Cirugía de reducción del riesgo de diabetes y cirugía metabólica

John D. Scott, Maryland[a,*], Sean C. O'Connor, Maryland[B]

PALABRAS CLAVE

Cirugía metabólica Diabetes mellitus tipo 2 Bypass gástrico en Y de Roux
Gastrectomía vertical en manga Cruce duodenal
Bypass duodeno-ileal de anastomosis única

PUNTOS CLAVE

- La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una afección médica crónica e insidiosa que tiene una baja tasa de remisión cuando se trata solo con medicamentos y cambios en el estilo de vida.
- La incidencia de diabetes tipo 2 sigue aumentando y tiene un impacto negativo en el bienestar económico del sistema de salud estadounidense.
- Se ha demostrado que la cirugía metabólica es eficaz en el tratamiento de la diabetes tipo 2 y ha brindado a los pacientes la mejor oportunidad de remisión.
- Existen varios procedimientos quirúrgicos, incluido el bypass gástrico en Y de Roux, la gastrectomía vertical en manga y la derivación biliopancreática, que han demostrado ser eficaces en pacientes con DM2.
- La cirugía metabólica está muy infrautilizada y el aumento del acceso a la atención quirúrgica puede ayudar a reducir el gasto en enfermedades y complicaciones relacionadas con la diabetes tipo 2.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) sigue siendo una de las afecciones médicas crónicas más comunes en los Estados Unidos. El Informe Nacional de Estadísticas de Diabetes, publicado por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), informa que el 10,2% de los estadounidenses (34,2 millones) tenían un diagnóstico de DT2 en 2018, un aumento del 7% en 2002.[1]

Sin embargo, la enfermedad permanece infradiagnosticada, con otro 2,8% de los estadounidenses (7,3 millones) que cumplen los criterios de laboratorio para la diabetes tipo 2, sin un diagnóstico formal. Los adultos mayores de más de 65 años han tenido el mayor aumento en la carga de morbilidad entre 2000 y 2017 (prevalencia del 15,8% al 19,1%, respectivamente); sin embargo, todos los grupos de edad, incluidos los niños de 10 a 19 años, han experimentado aumentos significativos en las últimas 2 décadas.

[a] Departamento de Cirugía, División de Acceso Mínimo y Cirugía Bariátrica, Prisma Health, 905 Verdae Boulevard Suite 202, Greenville, SC 29607, EE. UU. [B] Departamento de Cirugía, División de Acceso Mínimo y Cirugía Bariátrica, Prisma Health, 701 Grove Road, Greenville, SC 29601, EE. UU.
* Autor correspondiente.
Dirección de correo electrónico: John.Scott@prismahealth.org

Surg Clin N Am 101 (2021) 255–267
https://doi.org/10.1016/j.suc.2020.12.004 Surgery.theclinics.com
0039-6109 / 21 /ª 2020 Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

La demografía de los pacientes diabéticos se ha mantenido constante, siendo los pacientes ancianos mayores de 65 años, los pacientes varones y los nativos americanos los que llevan la mayor carga de enfermedad. La distribución racial de la enfermedad en orden descendente es amerindios (14,7%), hispanos (12,5%), negros (11,7%), asiáticos no hispanos (9,2%) y blancos no hispanos (7,5%). Se ha descubierto que los hispanos y los negros tienen un riesgo de 2 a 3 veces mayor de desarrollar diabetes tipo 2 durante el transcurso de su vida en comparación con sus contrapartes blancas (Figura 1). Aunque la obesidad central y el desarrollo del síndrome metabólico posterior se asocian con la resistencia a la insulina (RI) en la población general, la relación es claramente más fuerte en algunos grupos étnicos que en otros. Por ejemplo, después de controlar la obesidad, los factores de comportamiento y la distribución de la grasa corporal, los negros continúan teniendo un RI más alto en comparación con los blancos, mientras que la diferencia en el RI entre hispanos y blancos parece estar asociada con la obesidad y la distribución de la grasa.[2]

La población negra, por lo tanto, es particularmente vulnerable a desarrollar T2D a pesar de tasas más bajas de síndrome metabólico y exposiciones ambientales similares.[3]

Aunque la prevalencia de la diabetes tipo 2 ha aumentado en todo el país, la carga de la enfermedad siempre se ha mantenido más alta en los estados del sur. Arkansas y Alabama se convirtieron en los primeros 2 estados en tener más del 9% de la población diagnosticada en 2001. Para 2015, todas las regiones del sureste y suroeste informaron una prevalencia superior al 9%, así como Indiana, Ohio, Pensilvania y Michigan.[4] La razón de esta tendencia es multifactorial; sin embargo, los estados del sur tienden a tener poblaciones más altas de etnias no blancas, que están particularmente en riesgo de contraer la enfermedad. Además, la clase socioeconómica más baja coloca a los pacientes en mayor riesgo de desarrollar la enfermedad, independientemente del acceso a la atención médica. Siguen existiendo disparidades en países con sistemas de atención de la salud nacionalizados destinados a mejorar el acceso a la atención, con factores de riesgo independientes de menor nivel de educación y de ingresos para el desarrollo de la diabetes tipo 2.[5,6]

El impacto económico de la diabetes tipo 2 tanto en las personas como en el sistema de salud en general es sustancial y está aumentando de manera constante. Entre los años 2012 y 2017, los costos totales de tratamiento directo de todos los diabéticos en los Estados Unidos aumentaron en un 21%, de $ 188 mil millones a $ 237 mil millones. Los costos indirectos también aumentaron en un 19%, lo que resultó en un total

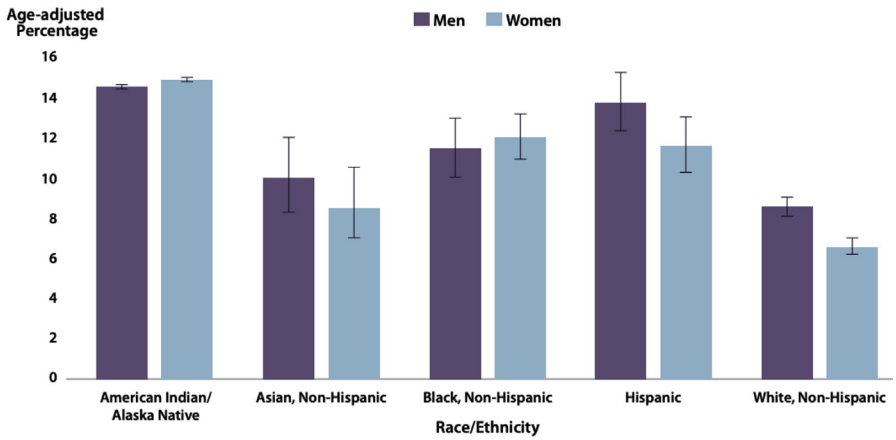

Figura 1. Tendencias en la prevalencia ajustada por edad de diabetes diagnosticada, diabetes no diagnosticada y diabetes total entre adultos de 18 años o más, Estados Unidos, 1999 a 2016. (De Centros para el control de enfermedades. Informe Nacional de Estadísticas de Diabetes 2020. Estimaciones de la diabetes y su carga en los Estados Unidos.; 2020.)

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

de $ 327 mil millones de gastos para el sistema de atención médica de EE. UU., lo que representa el 9,3% del gasto total en atención médica.[7] El aumento de la prevalencia de enfermedades es en parte culpable; sin embargo, también influyen las estrategias de tratamiento novedosas y más caras. Los costos anuales por persona debido al control de la diabetes aumentaron de $ 8417 a $ 9601 en el mismo período de tiempo.[1] El manejo de la diabetes tipo 2 se está volviendo más oneroso económicamente tanto para los pacientes individuales como para el sistema de salud en general; por lo tanto, se ha intensificado la búsqueda de una cura duradera.

COMORBIDADES ASOCIADAS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Las comorbilidades más frecuentes y temidas asociadas con la diabetes tipo 2 son la aterosclerosis, la nefropatía y la retinopatía. Todos estos son el resultado directo del daño que la hiperglucemia crónica tiene en la vasculatura de todo el cuerpo a través de múltiples vías. Las lesiones ateroscleróticas que se encuentran en los pacientes diabéticos son idénticas a las de los pacientes no diabéticos y comparten una patogenia similar. Un estado hiperglucémico crónico provoca una sobreproducción de trifosfato de adenosina a través de la cadena de transporte de electrones, de la cual el superóxido es un subproducto. Este estrés oxidativo señala el reclutamiento de macrófagos en el revestimiento de la íntima y la subsiguiente retención de lipoproteínas de baja densidad en las células espumosas. Además de reclutar mediadores inflamatorios en el revestimiento de la íntima, las especies reactivas de oxígeno dentro del núcleo de la placa provocan la apoptosis de los macrófagos.[8] El resultado es un mayor riesgo de ruptura de la placa y eventos trombóticos en los diabéticos en comparación con los no diabéticos con una carga aterosclerótica similar.[9]

Además, los efectos microvasculares de la hiperglucemia se deben principalmente a la permeabilidad vascular, lo que conduce a las altas tasas de nefropatía y retinopatía que se observan en los diabéticos. El hallazgo inicial en la nefropatía diabética es la albuminuria, debido al aumento de la perfusión renal y la degradación de la membrana basal glomerular. El estrés oxidativo combinado con alteraciones de las proteínas de la superficie de la membrana endotelial, llamado producto final de glicosilación avanzada, señala la apoptosis de los podocitos que mantienen el revestimiento endotelial. Además, las señales proinflamatorias provocan glomeruloesclerosis, que agrava la permeabilidad de la membrana basal glomerular. El resultado es una ruptura completa de la filtración de plasma a través de los glomérulos, lo que conduce a una nefropatía intrínseca.[10] El CDC informa que la diabetes es la principal causa de enfermedad renal en etapa terminal, que representa el 38% de los casos, seguida de la hipertensión (26%) y la glomerulonefritis (16%).[11]

Una vía similar conduce a edema macular, angiogénesis y hemorragia vítrea que causan retinopatía en estos pacientes. El mismo estrés oxidativo y la producción de producto final de glicosilación avanzada provocan la apoptosis de los pericitos que recubren los capilares de la retina. Esto conduce a una mayor permeabilidad de las paredes vasculares y, en última instancia, a un edema macular. Se produce isquemia retiniana como resultado de la apoptosis, y la retina reacciona regulando positivamente los factores de crecimiento vascular, como el factor de crecimiento endotelial vascular y la eritropoyetina. Esto conduce a un sobrecrecimiento microvascular y hemorragia dentro de la retina, lo que finalmente agrava la pérdida de visión.[8,10]

EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA CIRUGÍA METABÓLICA SOBRE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

El efecto de la cirugía bariátrica sobre el eje neurohormonal del metabolismo energético ha ganado recientemente una mayor atención. Las alteraciones anatómicas cambian la presentación de nutrientes al intestino, alterando así la regulación positiva y negativa de una variedad de hormonas y moduladores intestinales, cada uno de los cuales tiene efectos paracrinos y endocrinos sobre el metabolismo de la glucosa, el almacenamiento de energía y el apetito.[12] El péptido 1 similar al glucagón (GLP-1) es un péptido de 30 aminoácidos producido en las células L del intestino delgado distal.

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

El GLP-1 se describe como una incretina, una hormona metabólica que puede estimular una disminución de los niveles de azúcar en sangre. GLP-1 hace esto aumentando directamente la liberación de insulina e inhibiendo la liberación de glucagón.[13] Ciertos procedimientos quirúrgicos bariátricos aumentan la entrega de nutrientes y partículas de alimentos al intestino delgado distal y las células L, lo que lleva a su estimulación y liberación de GLP-1. Es la profunda hipersecreción de GLP-1 después de la cirugía bariátrica la que parece tener el mayor efecto sobre los niveles posoperatorios de glucosa en plasma. Otras hormonas intestinales, especialmente el péptido YY (PYY), el polipéptido insulinotrópico dependiente de glucosa y la oxintomodulina, también son agentes potenciales que actúan en un concierto complicado y poco entendido para mantener la homeostasis energética.[14] Estos niveles hormonales también se ven afectados por los procedimientos bariátricos y son objetivos de la intervención farmacológica en un esfuerzo por replicar el éxito de las alteraciones de la vía del GLP-1 comúnmente utilizadas hoy en día en la práctica médica.

Debido a los efectos de los procedimientos quirúrgicos bariátricos sobre la función de este eje neurohormonal del metabolismo energético, un término clínicamente más apropiado y relevante para esta clase de procedimientos es cirugía metabólica en lugar de cirugía bariátrica, que solo implica beneficios para la pérdida de peso. A medida que se promueve el concepto de cirugía metabólica entre los médicos de atención primaria y los pacientes, se destacan los efectos positivos de la cirugía sobre la DM2 y los efectos de reducción de peso se vuelven secundarios. Esta terminología puede disminuir el sesgo inherente contra la cirugía de pérdida de peso y los pacientes que padecen obesidad.

EVALUACIÓN DEL PACIENTE

La cirugía metabólica proporciona un control superior de la glucosa y la remisión de la diabetes tipo 2 en comparación con el tratamiento médico solo.[15] Sin embargo, no todos los pacientes diabéticos responden por igual, con tasas de remisión de la diabetes tipo 2 que varían ampliamente del 30% al 80%, cuando se realiza un seguimiento más de 5 años después de su depende operación.[dieciséis] La durabilidad del control glucémico en el de B-función celular en el momento, B- momento de la cirugía. A medida que la diabetes avanza se requieren celdas para mantener la hiperinsulinemia en La cara de hiperglucemia persistente e IR periférica. Este estrés metabólico el estado combinado con inflamatorio sistémico finalmente causa daño y muerte. a las células de los islotes del páncreas, comúnmente conocido como *agotamiento.* La gravedad de la enfermedad se mide por la función secretora residual del páncreas que, en última instancia, disminuye si no se controla la hiperglucemia.

En enfermedad leve, residual B-las células pueden proporcionar una producción sostenida de insulina a lo largo del tiempo después de la cirugía, mientras que los diabéticos graves sufren una remisión más breve de la enfermedad debido a la falta de reservas de células de los islotes.[17] Mayor edad, mayor duración de la enfermedad, mayor hemoglobina contenedor A_{1C} (HbA_{1c}), El uso de más de 2 medicamentos para la diabetes y el requerimiento de insulina antes de la cirugía pueden actuar como marcadores sustitutos de la función de las células de los islotes y todos tienen se ha asociado con un peor control glucémico después de 5 años después de la cirugía.[18] Esta información se puede utilizar clínicamente para predecir los resultados del paciente cuando se analizan los riesgos y beneficios de las opciones quirúrgicas metabólicas. Los pacientes con enfermedad grave pueden elegir una opción quirúrgica de menor riesgo si las posibilidades de remisión son similares entre la gastrectomía en manga vertical, el bypass gástrico o el cruce duodenal (DS) (Figura 2).

Aminian y sus colegas crearon y validaron externamente un sistema de puntuación individualizado basado en la gravedad de la enfermedad del paciente para ayudar en la decisión entre la gastrectomía vertical en manga (VSG) y el bypass gástrico en Y de Roux (RYGB).[17] La puntuación de la cirugía metabólica individualizada (IMS) se basa en los medicamentos para la diabetes preoperatorios, preoperatorios uso de insulina erativa, duración de la diabetes y control glucémico definido como HbA_{1c} mayor al 7%. Realizaron una revisión retrospectiva de 659 pacientes que tenían en seguimiento mínimo de 5 años después de VSG o RYGB, asignando un sistema de puntos al

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

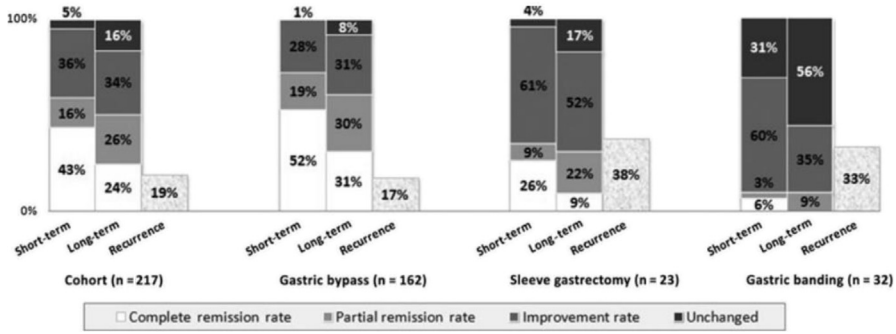

Figura 2. Tasas de remisión y recurrencia de la diabetes a corto y largo plazo según el tipo de procedimiento. (De Brethauer SA, Aminian A, Romero-Talamás H, et al. ¿Se puede curar quirúrgicamente la diabetes? Efectos metabólicos a largo plazo de la cirugía bariátrica en pacientes obesos con diabetes mellitus tipo 2.Ann Surg. 2013; 258 (4): 628-637; con permiso.)

cada una de estas características en función de su impacto en la remisión a largo plazo (definida como HbA_{1c} <7% sin medicamentos). En pacientes con enfermedad grave (puntuación> 95 IMS), no encontraron diferencias en el control glucémico entre VSG o RYGB, con largo plazo tasas de remisión de aproximadamente sólo el 12%. Se recomienda VSG en estos pacientes porque el riesgo de BGYR no da como resultado una mayor recompensa. Sin embargo, en pacientes con enfermedad moderada (puntuación IMS 25-95), la BGYR produjo una mejora del 35% en la remisión de la diabetes tipo 2 (60% frente a 25%; *PAG* 5.0001), lo que llevó a los investigadores a recomendar BGYR para los pacientes que caen en esta categoría, ya que el procedimiento de mayor riesgo da como resultado recompensas significativas. Los pacientes con enfermedad leve (puntuación <25 IMS) vieron las tasas más altas de remisión de la enfermedad con solo diferencias marginales entre VSG y RYGB. Sin embargo, debido a que la BGYR resultó en una reducción significativa en la cantidad de medicamentos para la diabetes sobre la SG, los investigadores sugieren que la BGYR también se aplique a estos pacientes. Estos datos se utilizaron para crear una calculadora fácil de usar que se puede utilizar en la oficina para ayudar en la discusión de los riesgos y beneficios potenciales de las opciones quirúrgicas.[19]

Una crítica a la amplia distribución y uso del IMS es la falta de datos para otras opciones quirúrgicas alternativas, como el bypass gástrico de una anastomosis (OAGB), el DS, y una modificación del DS: el duodeno-ileal de anastomosis única. bypass con VSG (SADI-S). Los efectos fisiológicos del SD y sus variantes se comentan más adelante. La OAGB inicialmente fue descrita por Rutledge y sus colegas,[20] en 1997, como el mini bypass gástrico y ha ganado una amplia aceptación en la comunidad internacional. En la era de la alta utilización de la manga gástrica como alternativa a la RYGB y la DS, la OAGB aún no ha logrado una adopción generalizada en los Estados Unidos. Estudios recientes han demostrado efectos fisiológicos positivos de la OAGB y sus modificaciones en la DM2.[21] A medida que los estudios adicionales revelen las fortalezas relativas de todas las operaciones para colocar la DM2 en remisión, el algoritmo de selección de procedimientos para cirujanos y pacientes se volverá más sólido y preciso.

OPCIONES QUIRURGICAS

Bypass gástrico en Y de Roux

El RYGB se ha convertido en el pilar de la cirugía metabólica desde la publicación en 1995 del artículo histórico de Pories y sus colegas,[22] deliciosamente titulado, "¿Quién lo hubiera pensado? Una operación demuestra ser la terapia más eficaz para

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

Diabetes Mellitus de inicio en la edad adulta ". Los mecanismos de su efecto sobre el control glucémico generalmente se pueden dividir en 2 categorías: restricción de calorías y estimulación de hormonas intestinales.[23] La restricción de calorías tiene una cascada de efectos sobre el control glucémico, desde la reducción de la carga glucémica posprandial, la reducción de la lipotoxicidad a través de la lipólisis, la reducción de la esteatosis hepática y la reducción de radicales libres que conduce a una mejoría B-supervivencia celular. La restricción de calorías se logra mediante la creación de una pequeña bolsa gástrica que restringe la ingesta de calorías, así como un bypass proximal del intestino delgado que causa mala absorción de calorías. El bypass entérico proximal también provoca el tránsito rápido de partículas de alimentos al íleon terminal, que a su vez estimula las hormonas intestinales. Estas hormonas aumentan el control glucémico regulando la producción de insulina, reduciendo la secreción de glucagón y mejorando la captación periférica de glucosa; y tienen propiedades anoréxicas que también reducen el aporte calórico. Esta poderosa combinación de restricción calórica y aumento hormonal ha permitido al RYGB resistir la prueba del tiempo como la intervención quirúrgica metabólica estándar.[19]

Los efectos antidiabéticos se manifiestan por las mejoras agudas en el control glucémico posoperatorio, incluso antes de cualquier pérdida de peso. Dentro de los primeros 6 días de la cirugía, los pacientes experimentan mejoras en sus niveles de glucosa en sangre posprandial y pueden eliminar por completo la necesidad de medicamentos para la diabetes.[24] Wallenius y colegas[25] estudiaron los niveles de glucosa en sangre, insulina, GLP-1 y RI en ayunas a los 2 días, 3 semanas y 12 meses en pacientes diabéticos sometidos a BGYR y SG. Encontraron reducciones significativas en la glucosa en sangre en ayunas a las 3 semanas, con niveles disminuidos de insulina (Fig. 3) e IR tan pronto como 2 días después de la cirugía, que continuó mejorando durante los 12 meses del estudio.[25]

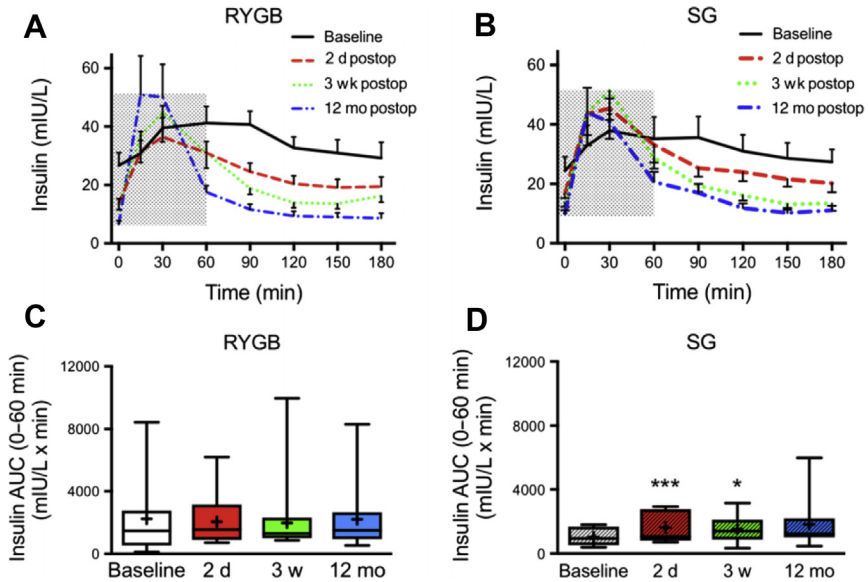

Fig. 3. Niveles de insulina plasmática dentro del grupo de 0 minutos a 180 minutos después de una prueba de tolerancia oral a la glucosa modificada de 30 g al inicio, 2 días, 3 semanas y 12 meses después ([A] y [C]) LRYGB o ([B] y [D]) LVSG después de bypass gástrico en Y de Roux, RYGB (ver paneles A y B) o después de gastrectomía vertical en manga, VSG (paneles C y D). AUC, área bajo la curva. (De Wallenius V, Dirinck E, Fändriks L, Maleckas A, le Roux CW, Thorell A. Control glucémico después de la gastrectomía en manga y el bypass gástrico Roux-En-Y en sujetos obesos con diabetes mellitus tipo 2. Obes Surg. 2018; 28 (6): 1461-1472; con permiso.)

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

La durabilidad del control glucémico ha sido corroborada por el seguimiento de 5 años del ensayo STAMPEDE (Surgical Treatment and Medications Potentially Eradicate Efficiently Diabetes Efficiently), que aleatorizó a los pacientes a un tratamiento médico intensivo, BGYR o SG.[13] En última instancia, los pacientes en el brazo quirúrgico lograron las tasas más altas de remisión (HbA_{1c} <6,5% sin medicamentos): 30,6% después de BGYR, 23,4% después de VSG y 0 pacientes en el grupo de terapia médica. Después de 5 años, los pacientes que requieren sulin en el brazo de BGYR se redujo en un 35% y el 45% de los pacientes no requirió ningún medicamento para la diabetes en absoluto. Este estudio se realizó en todos los pacientes independientemente de la gravedad de la diabetes, aunque ahora se entiende que las tasas de remisión varían según la gravedad de la enfermedad de un paciente individual.[14] Aun así, la capacidad de lograr un control glucémico inmediato junto con una remisión duradera de la diabetes ha establecido al RYGB como el procedimiento metabólico estándar de oro desde la década de 1990.

Gastrectomía vertical en manga

El concepto de VSG nació de la parte restrictiva del DS y luego se usó como una operación independiente.[26] Hasta hace poco, se pensaba que sus efectos sobre la diabetes tipo 2 se limitaban a la restricción de calorías y la pérdida de peso con muy poco efecto sobre el eje hormonal intestinal. Sin embargo, a pesar de la falta de bypass intestinal, se ha encontrado que los niveles de GLP-1 y PYY aumentan perioperatoriamente a niveles que rivalizan con el BGYR.[27] El pequeño reservorio gástrico da como resultado el tránsito rápido de partículas de alimentos hacia el intestino delgado, estimulando el eje enteroendocrino intestinal de una manera similar a los procedimientos de derivación. Wallenius y sus colegas encontraron que los niveles de GLP-1 aumentaron de manera similar 2 días después de la operación; sin embargo, los pacientes que se sometieron a RYGB mantuvieron niveles más altos a las 3 semanas y 12 meses.[25] En última instancia, encontraron que tanto el control glucémico temprano como el control glucémico tardío eran similares entre VSG y RYGB a pesar de una menor pérdida de peso. Aunque el GLP-1 puede desempeñar un papel en el control glucémico temprano, es evidente que existen otras vías no dependientes del peso que contribuyen al efecto euglucémico duradero de la SG.

Esta teoría ha sido respaldada por el seguimiento de 5 años del ensayo STAMPEDE, que no mostró diferencias significativas en HbA_{1c} entre VSG y RYGB. Diabético tasas de remisión (HbA_{1c} <6,5% sin medicación) fueron mejores en el brazo quirúrgico sin diferencias significativas entre los 2 procedimientos (23,4% vs 30,6%; *PAG* 5.043).[13] Estos hallazgos han sido corroborados en un gran metanálisis realizado por Guraya y Strate,[28] quien también señaló que las tasas de remisión a 5 años fueron más bajas después de la SG; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significación estadística (*PAG* 5.07). Claramente, los efectos metabólicos de la VSG son potentes, pero en gran medida se han visto eclipsados por el bypass gástrico durante los primeros años de la cirugía bariátrica. Al intentar predecir la remisión exitosa de un paciente individual, la elección entre estos 2 procedimientos es menos importante que la gravedad de la enfermedad del paciente antes de la operación. Se puede evaluar una evaluación exhaustiva de los objetivos y la tolerancia al riesgo de un paciente utilizando la calculadora de riesgo / beneficio del Programa de Acreditación de Cirugía Metabólica y Bariátrica y Mejora de la Calidad basada en la web, que puede capacitar al paciente y al cirujano para tomar una decisión informada.[29]

Derivación biliopancreática con cruce duodenal

Los mecanismos de control glucémico de la derivación biliopancreática (DBP) con SD son idénticos a los de BGYR; sin embargo, son aumentados por la técnica. Se excluye una porción mucho más larga de yeyuno creando una rama de Roux de 150 cm y un canal común de 100 cm (Figura 4). La restricción se logra realizando primero una VSG y los síntomas de descarga se mitigan localizando la anastomosis de Roux con el duodeno pospilórico. Esta disposición anatómica da como resultado una disminución de la capacidad de absorción de nutrientes y un tránsito más rápido de las partículas de alimentos al íleon terminal, estimulando así

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

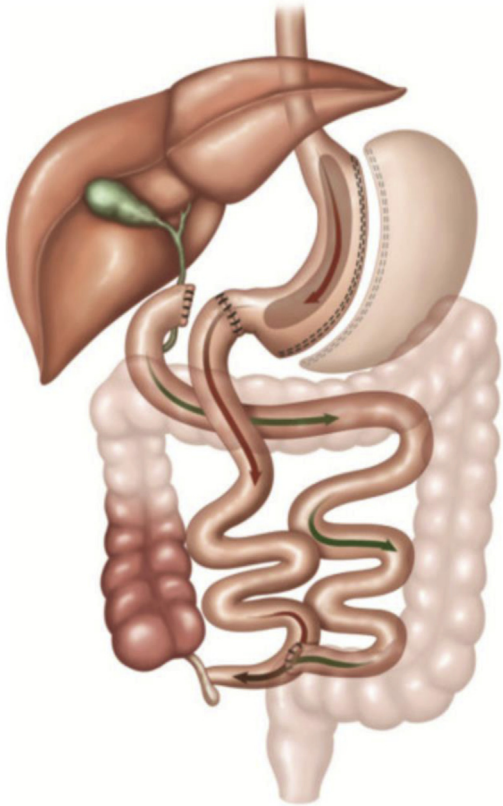

Figura 4. BPD-DS. (De Biertho L, Lebel S, Marceau S, Hould FS, Julien F, Biron S. Desviación biliopancreática con cruce duodenal: técnica quirúrgica y cuidados perioperatorios. Surg Clin North Am. 2016; 96 (4): 815-826; con permiso.)

liberación de hormonas ileales distales (PYY y GLP-1). Estudios de pacientes superobesos (IMC> 50 kg / m2) han mostrado una mayor pérdida de peso y control glucémico en comparación con BGYR; sin embargo, esto se produce a expensas de más posibles resultados adversos, como la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), deficiencias de vitaminas y diarrea.[30]

Mingrone y sus colegas realizaron un ECA en el que mostraron una tasa de remisión de la diabetes tipo 2 del 63% en el seguimiento de 5 años después de BPD-DS en comparación con el 37% en el grupo RYGB.[15]

En comparación con RYGB para la pérdida de peso y los efectos antidiabéticos, BPD-DS es más eficaz; sin embargo, también es la operación más desafiante desde el punto de vista técnico y puede estar asociada con tasas más altas de complicaciones. A medida que la cirugía robótica está cambiando los paradigmas actuales, el SD y sus variantes son cada vez más factibles. Sin embargo, el DS debe utilizarse en pacientes que son capaces de obtener las máximas recompensas y, al mismo tiempo, tolerar posibles complicaciones nutricionales a más largo plazo.

La remisión de la diabetes es solo uno de los muchos objetivos que un paciente puede tener cuando se somete a una cirugía metabólica, y todos estos deben tenerse en cuenta al adaptar el procedimiento correcto a un paciente. Una revisión de la base de datos longitudinal de resultados bariátricos mostró que el BPD-DS resultó en una mayor pérdida de peso promedio y una mejor resolución de la diabetes mellitus y la hipertensión, pero fue inferior al BGYR en resolución.

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

de síntomas de ERGE y asociado a un mayor número de complicaciones nutricionales.[31] El candidato ideal debe tener DM2 de gravedad leve a moderada, ERGE preoperatoria mínima, IMC superior a 50 kg / m^2 y deseo de una pérdida de peso sustancial, y cumplimiento dietético probado, porque la suplementación nutricional es necesaria de por vida.

Bypass duodeno-ileal de anastomosis única con gastrectomía vertical en manga

En los últimos 5 años, ha aumentado el interés en el SADI-S como alternativa al DS.[32] El procedimiento implica la creación de un VSG y la división del duodeno proximal como se realiza en el SD; sin embargo, una sección de íleon a 250 cm a 300 cm de la válvula ileocolónica se eleva como una anastomosis en asa al duodeno (Figura 5). Las ventajas teóricas incluyen una operación técnicamente más simple de realizar con solo una anastomosis, menos hernia interna potencial y una mejor absorción de vitaminas porque los alimentos están expuestos a la bilis y al líquido pancreático en toda la longitud de la extremidad eferente. Los estudios comparativos actuales han confirmado tiempos quirúrgicos más cortos con una pérdida de peso equivalente; sin embargo, la tasa de deficiencias vitamínicas posoperatorias se mantuvo sin cambios entre los 2 procedimientos.[33]

Uno de los estudios más grandes de Sánchez-Pernaute y colegas.[34] siguió el control glucémico de 97 pacientes después de SADI-S. Descubrieron que 5 años después de SADI-S, entre el 70% y el 84% de su población dejaba de tomar todos los medicamentos para la diabetes y manteniendo la HbA_{1c} menos de 6. La remisión exitosa a largo plazo fue más probable en los diabéticos no insulinodependientes que en los diabéticos insulinodependientes (75% vs 38,4%, respectivamente tivamente) y en pacientes que tenían una duración más corta de la enfermedad antes de la cirugía. Como

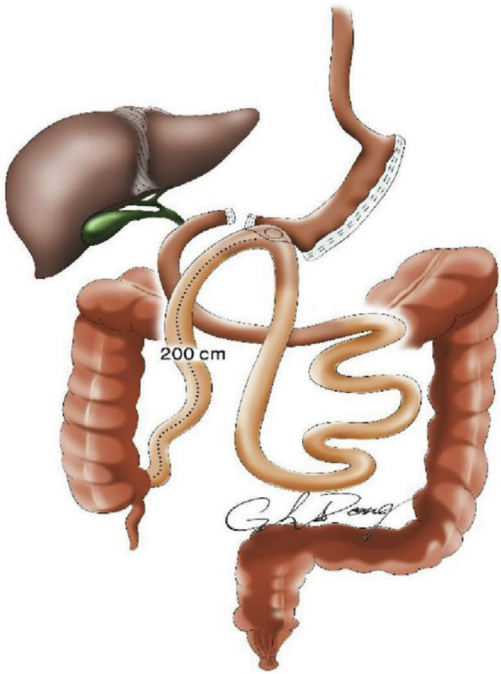

Figura 5. SADI-S. (De Wu A, Tian J, Cao L, Gong F, Wu A, Dong G. Bypass duodeno-ileal de anastomosis única con gastrectomía en manga (SADI-S) como cirugía de revisión. Surg Obes Relat Dis. 2018; 14 (11): 1686-1690; con permiso.)

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

DS, el SADI-S parece ser un procedimiento excelente para pacientes diabéticos superobosos; sin embargo, es técnicamente más simple y tiene algunas ventajas potenciales. Sigue habiendo preocupaciones sobre el síndrome del asa aferente y el reflujo gastroesofágico, y se necesitan estudios comparativos a largo plazo para identificar los procedimientos de mejor aplicación clínica.

IMPLICACIONES ECONÓMICAS DE LA CIRUGÍA METABÓLICA PARA LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

Como se mencionó anteriormente, la diabetes tipo 2 es una afección médica crónica e insidiosa que se asocia con una serie de comorbilidades médicas, que incluyen complicaciones microvasculares (retinopatía, nefropatía y neuropatía), así como estados de enfermedad macrovascular (infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares y amputaciones). El tratamiento médico intenso de la diabetes tipo 2 no ha demostrado una eficacia generalizada para detener la progresión de la enfermedad, y el costo de la comorbilidad médica y quirúrgica asociada sigue aumentando la carga financiera de los sistemas de atención de la salud. La cirugía metabólica detiene el avance del proceso de la enfermedad y, en un estudio, la cirugía se asoció con una disminución del 65% de las complicaciones microvasculares y macrovasculares relacionadas con la diabetes tipo 2.[35]

El Swedish Obesity Subjects Study (SOS), conocido por su seguimiento extremo a largo plazo, demostró una disminución en la incidencia acumulada de complicaciones microvasculares y macrovasculares con un seguimiento medio de 17,6 años.[36] O'Brien y colegas[37] también informó un riesgo significativamente menor de desarrollar neuropatía, retinopatía y nefropatía. Además de la disminución de la incidencia relativa de complicaciones, hospitalizaciones y cirugías asociadas con la diabetes tipo 2, la cirugía metabólica también ha mostrado un ahorro relativo de costos en el uso de medicamentos. El grupo SOS también demostró menores costos de medicación en el grupo de cirugía en comparación con los controles no quirúrgicos.[38]

A la luz de estos ahorros, no debería sorprender que la cirugía metabólica brinde la oportunidad de disminuir los gastos generales de atención médica. Varios estudios han intentado medir y predecir los beneficios económicos de la cirugía metabólica en pacientes con DM2 con resultados alentadores.[39–42] A nivel macroeconómico, la cirugía metabólica puede reducir los costos directos para los sistemas de atención médica, pero puede ser más difícil predecir los beneficios económicos para la sociedad relacionados con la disminución de la discapacidad asociada con las complicaciones de la diabetes tipo 2.

A pesar de la evidencia de los beneficios económicos de la cirugía metabólica, sigue estando muy infrautilizada, quizás debido al sesgo preexistente y la infravaloración de los efectos metabólicos de la cirugía.[43] Mientras existan barreras en las pólizas de seguro que impidan que muchos pacientes utilicen tratamientos quirúrgicos para la diabetes tipo 2, es posible que el verdadero beneficio económico de la cirugía metabólica para la sociedad no se realice por completo.

RESUMEN

Desde sus inicios como un procedimiento que se realiza principalmente para adelgazar, la cirugía metabólica se ha convertido en un arma poderosa en la lucha contra las enfermedades metabólicas. Los impactos fisiológicos de estas cirugías se comprenden cada vez más rápidamente, lo que lleva a perfeccionar la técnica, el diseño del programa bariátrico y la utilización de la terapia adyuvante farmacológica. El acceso de los pacientes a la atención quirúrgica para el tratamiento de la diabetes tipo 2 no debe estar restringido, porque la mayoría de los estudios indican una relación costo / beneficio favorable. El aumento de la utilización de la cirugía metabólica como una opción de tratamiento temprano para la diabetes tipo 2 ralentizará la progresión de la enfermedad, disminuirá la comorbilidad médica y quirúrgica, aumentará el bienestar y la calidad de vida y reducirá los gastos generales de atención médica durante la vida de los pacientes.

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

PUNTOS DE ATENCIÓN DE CLÍNICAS

La incidencia y la prevalencia de la diabetes tipo 2 están aumentando en los Estados Unidos.

La diabetes tipo 2 se asocia con comorbilidad microvascular (nefropatía, neuropatía y retinopatía) y comorbilidad macrovascular (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular e isquemia de las extremidades).

La cirugía metabólica altera los niveles de varias hormonas intestinales clave que son responsables de mantener el metabolismo energético.

El GLP-1 puede desempeñar un papel importante en la remisión de la diabetes tipo 2 después de la cirugía bariátrica.

La cirugía metabólica tiene efectos variables sobre la diabetes tipo 2, según la gravedad de la enfermedad y la extensión de la comorbilidad.

El ensayo STAMPEDE demostró la superioridad de RYGB y VSG sobre el tratamiento médico de la diabetes tipo 2 después de 5 años.

La DBP puede ser más eficaz para la resolución de la DM2 en comparación con la BGYR, pero puede estar asociada con más complicaciones potenciales.

El procedimiento SADI-S es una modificación del BPD que se ha mostrado prometedor como procedimiento metabólico.

Varios estudios han indicado que la cirugía metabólica proporciona beneficios económicos en comparación con la terapia médica para la diabetes tipo 2.

DIVULGAR

Los autores no tienen nada que revelar.

REFERENCIAS

1. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Informe de estadísticas nacionales de diabetes 2020: estimaciones de la diabetes y su carga en los Estados Unidos. Atlanta, Georgia). 2020.
2. Haffner SM, D'Agostino R, Saad MF y col. Mayor resistencia a la insulina y secreción de insulina en afroamericanos e hispanos no diabéticos en comparación con blancos no hispanos: el estudio de aterosclerosis de resistencia a la insulina. Diabetes 1996; 45 (6): 742–8.
3. Osei K, Gaillard T. Disparidades en las enfermedades cardiovasculares y los factores de riesgo de diabetes tipo 2 en negros y blancos: disección de la paradoja racial del síndrome metabólico. Front Endocrinol (Lausana) 2017; 8: 204.
4. Centros para el Control de Enfermedades. Datos y estadísticas sobre diabetes. 2019. Disponible en: https://www.cdc.gov/diabetes/data/. Consultado el 1 de agosto de 2020.
5. Agardh E, Allebeck P, Hallqvist J y col. Incidencia de la diabetes tipo 2 y posición socioeconómica: una revisión sistemática y un metanálisis. Int J Epidemiol 2011; 40: 804–18.
6. Wemrell M, Bennet L, Merlo J. Comprender la complejidad de las disparidades socioeconómicas en el riesgo de diabetes tipo 2: un estudio de 4,3 millones de personas en Suecia. ¿Cuáles son los nuevos hallazgos? BMJ Open Diabetes Res Care 2019; 7: 749.
7. Centro Nacional de Estadísticas de Salud. Salud de los Estados Unidos -2018. Tablas de tendencias; (2018). Disponible en:https://www.cdc.gov/nchs/hus/contents2018.htm#Table_042. Consultado el 9 de abril de 2020.
8. Brownlee M. Bioquímica y biología celular molecular de las complicaciones diabéticas. Nature 2001; 414 (6865): 813-20.

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

9. Wei M, Gaskill SP, Haffner SM y col. Efectos de la diabetes y el nivel de glucemia sobre la mortalidad cardiovascular y por todas las causas: el estudio del corazón de San Antonio. Diabetes Care 1998; 21 (7): 1167–72.
10. Rask-Madsen C, Rey GL. Complicaciones vasculares de la diabetes: mecanismos de lesión y factores protectores. Cell Metab 2013; 17 (1): 20–33.
11. Centros para el Control de Enfermedades. Enfermedad renal crónica en los Estados Unidos. Atlanta, Georgia). 2019.
12. Dimitriadis GK, Randeva MS, Miras AD. Mecanismos hormonales potenciales de la cirugía bariátrica. Curr Obes Rep 2017; 6 (3): 253–65.
13. Nauck MA, Meier JJ. El efecto incretina en individuos sanos y con diabetes tipo 2: fisiología, fisiopatología y respuesta a intervenciones terapéuticas. Lancet Diabetes Endocrinol 2016; 4 (6): 525–36.
14. Koliaki C, Liatis S, Dalamaga M, et al. La implicación de las hormonas intestinales en la regulación de la homeostasis energética y su papel en la fisiopatología de la obesidad. Rep Curr Obes 2020.https://doi.org/10.1007/s13679-020-00396-9.
15. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, et al. Cirugía bariátrica-metabólica versus tratamiento médico convencional en pacientes obesos con diabetes tipo 2: seguimiento de 5 años de un ensayo controlado aleatorizado, de un solo centro, abierto. Lancet 2015; 386 (9997): 964–73.
dieciséis. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP y col. Cirugía bariátrica versus terapia médica intensiva para la diabetes: resultados a 5 años. N Engl J Med 2017; 376 (7): 641–51.
17. Cirugía AC, Aminian A, Brethauer SA, et al. Puntuación de cirugía metabólica individualizada: selección del procedimiento según la gravedad de la diabetes. Ann Surg 2017; 266 (agosto): 2017.
18. Stacy Brethauer MA, Aminian A, Romero-Talamás H, et al. ¿Se puede curar quirúrgicamente la diabetes ?: efectos metabólicos a largo plazo de la cirugía bariátrica en pacientes obesos con diabetes tipo 2. Ann Surg 2013.https://doi.org/10.1097/SLA. 0b013e3182a5034b.

19. Disponible en: https://riskcalc.org/Metabolic_Surgery_Score/. Consultado el 1 de agosto de 2020.
20. Rutledge R, Kular K, Manchanda N. La técnica original de mini bypass gástrico. Int J Surg 2019; 61: 38–41.
21. Guenzi M, Arman G, Rau C y col. Remisión de la diabetes tipo 2 después de un bypass gástrico de asa omega para la obesidad mórbida. Surg Endosc 2015; 29 (9): 2669–74.
22. Pories WJ, Swanson MS, MacDonald KG, et al. ¿Quién lo hubiera pensado? Una operación demuestra ser la terapia más eficaz para la diabetes mellitus de inicio en la edad adulta. Vol. 222. Lippincott-Raven Publishers; 1995; 222 (3): 339-50.
23. Nguyen NT, Blackstone RP, Morton JM y col. El libro de texto de cirugía bariátrica de ASMBS. Volúmen 1; Springer International Publishing, 2020. doi: 10.1007 / 978-3-03027021-6.

24. Gudbrandsen OA, Dankel SN, Skumsnes L, et al. Efectos a corto plazo de la gastrectomía vertical en manga y el bypass gástrico en Y de Roux sobre la homeostasis de la glucosa. Sci Rep 2019; 9 (1).https://doi.org/10.1038/s41598-019-51347-x.
25. Wallenius V, Dirinck E, Fändriks L y col. Control glucémico después de gastrectomía en manga y bypass gástrico Roux-En-Y en sujetos obesos con diabetes mellitus tipo 2. Obes Surg 2018; 28 (6): 1461–72.
26. Hamoui N, Anthone GJ, Kaufman HS y col. Gastrectomía en manga en el paciente de alto riesgo. Obes Surg 2006; 16 (11): 1445–9.
27. Peterli R, Wölnerhanssen B, Peters T, et al. Mejora en el metabolismo de la glucosa después de la cirugía bariátrica: comparación de bypass gástrico en Y de roux laparoscópico y gastrectomía en manga laparoscópica. Ann Surg 2009; 250 (2): 234–41.

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.

28. Guraya SY, Strate T.Resultado quirúrgico de la gastrectomía en manga laparoscópica y el bypass gástrico en Y de Roux para la resolución de la diabetes mellitus tipo 2: una revisión y metanálisis. World J Gastroenterol 2020; 26 (8): 865–76.
29. Disponible en: https://www.facs.org/quality-programs/mbsaqip/calculator. cesado el C.A- 1 de agosto de 2020.
30. Skogar ML, Sundbom M. El cruce duodenal es superior al bypass gástrico en pacientes con súper obesidad cuando se evalúa con el análisis bariátrico y el sistema de informes de resultados (BAROS). Obes Surg 2017; 27 (9): 2308–16.
31. Sudán R, Jain-Spangler K. Adaptación de la cirugía bariátrica: gastrectomía en manga, bypass gástrico en Y de rouxen y derivación biliopancreática con cruce duodenal. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2018; 28 (8): 956–61.
32. Sánchez-Pernaute A, Herrera MA, Pérez-Aguirre ME, et al. Bypass duodeno-ileal de anastomosis única con gastrectomía en manga (SADI-S). Seguimiento de uno a tres años. Obes Surg 2010; 20 (12): 1720–6.
33. Moon RC, Kirkpatrick V, Gaskins L y col. Seguridad y eficacia del cruce duodenal de anastomosis simple versus doble en una sola institución. Surg Obes Relat Dis 2019; 15 (2): 245–52.
34. Sánchez-Pernaute A, Rubio MÁ, Cabrerizo L, et al. Bypass duodenoileal de anastomosis única con gastrectomía en manga (SADI-S) para pacientes diabéticos obesos. Surg Obes Relat Dis 2015; 11 (5): 1092–8.
35. Johnson BL, Blackhurst DW, Latham BB y col. La cirugía bariátrica se asocia con una reducción de las principales complicaciones macrovasculares y microvasculares en pacientes con obesidad moderada a grave con diabetes mellitus tipo 2. J Am Coll Surg 2013; 216 (4): 545–58.
36. Sjöström L, Peltonen M, Jacobson P, et al. Asociación de la cirugía bariátrica con la remisión a largo plazo de la diabetes tipo 2 y con las complicaciones microvasculares y macrovasculares. JAMA 2014; 311 (22): 2297–304.
37. O'Brien R, Johnson E, Haneuse S, et al. Resultados microvasculares en pacientes con diabetes después de la cirugía bariátrica versus atención habitual: un estudio de cohorte emparejado. Ann Intern Med 2018; 169 (5): 300–10.
38. Keating C, Neovius M, Sjöholm K, et al. Costos de atención médica durante 15 años después de la cirugía bariátrica para pacientes con diferente estado basal de glucosa: resultados del estudio Swedish Obese Subjects [la corrección publicada aparece en Lancet Diabetes Endocrinol. Diciembre de 2015; 3 (12): e11]. Lancet Diabetes Endocrinol 2015; 3 (11): 855–65.
39. Wan B, Fang N, Guan W y col. Costo-efectividad de la cirugía bariátrica versus la terapia con medicamentos para pacientes obesos con diabetes tipo 2 en China: un análisis de Markov. J Diabetes Res 2019; 2019: 1341963.
40. Makary MA, Clark JM, Shore AD y col. Utilización de medicamentos y costos anuales de atención médica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 antes y después de la cirugía bariátrica [la corrección publicada aparece en Arch Surg. Junio de 2011; 146 (6): 659. Clarke, Jeanne M [corregido a Clark, Jeanne M]]. Arch Surg 2010; 145 (8): 726–31.
41. Borisenko O, Adam D, Funch-Jensen P, et al. La cirugía bariátrica puede generar ahorros de costos netos para los sistemas de atención médica: resultados de un modelo de análisis de decisiones europeo integral. Obes Surg 2015; 25 (9): 1559–68.
42. Warren JA, Ewing JA, Hale AL, et al. Rentabilidad de la cirugía bariátrica: aumento de la viabilidad económica del tratamiento más eficaz para la diabetes mellitus tipo II. Am Surg 2015; 81 (8): 807-11.
43. Gasoyan H, Tajeu G, Halpern MT y col. Razones para la subutilización de la cirugía bariátrica: el papel del diseño de beneficios de seguros. Surg Obes Relat Dis 2019; 15 (1): 146–51.

Descargado para usuarios anónimos (n / a) en CES University de ClinicalKey.com por Elsevier el 15 de abril de 2021. Solo para uso personal. Ningún otro uso sin permiso. Copyright © 2021. Elsevier Inc. Todos los derechos reservados.