

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CONTROL GLICÉMICO Y MODIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES DM TIPO 2 LUEGO DE CIRUGÍA BARIÁTRICA EN EL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DESDE ENERO DEL 2007 A DICIEMBRE DEL 2009

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado de Endocrinología para optar al grado y título de Especialista en Endocrinología

DRA. MARCELA ALFARO RODRÍGUEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
2015

Dedicatoria y agradecimientos

A mis padres

Gonzalo Alfaro Madrigal y Leyla Rodríguez Rodríguez

Muchas gracias por todo el amor, aliento y motivación que han significado para lograr mi superación personal y profesional.

Agradecimiento especial

Dr. Chih Hao Chen Ku.

Muchas gracias por su apoyo y consejos durante la tutoría de esta investigación.

Otros agradecimientos

Al Dr. Alejandro Cob Sánchez, coordinador de Unidad de Posgrado de Endocrinología, UCR.

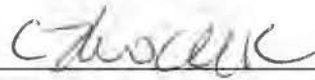
A los (a) Coordinadores de la Unidad de Posgrado de Endocrinología en los respectivos hospitales: Dra. Grace Yung Li (Hospital México), Dr. Alejandro Cob Sánchez y Dr. Chih Hao Chen Ku (Hospital San Juan de Dios), Dra. Maricel Quirós Campos (Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia), Dr. Erick Richmond y Dr. Orlando Jaramillo (Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”).

A todos los Asistentes de Endocrinología de los cuatro hospitales antes mencionados, por sus enseñanzas y apoyo.

Al Dr. Allan Ramos Esquivel, CCSS. Gracias por su ayuda y orientación.

A los funcionarios de la sección de Archivo Clínico del Hospital San Juan de Dios, quienes colaboraron en la búsqueda de los expedientes clínicos de forma tan ágil y colaboradora.

"Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Endocrinología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Endocrinología."



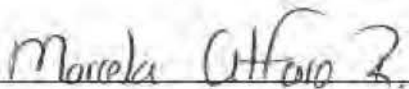
Dr. Chih Hao Chen Ku

Director de Tesis



Dr. Alejandro Cob Sánchez

Coordinador Nacional del Posgrado de Endocrinología



Dra. Marcela Alfaro Rodríguez

Candidata

Tabla de contenidos

Parte	Página
Preliminares	i a ix
Portada	i
Dedicatoria y agradecimientos	ii
Hoja de aprobación	iii
Tabla de contenidos	iv a vi
Resumen	vii
Lista de tablas	viii
Lista de figuras	viii
Lista de abreviaturas	ix
Introducción	
Justificación	1
Antecedente	1 a 3
Planteamiento del problema	3
Marco teórico	4 a 12
Diabetes mellitus	4
Obesidad y cirugía bariátrica	4 a 8
Cirugía bariátrica y diabetes mellitus 2	8 a 10
Manejo de la DM 2 en el postoperatorio de la cirugía bariátrica	10 a 11
Complicaciones de la cirugía bariátrica	11 a 12
Materiales y métodos	13 a 18
Características del estudio	13 a 14
Características de los elementos	14 a 15
Fundamento del tipo de estudio	15
Fundamento del tipo de recolección de datos	16
Análisis de datos	17
Reporte de conflicto de intereses	18
Resultados	19 a 40
Población	19
Tiempo de evolución de diabetes mellitus al momento de la cirugía	19
Tipo de procedimiento bariátrico	19

Variación del peso luego de la cirugía bariátrica	
Variación del peso luego de la CB de acuerdo al genero	
Variación del peso luego de la CB de acuerdo al tipo de CB	19 a 21
Cambio del índice de masa corporal según el tiempo de la cirugía	
Cambio del IMC según el genero	
Cambio del IMC según el tipo de CB	21 a 24
Evolución de la glicemia según el tiempo de la cirugía	
Evolución de la glicemia según el tiempo de la cirugía y por género	
Evolución de la glicemia según el tipo de cirugía bariátrica	24 a 25
Evolución de la HbA1c según el tiempo de la cirugía	
Evolución de la HbA1c según el tiempo de la cirugía y por género	
Evolución de la HbA1c según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB	25 a 28
Suspensión de toda medicación antidiabética (remisión) o disminución de medicación antidiabética	
Número de medicamentos por paciente previo y posterior a CB	
Disminución de dosis de metformina, glibenclamida e insulina simple y NPH previo y a los dos años de CB	28 a 30
Remisión y mejoría de los diferentes procedimientos bariátricos	
Evolución del colesterol total según el tiempo de la cirugía.	
Evolución del colesterol total según el tiempo de la cirugía y por género	
Evolución del colesterol total según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB	30 a 33
Evolución del colesterol LDL según el tiempo de la cirugía	
Evolución del colesterol LDL según tiempo de la cirugía y por género	
Evolución del colesterol LDL según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB	33 a 35
Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía	
Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB	
Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía	
Evolución del colesterol HDL según el tiempo de cirugía y por género	35 a 38
Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB	
Características de la población según presencia y ausencia de remisión	38 a 40

Discusión de resultados	41 a 47
Conclusiones	48
Recomendaciones	49
Bibliografía	51 a 52
Anexos	53

RESUMEN

Objetivos: Evaluar los efectos de la cirugía bariátrica en pacientes con DM tipo 2 en cuanto a remisión, control glicémico y factores de riesgo cardiovascular.

Materiales y Métodos: Estudio retrospectivo tipo descriptivo y observacional analítico, con la población conformada por los pacientes atendidos en el Hospital San Juan de Dios con diagnóstico de DM tipo 2 sometidos a cirugía bariátrica, entre los meses de enero del 2007 y diciembre del 2009. Se recogieron datos tanto al momento del ingreso hospitalario como en controles médicos posteriores al procedimiento quirúrgico.

Resultados: La CB produce pérdida de peso y disminución significativa del IMC.

En pacientes diabéticos sometidos al procedimiento quirúrgico tanto en la modalidad de manga gástrica como RYBG se presentaron diferencias significativas entre la glicemia en ayunas inicial y luego de la cirugía, con disminución de la misma.

En pacientes diabéticos sometidos al procedimiento quirúrgico tanto en la modalidad de manga gástrica como RYBG se presentaron diferencias significativas de disminución entre la hemoglobina glicosilada inicial y luego de la cirugía.

Hubo remisión de la DM 2 en un 68% de los pacientes a los que se les realizó manga gástrica, y se presentó remisión en un 71.4% de los pacientes sometidos a RYBG.

El resto de los pacientes en los que no se presentó remisión tuvieron mejoría en cuanto a disminución de hemoglobina glicosilada, así como disminución en el número de medicamentos y/o en las dosis de los medicamentos.

No hubo diferencias significativas en cuanto a los niveles de colesterol total antes y en los seguimientos luego de la CB.

No hubo diferencias significativas en cuanto a los niveles de colesterol LDL antes y en los seguimientos luego de la CB.

Si hubo diferencias significativas en el nivel de TG al año y a los más de 24 meses luego de la CB, con una disminución de los mismos.

Sí se presentó mejoría estadísticamente significativa en los niveles de colesterol HDL luego de la CB.

Conclusiones: La cirugía bariátrica es el tratamiento más efectivo disponible actualmente para reducción de peso y para mejoría de comorbilidades asociadas a la obesidad.

En pacientes diabéticos obesos sometidos a cirugía bariátrica, ya sea manga gástrica o bypass gástrico hubo una remisión de la enfermedad y/o mejoría de la DM 2.

Lista de tablas

- Tabla 1.** Indicaciones para realización de cirugía *bariátrica* Pg.5
Tabla 2. *Contraindicaciones para realización de cirugía bariátrica* Pg.6
Tabla 3. Deficiencias nutricionales asociadas a la cirugía bariátrica Pg.11
Tabla 4. Suplementos nutricionales luego de la cirugía bariátrica Pg.12
Tabla 5. Variación del peso luego de la CB de acuerdo al tipo de CB Pg.21
Tabla 6. Cambio en el índice de masa corporal según el tipo de CB Pg.23
Tabla 7. Evolución de la glicemia en ayunas según el tipo de cirugía bariátrica Pg.25
Tabla 8. Evolución de la HbA1c según el tiempo de cirugía y por tipo de CB Pg.27
Tabla 9. Total de pacientes por número de medicamentos previo y 2 años luego de la CB Pg.29
Tabla 10. Dosis promedio de medicamentos previo y posterior a la CB Pg.30
Tabla 11. Efectos metabólicos de los diferentes procedimientos bariátricos Pg.30
Tabla 12. Evolución del colesterol total según el tiempo de cirugía por género Pg.32
Tabla 13. Evolución del colesterol total según el tiempo de cirugía y por tipo de CB Pg.32
Tabla 14. Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía y por género Pg.34
Tabla 15. Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía y por tipo de CB Pg.34
Tabla 16. Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía y tipo de CB Pg.36
Tabla 17. Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB Pg.38
Tabla 18. Características de la población según presencia y ausencia de remisión Pg.38

Lista de figuras

- Figura No. 1.** Tipos de cirugía bariátrica Pg.7
Figura No. 2. Variación del peso luego de la cirugía bariátrica Pg.20
Figura No. 3. Variación del peso luego de la cirugía bariátrica de acuerdo al género Pg.21
Figura No. 4. Cambio del índice de masa corporal según el tiempo de la cirugía Pg.22
Figura No. 5. Cambio del índice de masa corporal según género Pg.23
Figura No. 6. Evolución de la glicemia en ayunas según el tiempo de la cirugía Pg.24
Figura No. 7. Evolución de la glicemia en ayunas según el tiempo de la cirugía por género Pg.25
Figura No. 8. Evolución de la HbA1c según el tiempo de cirugía Pg.26
Figura No. 9. Evolución de la HbA1c según el tiempo de cirugía y por género Pg.27
Figura No. 10. Total de pacientes con remisión luego de la cirugía bariátrica Pg.28
Figura No. 11. Evolución del colesterol total según tiempo de la cirugía Pg.31
Figura No. 12. Evolución del colesterol LDL según el tiempo de la cirugía Pg.33
Figura No. 13. Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía Pg.35
Figura No. 14. Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía por género Pg.35
Figura No. 15. Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía Pg.36
Figura No. 16. Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía y por género Pg.37
Figura No. 12. Evolución del colesterol LDL según el tiempo de la cirugía Pg.38

Lista de abreviaturas

ADA (Asociación Americana de Diabetes), CCSS (Caja Costarricense de Seguro Social), DM (Diabetes Mellitus), DM2 (Diabetes Mellitus tipo 2), CB (cirugía bariátrica), HSJD (Hospital San Juan de Dios), HTA (hipertensión arterial), IMC (índice de masa corporal), ECV (evento cerebrovascular), Roux en Y bypass gástrico (RYGB), HbA1c (hemoglobina glicosilada).

INTRODUCCIÓN

Justificación

La creciente pandemia de obesidad y DM 2 están estrechamente asociadas y representan una amenaza a la salud pública. Aunque las modificaciones en estilos de vida y la terapia médica son los pilares para el manejo de la obesidad y DM 2, el control glicémico adecuado es difícil de alcanzar en la mayoría de los pacientes con DM 2 obesos.

La cirugía bariátrica fue inicialmente desarrollada para reducción de peso únicamente, sin embargo presenta un efecto importante en cuanto al metabolismo de la glucosa en pacientes obesos con DM 2, por lo cual podría constituir una herramienta esencial en la terapéutica contra esta creciente enfermedad. Estudios prospectivos y meta análisis muestran una relación directa de la cirugía metabólica y la disminución de factores de riesgo cardiovascular.

Antecedentes

En el año 2012, la diabetes mellitus afecto a más de 370 millones de personas a nivel global, con una prevalencia de 8.3% en la población adulta. La misma ha alcanzado proporciones epidémicas como resultado del crecimiento de la población, su envejecimiento, urbanización y el incremento del sedentarismo y la obesidad. El 90% de los casos de DM se deben a la variante tipo 2 (DM 2).

Para el año 2030 se estima que se incrementará a 550 millones de adultos con DM2 y una prevalencia cercana al 10% ¹; la mayoría se van a originar en países en vías de desarrollo.

La expectativa de vida se ha incrementado en los diabéticos. A pesar de los avances en el cuidado de los mismos, la DM2 se mantiene como una de las principales causas de mortalidad prematura asociada con enfermedad cardiovascular aterosclerótica.

El impacto del sobrepeso y la obesidad en la epidemia actual de DM2 asociada con esos factores, se pone en evidencia al reconocer que 85% de los casos de DM2 son obesos o presentan sobrepeso. Medidas preventivas orientadas al control de esos factores representan la principal estrategia para prevenir esta enfermedad.¹

La creciente pandemia de obesidad y DM 2 están estrechamente asociadas y representan una amenaza a la salud pública. Aunque las modificaciones en estilos de vida y la terapia médica son los pilares para el manejo de la obesidad y DM 2, el control glicémico adecuado es difícil de alcanzar en la mayoría de los pacientes con DM 2 obesos. Actualmente en Estados Unidos solo el 52% de los diabéticos alcanzan un nivel de hemoglobina glicosilada por debajo de 7% tal como recomienda la Asociación Americana de Diabetes.²

Por otra parte la obesidad, definida como un índice de masa corporal igual o superior a 30 kg/m²,³ es una enfermedad crónica que se identifica en niños, adolescentes, y adultos en todo el mundo. El reporte de *The International Obesity Taskforce* del 2010 identifica a Nueva Guinea como el país con la mayor prevalencia de mujeres y hombres obesos (79.5 y 74.8%, respectivamente) de 153 países evaluados. El Centro para Control y Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés), muestra un crecimiento en la obesidad de 1985 a 2008.⁴ Más de 33 por ciento de los adultos en Estados Unidos (aproximadamente 72 millones de personas) son obesos.⁵

Los procedimientos quirúrgicos que se realizan para el manejo de la obesidad son llamados colectivamente como cirugía bariátrica, del griego *baros* que significa peso y de *iatrikos* que significa medicina. Las cirugías que se realizan hoy en día para perder peso incluyen una combinación de restricción de volumen y malabsorción de nutrientes que afectan la saciedad, absorción, sensibilidad a la insulina derivada de factores hormonales o factores entéricos, en conjunto con modificación de hábitos.

La cirugía bariátrica es el tratamiento actual disponible más efectivo para reducción de peso y mejoría de condiciones comorbidas.⁶

La cirugía bariátrica puede inducir remisión significativa y sostenible y mejoría en DM 2 y otros factores de riesgo metabólico en pacientes severamente obesos.⁷

Estudios preliminares

En Costa Rica no existen datos acerca de los efectos de la cirugía bariátrica sobre el control metabólico de los pacientes obesos con DM 2.

A nivel mundial Pories et al⁸ describieron la remisión de DM2 luego de la cirugía bypass Roux en Y en obesos mórbidos diabéticos, otros grupos han verificado los beneficios de procedimientos bariátricos realizados comúnmente en diabéticos.

Ha habido un gran interés en investigar los mecanismos que llevan a estos resultados clínicos y la durabilidad de estos efectos. El aumento de información en la literatura que apoya el tratamiento quirúrgico para la diabetes ha llevado a la Federación Internacional de Diabetes y a la Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés) a reconocer la cirugía bariátrica como una opción de tratamiento efectiva para pacientes obesos con DM 2.

Un meta análisis por Buchwald et al⁹ reportó una tasa de remisión del 78% entre los pacientes diabéticos que se sometieron a cirugía bariátrica, se han reportado tasas de remisión similar en estudios con menos y más de dos años de seguimiento luego de la cirugía bariátrica (80% y 75%, respectivamente).

Brethauer et al.⁷ a un seguimiento promedio de 6 años reporta tasas de remisión completa y parcial de 24% y 26% respectivamente, y mejoría glicémica en un 34% (>1% de disminución en A1C sin remisión) del basal.

Una revisión sistemática y meta análisis de Gloy et al, incluyó 11 estudios con un total de 796 pacientes, con un IMC basal de 30-52 kg/m², los pacientes sometidos a cirugía bariátrica presentaron mayor pérdida de peso comparados con pacientes con tratamiento médico, además tuvieron una mayor tasa de remisión, mejoría en cuanto a calidad de vida, menor uso de medicamentos, disminución en el nivel de triglicéridos, mayores niveles de HDL, cambios de presión arterial, pero sin diferencia significativa en los niveles de LDL.

Es debido a los datos concluyentes anteriormente expuestos que es fundamental conocer el impacto de la cirugía bariátrica en pacientes diabéticos con obesidad en Costa Rica, basada en nuestras propias estadísticas.

Planteamiento del Problema

¿Los pacientes adultos con DM tipo 2 sometidos a cirugía bariátrica presentan beneficios en cuanto a control glicémico y modificación de factores de riesgo cardiovascular luego de dicha intervención?.

MARCO TEÓRICO

Diabetes Mellitus

El término diabetes mellitus¹ (DM) describe varias enfermedades con un metabolismo anormal de los carbohidratos y que se caracteriza por la presencia de hiperglicemia. Se asocia con un deterioro relativo o absoluto en la secreción de insulina, junto con diversos grados de resistencia periférica a la acción de la insulina.

Los criterios diagnósticos de diabetes mellitus fueron establecidos por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en 1997 y luego fueron actualizados en los años 2003 y posteriormente en el año 2010. El diagnóstico está basado en los siguientes criterios¹¹:

1. Hemoglobina Glicosilada $\geq 6.5\%$
2. Glicemia en ayunas ≥ 126 mg/dl
3. Glicemia ≥ 200 mg/dl durante el test de tolerancia a glucosa con 75 gr en adultos y en niños se utiliza 1,75g x kg de peso de glucosa (máximo 75g)
4. Síntomas clásicos de hiperglicemia con una glicemia ≥ 200 mg/dl.

El 90% de los pacientes con DM 2, presentan sobrepeso u obesidad, de ahí la importancia de conocer el impacto del manejo de la obesidad sobre la diabetes mellitus.

Tanto la prevalencia de DM 2 como de obesidad han aumentado a nivel mundial y actualmente el único tratamiento que ha logrado reducir el peso a largo plazo es la cirugía bariátrica. De los pacientes que se someten a cirugía bariátrica, 30% corresponden a pacientes con DM 2.

Obesidad y cirugía bariátrica

La obesidad es definida como un IMC mayor o igual a $30\text{kg}/\text{m}^2$ ¹², la misma es una condición crónica que puede identificarse en niños, adolescentes y adultos en todo el mundo. El Centro para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) muestra datos de un incremento exponencial de obesidad en la población estadounidense de 1985 al 2008. Más del 33% de la población adulta en Estados Unidos es obesa.

Existen trastornos bien establecidos relacionados a la obesidad como la diabetes tipo 2, enfermedad cardíaca, evento cerebro vascular, algunos tipos de cáncer (ejemplo: mama, colon, uterino), osteoartritis, enfermedad hepática, apnea obstructiva del sueño y depresión. El riesgo de desarrollar estas complicaciones aumenta con el incremento de la adiposidad, mientras que la pérdida de peso puede reducir el riesgo o mejorar las condiciones médicas como HTA y diabetes.

El tratamiento médico y modificaciones en estilos de vida para producir pérdida de peso pueden ser inefectivos e insuficientes para muchos pacientes obesos, es por esta razón que se están realizando procedimientos bariátricos debido a su eficacia en pérdida de peso y mejoría de comorbilidades asociadas.

En adición al impacto en salud, los costos económicos de la obesidad son exagerados. El costo de tratar la obesidad y sus complicaciones en Estados Unidos es cercano a los 200 billones de dólares por año y cerca del 20% del gasto total en salud.¹³ Adicionalmente, la obesidad y sus complicaciones llevan a costos mayores, como días de ausentismo laboral y una disminución de la esperanza de vida.

Las indicaciones para el manejo quirúrgico de la obesidad severa fueron revisadas por la Sociedad Bariátrica Americana en el 2004. Los candidatos para el procedimiento de cirugía bariátrica incluyen:

Tabla 1: Indicaciones para realización de cirugía bariátrica

Adultos con un IMC \geq 40 kg/m ² sin comorbilidades
Adultos con un IMC de 35 a 39.9 kg/m ² con al menos una comorbilidad seria que incluye:
- Diabetes tipo 2
- Apnea obstructiva del sueño
- Hipertensión arterial
- Dislipidemia
- Síndrome de hipoventilación - obesidad
- Hígado Graso no alcohólico
- Esteatohepatitis no alcohólica
- Pseudotumor cerebri
- Enfermedad por reflujo gastroesofágico
- Asma
- Incontinencia urinaria severa
- Artritis debilitante
- Alteración en calidad de vida

Fuente: Wee CC, Pratt JS, Fanelli R, et al. Best practice updates for informed consent and patient education in weight loss surgery. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17:885.

En adultos con un IMC entre 30.0 a 34.9 kg/m² la evidencia en cuanto a beneficio si asocian una comorbilidad no es clara, por lo que rutinariamente no se considera una indicación.

Se consideran contraindicaciones para la realización de cirugía bariátrica los siguientes:

Tabla 2: Contraindicaciones para realización de cirugía bariátrica

Edades extremas mayores de 65 años y menores de 18 años
Depresión mayor no tratada
Desórdenes alimenticios
Uso de drogas o abuso de alcohol
Enfermedad cardíaca severa con alto riesgo anestésico
Coagulopatía severa
Incapacidad en el cumplimiento de los requerimientos nutricionales que incluyen reemplazo vitamínico de por vida

Fuente: Wee CC, Pratt JS, Fanelli R, et al. Best practice updates for informed consent and patient education in weight loss surgery. *Obesity (Silver Spring)* 2009; 17:885.

La cirugía bariátrica debe ser realizada en conjunto con un plan preoperatorio adecuado y seguimiento luego de la misma que contemple programas nutricionales, de cambios de estilos de vida y valoración médica.

Un equipo multidisciplinario que incluya un nutricionista, un médico experto en cirugía bariátrica, psicólogo/psiquiatra, cirujano, y enfermera. La ventaja de este equipo es que se asegura un seguimiento a largo plazo de estos pacientes para mantener la pérdida de peso.

El abordaje psicológico pre quirúrgico tiene como objetivo determinar si un candidato es capaz de realizar los cambios necesarios para mantener una pérdida de peso sostenida.

La Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica ha publicado las siguientes sugerencias acerca del abordaje psicológico preoperatorio¹⁴:

Comportamiento: El rol de la comida en la vida del paciente y cómo estímulos ambientales y de comportamiento no reconocidos estimulan el consumo exagerado de alimentos.

Intentos previos para perder peso: Patrones de pérdida de peso y nueva ganancia de peso proveen información acerca de hábitos de alimentación y estilos de vida que pueden ser relevantes para el manejo a corto y largo plazo.

Actividad e inactividad física: permite valorar la capacidad del paciente para incorporar un plan de ejercicio en el programa de recuperación postquirúrgico, se les debe instar a los pacientes

iniciar con ejercicio antes de la cirugía.

Abuso de sustancias: pasado y actual, da claves acerca de autocontrol, juicio y necesidad de automedicación.

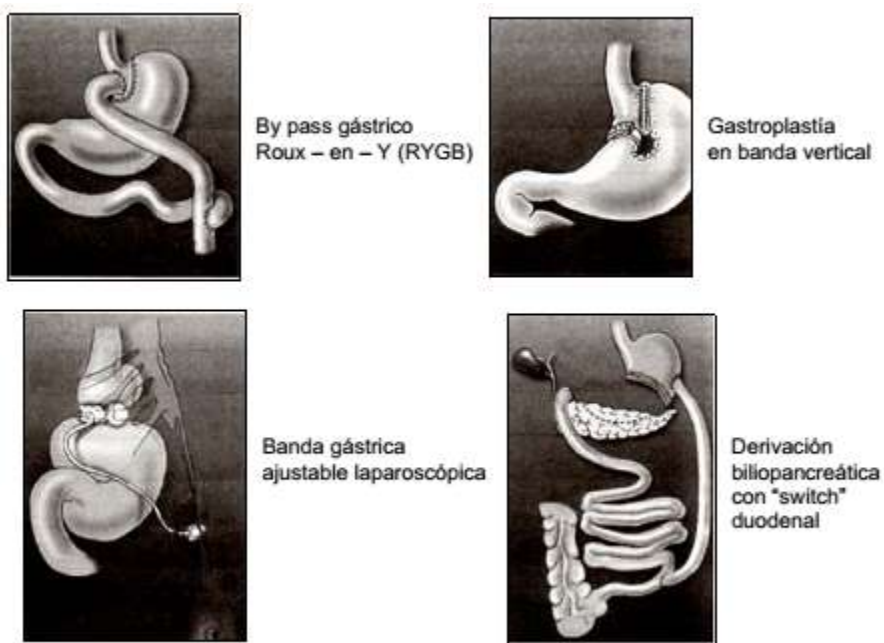
Cognitivo y emocional: Los candidatos a cirugía bariátrica deben tener recursos intelectuales individuales para entender el tipo de procedimiento que se realizará los riesgos del procedimiento, y los cambios de comportamiento que son la clave para la efectiva pérdida de peso.

Expectativas: Debe conocerse si son realistas y si el paciente está comprometido a seguir las indicaciones postoperatorias que son mandatorias para lograr las metas de pérdida de peso.

Los principales tipos de cirugía bariátrica se clasifican en: a) gástricos restrictivos y b) procedimientos que se acompañan de bypass o cortocircuito gástrico e intestinal.

Los principales procedimientos se ilustran en la figura numero 1:

Figura 1: Tipos de cirugía bariátrica



Fuente: Vetter ML, Cardillo S, Rickels MR, et al. Narrative review: effect of bariatric surgery on type 2 diabetes. *Ann Int Med* 2009; 150:94-103.

Los procedimientos gástricos restrictivos (banda gástrica ajustable laparoscópica, gastrectomía en manga, gastroplastía vertical) reducen el volumen de la cámara gástrica, restringiendo la ingesta calórica y propician un estado de saciedad. Estos pacientes llegan a perder 10-20% de su peso corporal⁹.

Los procedimientos que incluyen alguna modalidad de bypass incluyen: Roux en Y bypass gástrico (RYBG), derivación pancreatobiliar con switch duodenal.

Estos no solo restringen la ingesta calórica, además acortan el segmento del intestino delgado para la absorción de nutrientes, por lo que provocan grados variables de malabsorción.

Cirugía bariátrica y diabetes mellitus 2

Al mencionar el concepto remisión de la DM 2 con la cirugía bariátrica, el mismo implica normoglicemia sin medicación antidiabética. Los datos se originan en su mayoría de estudios observacionales, los cuales carecen de los grupos control apropiados para estimar el beneficio relativo versus la terapia médica intensiva.

Varios autores sugieren la necesidad de llevar a cabo estudios aleatorizados, evaluando las diferentes modalidades de CB y especialmente en diabéticos con grados menores de obesidad.

Se desconoce en detalle la totalidad de los mecanismos involucrados en esta mejoría metabólica. Las evidencias sugieren que el beneficio no se limita a la pérdida de peso y que una mejor sensibilidad a la insulina debida a cambios en el eje hormonal enteroinsular participa en el proceso¹⁵.

La DM 2 es una enfermedad compleja caracterizada por resistencia a la insulina y falla progresiva de las células beta del páncreas.

La obesidad, representada con la genética, es el principal factor de riesgo. Contribuye a su aparición al propiciar resistencia a la insulina y un estado inflamatorio global, los cuales alteran la homeostasia de la glicemia. Los depósitos grasos en el abdomen, músculos y el tejido graso elevan los niveles de ácidos grasos y de citoquinas derivadas de los hepatocitos, favorecen la inflamación sistémica y la resistencia a la insulina.

El tratamiento actual de la DM 2 incluye incorporación de cambios positivos en el estilo de vida, principalmente aquellos que favorezcan pérdida de peso. Lo anterior se complementa con fármacos que restauran el control glicémico.

Sin embargo, varios factores inciden para que el tratamiento del diabético obeso sea todo un desafío. La mayoría de aquellos que alcanzan descenso en su curva ponderal, tienden a ganar peso a corto plazo. Los agentes antidiabéticos no están exentos de efectos adversos, incluyendo hipoglicemia. A pesar de disponer de un numeroso arsenal terapéutico, la mayoría de pacientes con DM 2 no alcanzan la meta establecida de control glicémico, propuesta por la Asociación Americana de Diabetes (ADA), de HbA1C < 7%.¹¹

Como promedio, la CB reduce el índice de masa corporal (IMC) 10-15 kg/m² y el peso 30 a 50 kg⁹. Las pérdidas descritas superan significativamente a las alcanzadas con métodos tradicionales.

El 87% de los pacientes con DM 2 alcanzan un mejor control glicémico y 78% lo normalizan sin acudir a la terapia antidiabética previa⁹.

No todas las modalidades de CB tienen el mismo efecto sobre el peso y el control de la DM2.

Múltiples estudios observacionales han encontrado remisión de DM 2 con procedimientos bariátricos restrictivos. La pérdida de peso promueve una mayor sensibilidad a la insulina, ambos ocurren varias semanas después del procedimiento. En un estudio aleatorizado versus terapia convencional, la DM 2 era de corta duración, menos de dos años de evolución, la remisión de

diabetes mellitus se alcanzó en el 73% del grupo quirúrgico y en el 13% del grupo de terapia convencional sin embargo; la definición de remisión en este estudio era de niveles de glicemia en ayunas < 126 mg/dl y una hemoglobina glicosilada < 6.2%¹⁷.

Los procedimientos de la modalidad bypass, globalmente alcanzan 82-99% de remisión en DM 2.¹⁶

Tres mecanismos se han propuesto para explicar los beneficios de la CB a través de los cuales se consigue una remisión de la DM 2.

La primera hipótesis se basa en la pérdida de peso como mecanismo clave al restringir la ingesta calórica, alcanza un balance energético negativo, reduciendo la resistencia a la insulina.¹⁶⁻²²

Las células betas disminuyen la producción de insulina. Estos efectos se han observado después de los procedimientos gástricos restrictivos y los que incorporan cortocircuitos. Si la restricción calórica, fuese el mecanismo único responsable para alcanzar un mejor control glicémico, las tasas de remisión de la DM 2 serían similares con todos los procedimientos, hecho que no sucede.

La segunda propuesta atribuye la mejoría metabólica a una menor lipotoxicidad asociada con una reducción de la inflamación sistémica. Esta condición se relaciona con todos los trastornos metabólicos del tejido graso, incluyendo la sobreproducción de ácidos grasos y los efectos de diversas hormonas secretadas por los adipocitos. La corrección de estos trastornos mejora la sensibilidad a la insulina.¹⁶⁻²²

El tercer mecanismo es quizás el más relevante y se relaciona con varias hormonas secretadas en el aparato digestivo como respuesta a la ingesta de diversos nutrientes.

Este eje hormonal es conocido como enteroinsular, incluye varias hormonas que aumentan la secreción de insulina, posterior a la ingesta alimentaria; se les denomina incretinas. Es importante resaltar que este efecto ocurre únicamente cuando la glucosa se ingiere vía oral y no cuando se administra intravenosamente.²³ Un 50-60% del estímulo para la secreción de insulina con los nutrientes, se debe a la acción de dos hormonas GLP-1 (péptido-1 similar al glucagón) y GIP (péptido insulínico dependiente de glucosa).¹⁶

Sus funciones normales, así como los cambios que experimentan después de los diferentes procedimientos de CB se resumen a continuación:

GLP-1: se produce en las células L del íleon, en respuesta a la ingesta alimentaria. Es inactivado por el sistema enzimático dipeptidil peptidasa IV (DPP-IV). Representa uno de los principales estímulos para la secreción de insulina; disminuye la secreción de glucagón. Promueve un vaciamiento gástrico más lento (induce saciedad). Se han documentado niveles de GLP-1 a los 30 min luego de una carga de glucosa hasta 3 veces mayores en pacientes a los que se les realizó RYGB (96 pmol/l) comparados con manga gástrica (28 pmol/l).³¹ Además mejora notablemente la sensibilidad a la insulina.

GIP: se produce en las células K del duodeno. Se libera con la ingesta de carbohidratos o lípidos. Aumenta la secreción de insulina; no posee efecto sobre el vaciamiento gástrico.

Ghrelin: Es producido por las células X/A en el fondo gástrico y a nivel proximal del yeyuno, disminuye la secreción de insulina. Aumenta con todas las dietas hipocalóricas, estimula el apetito a nivel del hipotálamo y posee influencia vagal. Sus niveles disminuyen con el RYGB.

Péptido YY: Se produce a nivel ileal, en las células L como respuesta a la ingesta alimentaria. Normalmente retarda el vaciamiento gástrico e induce saciedad. Sus niveles aumentan con los procedimientos que incorporan bypass intestinal.

La DM 2 produce un abatimiento del efecto incretínico a través de mecanismos complejos y aun no bien establecidos. Se ha reportado disminución de la secreción de insulina en respuesta al GIP (10-20% de la respuesta normal) y disminución de la producción de GLP-1. Estos aumentan con la obesidad pero se reducen con el inicio de la DM 2. ²³

Niveles basales y postprandiales de PYY y ghrelina están reducidos en obesos en comparación con individuos de peso normal y lo están aún más en DM 2. ²³

La exclusión quirúrgica del duodeno en el procedimiento RYGB y la exclusión del duodeno y el yeyuno en la derivación biliopancreática (con switch duodenal) promueven cambios significativos en la absorción de carbohidratos y grasas.

Estos cambios propician las acciones de estas hormonas y sirven de base para respaldar las hipótesis relacionadas con el beneficio de la CB en la DM 2.

La teoría de Cummings sugiere que un tránsito acelerado de los nutrientes, especialmente glucosa, hasta el intestino delgado terminal, promueve un aumento de hormonas insulínótropo y favorecen el control del apetito. ²⁴

La teoría de Rubino et al ²⁵ propone que las interacciones de los nutrientes en el duodeno son diabotogénicas, anti incretínicas, y por lo tanto, su exclusión revierte este efecto.

La CB altera la secreción de insulina y su sensibilidad, mejorando el control glicémico.

En las 6 primeras semanas después de CB tipo RYGB o una derivación biliopancreática ocurre una mejoría en la sensibilidad a la insulina asociada a un incremento desproporcionado de su secreción. Lo anterior se asocia con niveles elevados de GLP-1 y favorece la normalización de la homeostasis de la glicemia. ¹⁶

En contraste, los pacientes que pierden peso con regímenes dietéticos o mediante CB con procedimientos restrictivos, muestran un aumento leve con la sensibilidad a la insulina y una reducción compensatoria de su secreción. ²⁵

Manejo de la DM 2 en el postoperatorio de la cirugía bariátrica

El control glicémico del paciente intervenido mejora inmediatamente después de la cirugía bariátrica (manga gástrica, RYGB) y por lo tanto, todos los pacientes con DM 2 necesitan una revisión de sus medicamentos para el control de la glucosa durante el postoperatorio. Antes de la operación, la mayoría de los centros bariátricos utilizan una dieta baja en calorías que mejora el control glucémico y si algunos de estos pacientes continúan usando sus fármacos antidiabéticos como insulina o sulfonilureas existe un alto riesgo de hipoglucemia, la ingesta calórica es mínima después de cualquier procedimientos bariátrico, y los pacientes están en riesgo de presentar hipoglicemia.

Hasta el momento no existen protocolos y no hay consenso entre los centros bariátricos sobre la mejor manera de tratar a los pacientes con diabetes tipo 2 antes de la cirugía y durante el postoperatorio. Sin embargo; el tratamiento con medicación antidiabética oral es por regla suspendido antes de la cirugía. Los requisitos de insulina se reducen dramáticamente en el postoperatorio. La mayoría de los pacientes solo ameritan insulino terapia de acción prolongada, agregando insulina de acción rápida de acuerdo con los controles periódicos. Al reiniciar la ingesta de alimentos, es preferible las insulinas de acción ultra- rápida (lispro, aspart) en lugar de

insulina regular para evitar episodios de hipoglicemia. Las sulfonilureas y las meglitinidas deben evitarse hasta que el paciente se alimente de forma regular.

Después de la CB, la mayoría de los pacientes no toleran los medicamentos que se asocian con efectos adversos gastrointestinales; estos incluyen metformina, inhibidores de la alfa glucosidasa, y análogos de GLP-1. Las tiazolidinedionas se pueden reanudar, si no hay contraindicaciones.¹⁶

Complicaciones de la cirugía bariátrica

El desarrollo tecnológico asociado a la experiencia en cirugía mínimamente invasiva de los últimos 20 años, ha permitido que la gran mayoría de la CB sea desarrollada por vía laparoscópica, incluido el bypass gástrico. La conversión a cirugía abierta, sin embargo, existe y esta reportada entre 0 a 5.7%.

En los pacientes sometidos a CB, la mortalidad a 30 días fue de 0.10% para los procedimientos restrictivos, 0.5% con el RYGB y 1.1% para la derivación biliopancreática.

El RYGB se acompaña de complicaciones más frecuentes como lo son la filtración de anastomosis con una frecuencia reportada de entre 0.6 a 4.4%, es la más temida de las complicaciones por el riesgo asociado a mortalidad que implica.²⁶

El sangrado postoperatorio es otra complicación y puede expresarse como hemoperitoneo o como hemorragia digestiva proveniente de sangrado a nivel de alguna de las anastomosis, está reportada en 0.6 a 3.7% de los casos.²⁶

Todos los pacientes obesos tienen un riesgo aumentado de fenómenos tromboembólicos y esa es la principal causa de mortalidad en la cirugía bariátrica, tiene una frecuencia de 0.34%. Por último, la obstrucción intestinal precoz se presenta en un 0.4 a 5.5% y tiene múltiples causas dadas fundamentalmente por la creación de nuevos espacios mesentéricos, que ofrecen la posibilidad de desarrollar hernias internas.

Las deficiencias nutricionales ocurren de preferencia con los procedimientos asociados con bypass y van en relación con la longitud del segmento intestinal involucrado en el cortocircuito. La malnutrición proteica ocurre con mayor frecuencia e intensidad con la derivación pancreatobiliar con switch duodenal.

Tabla 3: Deficiencias nutricionales asociadas a la cirugía bariátrica

Vitaminas A, E y K	Ferritina
Vitamina B12	Selenio
Vitamina D	Folato
Zinc	Tiamina

Fuente: Wee CC, Pratt JS, Fanelli R, et al. Best practice updates for informed consent and

patient education in weight loss surgery. Obesity (Silver Spring) 2009; 17:885.

Tabla 4: Suplementos nutricionales luego de la cirugía bariátrica

Suplemento	Bypass (RYGB)	Manga gástrica
Calcio	1500mg diarios	1500 mg diarios
Colecalciferol	1000-2000 U diarias	Solo si están reducidos los niveles
Vitamina B12	1000 µg IM cada mes	No es necesario
Vitamina A, D, K, E complejo B	1 multivitamínica diaria	1 multivitamínica diaria
Hierro	50 mg diarios	50 mg diarios
Vitamina C	500 mg diarios	500 mg diarios
Zinc	15 mg diarios	15 mg diarios

Fuente: Wee CC, Pratt JS, Fanelli R, et al. *Best practice updates for informed consent and patient education in weight loss surgery. Obesity (Silver Spring) 2009; 17:885.*

Hay evidencia que asocia a la CB con una mayor sobrevida ²⁷, atribuida a una reducción del impacto de los factores cardiovasculares y de la incidencia de neoplasias. En los individuos sometidos a CB, la mortalidad a largo plazo fue 32-78% menor en relación con controles. ²⁷La mortalidad atribuida a DM 2 explica el beneficio en los operados.

Los datos previos deben analizarse con reserva. Una revisión reciente del sistema Cochrane analizando la CB, reporta que la seguridad, calidad en el estilo de vida y sobrevida, a mediano y largo plazo son inciertas ²⁸. No se dispone de la información óptima para analizar estas variables.

Por el contrario, hay reportes que la asocian con un incremento en la tasa de accidentes, intoxicaciones y suicidios. ²⁷

Aún queda mucho por investigar sobre los cambios fisiológicos a corto y largo plazo que se van produciendo luego de la CB, los hallazgos en algunos estudios son discrepantes. Más aun, estudios actuales están revelando que la remisión de la diabetes a los 5 años postcirugía disminuye notablemente. Y actualmente se describe en la literatura que la diabetes mellitus tipo 2 puede recurrir hasta en un 43%.

MATERIALES Y MÉTODOS

CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO:

Tipo de estudio:

Descriptivo y observacional analítico retrospectivo.

Propósito del estudio:

Demostrar si los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 sometidos a cirugía bariátrica en el Hospital San Juan de Dios presentan mejoría en su control glicémico, remisión de la enfermedad y de otros factores de riesgo cardiovascular, cirugía realizada en el período de enero del 2007 a diciembre del 2009.

Objeto de estudio:

Diabéticos tipo 2 sometidos a cirugía bariátrica

Objetivo general:

Evaluar los efectos de la cirugía bariátrica en pacientes con DM tipo 2 en cuanto a remisión, control glicémico y factores de riesgo cardiovascular

Objetivos específicos:

1. Determinar el porcentaje de pacientes que alcanzan la remisión de diabetes tipo 2
2. Describir la eficacia en cuanto a reducción de HBA1c y glicemia en ayunas en pacientes sometidos a cirugía bariátrica
3. Relacionar reducción de HBA1c y glicemia en ayunas según el tipo de procedimiento bariátrico realizado
4. Determinar la variación en los niveles de colesterol total, LDL, HDL y triglicéridos antes y después de la cirugía a los 3, 6, 12 y 24 meses, según pruebas consignadas en el expediente clínico.

Universo y muestra:

Total de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 sometidos a cirugía bariátrica incluidos en la base de datos del centro asistencial Hospital San Juan de Dios en el período comprendido entre enero 2007 y diciembre 2009.

Resultados:

Describir los beneficios de las modalidades practicadas de cirugía bariátrica en pacientes diabéticos tipo 2, en cuanto a remisión de la enfermedad, mejoría en control glicémico y otros factores de riesgo cardiovascular.

Características de los elementos (variables):

Variables Cualitativas:

Sexo, tipo de cirugía bariátrica, tratamiento médico antidiabético previo, tratamiento médico antidiabético posterior a la cirugía, complicaciones crónicas de diabetes presentes.

Variables Cuantitativas:

Edad, año de cirugía bariátrica, tiempo de evolución aproximado de diabetes al momento de la cirugía bariátrica, se utilizarán los valores pre y post cirugía siguientes: peso, presión arterial, IMC, glicemia en ayunas, hemoglobina glicosilada, nivel de vitamina D, hemoglobina, calcio, albumina, albuminuria, perfil lipídico (colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, triglicéridos).

Criterios de inclusión:

1. Rango de edad: Se incluirán a todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 que se les realizó cirugía bariátrica incluidos en la base de datos del Hospital San Juan de Dios desde enero del 2007 a diciembre del 2009
2. Género: están incluidas personas de ambos sexos
3. Etnia: sin restricción de etnia en el estudio según listado previamente citado
4. Pruebas de laboratorio y Gabinete: Glicemia en ayunas, hemoglobina glicosilada, perfil lipídico, albuminuria, albumina sérica, calcio, nivel de vitamina D, hemoglobina

Criterios de exclusión:

1. Pacientes a los cuales se les haya realizado cirugía bariátrica y que no fueran diabéticos al momento de la cirugía.
2. Pacientes con otros tipos de diabetes mellitus distintas al tipo 2
3. Pacientes con una segunda intervención bariátrica ya sea correctiva o reversiva
4. Pacientes que no asistieron al seguimiento luego de la cirugía

Pacientes estudiados:

Se registraron 40 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en la base de datos del Hospital San Juan de Dios sometidos a cirugía bariátrica para el periodo comprendido entre el 1 de enero del 2007 y el 31 de diciembre del 2009, de un total de 110 pacientes sometidos a cirugía bariátrica, se incluyeron 33 pacientes pues eran diabéticos tipo 2 y cumplían con los criterios de inclusión.

Limitaciones del estudio:

La recolección de la información para el presente estudio se realizó por medio de una revisión completa de los expedientes médicos incluidos en la base de datos del Servicio de archivo del Hospital San Juan de Dios, aunque el total de pacientes incluidos en la base de datos anteriormente mencionada fue de 40 pacientes, al final de la investigación se pudieron recolectar los datos de 33 pacientes con datos completos.

Otra limitación a considerar es que algunos expedientes médicos revisados presentaron datos incompletos de las variables incluidas en este estudio, principalmente por la falta de uniformidad en la solicitud de exámenes de laboratorio y gabinete en el Servicio de Cirugía y Nutrición del Las variables estudiadas que sufrieron mayor limitación en este sentido fueron la medición de la hemoglobina glicosilada de ingreso, nivel de albumina, vitamina B12, 25 OH vitamina D, medicamentos hipolipemiantes.

Existe un sesgo en el estudio, debido a que la muestra contempla un número reducido de pacientes pues el mismo es de únicamente los pacientes con DM 2 sometidos a cirugía bariátrica en el Hospital San Juan de Dios desde enero del 2007 a diciembre del 2009, pues previo al año 2007 no se documentaban niveles de hemoglobina glicosilada, además luego del año 2009 la realización de esta cirugía no se continuó realizando por asuntos relacionados a presupuesto.

Fundamento del tipo de estudio:

Se trata de un estudio observacional de tipo epidemiológico con carácter estadístico, implicando que el investigador únicamente se limitó a medir las variables anteriormente mencionadas en la presente investigación y no existió ningún tipo de intervención por parte del mismo.

Fue un trabajo longitudinal con estudio de casos control, en un período de investigación retrospectivo de 2 años, comprendidos entre los años 2007 y 2009.

El estudio observacional retrospectivo permitió de manera más ágil la recolección de los datos sin necesidad de cooperación por parte de los sujetos investigados.

Además esto facilitó el posterior análisis estadístico y estableció resultados que pueden ser generalizados a la población diabética 2 sometidos a cirugía bariátrica, ya que al ser Costa Rica un país pequeño y muy homogéneo se pueden extrapolar los datos en cuanto a poder establecer metas de salud pública orientadas a mejorar la atención en dicha población.

Fundamento del tipo de recolección de datos:

Los participantes de este estudio observacional se identificaron por medio de la base de datos del Archivo del Hospital San Juan de Dios, en la cual está documentado de manera anual el total de los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus 2 sometidos a cirugía bariátrica.

Por este motivo la recopilación de los datos en el presente estudio se produjo únicamente en los pacientes que fueron internados en el Hospital San Juan de Dios, con el diagnóstico de Diabetes Mellitus 2 sometidos a CB, en el período comprendido entre el 1 de enero del 2007 y el 31 de diciembre del 2009.

La información recogida de cada uno de los expedientes médicos revisados durante la investigación fue recopilada digitalmente en una tabla de recolección de datos del programa Excel en el formato Windows. Los datos incluyeron las variables cuantitativas y cualitativas previamente definidas, con el propósito de poder analizar posteriormente las características epidemiológicas y clínicas en el momento previo a la cirugía y a los 3, 6, 9, 12, 24, y más de 24 meses luego de la CB.

El almacenamiento de dicha información se realizó en la computadora personal del investigador principal, la cual a su vez fue protegida con una clave de acceso restringido. Los datos recolectados fueron solamente revisados por el investigador y los tutores a cargo del estudio. Se garantiza que se mantuvieron todas las medidas necesarias para la confidencialidad de la información, incluyendo codificación de los datos para prevenir el acceso de los datos a personas ajenas al estudio.

El mecanismo que se utilizó para verificar que el desarrollo del estudio se realizó en apego estricto a lo establecido en el protocolo de investigación fue por medio de los informes de avance que se presentaron al CLOBI. Los mismos fueron presentados al final del período de recolección de datos y posteriormente un informe de avance para el análisis y resultados.

El ente que estuvo autorizado para realizar monitoreos y auditorías durante la investigación fue el CLOBI del Hospital San Juan de Dios.

Durante la elaboración del estudio no se tuvo conocimiento de ningún tipo de protocolo paralelo a esta investigación.

Análisis de datos:

Se llevó a cabo la determinación de frecuencias para las variables de tipo cualitativo, por medio de la prueba de chi cuadrado. El estudio estadístico de las variables cuantitativas se realizó por medio de la estimación de la prueba t de student.

Todos los análisis fueron realizados por medio del software estadístico SPSS, definiendo como estadísticamente significativo un punto crítico de 0.05 ($\alpha \leq 0.05$).

Reporte de Conflicto de Intereses

Esta investigación fue aprobada por la Dirección Médica del Hospital San Juan de Dios, tras el análisis del Comité Local de Bioética e Investigación (CLOBI), avalándolo desde el punto de vista ético y metodológico, recomendando la realización de dicha propuesta de investigación.

La propuesta de investigación elevada inicialmente al CLOBI del Hospital San Juan de Dios, fue aprobada según oficio CLOBI-HSJD-052-2014.

El autor declara que no posee algún conflicto de intereses.

RESULTADOS

Población:

La población ingresada al estudio fueron DM 2 sometidos a CB durante los años 2007 a 2009 fueron un total de 33 pacientes, distribuidos por género de la siguiente forma: 70% mujeres (23) y 30% hombres (10).

La edad promedio al momento de la CB fue de 42.4 años para el total de pacientes.

Tiempo de evolución de diabetes mellitus al momento de la cirugía:

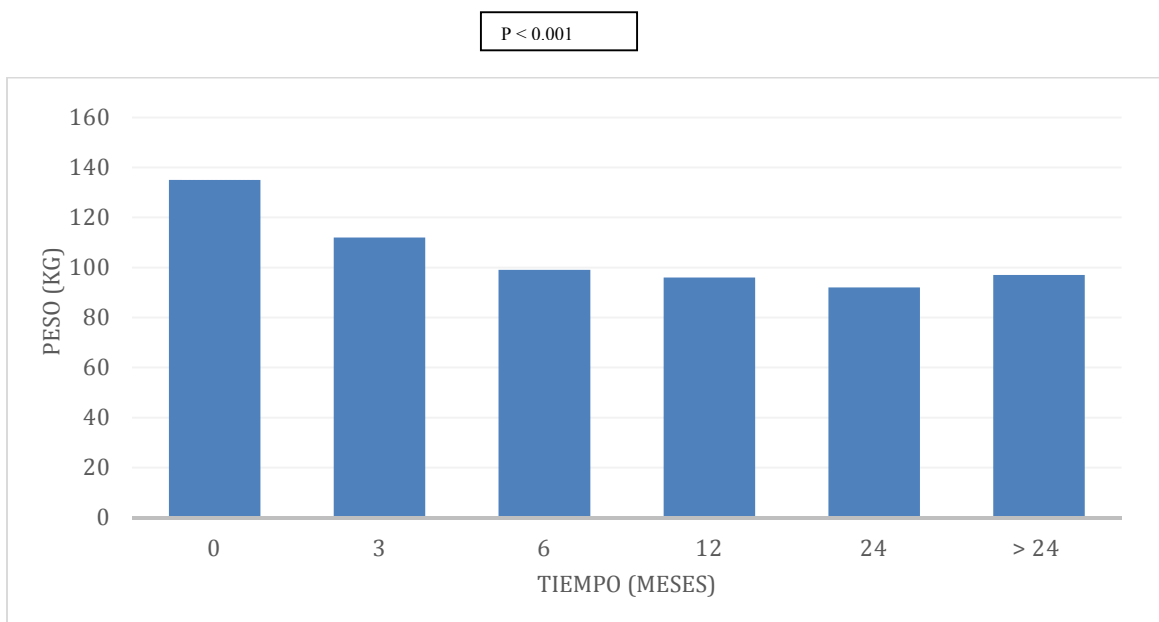
De los pacientes diabéticos tipo 2, sometidos a cirugía bariátrica en promedio tenían 4.3 años de evolución de diabetes, el mayor con 15 años desde el diagnóstico y el menor con 1 año desde el diagnóstico.

Tipo de procedimiento bariátrico

En el total de pacientes analizados, en el Hospital San Juan de Dios, únicamente se realizan dos tipos de cirugía bariátrica, manga gástrica y bypass gástrico (RYGB). Del total de pacientes al 57% (19 pacientes) se les realizó manga gástrica y al 43% (14 pacientes) RYGB.

Variación del peso luego de la cirugía bariátrica

Los pacientes previo a la cirugía presentaban un peso promedio de 135 kg, a los 3 meses un peso promedio de 112.2 kg, a los 6 meses un peso promedio de 99.4 kg, a los 12 meses un peso promedio de 97 kg, a los 24 meses un peso promedio de 92.7 kg, y a los >24 meses un peso promedio de 97.3 kg.

Figura 2: Variación del peso luego de la cirugía bariátrica

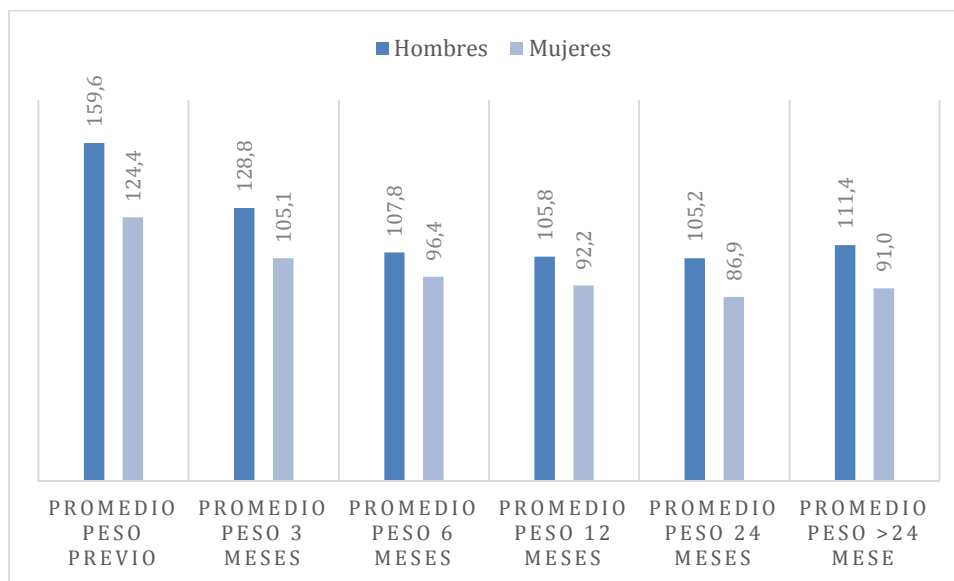
Evolución del peso corporal (Kg) según el tiempo de cirugía.

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre el peso inicial y las demás mediciones ($p < 0.001$).

Variación del peso luego de la CB de acuerdo al género

La población femenina del estudio previo a la cirugía presentaban un peso promedio de 124.4 kg, a los 3 meses un peso promedio de 105.1 kg (84.4%), a los 6 meses un peso promedio de 96.4 kg (77.5%), a los 12 meses un peso promedio de 92.2 kg (74%), a los 24 meses un peso promedio de 86.9 kg (70%), y a los >24 meses un peso promedio de 91 kg (73%).

La población masculina del estudio previo a la cirugía presentaban un peso promedio de 159.6 kg, a los 3 meses un peso promedio de 128.8 kg (81%), a los 6 meses un peso promedio de 107.8 kg (67.5%), a los 12 meses un peso promedio de 105.8 kg (66%), a los 24 meses un peso promedio de 105.2 kg (66%), y a los >24 meses un peso promedio de 111.4 kg (70%).

Figura 3: Variación del peso luego de la CB de acuerdo al género**Variación del peso luego de la CB de acuerdo al tipo de CB**

La población sometida a manga gástrica, previo a la cirugía presentaban un peso promedio de 130 kg, a los 3 meses un peso promedio de 106 kg, a los 6 meses un peso promedio de 117.1 kg, a los 12 meses un peso promedio de 92.1 kg, a los 24 meses un peso promedio de 92.5 kg, y a los >24 meses un peso promedio de 93 kg.

La población sometida a bypass, previo a la cirugía presentaban un peso promedio de 140.0 kg, a los 3 meses un peso promedio de 120.8 kg, a los 6 meses un peso promedio de 110.8 kg, a los 12 meses un peso promedio de 99.5 kg, a los 24 meses un peso promedio de 85 kg, y a los >24 meses un peso promedio de 102 kg.

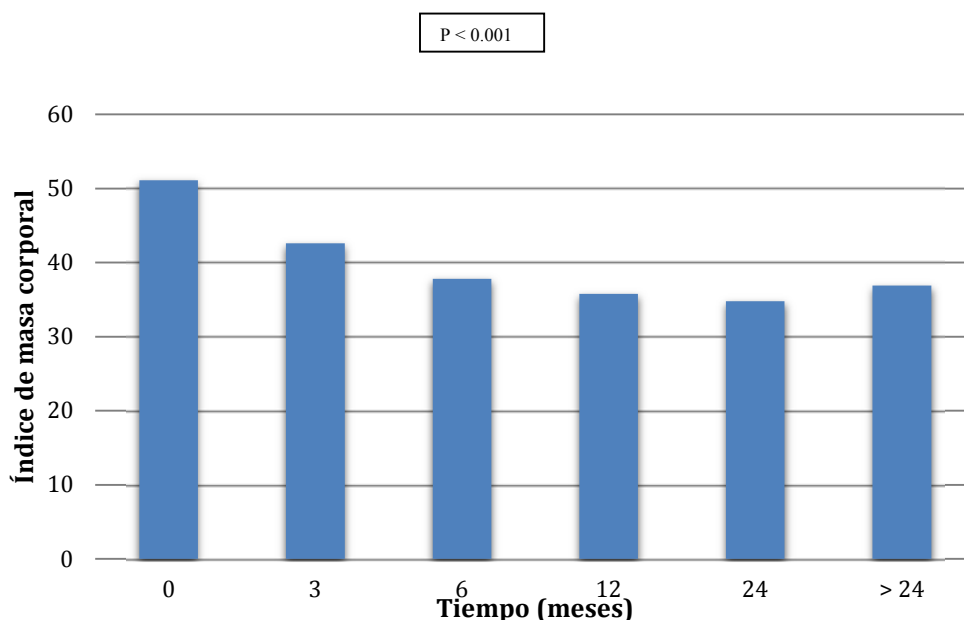
Tabla 5: Variación del peso luego de la CB de acuerdo al tipo de CB

Tipo de CB	Peso previo	Peso 3m	Peso 6m	Peso 12m	Peso 24m	Peso >24m
Manga gástrica	130 kg	106 kg	117.1 kg	92.1 kg	92.5 kg	93 kg
RYBG	140.3 kg	120.8 kg	110.8 kg	99.5 kg	85 kg	102 kg

Cambio del índice de masa corporal según el tiempo de la cirugía

Los pacientes previo a la cirugía presentaban un IMC promedio de 51.1 kg/m², a los 3 meses un IMC promedio de 42.6 kg/m², a los 6 meses un IMC promedio de 37.8 kg/m², a los 12 meses un IMC promedio de 35.8 kg/m², a los 24 meses un IMC promedio de 34.8 kg/m², y a los >24 meses un IMC promedio de 37 kg/m².

Figura 4: Cambio del índice de masa corporal según el tiempo de la cirugía



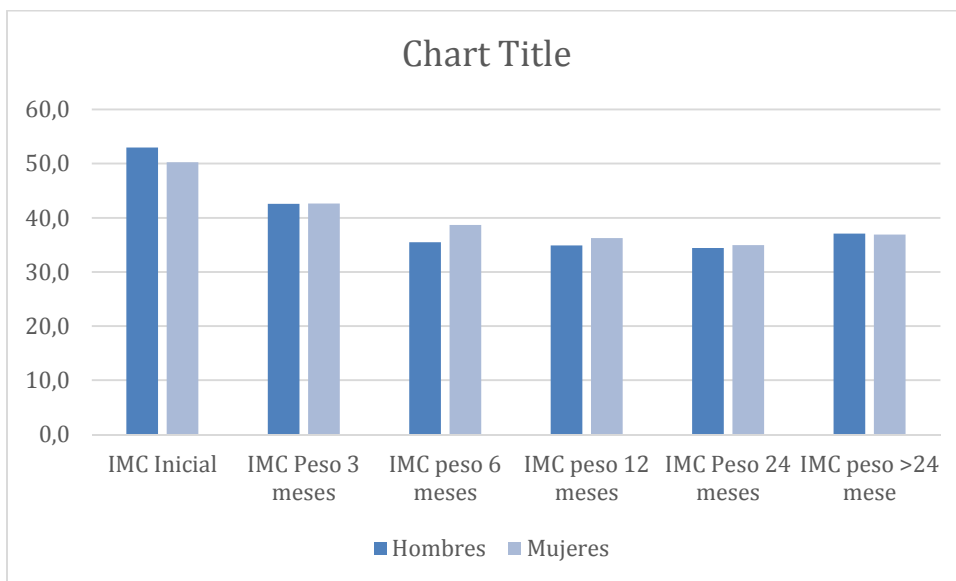
Evolución del índice de masa corporal (kg/m²) según el tiempo de cirugía.

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre el peso inicial y las demás mediciones (p<0.001)

Cambio del IMC según el género

La población femenina del estudio previo a la cirugía presentaban un IMC promedio de 50.3 kg/m², a los 3 meses un IMC promedio de 42.6 kg/m², a los 6 meses un IMC promedio de 38.7 kg/m², a los 12 meses un IMC promedio de 36.3 kg/m², a los 24 meses un IMC promedio de 35 kg/m², y a los >24 meses un IMC promedio de 36.9 kg/m².

La población masculina del estudio previo a la cirugía presentaban un IMC promedio de 53 kg/m², a los 3 meses un IMC promedio de 42.6 kg/m², a los 6 meses un IMC promedio de 35.5 kg/m², a los 12 meses un IMC promedio de 34.9 kg/m², a los 24 meses un IMC promedio de 34.4 kg/m², y a los >24 meses un IMC promedio de 37.1 kg/m².

Figura 5: Cambio del índice de masa corporal según el género**Cambio del índice de masa corporal según el tipo de CB**

La población sometida a manga gástrica, presentaban previo a la cirugía un IMC promedio de 48.7 kg/m², a los 3 meses un IMC promedio de 38.2 kg/m², a los 6 meses un IMC promedio de 34.8 kg/m², a los 12 meses un IMC promedio de 34.1 kg/m², a los 24 meses un IMC promedio de 32.7 kg/m², y a los >24 meses un IMC promedio de 35.3 kg/m².

La población sometida a bypass, presentaban previo a la cirugía presentaban un IMC promedio de 52.1 kg/m², a los 3 meses un IMC promedio de 40 kg/m², a los 6 meses un IMC promedio de 37 kg/m², a los 12 meses un IMC promedio de 30 kg/m², a los 24 meses un IMC promedio de 34 kg/m², y a los >24 meses un IMC promedio de 34.3 kg/m².

Tabla 6: Cambio del índice de masa corporal según el tipo de CB

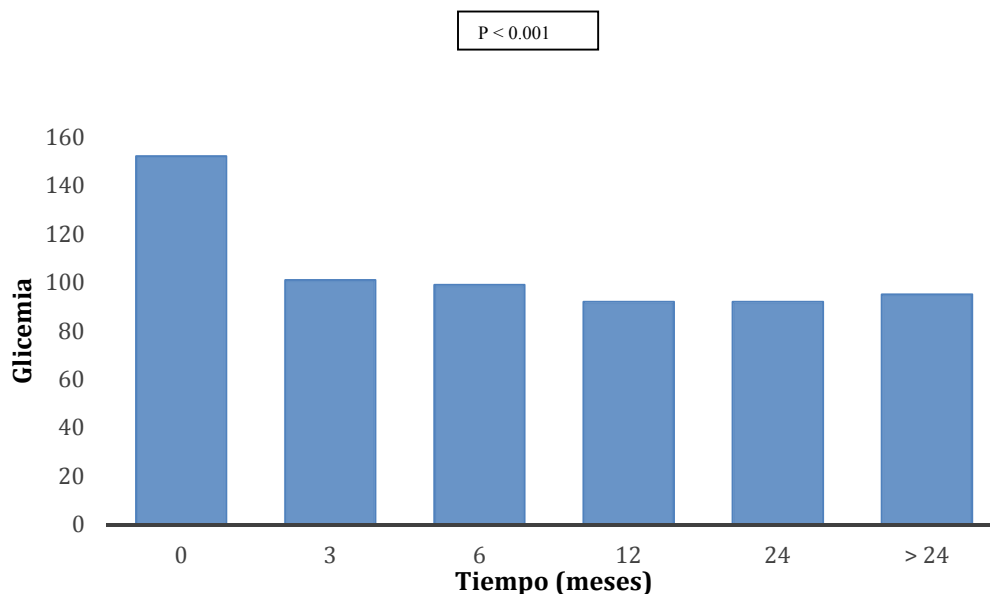
Tipo de CB	IMC previo	IMC 3m	IMC 6m	IMC 12m	IMC 24m	IMC >24m
Manga gástrica	48.7 kg/m ²	38.2 kg/m ²	34.8 kg/m ²	34.1 kg/m ²	32.7 kg/m ²	35.3 kg/m ²
RYBG	52.1 kg/m ²	40 kg/m ²	37 kg/m ²	30 kg/m ²	34 kg/m ²	34.3 kg/m ²

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre manga gástrica y RYBG (p<0.001).

Evolución de la glicemia en ayunas según el tiempo de la cirugía

Los pacientes previo a la cirugía presentaban una glicemia promedio de 152 mg/dl, a los 3 meses una glicemia promedio de 101 mg/dl, a los 6 meses una glicemia promedio de 99 mg/dl, a los 12 meses una glicemia promedio de 92 mg/dl, a los 24 meses una glicemia promedio de 92 mg/dl, y a los >24 meses una glicemia promedio de 96 mg/dl.

Figura 6: Evolución de la glicemia en ayunas según el tiempo de la cirugía



Evolución de la glicemia según el tiempo de cirugía.

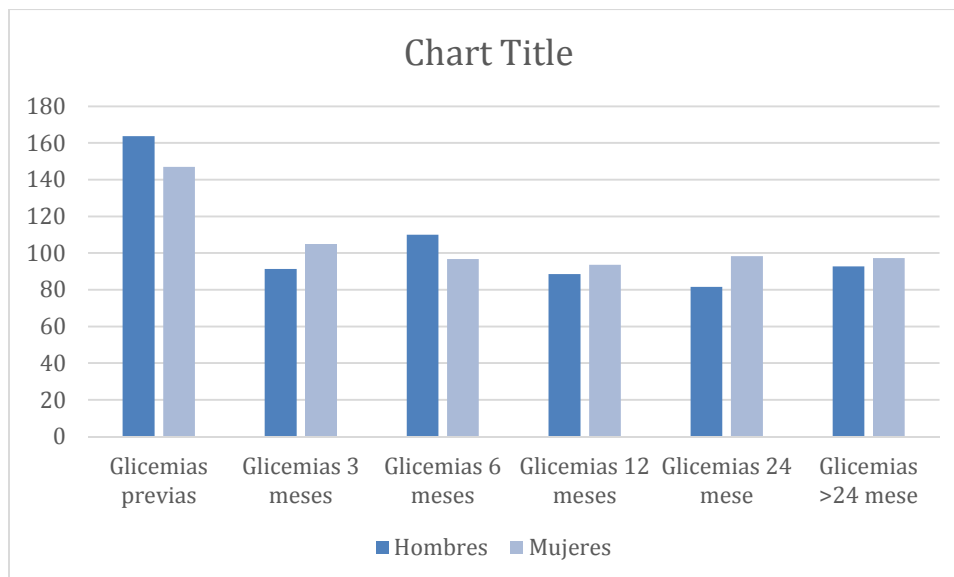
Hubo diferencias estadísticamente significativas entre la glicemia inicial y las demás mediciones ($p < 0.001$)

Evolución de la glicemia en ayunas según el tiempo de la cirugía por género

La población femenina del estudio previo a la cirugía presentaban una glicemia promedio de 147 mg/dl, a los 3 meses una glicemia promedio de 104.9 mg/dl, a los 6 meses una glicemia promedio de 97 mg/dl, a los 12 meses una glicemia promedio de 93 mg/dl, a los 24 meses una glicemia promedio de 98 mg/dl, y a los >24 meses una glicemia promedio 97 mg/dl.

La población masculina del estudio previo a la cirugía presentaban una glicemia promedio de 164 mg/dl, a los 3 meses una glicemia promedio de 91 mg/dl, a los 6 meses una glicemia promedio de 110 mg/dl, a los 12 meses una glicemia promedio de 89 mg/dl, a los 24 meses una glicemia promedio de 82 mg/dl, y a los >24 meses una glicemia promedio 93 mg/dl.

Figura 7: Evolución de la glicemia en ayunas según el tiempo de la cirugía por género



Evolución de la glicemia en ayunas según el tipo de cirugía bariátrica

La población sometida a manga gástrica, previo a la cirugía presentaban una glicemia promedio de 152 mg/dl, a los 3 meses una glicemia promedio de 97 mg/dl, a los 6 meses una glicemia promedio de 99.8 mg/dl, a los 12 meses una glicemia promedio de 90.7 mg/dl, a los 24 meses una glicemia promedio de 95 mg/dl, y a los >24 meses una glicemia promedio 91.5 mg/dl.

La población sometida a RYBG, previo a la cirugía presentaban una glicemia promedio de 152 mg/dl, a los 3 meses una glicemia promedio de 105 mg/dl, a los 6 meses una glicemia promedio de 98.5 mg/dl, a los 12 meses una glicemia promedio de 93.1 mg/dl, a los 24 meses una glicemia promedio de 91.3 mg/dl, y a los >24 meses una glicemia promedio 100 mg/dl.

Tabla 7: Evolución de la glicemia en ayunas según el tipo de cirugía bariátrica

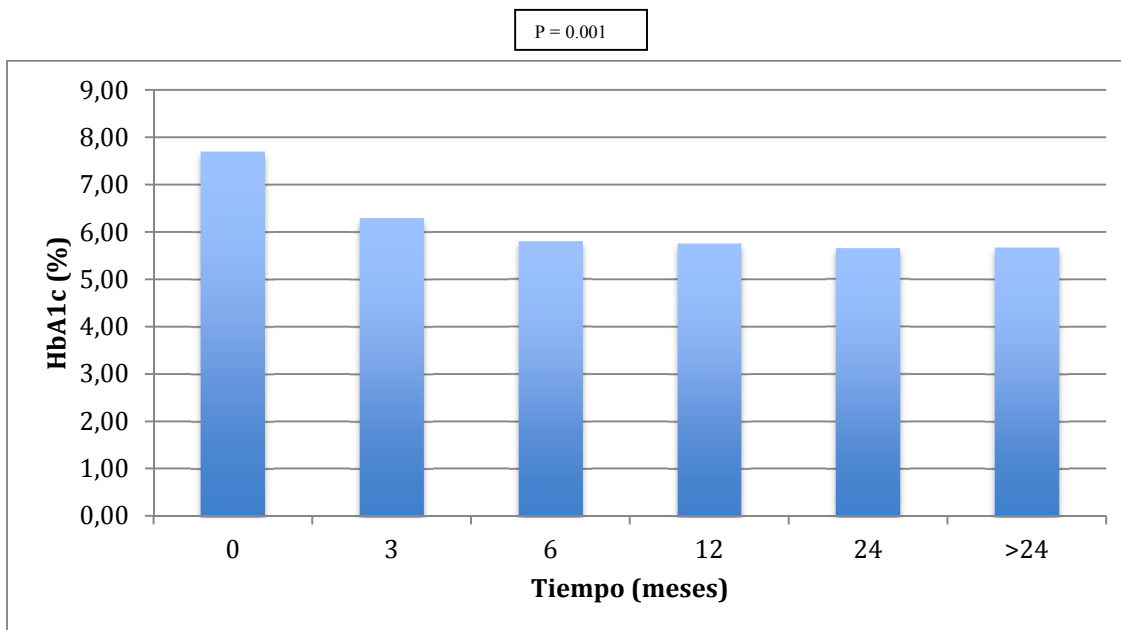
Tipo de CB	Glicemia previo	Glicemia 3m	Glicemia 6m	Glicemia 12m	Glicemia 24m	Glicemia >24m
Manga gástrica	152 mg/dl	97 mg/dl	99.8 mg/dl	90.7 mg/dl	95 mg/dl	91.5 mg/dl
RYBG	152 mg/dl	105 mg/dl	98.5 mg/dl	93.1 mg/dl	91.3 mg/dl	100 mg/dl

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las glicemias de manga gástrica y RYBG (p 0.8).

Evolución de la HbA1c (%) según el tiempo de cirugía

Los pacientes previo a la cirugía presentaban una HbA1c promedio de 7.8%, a los 3 meses una HbA1c promedio de 6.4%, a los 6 meses una HbA1c promedio de 5.8%, a los 12 meses una HbA1c promedio de 5.7%, a los 24 meses una HbA1c promedio de 5.6%, y a los >24 meses una HbA1c promedio de 5.6%.

Figura 8: Evolución de la HbA1c (%) según el tiempo de cirugía

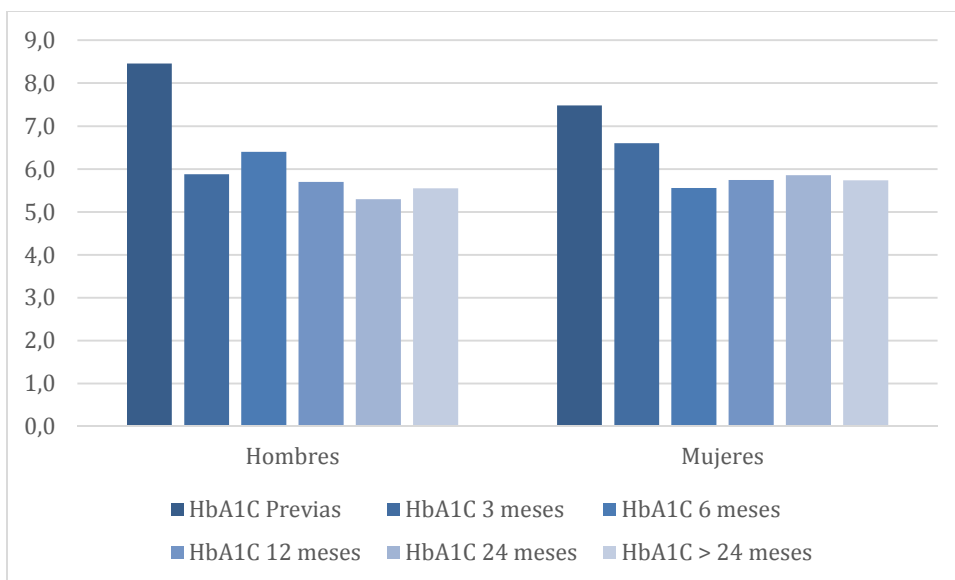


Evolución de la HbA1c (%) según el tiempo de cirugía. Hubo diferencias significativas entre la medición inicial y las subsecuentes. (p=0.001)

Evolución de la HbA1c (%) según el tiempo de cirugía y por género

La población femenina del estudio previo a la cirugía presentaban una A1C promedio de 7.5 %, a los 3 meses una A1C promedio de 6.6 %, a los 6 meses una A1C promedio de 5.6 %, a los 12 meses una A1C promedio de 5.7 %, a los 24 meses una A1C promedio de 5.9 %, y a los >24 meses una A1C promedio 5.7 %.

La población masculina del estudio previo a la cirugía presentaban una A1C promedio de 8.5 %, a los 3 meses una A1C promedio de 5.9 %, a los 6 meses una A1C promedio de 6.4 %, a los 12 meses una A1C promedio de 5.7 %, a los 24 meses una A1C promedio de 5.3 %, y a los >24 meses una A1C promedio 5.6 %.

Figura 9: Evolución de la HbA1c (%) según el tiempo de cirugía y por género**Evolución de la HbA1c (%) según el tiempo de cirugía y por tipo de CB**

La población sometida a manga gástrica, previo a la cirugía presentaban una A1C promedio de 8.2 %, a los 3 meses una A1C promedio de 6.5 %, a los 6 meses una A1C promedio de 7 %, a los 12 meses una A1C promedio de 5.9 %, a los 24 meses una A1C promedio de 5 %, y a los >24 meses una A1C promedio 5.5 %.

La población sometida a RYBG, previo a la cirugía presentaban una A1C promedio de 7 %, a los 3 meses una A1C promedio de 7 %, a los 6 meses una A1C promedio de 7 %, a los 12 meses una A1C promedio de 5.6 %, a los 24 meses una A1C promedio de 7 %, y a los >24 meses una A1C promedio 6 %.

Tabla 8: Evolución de la HbA1c (%) según el tiempo de cirugía y por tipo de CB

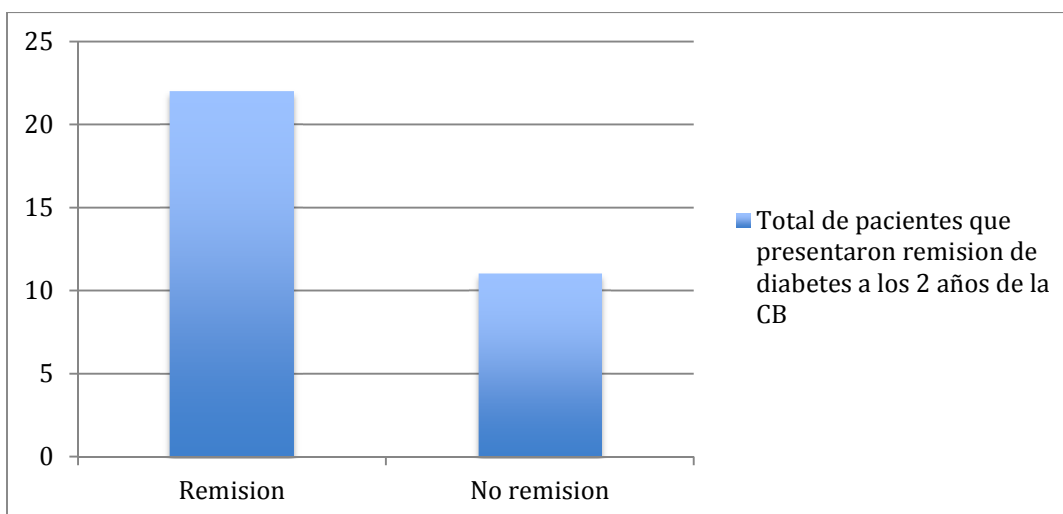
Tipo de CB	A1C previo	A1C 3m	A1C 6m	A1C 12m	A1C 24m	A1C >24m
Manga gástrica	8.2%	6.5%	7%	5.9%	5%	5.5%
RYBG	7%	7%	7%	5.6%	7%	6%

Suspensión de toda medicación antidiabética (remisión) o disminución de medicación antidiabética

Del total de 33 pacientes, el 67% (22 pacientes) a los 2 años de la cirugía suspendieron todo tipo de medicación antidiabética por indicación médica, ósea presentaron remisión de la enfermedad (DM 2), con normoglicemia en ayunas y valores de hemoglobina glicosilada $<5.7\%$.

El 33% restante (11 pacientes) continuaron con tratamiento antidiabético, ya sea metformina, glibenclamida o insulina pero a dosis mucho menores a las previas de la cirugía.

Figura 10: Total de pacientes con remisión luego de la cirugía bariátrica



Número de medicamentos por paciente previo y posterior a CB

Del total de pacientes todos previo a la CB estaban bajo tratamiento médico con medicamentos como insulina simple, insulina NPH, metformina, glibenclamida solos o en combinación, utilizaban una sola clase de fármaco el 51.5 % (17 pacientes), y utilizaban 2 o más clases de fármacos el 48.5 % (16 pacientes). A los dos años del procedimiento bariátrico el 70 % (23 pacientes) ya no utilizaban ningún tipo de medicamento, el 21% (7 pacientes) utilizaban un único tipo de medicamento y solo un 9% (3 pacientes) seguían utilizando dos o más tipos de medicamento.

Tabla 9: Total de pacientes por número de medicamentos previo y 2 años luego de la CB

Total de pacientes	Previo a CB	2 años luego de CB
Pacientes con ningún tipo de medicamento	0	23
Pacientes con un único tipo de medicamento	17	7
Pacientes con dos o más tipos de medicamentos	16	3

Disminución de dosis de metformina, glibenclamida e insulina simple y NPH previo y a los dos años de CB

Del total de pacientes previo a la cirugía se encontraban bajo tratamiento con metformina un total de 27 pacientes, con un promedio de dosis de 1481 mg diarios, a los dos años del procedimiento bariátrico, únicamente se encontraban bajo tratamiento con metformina 8 pacientes, con una dosis promedio de 812.5 mg diarios

Del total de pacientes previo a la cirugía se encontraban bajo tratamiento con glibenclamida un total de 9 pacientes, con un promedio de dosis de 8.8mg diarios, a los dos años del procedimiento bariátrico, ningún paciente se encontraba bajo tratamiento con glibenclamida.

Del total de pacientes previo a la cirugía se encontraban bajo tratamiento con insulina simple un total de 5 pacientes, con un promedio de dosis de 40U diarias, a los dos años del procedimiento bariátrico, únicamente se encontraban bajo tratamiento con insulina simple un paciente, con una dosis promedio de 8U diarias.

Del total de pacientes previo a la cirugía se encontraban bajo tratamiento con insulina NPH un total de 12 pacientes, con un promedio de dosis de 58U, a los dos años del procedimiento bariátrico, únicamente se encontraban bajo tratamiento con insulina NPH 5 pacientes, con una dosis promedio de 25U diarias.

Tabla 10: Dosis promedio de medicamentos previo y posterior a la CB

Medicamento	Previo a CB	2 años luego de CB
Metformina	1481 mg/d	812.5 mg/d
Glibenclamida	8.9 mg/d	0 mg/d
Insulina simple	40U/d	8U/d
Insulina NPH	58U/d	25U/d

Remisión y mejoría de los diferentes procedimientos bariátricos

De los 19 pacientes a los que se les realizó manga gástrica, presentaron remisión de diabetes el 68.4% (13 pacientes), y de los 14 pacientes a los que se les realizó RYBG presentaron remisión de la DM 2 el 71.4% (10 pacientes).

De los pacientes a los que se les realizó manga gástrica 31.5% presentaron mejoría de la DM 2, entendido como disminución en el número y dosis de medicamentos.

De los pacientes a los que se les realizó RYBG 28.5% presentaron mejoría de la DM 2, entendido como disminución en el número y dosis de medicamentos.

Tabla 11: Efectos metabólicos de los diferentes procedimientos bariátricos

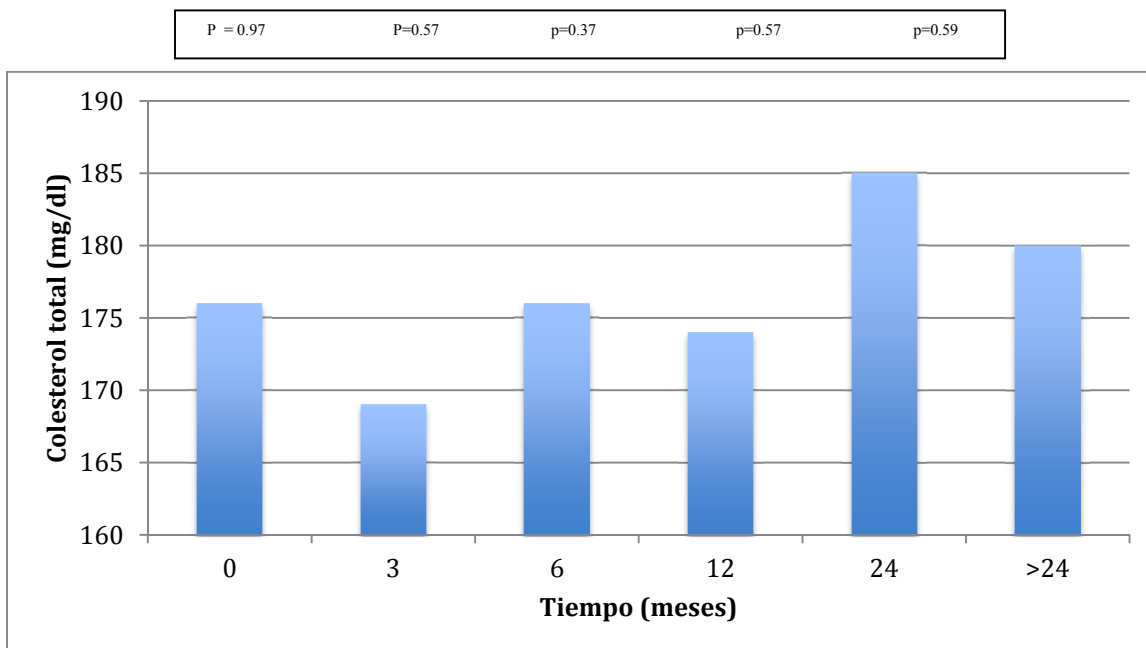
Parámetro	Manga Gástrica	RYBG
Remisión de DM 2	68.4%	71.4%
Mejoría de DM 2	31.5%	28.5%

Evolución del colesterol total según tiempo de la cirugía

Los pacientes previo a la cirugía presentaban un colesterol total promedio de 176 mg/dl, a los 3 meses un colesterol total promedio de 169 mg/dl, a los 6 meses un colesterol total promedio de 176 mg/dl, a los 12 meses un colesterol total promedio de 174 mg/dl, a los 24 meses un colesterol total promedio de 185 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol total promedio de 180 mg/dl.

Una limitación del presente estudio, es la ausencia de datos en cuanto a uso de hipolipemiantes.

Figura 11: Evolución del colesterol total según el tiempo de la cirugía



Evolución del colesterol total (mg/dl) según tiempo de cirugía. No hubo diferencias significativas en la concentración de colesterol entre la medición inicial y las subsecuentes.

Evolución del colesterol total según el tiempo de cirugía por género

Las mujeres previo a la cirugía presentaban un colesterol total promedio de 183 mg/dl, a los 3 meses un colesterol total promedio de 180 mg/dl, a los 6 meses un colesterol total promedio de 179 mg/dl, a los 12 meses un colesterol total promedio de 181 mg/dl, a los 24 meses un colesterol total promedio de 193 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol total promedio de 190 mg/dl.

Las hombres previo a la cirugía presentaban un colesterol total promedio de 161 mg/dl, a los 3 meses un colesterol total promedio de 153 mg/dl, a los 6 meses un colesterol total promedio de 156 mg/dl, a los 12 meses un colesterol total promedio de 159 mg/dl, a los 24 meses un colesterol total promedio de 170 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol total promedio de 160 mg/dl.

Tabla 12: Evolución del colesterol total según el tiempo de cirugía por género

Rango de Colesterol	Hombres	Mujeres
CT previo	161 mg/dl	183 mg/dl
CT 3 meses	153 mg/dl	180 mg/dl
CT 6 meses	156 mg/dl	179 mg/dl
CT 12 meses	159 mg/dl	181 mg/dl
CT 24 meses	170 mg/dl	193 mg/dl
CT >24 meses	160 mg/dl	190 mg/dl

Evolución del colesterol total según el tiempo de cirugía y por tipo de CB

Los pacientes sometidos a manga gástrica previo a la cirugía presentaban un colesterol total promedio de 170 mg/dl, a los 3 meses un colesterol total promedio de 168 mg/dl, a los 6 meses un colesterol total promedio de 179 mg/dl, a los 12 meses un colesterol total promedio de 184 mg/dl, a los 24 meses un colesterol total promedio de 199 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol total promedio de 183 mg/dl.

Los pacientes sometidos a RYBG previo a la cirugía presentaban un colesterol total promedio de 184 mg/dl, a los 3 meses un colesterol total promedio de 169 mg/dl, a los 6 meses un colesterol total promedio de 174 mg/dl, a los 12 meses un colesterol total promedio de 164 mg/dl, a los 24 meses un colesterol total promedio de 171 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol total promedio de 170 mg/dl.

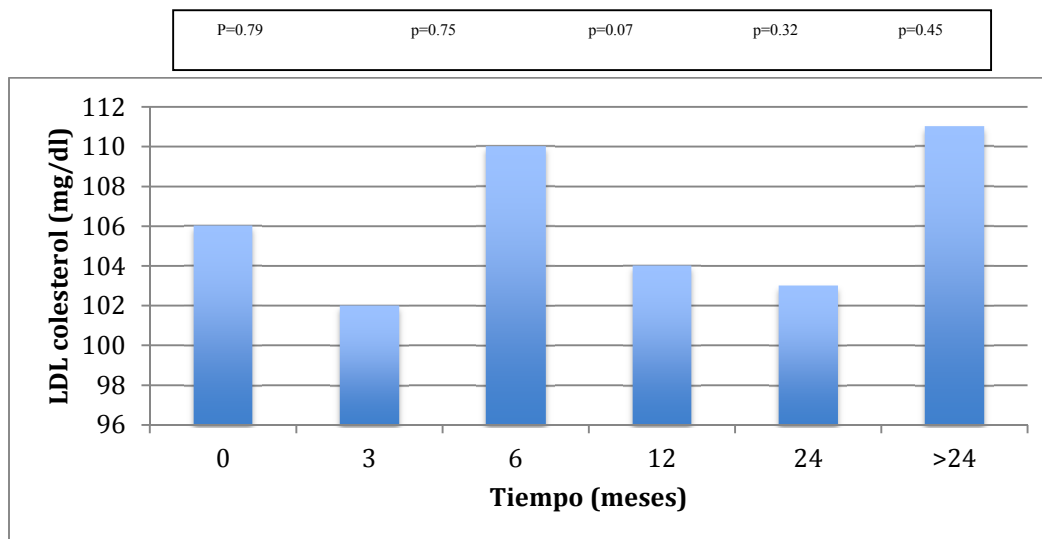
Tabla 13: Evolución del colesterol total según el tiempo de cirugía y por tipo de CB

Tipo de CB	CT previo	CT 3m	CT 6m	CT 12m	CT 24m	CT >24m
Manga gástrica	170 mg/dl	168 mg/dl	179 mg/dl	184 mg/dl	199 mg/dl	183 mg/dl
RYBG	184 mg/dl	169 mg/dl	174 mg/dl	164 mg/dl	171 mg/dl	170 mg/dl

Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía

Los pacientes previo a la cirugía presentaban un colesterol LDL promedio de 106 mg/dl, a los 3 meses un colesterol LDL promedio de 102 mg/dl, a los 6 meses un colesterol LDL promedio de 110 mg/dl, a los 12 meses un colesterol LDL promedio de 104 mg/dl, a los 24 meses un colesterol LDL promedio de 104 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol LDL promedio de 112 mg/dl.

Figura 12: Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía



Evolución del LDL colesterol según el tiempo de cirugía. No hubo diferencias significativas entre el LDL inicial y los subsecuentes.

Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía y por género

Las mujeres previo a la cirugía presentaban un colesterol LDL promedio de 112 mg/dl, a los 3 meses un colesterol LDL promedio de 112 mg/dl, a los 6 meses un colesterol LDL promedio de 114 mg/dl, a los 12 meses un colesterol LDL promedio de 108 mg/dl, a los 24 meses un colesterol LDL promedio de 110 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol LDL promedio de 119 mg/dl.

Las hombres previo a la cirugía presentaban un colesterol LDL promedio de 94 mg/dl, a los 3 meses un colesterol LDL promedio de 88 mg/dl, a los 6 meses un colesterol LDL promedio de 84 mg/dl, a los 12 meses un colesterol LDL promedio de 93 mg/dl, a los 24 meses un colesterol LDL promedio de 87 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol LDL promedio de 99 mg/dl.

Tabla 14: Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía y por género

Rango de LDL	Hombres	Mujeres
LDL previo	94	112
LDL 3 meses	88	112
LDL 6 meses	84	114
LDL 12 meses	93	108
LDL 24 meses	87	110
LDL >24 meses	99	119

Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía y por tipo de CB

Los pacientes sometidos a manga gástrica, previo a la cirugía presentaban un colesterol LDL promedio de 98 mg/dl, a los 3 meses un colesterol LDL promedio de 74 mg/dl, a los 6 meses un colesterol LDL promedio de 116 mg/dl, a los 12 meses un colesterol LDL promedio de 112 mg/dl, a los 24 meses un colesterol LDL promedio de 110 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol LDL promedio de 112 mg/dl.

Los pacientes sometidos a RYBG, previo a la cirugía presentaban un colesterol LDL promedio de 115 mg/dl, a los 3 meses un colesterol LDL promedio de 108 mg/dl, a los 6 meses un colesterol LDL promedio de 105 mg/dl, a los 12 meses un colesterol LDL promedio de 96 mg/dl, a los 24 meses un colesterol LDL promedio de 96 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol LDL promedio de 111 mg/dl.

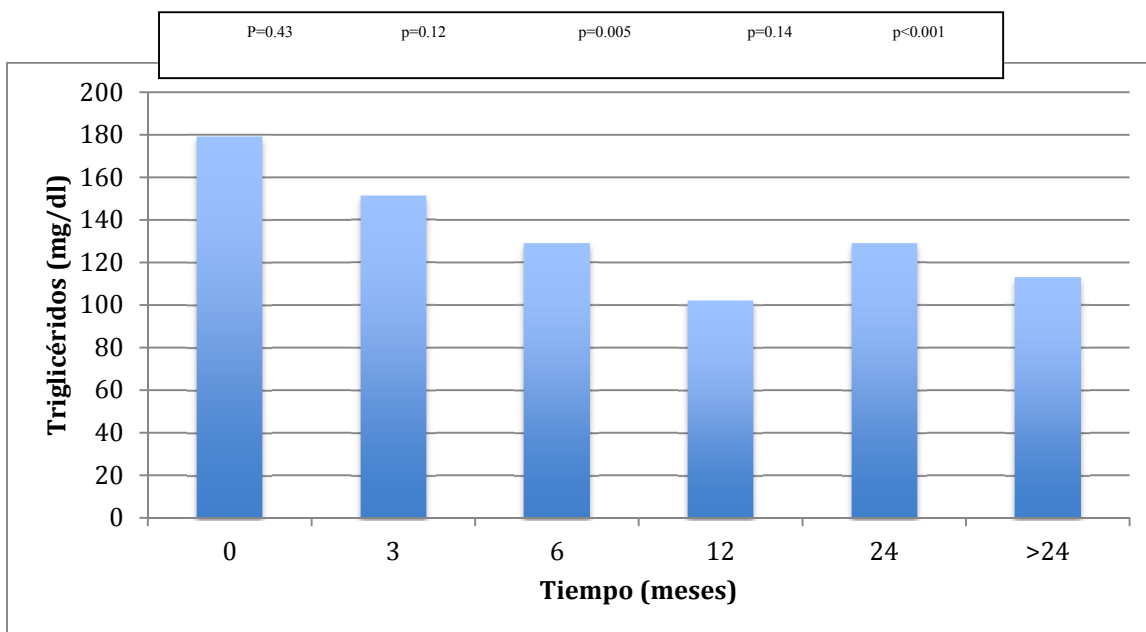
Tabla 15: Evolución del colesterol LDL según el tiempo de cirugía y por tipo de CB

Tipo de CB	LDL previo	LDL 3m	LDL 6m	LDL 12m	LDL 24m	LDL >24m
Manga gástrica	98 mg/dl	74 mg/dl	116 mg/dl	112 mg/dl	112 mg/dl	112 mg/dl
RYBG	115 mg/dl	108 mg/dl	105 mg/dl	96 mg/dl	96 mg/dl	111 mg/dl

Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía

Los pacientes previo a la cirugía presentaban TG promedio de 180 mg/dl, a los 3 meses TG promedio de 151 mg/dl, a los 6 meses TG promedio de 129 mg/dl, a los 12 meses un TG promedio de 103 mg/dl, a los 24 meses un TG promedio de 129 mg/dl, y a los >24 meses TG promedio de 113 mg/dl.

Figura 13: Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía



Evolución de la concentración de triglicéridos según tiempo de la cirugía. Solo hubo diferencias significativas entre el momento 0 y los 12 meses ($p=0.005$) y entre el momento 0 y más de 24 meses post cirugía ($p<0.001$).

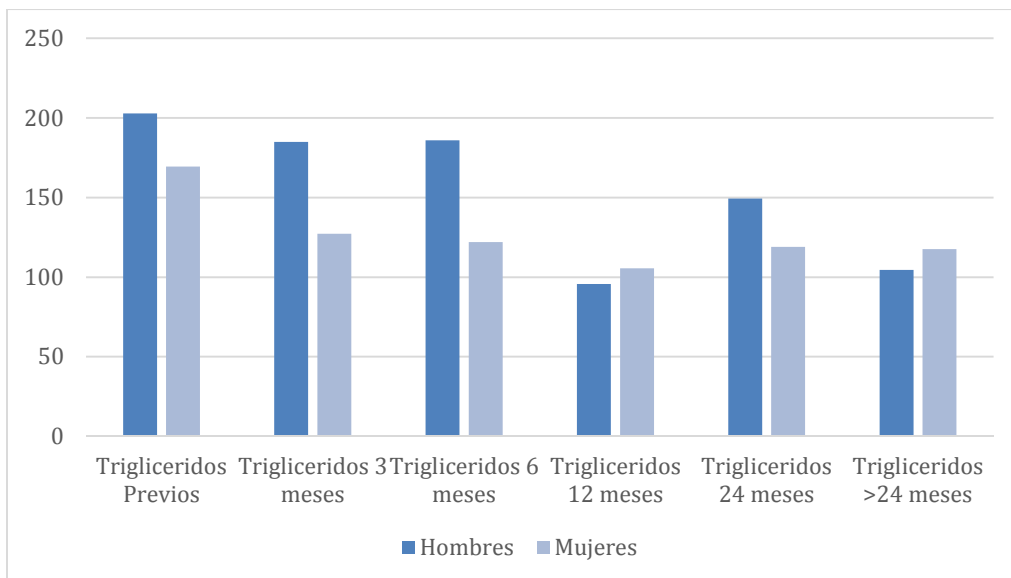
Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía por género

Las mujeres previo a la cirugía presentaban TG promedio de 169 mg/dl, a los 3 meses TG promedio de 127 mg/dl, a los 6 meses TG promedio de 122 mg/dl, a los 12 meses un TG promedio de 106 mg/dl, a los 24 meses un TG promedio de 119 mg/dl, y a los >24 meses TG promedio de 118 mg/dl.

Los hombres previo a la cirugía presentaban TG promedio de 203 mg/dl, a los 3 meses TG promedio de 185 mg/dl, a los 6 meses TG promedio de 186 mg/dl, a los 12 meses

un TG promedio de 96 mg/dl, a los 24 meses un TG promedio de 149 mg/dl, y a los >24 meses TG promedio de 105 mg/dl.

Figura 14: Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía por género



Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía y tipo de CB

Los pacientes sometidos a manga gástrica, previo a la cirugía presentaban un nivel de TG promedio de 189 mg/dl, a los 3 meses un nivel de TG promedio de 158 mg/dl, a los 6 meses un nivel de TG promedio de 100 mg/dl, a los 12 meses un colesterol LDL promedio de 107 mg/dl, a los 24 meses un nivel de TG promedio de 141 mg/dl, y a los >24 meses un nivel de TG promedio de 120 mg/dl.

Los pacientes sometidos a RYBG, previo a la cirugía presentaban un nivel de TG promedio de 165 mg/dl, a los 3 meses un nivel de TG promedio de 139 mg/dl, a los 6 meses un nivel de TG promedio de 152 mg/dl, a los 12 meses un colesterol LDL promedio de 98 mg/dl, a los 24 meses un nivel de TG promedio de 117 mg/dl, y a los >24 meses un nivel de TG promedio de 101 mg/dl.

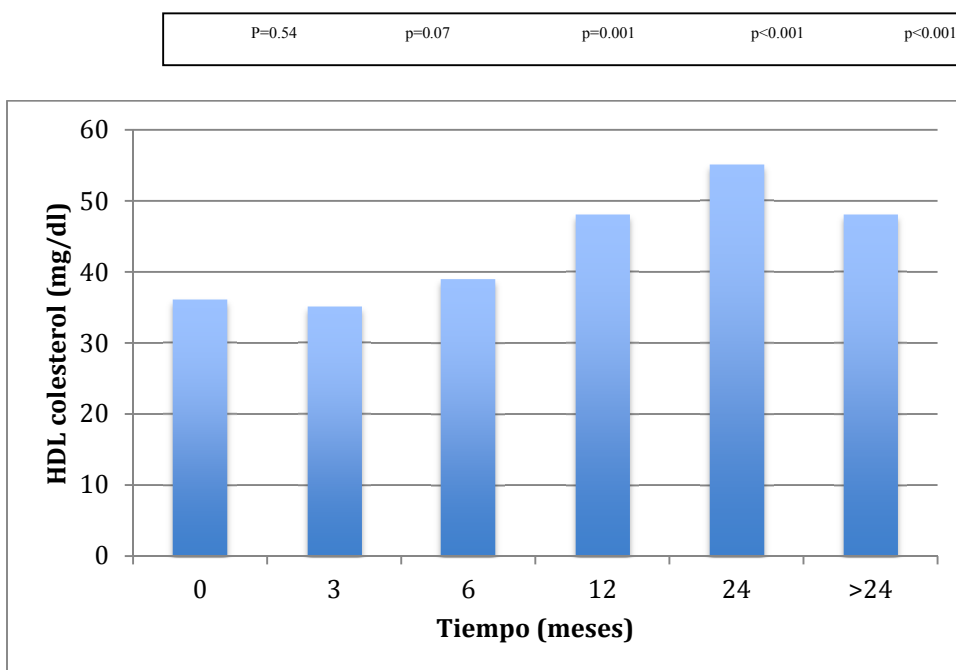
Tabla 16: Evolución de la concentración de triglicéridos según el tiempo de la cirugía y tipo de CB

Tipo de CB	TG previo	TG 3m	TG 6m	TG 12m	TG 24m	TG >24m
Manga gástrica	189 mg/dl	158 mg/dl	100 mg/dl	107 mg/dl	141 mg/dl	120 mg/dl
RYBG	165 mg/dl	139 mg/dl	152 mg/dl	98 mg/dl	117 mg/dl	101 mg/dl

Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía

Los pacientes previo a la cirugía presentaban un colesterol HDL promedio de 36 mg/dl, a los 3 meses un colesterol HDL promedio de 35 mg/dl, a los 6 meses un colesterol HDL promedio de 40 mg/dl, a los 12 meses un colesterol HDL promedio de 48 mg/dl, a los 24 meses un colesterol HDL promedio de 55 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol HDL promedio de 48 mg/dl.

Figura 15: Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía



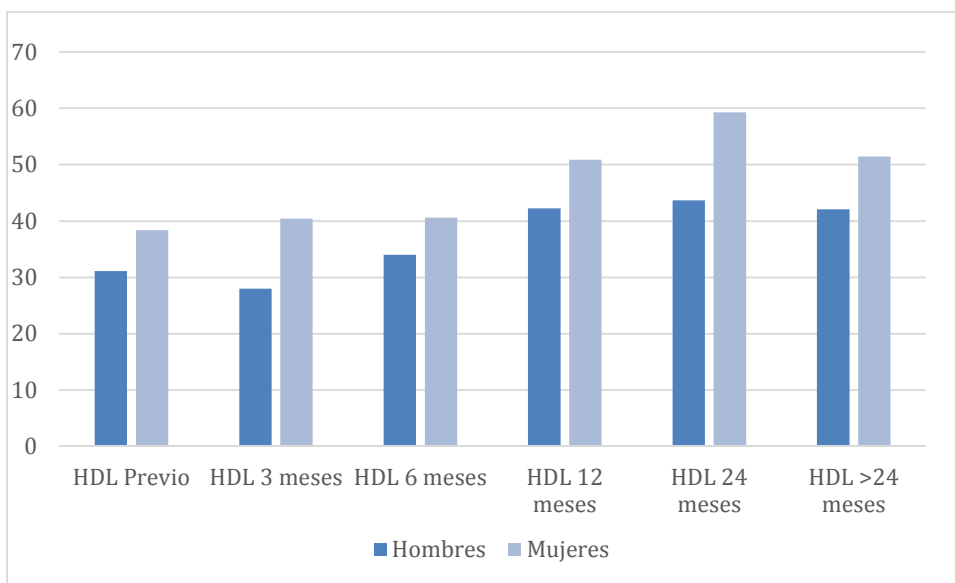
Evolución del HDL colesterol según el tiempo de cirugía. Se notaron diferencias significativas entre el momento 0 y a partir del mes 12 post cirugía.

Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía y por género

Las mujeres previo a la cirugía presentaban un colesterol HDL promedio de 38 mg/dl, a los 3 meses un colesterol HDL promedio de 40 mg/dl, a los 6 meses un colesterol HDL promedio de 41 mg/dl, a los 12 meses un colesterol HDL promedio de 51 mg/dl, a los 24 meses un colesterol HDL promedio de 59 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol HDL promedio de 51 mg/dl.

Los hombres previo a la cirugía presentaban un colesterol HDL promedio de 31 mg/dl, a los 3 meses un colesterol HDL promedio de 28 mg/dl, a los 6 meses un colesterol HDL promedio de 34 mg/dl, a los 12 meses un colesterol HDL promedio de 42 mg/dl, a los 24 meses un colesterol HDL promedio de 44 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol HDL promedio de 42 mg/dl.

Figura 16: Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía y por género



Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB

Los pacientes sometidos a manga gástrica, previo a la cirugía presentaban un colesterol HDL inicial promedio de 36 mg/dl, a los 3 meses un colesterol HDL promedio de 36 mg/dl, a los 6 meses un colesterol HDL promedio de 42 mg/dl, a los 12 meses un

colesterol HDL promedio de 51 mg/dl, a los 24 meses un colesterol HDL promedio de 59 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol HDL promedio de 46 mg/dl.

Los pacientes sometidos a RYBG, previo a la cirugía presentaban un colesterol HDL promedio de 36 mg/dl, a los 3 meses un colesterol HDL promedio de 34 mg/dl, a los 6 meses un colesterol HDL promedio de 38 mg/dl, a los 12 meses un colesterol HDL promedio de 46 mg/dl, a los 24 meses un colesterol HDL promedio de 51 mg/dl, y a los >24 meses un colesterol HDL promedio de 51 mg/dl.

Tabla 17: Evolución del colesterol HDL según el tiempo de la cirugía y por tipo de CB

Tipo de CB	HDL previo	HDL 3m	HDL 6m	HDL 12m	HDL 24m	HDL >24m
Manga gástrica	36 mg/dl	36 mg/dl	42 mg/dl	51 mg/dl	59 mg/dl	46 mg/dl
RYBG	36 mg/dl	34 mg/dl	38 mg/dl	46 mg/dl	51 mg/dl	51 mg/dl

Características de la población según presencia y ausencia de remisión

Los pacientes que presentaron remisión de DM tipo 2, tenían en promedio una edad de 42 años al someterse al procedimiento bariátrico, un tiempo promedio de evolución de la enfermedad de 3 años, un peso promedio inicial de 138.4 kg, y un peso promedio a los dos años de 90 kg, un IMC inicial promedio de 52.06 Kg/m², un IMC promedio a los dos años de 35.1 Kg/m², una glicemia inicial promedio de 135 mg/dl y una hemoglobina glicosilada promedio inicial de 7.1%. Además, al inicio tenían frecuentemente uso de 1 medicamento antidiabético.

Los pacientes que no presentaron remisión de DM tipo 2, tenían en promedio una edad de 43.2 años al someterse al procedimiento bariátrico, un tiempo promedio de evolución de la enfermedad de 7 años, un peso promedio inicial de 129.8 kg, y un peso promedio a los dos años de 87.7 kg, un IMC inicial promedio de 49.08 Kg/m², un IMC promedio a los dos años de 34.1 Kg/m², una glicemia inicial promedio de 210 mg/dl y una hemoglobina glicosilada promedio inicial de 9.1%. Además, al inicio tenían un uso de 2 clases de medicamentos antidiabéticos.

Tabla 18: Características de la población según presencia y ausencia de remisión

	Remisión	No Remisión
Edad	42 años	43 años
Tiempo de Evolución	3 años	7 años
Peso Inicial	138.4 kg	129.8 kg
Peso a los 2 años	90 kg	87.7 kg

IMC inicial	52.06 kg/m ²	49.08 kg/m ²
IMC a los 2 años	35.1 kg/m ²	34.1 kg/m ²
Glicemia inicial	134 mg/dl	210 mg/dl
Hemoglobina glicosilada inicial	7.1%	9.1%
Numero de medicamentos antidiabéticos	1	2

Además del total de pacientes, únicamente un paciente normalizó glicemias inicialmente, pero a los dos años presentó hiperglicemia en rango de diabetes.

Dentro de los efectos adversos, únicamente 7 pacientes presentaron en algún momento documentación de los niveles de vitamina D, y 8 pacientes documentación de los niveles de vitamina B12 sin embargo; no tuvieron seguimiento de los mismos con tratamiento, motivo por el cual no se incluyeron dichos datos dentro de los resultados.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La población ingresada al estudio fueron DM 2 sometidos a CB durante los años 2007 a 2009, fueron un total de 33 pacientes, distribuidos por género de la siguiente forma: 70% mujeres (23 pacientes) y 30% hombres (10 pacientes). La edad promedio al momento de la CB fue de 42.4 años para el total de pacientes.

De los pacientes diabéticos tipo 2, sometidos a cirugía bariátrica en promedio tenían 4.3 años de evolución de diabetes, el mayor con 15 años desde el diagnóstico y el menor con 1 año desde el diagnóstico, dichas características son similares a otros estudios en los cuales el tiempo de evolución de la enfermedad era corto.

En el total de pacientes analizados, en el Hospital San Juan de Dios, únicamente se realizan dos tipos de cirugía bariátrica, manga gástrica y bypass gástrico (RYBG). Del total de pacientes al 57% (19 pacientes) se les realizó manga gástrica y al 43% (14 pacientes) RYGB. En Norteamérica en el año 2003 y en el año 2008, respectivamente, la cirugía RYBG representaba el 65 y el 49% de los procedimientos bariátricos realizados, en Europa por el contrario RYBG constituye entre el 11 y el 39% de los procedimientos bariátricos ³². De acuerdo al presente estudio ambos procedimientos se realizan con relativa igual frecuencia.

Además en este estudio se demuestra que la cirugía bariátrica provee una sustancial y sostenida pérdida de peso de hasta dos años y mejorías en el control glicémico, en pacientes severamente obesos con DM tipo 2.

Como se mencionó anteriormente la prevalencia de diabetes tipo 2 está aumentando de la mano de un incremento en la frecuencia de obesidad, por ende la pérdida de peso es una opción atractiva para este grupo de pacientes. Los autores de una revisión sistemática de Cochrane que incluyeron pacientes con y sin diabetes mellitus, concluyeron que la CB es más efectiva que el tratamiento convencional para alcanzar una pérdida de peso sostenida.

En nuestro estudio los pacientes previo a la cirugía presentaban un peso promedio de 135 kg y a los >24 meses un peso promedio de 97.3 kg. Lo cual corresponde a una

pérdida a los más de 24 meses del 28% del peso corporal. Si lo analizamos por género la población femenina paso de un peso inicial de 124.4 kg a un peso a los >24 meses de 91 kg, lo cual corresponde a una pérdida del 26% del peso, y en varones se reportó un peso inicial de 159.6 kg y a los > 24 meses un peso de 111.4 kg, lo que corresponde a una pérdida de 30.2% del peso inicial.

Al analizar la pérdida de peso de acuerdo al tipo de CB, al emplear manga gástrica, de un peso inicial promedio de 130 kg a un máximo de >24 meses se llegó a 93 kg, lo que representa una pérdida de 28.4% del peso inicial. Al emplear RYBG de un peso inicial de 140.3 kg, se reportó a los > 24 meses un peso final de 102 kg, lo que representa una pérdida de 27.2%.

También se observó que luego de 24 meses, hubo una tendencia a ganar peso nuevamente, se reportó una ganancia promedio de 4.6 kg.

Puzziferri et al, ³⁰ en un estudio sistemático reporta una pérdida de peso de más del 50%, de 7371 estudios clínicos revisados, todos los estudios de bypass (6 cohortes prospectivos, 5 cohortes retrospectivos) y manga gástrica (2 cohortes retrospectivos), reportaron dicha pérdida de peso en 31% de los estudios de banda gástrica y en el 65.7% en bypass gástrico.

En nuestro estudio, únicamente un paciente presento una pérdida de más del 50% del peso corporal inicial, a dicho paciente se le realizó manga gástrica.

Dichos datos en cuanto a la respuesta al utilizar bypass gástrico (RYBG) difiere mucho de los datos obtenidos en nuestro estudio, posibles explicaciones pueden encontrarse en la técnica quirúrgica no estandarizada.

Al analizar otras técnicas bariátricas y su respuesta en cuanto a pérdida de peso, en un estudio reciente (de Escandinavia) se analizaron 60 pacientes super obesos con IMC entre 50-60 kg/m², los cuales fueron aleatorizados a RYGB o derivación biliopancreática con switch duodenal (15-20% eran DM2) ²¹. El seguimiento fue a 2 años y hubo una mayor reducción de peso en los asignados al último grupo. Sin embargo los eventos adversos fueron mayores, incluyendo malnutrición proteica, en vista de esta limitación,

la mayoría de los cirujanos no emplean esta técnica, incluido su no realización en el HSJD, motivo por el cual dicha técnica no se describe en el presente estudio.

En relación al IMC, en este estudio los pacientes previo a la cirugía presentaban un IMC promedio de 51.1 kg/m² y a los >24 meses un IMC promedio de 37 kg/m². Hubo una pérdida de 14.1 kg/m² muy similar a lo reportado en los estudios de Buchwald et cols, los cuales indican que como promedio, la CB reduce el IMC 10-15 kg/m².

Al analizar los datos por género la población femenina pasó de un IMC inicial de 50.3 kg/m² a los > 24 meses a un IMC de 36.9 kg/m², lo que corresponde a una diferencia de 13.4 kg/m². La población masculina pasó de un IMC inicial de 53 kg/m² a un IMC a los > 24 meses de 37.1 kg/m², una diferencia de 15.9 kg/m².

Si analizamos la disminución del IMC por tipo de procedimiento bariátrico con manga gástrica se encontró una disminución de 13,4 kg/m², y con RYBG se encontró una disminución de 17.8 kg/m², en cuanto a disminución de IMC, RYBG es superior a manga gástrica.

Por estas razones a la CB se le considera el estándar de oro para el tratamiento de la obesidad severa.

En este estudio los pacientes previo a la cirugía presentaban una glicemia promedio de 152 mg/dl, ya a los 6 meses presentaban una glicemia normal en promedio de 99 mg/dl, y a los >24 meses una glicemia promedio de 96 mg/dl, de lo previo podemos concluir que con cirugía bariátrica se experimente normalización de los niveles de glicemia en ayunas, tan pronto como a los 6 meses y la misma se mantiene normal hasta >24 meses.

La población femenina presentó una normalización de los niveles de glicemia hasta los 6 meses, y la población masculina normalizo la glicemia en ayunas desde los 3 meses, dicho mecanismo por el cual ocurre esta diferencia no está descrito, sin embargo puede inferirse mayores niveles de resistencia a la insulina en la población femenina, a pesar que como grupo tenían un menor peso y un menor IMC.

Si comparamos por tipo de CB, al realizar manga gástrica la normalización de la glicemia se presenta a los 3 meses, y en el caso de RYBG hasta los 6 meses. En cuanto a reducción de glicemia en los pacientes sometidos a manga gástrica la glicemia alcanzada a los >24 meses es menor comparada contra RYBG, en el presente estudio ambos tipos de procedimientos en promedio presentaban el mismo valor de glicemia en ayunas inicial.

Los pacientes previo a la cirugía presentaban una HbA1c promedio de 7.8%, y a los >24 meses una HbA1c promedio de 5.6%, esto implica una disminución de HbA1c de 2.2%.

En cuanto a remisión lo que implica no solo normalización de los niveles de glicemia en ayunas y de hemoglobina glicosilada, sino de suspensión de todo tipo de medicación antidiabética de 33 pacientes, el 67% (22 pacientes) a los 2 años de la cirugía suspendieron todo tipo de medicación antidiabética por indicación médica, ósea presentaron remisión de la enfermedad (DM 2), con normoglicemia en ayunas y valores de hemoglobina glicosilada <5.7%.

El 33% restante (11 pacientes) continuaron con tratamiento antidiabético, ya sea metformina, glibenclamida o insulina pero a dosis mucho menores a las previas de la cirugía.

Si analizamos por tipo de medicamentos antidiabéticos previo a la CB, un total de 17 pacientes utilizaban un único tipo de medicamento y 16 pacientes se encontraban con dos o más tipos de medicamentos, a los dos años de la CB, 23 pacientes estaban bajo ningún tipo de medicación antidiabética, 7 pacientes se encontraban bajo un tipo de medicamento y únicamente 3 se encontraban con dos o más tipos de medicamento.

Si expresamos estos resultados pero en términos de dosis, previo a la CB los pacientes tomaban en promedio 1481mg diarios de metformina y a los dos años disminuyeron a 812.5 mg diarios, con glibenclamida algo que se observó es que fue suspendida a los dos años de la cirugía, se pasó de una dosis de 8.9 mg diarios a 0 mg diarios, la insulina simple disminuyó de 40 unidades al día a únicamente 8 unidades al día, la insulina NPH de 58 unidades diarias a 25 unidades diarias.

En términos de remisión y mejoría con manga gástrica se alcanzó remisión de la enfermedad en un 68.4% de los pacientes, y mejoría en un 31.5%, con RYBG la remisión se alcanzó en un 71.4% y mejoría en un 28.5%, comparativamente con el presente estudio la remisión fue mayor con RYBG.

La literatura describe que en general la CB induce un mejor control glicémico en el 87% de los pacientes y normalización en el 78% sin acudir a la terapia antidiabética previa y además que no todas las modalidades de CB tienen el mismo efecto sobre el control de la diabetes, RYBG produce remisión en un 80.3% de los pacientes y la manga gástrica en un 56.7%⁹, la cifra de RYBG es similar a la de nuestro estudio, sin embargo en este estudio la remisión con manga gástrica es mayor que la descrita en los estudios.

El tiempo necesario para inducir una remisión en DM 2 varía con la naturaleza de los procedimientos quirúrgicos; con RYGB y con derivación biliopancreática, la remisión ocurre a los pocos días, mucho antes que el paciente haya iniciado la época de mayor pérdida de peso⁸. Lo anterior no ocurre con los procedimientos gástricos restrictivos⁹. En nuestro caso la valoración médica post cirugía es a intervalos de tiempo variables, por lo que lo anterior no es posible de comprobar.

Del total de pacientes, hubo un único paciente que normalizó el nivel de glicemia en ayunas, sin embargo en el seguimiento a los dos años de cirugía bariátrica presentó niveles de glicemia en ayunas en rango de diabetes, a dicho paciente se le había realizado manga gástrica.

Varios estudios han evaluado el beneficio de RYGB en pacientes con DM 2. La mayoría son de tipo observacional^{8,18} y en ellos la CB reduce el riesgo de progresar de intolerancia a la glucosa a DM 2; riesgo 30 veces menor⁸. En el estudio SOS¹⁹ la incidencia de DM 2 fue 30 veces menor a 2 años plazo y 5 veces menor a 8 años posterior a la cirugía.

En general, aquellos con DM 2 de corta evolución alcanzaron una mayor tasa de remisión. En el presente estudio la remisión fue valorada a un intervalo de 2 años, y en

más de 24 meses, siendo mayor el seguimiento hasta un máximo de 7 años luego de la CB.

Los estudios empleando derivación biliopancreática y switch duodenal provienen en su mayoría de centros médicos europeos. En algunos ²⁰, la tasa de remisión para DM 2 alcanza un 99% al año después de la cirugía. Se reportan seguimientos de hasta 10 años mantenido este status, dicho procedimiento no se realiza en el HSJD.

Aunque en el estudio SOS ¹⁹ hubo una mejoría significativa en el perfil lipídico, en el presente estudio los pacientes previos a la cirugía presentaban un colesterol total promedio dentro de rangos de normalidad, al inicio en promedio el valor de colesterol total era de 176 mg/dl. No hubo diferencias significativas entre la medición inicial del nivel de colesterol total con los seguimientos.

Varios estudios describen que con manga gástrica la remisión de hiperlipidemia fue del 59% y con RYBG del 97%, las diferencias con nuestro estudio pueden ser explicadas en el hecho que la mayoría de nuestros pacientes no tenían niveles de colesterol total >200mg/dl.

Una limitante de este estudio es la ausencia de datos en cuanto a medicación hipolipemiente, se desconoce en su mayoría medicación de este tipo previa y durante el seguimiento, motivo por el cual no se incluye dentro del análisis de datos la modificación en cuanto a medicación.

En cuanto a colesterol LDL no hubo diferencias significativas entre el LDL inicial y los subsecuentes, ya que desde un inicio los pacientes tenían el nivel de colesterol en rangos normales.

En el presente estudio si hubo una diferencia significativa en el nivel de triglicéridos, en probable relación a la mejoría del control glicémico.

Los pacientes previo a la cirugía presentaban un colesterol HDL promedio de 36 mg/dl, y al finalizar el análisis un colesterol HDL promedio de 48 mg/dl, se notaron diferencias

significativas entre el momento inicial y a partir del mes 12 post cirugía, sin embargo luego de este periodo podemos observar un aumento importante en el nivel de HDL.

Si analizamos la respuesta en relación al tipo de CB, a los > 24 meses la CB RYBG es la que logra alcanzar niveles mayores de HDL 51 mg/dl versus 46 mg/dl, ambos con un HDL inicial promedio de 36 mg/dl.

Dentro de las características que hacen más probable que un paciente entre en remisión está el tiempo de evolución de DM tipo 2; como se indica en los resultados los pacientes que presentaron curación tenían un tiempo de evolución promedio de la enfermedad de 3 años comparados con 7 años del grupo que no presentó curación.

Otros datos que influyeron en la probabilidad de curación son el nivel de glicemia inicial y el valor de hemoglobina glicosilada, aquellos con glicemias en ayunas de 135 mg/dl tenían más probabilidad de curación que aquellos con glicemias de 210 mg/dl, de igual forma aquellos con hemoglobina glicosilada de 7.1% presentaron remisión comparativamente con aquellos que tenían niveles promedio de 9.1%

Un dato interesante es que la pérdida de peso y variación en el IMC son independientes a la posibilidad de remisión de la enfermedad, ya que en ambos grupos los valores fueron similares.

Por ultimo aquellos pacientes con uso de una única clase de medicación antidiabética es más probable que entren en remisión que aquellos que usan más medicamentos, lo cual tiene relación directa a su vez con el tiempo de evolución, control de la enfermedad y deterioro de la función pancreática.

CONCLUSIONES

- La cirugía bariátrica es el tratamiento más efectivo disponible actualmente para reducción de peso y para mejoría de comorbilidades asociadas a la obesidad
- En pacientes diabéticos obesos sometidos a cirugía bariátrica, ya sea manga gástrica o bypass gástrico hubo una remisión de la enfermedad y/o mejoría de la DM 2.
- Parámetros de laboratorio como glicemia en ayunas y hemoglobina glicosilada presentaron disminuciones significativas comparativamente antes y en seguimientos posteriores luego de la cirugía bariátrica.
- En pacientes diabéticos tipo 2, obesos sometidos a cirugía bariátrica, ya sea manga gástrica o bypass gástrico no hubo una diferencias estadísticamente significativas en los niveles de colesterol total previos y después de la intervención quirúrgica.
- En pacientes diabéticos obesos sometidos a cirugía bariátrica, ya sea manga gástrica o bypass gástrico no hubo diferencias significativas entre el nivel de LDL inicial y los subsecuentes.
- El nivel de triglicéridos en los DM 2 sometidos a cirugía bariátrica se presentó diferencias significativas al año y al seguimiento de más de 24 meses luego del procedimiento.
- El nivel de colesterol HDL si presento un importante aumento progresivo de sus niveles luego de la cirugía bariátrica en los pacientes estudiados.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIÓN No. 1

A las autoridades de salud en Costa Rica, se debe de ofrecer como medida terapéutica CB a los pacientes diabéticos tipo 2, que cumplan con las indicaciones para la realización de la misma.

RECOMENDACIÓN No. 2

A las distintas jefaturas médicas de los servicios de endocrinología y cirugía, para coordinar la divulgación de dicha opción terapéutica.

RECOMENDACIÓN No. 3

A los médicos endocrinólogos, coordinar charlas y conferencias a fin de divulgar al cuerpo médico nacional información concerniente a la detección, diagnóstico y manejo adecuado de la diabetes mellitus tipo 2.

RECOMENDACIÓN No. 4

Promover a nivel nacional la educación continua al personal de salud con respecto a la etiología, cuadro clínico, tratamiento y prevención de la diabetes mellitus tipo 2 para un reconocimiento pertinente y manejo adecuado de esta patología.

RECOMENDACIÓN No. 5

A los médicos encargados de la atención de los diabéticos tipo 2, obesos, y que se les practicó CB, realizar un seguimiento más estrecho y prolongado, enfatizando en las co-morbilidades asociadas que potencialmente afecten la calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization (WHO). Diabetes fact sheet 312. January 2011. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>. Accessed May 8, 2013.
2. Stark Casagrande S, Franklin JE, Saydash SH, et al. The prevalence of meeting A1C, blood pressure, and LDL goals among people with diabetes, 1988-2010. *Diabetes Care*. 2013; 36(8):2271-2279.
3. Clinical Guidelines on the identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults-The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res*. 1998; 6 Suppl 2:51S.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Data. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. www.cdc.gov/obesity/data/trends.html (Accessed on January 28, 2010).
5. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA*. 2002; 288 (14):1723.
6. Maggard-Gibbons M, Maglione M, Livhits M, et al. Bariatric surgery for weight loss and glycemic control in nonmorbidly obese adults with diabetes: a systematic review. *JAMA*. 2013; 309: 2250-61.
7. Brethauer S, Aminian A, Romero H, Batayyah E, et al. Can diabetes be surgically cured? Long term Metabolic effects of bariatric surgery in obese patients with type 2 diabetes mellitus. *Annals of Surgery*. 2013; 258: 628-637.
8. Pories WJ, Swanson MS, MacDonald KG, 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: 339-350.
9. Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta analysis. *Am J Med*. 2009; 122: 248.e5-256.e5.
10. Gloy V, Briel M, Bhatt D, et al. Bariatric surgery versus non surgical treatment for obesity: a systematic review and meta analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 2013; 347: f5934.
11. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes 2011. *Diabetes Care* 2011; 34:S11.
12. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults- The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res* 1998; 6 Suppl 2: 51S.
13. Ludwig DS, Pollack HA. Obesity and the economy: from crisis to opportunity. *JAMA* 2009; 301:533.
14. LeMont D, Moorehead MK, Parish MS, Reto CS, Ritz SJ. Suggestions for the pre surgical psychological assessment of bariatric surgery candidates. *American Society for Bariatric Surgery*. October 2004. S3.amazonaws.com/publicASMBS/GuidelinesStatements/Guidelines/PsychPreSurgicalAssessment.pdf (Accessed on October 21, 2013).
15. Chipkin SR, Goldberg RJ. Obesity surgery and diabetes: does a chance to cut mean a chance to cure? Ed. *Am J Med* 2009; 122:205-06.
16. Vetter ML, Cardillo S, Rickels MR, et al. Narrative review: effect of bariatric surgery on type 2 diabetes. *Ann Int Med* 2009; 150:94-103.
17. Dixon JB, O'Brien PE, Playfair J, et al. Adjustable gastric banding and conventional therapy for type 2 diabetes. *JAMA* 2008; 299:316-323.
18. Shauer PR, Burguera B, Ikramuddin S, et al. Effect of laparoscopic Roux en Y gastric bypass on type 2 diabetes mellitus. *ANN Surg* 2003; 238:467-484.
19. Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, et al. Swedish Obese Subjects Study Scientific Group. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004; 351: 2683-2693.

20. Scopinaro N, Papadia F, Marinari G, et al. Long term control of type 2 diabetes mellitus and the other major components of the metabolic syndrome after biliopancreatic diversion in patients with BMI < 35kg/m². *Obes Surg* 2007; 17: 185-192.
21. Sovik TT, Aasheim ET, Taha O, et al. Weight loss, cardiovascular risk factors and quality of life after gastric bypass and duodenal switch. *Ann Int Med* 2011; 155: 281-91.
22. Kashap SR, Gatmaitan P, Brethauer S, et al. Bariatric surgery for type 2 diabetes: weighing the impact for obese patients. *Clev Clin J Med* 2010; 77: 468-76.
23. Vollmer K, Hoist JJ, Baller B, et al. Predictors of incretin concentrations in subjects with normal, impaired and diabetic glucose tolerance. *Diabetes* 2008; 57: 678-87.
24. Cummings DE, Overduin J, Foster Schubert KE. Gastric bypass for obesity: mechanism of weight loss and diabetes resolution. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2608-15.
25. Rubino F, Forgione A, Cummings DE, 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.
26. Nguyen NT, Wilson SE. Complications of antiobesity surgery *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol*. 2007 Mar; 4(3): 138-47. Review.
27. Adams TD, Gress RE, Smith SC, et al. Long term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med* 2007; 357: 753-61.
28. Colquitt JL, Picot J, Loveman E, et al. Surgery for obesity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009; (2):CD003641.
29. Sjöström CD. Surgery as an intervention for obesity. Results from the Swedish obese subjects study. *Growth Horm Igf Res* 2003; 13: S22-S26.
30. Puzziferri N, Roshedk T, Mayo H, Long term Follow up After Bariatric Surgery. A systematic review. *JAMA* 2014; 312(9): 934-942.
31. Korner J, Bessler M, Inabnet W, Taveras C, Holst JJ. Exaggerated glucagon-like peptide-1 and blunted glucose-dependent insulinotropic peptide secretion are associated with Roux-en-Y gastric bypass but not adjustable gastric banding. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2007; 3 (6):597–601.
32. Dixon J, W le Roux C, Rubino F. Bariatric surgery for type 2 diabetes. *Lancet* 2012; 379: 2300-11.

Anexos
Hoja Recolección de Datos

Protocolo de investigación “Control glicémico y modificación de factores de riesgo cardiovascular en pacientes DM tipo 2 luego de cirugía bariátrica en el Hospital San Juan de Dios desde enero del 2007 a diciembre del 2009”.

Edad: _____ Género: Masculino Femenino

Tiempo de evolución de DM tipo 2(en años): _____

Fecha de cirugía bariátrica _____ Tipo de procedimiento _____

Tratamiento utilizado para la DM tipo 2 previo a la cirugía

- () Metformina Dosis: _____
 () Glibenclamida Dosis: _____
 () Insulina simple Número de unidades totales diarias: _____
 () Insulina NPH Número de unidades totales diarias: _____

Tratamiento utilizado para la DM tipo 2 posterior a la cirugía (2 años)

- () Metformina Dosis: _____
 () Glibenclamida Dosis: _____
 () Insulina simple Número de unidades totales diarias: _____
 () Insulina NPH Número de unidades totales diarias: _____

Valor	Previo a la cirugía	3 meses post cirugía	6 meses post cirugía	12 meses post cirugía	24 meses post cirugía	>24 meses post cirugía
Peso (kg)						
IMC						
PA						
Glicemia ayunas						
HbA1C						
Colesterol total						
LDL						
TG						
HDL						