGYR se asocia con mayor número de complicaciones y un mayor tiempo quirúrgico en relación a la MG, probablemente debido su mayor complejidad técnica.

Conflicto de interés: Ninguno declarado

Fuentes de financiación: Autofinanciado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Classification and Diagnosis of Diabetes. Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care 2020;43(Suppl. 1):S14–31.
2. World Health Organization Global Report on Diabetes. Internet [Acceso el 13 Abril 2020];World Health Organization. Disponible en: <http://www.who.int/iris/handle/10665/204871>.
3. 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. Annals of Surgery. 2010;251(3):399-405.
4. Obesity Management for the Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care 2020;43(Suppl. 1):S89–S97.
5. Yan Y, Sha Y, Yao G, Wang S, Kong F, Liu H, et al. Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Medical Treatment for Type 2 Diabetes Mellitus in Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Medicine. 2016;95(17):e3462.
6. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. Obes Surg. 2015; 25 (10): 1822–32.
7. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes — 5-Year Outcomes. N Engl J Med. 2017;376(7):641–51.
8. Toro JP, Moncada V. Cirugía bariátrica: Resultados clínicos en términos de pérdida de peso y resolución de comorbilidades. Medellín. Universidad de Antioquia. 2018.
9. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, et al. Trends in mortality in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. Surgery 2007; 142: 621-635.
10. Roslin MS, Cripps CN. Bariatric surgery in managing diabetes mellitus: Current Opinion in Gastroenterology. noviembre de 2016;32(6):481-6

11. Garb J, Welch G, Zagarins S, et al. Bariatric surgery for the treatment of morbid obesity: a meta-analysis of weight loss outcomes for laparoscopic adjustable gastric banding and laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg* 2009; 19: 1447-1455.
12. Peterli R, Wölnerhanssen BK, Peters T, et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial. *JAMA*. 2018;319(3):255-265.
13. Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss at 5 years among patients with morbid obesity: the SLEEVEPASS randomized clinical trial. *JAMA*. 2018; 319(3):241-254.
14. Acquafresca PA, Palermo M, Duza GE, et al. Bypass gástrico vs manga gástrica: comparación de resultados sobre diabetes tipo 2, descenso de peso y complicaciones. Revisión de ensayos clínicos controlados aleatorizados. *Acta Gastroenterol Latinoam* 2015;45:143-154.
15. McTigue KM, Wellman R, Nauman E, Anau J, Coley RY, Odor A, et al. Comparing the 5-Year Diabetes Outcomes of Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass. *JAMA Surg*; e200087.
16. Karamanakos SN, Vagenas K, Kalfarentzos F, Alexandrides TK. Weight loss, appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide-YY levels after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study. *Ann Surg* 2008; 247: 401-407.
17. Sha Y, Huang X, Ke P, Wang B, Yuan H, Yuan W, et al. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Sleeve Gastrectomy for Type 2 Diabetes Mellitus in Nonseverely Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *OBES SURG*. 2020;30(5):1660–70.
18. Li J, Lai D, Wu D. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy to treat morbid obesity-related comorbidities: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg*. 2016;26(2):429-442.

19. Borgeraas H, Hofsø D, Hertel JK, Hjelvesæth J. Comparison of the effect of Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy on remission of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity Reviews* [Internet]. 2020. Disponible en: [10.1111/obr.13011](https://doi.org/10.1111/obr.13011).
20. Jiménez A, Casamitjana R, Flores L, et al. Long-term effects of sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass surgery on type 2 diabetes mellitus in morbidly obese subjects. *Ann Surg*. 2012;256(6):1023-1029.

ANEXOS

Figura 1: Flujograma.

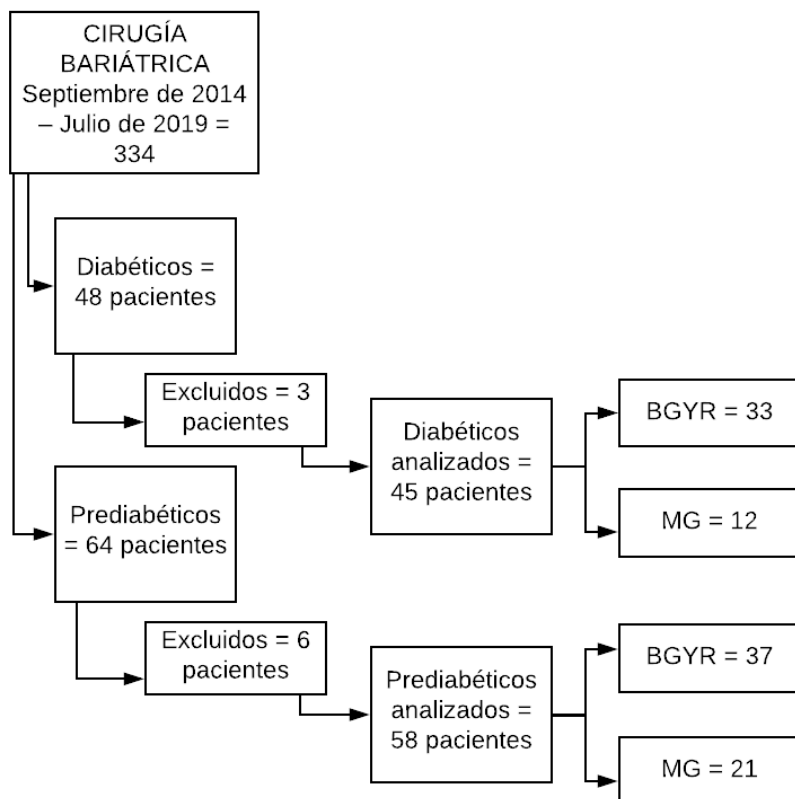
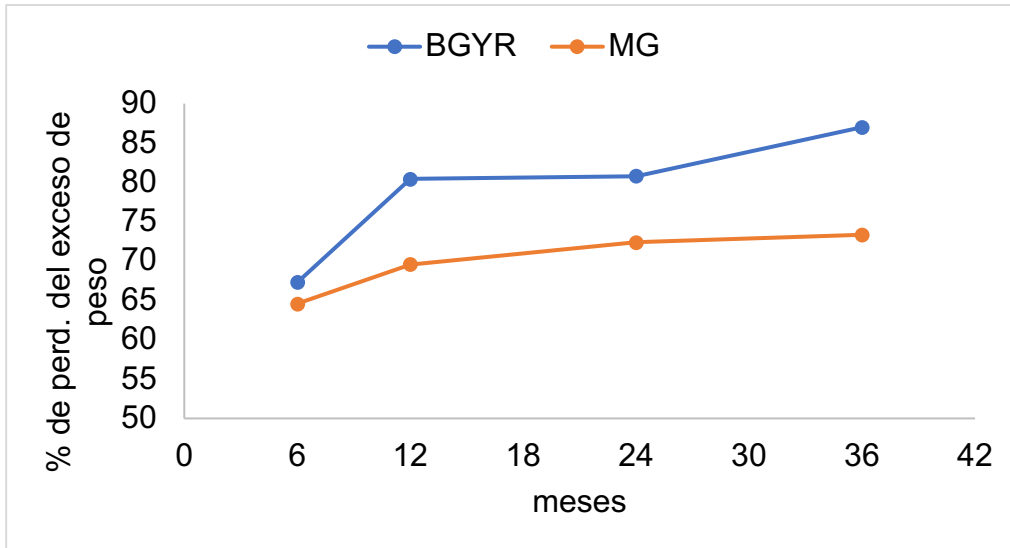
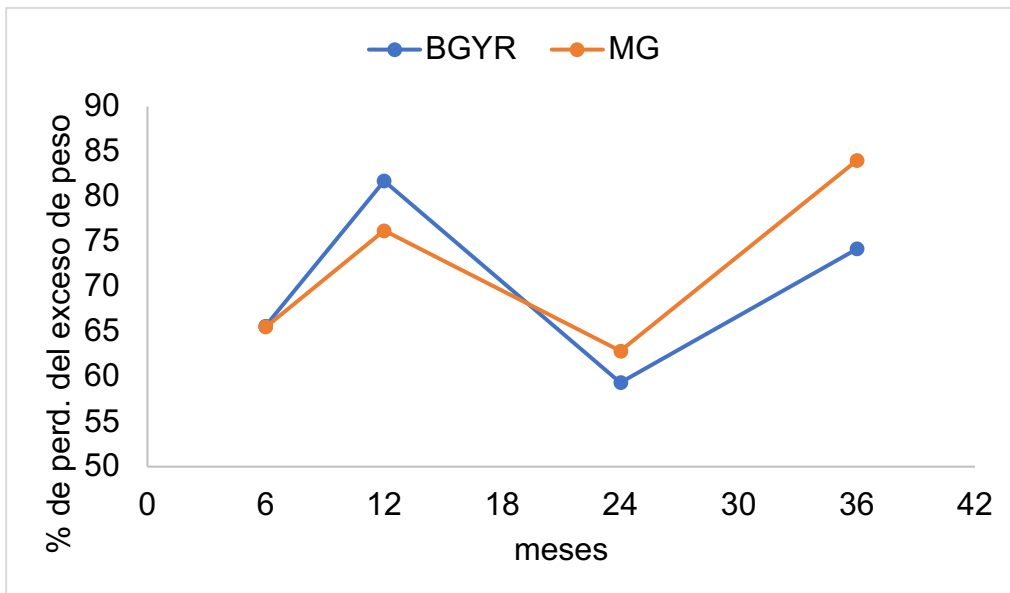


Figura 2: Porcentaje de pérdida del exceso de peso (PEP) en el tiempo en los pacientes diabéticos (n=45).



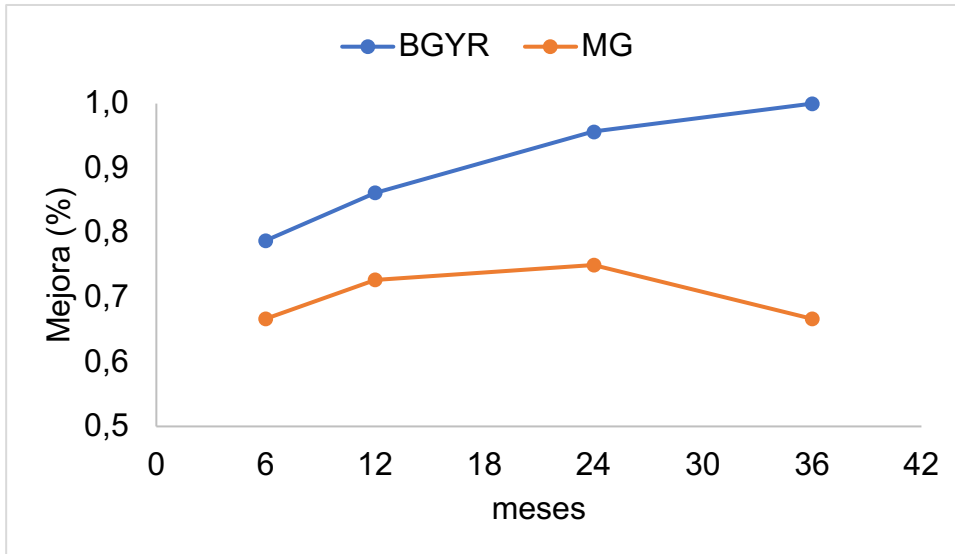
*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica).

Figura 3: Porcentaje de pérdida del exceso de peso (PEP) en el tiempo en los pacientes prediabéticos (n=58).



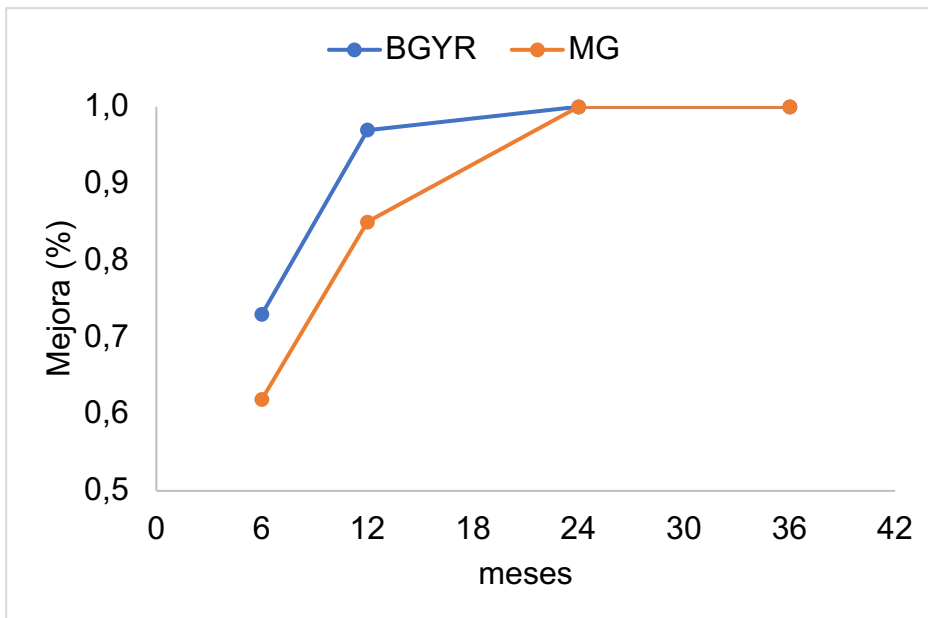
*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica).

Figura 4: Cambio en la enfermedad en el tiempo en los pacientes diabéticos (n=45).



*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica).

Figura 5: Cambio en la enfermedad en el tiempo en los pacientes prediabéticos (n=58).



*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica).

Tabla 1: Características preoperatorias de los pacientes diabéticos y prediabéticos sometidos a cirugía bariátrica (n=103)

Variable	Diabéticos (n=43)			Prediabéticos (n=58)		
	BGYR (n=33)	MG (n=12)	p	BGYR (n=37)	MG (n=21)	p
Edad	46 (43)	53 (40)	0,333	38 (36)	40 (38)	0,319
Sexo			0,736			0,478
Femenino	26 78,8	10 83,3		31 83,8	16 76,2	
Masculino	7 21,2	2 16,7		6 16,2	5 23,8	
Comorbilidades						
Hipertensión arterial	21 63,6	10 83,3	0,207	25 67,6	14 66,7	0,944
Dislipidemia	18 54,5	8 66,7	0,467	20 54,1	13 61,9	0,562
SAHOS	16 48,5	7 58,3	0,559	22 59,5	14 66,7	0,587
Enf. renal crónica	0 0,0	1 8,3	0,094	5 13,5	2 9,5	0,427
Enf. reflujo gastroesofágico	11 33,3	1 8,3	0,094	12 32,4	9 42,9	0,654
Artropatías	30 90,9	12 100	0,280	34 91,9	21 100	0,180
Patología psiquiátrica	6 18,2	2 16,7	0,906	1 2,7	2 9,5	0,260
Talla (cm)	159 (24)	156 (42)	0,938	158 (39)	158 (26)	0,756
Peso inicial (Kg)	104 (67)	103 (62)	0,639	107 (90)	99 (72)	0,117
Grado de obesidad [n (%)]			≤0,001			0,004
Grado I (30-34.9 kg/m2)	0 0,0	0 0,0		1 2,7	1 4,8	
Grado II (35-39.9 kg/m2)	6 18,2	8 66,7		5 13,5	12 57,1	
Grado III (40-49.9 Kg/m2)	25 75,8	1 8,3		29 78,4	7 33,3	
Grado IV (> 50 Kg/m2)	2 6,1	3 25,0		2 5,4	1 4,8	
Tiempo de diagnóstico DM (años)	3 (24)	5 (23)	0,226	No aplica		
HbA1C preoperatoria	6,6 (3,7)	6,8 (4)	0,644	5,8 (1,7)	5,8 (3,1)	0,932
Glicemia en ayunas preoperatoria	116 (116)	117 (97)	0,939	102 (49)	93 (43)	0,215
Uso de medicamentos						
Antidiabéticos orales	32 97,0	12 100	0,542	34 91,9	21 100	0,180
Tipo de medicamento			0,493			0,383
Biguanida	23 69,7	11 91,7		33 89,2	20 95,2	
Sulfonilureas	0 0,0	0 0,0		1 2,7	1 4,8	
Inhibidores DPPIV	1 3,0	0 0,0		0 0,0	0 0,0	
Inhibidores SGLT2	0 0,0	0 0,0		0 0,0	0 0,0	
Mas de uno	8 24,2	1 8,3		0 0,0	0 0,0	
Número medicamentos			0,390			0,180
Uno	24 72,7	11 91,7		34 91,9	21 100	

Dos	8	24,2	1	8,3		0	0,0	0	0,0	
Tres	0	0,0	0	0,0		0	0,0	0	0,0	
Insulina	8	24,2	5	41,7	0,254	0	0,0	0	0,0	NE
Otros inyectables	2	6,1	2	16,7	0,269	0	0,0	0	0,0	NE

*Variables cuantitativas expresadas como (Med-RIQ), variables cualitativas como [n (%)]. NE: No estimable.
 *BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica), SAHOS (síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño), DM (diabetes mellitus), HbA1c (hemoglobina glicosilada), DPPIV (dipeptidilpeptidasa IV), SGLT2 (co-transportador 2 sodio-glucosa)

Tabla 2: Características del procedimiento quirúrgico de los pacientes prediabéticos y diabéticos (n=103)

Variable	BGYR (n=70)		MG (n=33)		P
Tiempo operatorio (Me-RIQ)	70 (40)		47,5 (45)		≤0,001
Estancia hospitalaria (Me-RIQ)	1 (3)		1 (0)		0,079
Complicaciones quirúrgicas [n (%)]					0,356
Filtración	0	0,0	0	0,0	
Sangrado postoperatorio	1	1,4	0	0,0	
Infección de sitio operatorio	1	1,4	0	0,0	
Hernia	1	1,4	0	0,0	
Reintervención	0	0,0	0	0,0	
Ninguna	67	95,7	33	100,0	
Complicaciones médicas [n (%)]					0,24
Insuficiencia respiratoria	2	2,9	0	0,0	
Infección Urinaria	0	0,0	0	0,0	
TVP/TEP	2	2,9	0	0,0	
Evento Coronario	0	0,0	0	0,0	
Otra	6	8,6	0	0,0	
Ninguna	60	85,7	33	100,0	

*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica), TVP (trombosis venosa profunda), TEP (tromboembolismo pulmonar)

Tabla 3: Características del seguimiento de los pacientes diabéticos sometidos a cirugía bariátrica (n=45)

Variable	6 meses		12 meses		24 meses		36 meses	
	BGYR (n=33)	MG (n=12)	BGYR (n=29)	MG (n=11)	BGYR (n=23)	MG (n=8)	BGYR (n=12)	MG (n=3)
Peso (Me-RIQ)	80 (55)	75,50 (51)	73 (36)	75 (39)	68 (51)	71 (32)	65 (31)	89 (35)
Indice de masa corporal (Med-RIQ)	31,2 (16,2)	30,5 (17,4)	28,2 (12)	31,5 (23,6)	28,1 (14,3)	29,4 (9,1)	26,2 (13,2)	26,1 (7,8)
% pérdida del exceso de peso (Me-RIQ)	69,4 (71)	62,9 (87)	78,3 (78)	66,5 (62)	80 (78)	71,4 (55)	92,5 (74)	90,4 (60)
HbA1C (Me-RIQ)	5,8 (2,8)	5,9 (4,1)	5,4 (2,7)	5,9 (3,8)	5,5 (2,1)	5,7 (2,7)	5,8 (2,2)	6 (2,7)
Glicemia en ayunas (Me-RIQ)	97 (48)	96 (86)	90 (44)	91 (35)	89 (57)	88 (40)	92,50 (60)	88 (77)
Uso de medicamentos [n (%)]								
Antidiabéticos orales	25 75,8	12 100,0	21 72,4	11 100,0	16 69,6	5 62,5	9 75,0	1 33,3
Tipo de medicamento oral								
Biguanidas	19 57,6	10 83,3	20 69,0	9 81,8	15 65,2	4 50	9 75,0	1 33,3
Sulfonilureas	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0	0 0,0	0 0,0
Inhibidores PPIV	1 3,0	1 8,3	0 0,0	1 9,1	0 0,0	1 12,5	0 0,0	0 0,0
Inhibidores SGLT2	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0	0 0,0	0 0,0
Mas de un medicamento	5 15,2	1 8,3	1 3,4	1 9,1	1 4,3	0 0	0 0,0	0 0,0
Número de medicamentos orales								
Uno	20 60,6	11 91,7	20 69,0	10 90,9	15 65,2	5 62,5	9 75,0	1 33,3
Dos	5 15,2	1 8,3	1 3,4	1 9,1	1 4,3	0 0	0 0,0	0 0,0
Tres	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0	0 0,0	0 0,0
Insulina	4 12,1	1 8,3	3 10,3	2 18,2	0 0,0	1 12,5	0 0,0	1 33,3
Otros inyectables	0 0,0	0 0,0	0 0	0 0,0	0 0,0	0 0	0 0,0	0 0,0
Cambios en la Diabetes Mellitus [n (%)]								
Resolución	8 24,2	0 0,0	8 27,6	0 0,0	6 26,1	2 25,0	3 25,0	1 33,3
Control	18 54,5	8 66,7	17 58,6	8 72,7	16 69,6	4 50,0	9 75,0	1 33,3
Empeoramiento	0 0,0	1 8,3	1 3,4	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Sin cambios	7 21,2	3 25,0	3 10,3	3 27,3	1 4,3	2 25,0	0 0,0	1 33,3

*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica), HbA1c (hemoglobina glicosilada), DPPIV (dipeptidilpeptidasa IV), SGLT2 (co-transportador 2 sodio-glucosa)

Tabla 4: Características del seguimiento de los pacientes prediabéticos sometidos a cirugía bariátrica (n=58)

Variable	6 meses		12 meses		24 meses		36 meses	
	BGYR (n=37)	MG (n=21)	BGYR (n=33)	MG (n=20)	BGYR (n=21)	MG (n=7)	BGYR (n=5)	MG (n=1)
Peso (Me-RIQ)	79 (55)	76 (38)	70 (55)	72 (64)	67 (59)	60 (42)	75 (23)	67 (0)
Índice de masa corporal [Med - RIQ]	32,5(13,5)	30,7 (11,5)	28,2 (12)	28,5 (23,6)	28,2 (11)	26,2 (17,1)	31,3 (10,5)	27,5 (0)
% pérdida del exceso de peso (Me-RIQ)	61,4 (68)	66,5 (64)	81,5 (95)	76,3 (104)	72,7 (149)	76 (160)	72,6 (45)	83,8 (0)
HbA1C (Me-RIQ)	5,4 (1,2)	5,2 (4)	5,0 (0)	6,0 (2)	5,2 (1)	5,6 (1)	Sin datos	Sin datos
Glicemia en ayunas (Me-RIQ)	85 (60)	90 (48)	84,5 (38)	86,5 (48)	89,50 (400)	97 (29)	83 (14)	85 (0)
Uso de medicamentos [n (%)]								
Antidiabéticos orales	29 78,4	19 90,5	15 45,5	12 60,0	4 19,0	3 42,9	1 20,0	1 100,0
Tipo de medicamento oral								
Biguanidas	29 78,4	18 85,7	15 45,5	12 60,0	4 19,0	3 42,9	1 20,0	1 100,0
Sulfonilureas	0 0,0	1 4,8	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Inhibidores PPIV	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Inhibidores SGLT2	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Mas de un medicamento	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Número de medicamentos orales								
Uno	29 78,4	19 90,5	15 45,5	12 60,0	4 19,0	3 42,9	1 20,0	1 100,0
Dos	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Tres	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Insulina	0 0,0	0 0,0	0 0,0	1 5,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Otros inyectables	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	1 14,3	0 0,0	0 0,0
Cambios en la prediabetes [n (%)]								
Resolución	8 21,6	2 9,5	18 54,5	7 35,0	17 81,0	4 57,1	4 80,0	0 0,0
Control	19 51,4	11 52,4	14 42,4	10 50,0	4 19,0	3 42,9	1 20,0	1 100,0
Empeoramiento	0 0,0	1 4,8	0 0,0	2 10,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0
Sin cambios	10 27,0	7 33,3	1 3,0	1 5,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0	0 0,0

*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica), HbA1c (hemoglobina glicosilada), DPPIV (dipeptidilpeptidasa IV), SGLT2 (co-transportador 2 sodio-glucosa)

Tabla 5: Análisis de la diferencia de medias del % de pérdida del exceso de peso en pacientes diabéticos (n=45).

BGYR	MG	Periodo	Diferencia	IC95%		CRUDO	AJUSTADO
						Valor p	Valor p
67%	65%	6 meses	-2,69	-16,26	10,88	0,698	0,1426
80%	70%	12 meses	-10,87	-22,73	0,99	0,073	0,0013
81%	72%	24 meses	-8,41	-24,35	7,53	0,301	0,0254
87%	73%	36 meses	-13,67	-47,05	19,72	0,422	0,1539

*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica)

Tabla 6: Análisis de la diferencia de medias del % de pérdida del exceso de peso en pacientes prediabéticos (n=58).

BGYR	MG	Periodo	Diferencia	IC95%		CRUDO	AJUSTADO
						Valor p	Valor p
66%	66%	6 meses	-0,10	-9,96	9,77	0,985	0,8702
82%	76%	12 meses	-5,53	-18,04	6,98	0,387	0,584
59%	63%	24 meses	3,52	-43,98	51,03	0,884	0,8008
74%	84%	36 meses	9,80	-5,22	24,82	0,201	0,1489

*Ajustado por HTA y grado de obesidad
*BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica)

Tabla 7: Análisis de la diferencia en los pacientes diabéticos con mejoría en la enfermedad (n=45).

BGYR	MG	Periodo	Diferencia	IC95%		CRUDO	AJUSTADO
						Valor p	Valor p
79%	66%	6 meses	-0,12	-0,37	0,14	0,3939	0,5356
86%	72%	12 meses	-0,13	-0,29	0,05	0,1639	0,2857
95%	75%	24 meses	-0,21	-0,52	0,11	0,199	0,0877
100%	66%	36 meses	-0,33	No estimable			

*Ajustado por HTA y grado de obesidad
 *BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica)

Tabla 8: Análisis de la diferencia en los pacientes prediabéticos con mejoría en la enfermedad (n=58).

BGYR	MG	Periodo	Diferencia	IC95%		CRUDO	AJUSTADO
						Valor p	Valor p
73%	62%	6 meses	-0,11	-0,37	0,14	0,3939	0,0896
96%	85%	12 meses	-5,53	-0,29	0,05	0,1639	0,0013
100%	100%	24 meses	3,52	No estimable			
100%	100%	36 meses	9,80	No estimable			

*Ajustado por HTA y grado de obesidad
 *BGYR (bypass gástrico Y Roux), MG (manga gástrica)