

ORIGINAL

Remisión de diabetes tras cirugía bariátrica malabsortiva



Elena González Arnáiz^{a,b}, María D. Ballesteros Pomar^{a,*},
Begoña Pintor de la Maza^a, Lucía González Roza^a, Beatriz Ramos Bachiller^a,
David Barajas Galindo^a, Ana Urioste Fondo^a, Diana Ariadel Cobo^a,
Ana Hernández Moreno^a, Luis González Herráez^{a,b}, Jesús Manuel Silva Fernández^b
e Isidoro Cano Rodríguez^a

^a Sección de Endocrinología y Nutrición. Complejo Asistencial Universitario de León, León, España

^b Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Complejo Asistencial Universitario de León, León, España

Recibido el 6 de marzo de 2020; aceptado el 20 de agosto de 2020

Disponible en Internet el 22 de enero de 2021

PALABRAS CLAVE

Cirugía bariátrica;
Obesidad;
Diabetes;
Remisión;
Derivación
biliopancreática

Resumen Obesidad y diabetes son dos entidades muy relacionadas. Las modificaciones en los hábitos de vida y el tratamiento farmacológico no consiguen una remisión exitosa de la diabetes. Una opción terapéutica para estos pacientes es la cirugía bariátrica (CB). En función del tipo de técnica empleada (restrictiva o malabsortiva), las tasas de remisión parcial y completa varían, siendo más efectivas las malabsortivas, tanto en reducción de peso como en remisión de diabetes (RD). Existen diferentes escalas (DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem) que predicen la probabilidad de RD tras CB, sobre todo tras *bypass* gástrico (BG). Algunos estudios muestran tasas de RD más elevadas, en cirugías con mayor componente malabsortivo. Nuestro objetivo fue estudiar los beneficios de la CB al año y cinco años, en cuanto a peso y perfil glucémico en pacientes con obesidad y diabetes mellitus tipo 2 (DM2), evaluar el porcentaje de RD según criterios de la *American Diabetes Association* (ADA), determinar la capacidad predictiva de RD de distintos *scores* y examinar qué variables predicen RD al año y a cinco años de la derivación biliopancreática (DBP). La DBP presenta mayor porcentaje de sobrepeso perdido (PSP) y una mayor reducción tanto en glucemia como en HbA1c. La remisión completa de la diabetes oscila en un 80% aproximadamente a uno y cinco años de la CB. En general los *scores* que determinan probabilidad de RD tienen poco poder discriminativo en cirugías malabsortivas. La HbA1c precirugía predice RD a uno y cinco años tras DBP. Se debe individualizar el tipo de cirugía realizada, en función de la gravedad de la DM2 y las características específicas de cada paciente.

© 2020 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mdballesteros@telefonica.net (M.D. Ballesteros Pomar).

KEYWORDS

Bariatric surgery;
Obesity;
Diabetes;
Remission;
Biliopancreatic
diversion

Diabetes remission after malabsorptive bariatric surgery

Abstract Obesity and diabetes are two closely related disorders. Lifestyle changes and drug treatment do not achieve successful diabetes remission. A treatment option for these patients is bariatric surgery (BS). The partial and complete remission rates vary, depending on the type of technique used (restrictive or malabsorptive), with malabsorptive surgery being more effective in terms of both weight reduction and diabetes remission (DR). Different scales (DiaRem, Ad-DiaRem or 5y-Ad-DiaRem) predict the probability of DR after BS, particularly after gastric bypass surgery. Some studies report higher DR rates in surgery with a greater malabsorptive component. Our aim was to study the benefits of BS at one year and 5 years in terms of the weight and blood glucose profile in patients with obesity and type 2 diabetes mellitus; assess percentage DR according to ADA criteria; determine the DR predictive capacity of different scores; and examine which variables predict DR at one and five years after biliopancreatic diversion (BPD). Percentage overweight reduction and the decrease in both blood glucose and HbA1c were greater with BPD. Complete diabetes remission was approximately 80% at one and 5 years after BS. In general, the scores that determine the probability of DR show poor discriminative capacity in malabsorptive surgery. Presurgery HbA1c predicts DR at one and 5 years after BPD. The type of surgery performed should be individualized, based on the severity of diabetes and the specific characteristics of each patient.

© 2020 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La obesidad y diabetes mellitus suponen una carga sanitaria y económica en nuestra sociedad¹. El objetivo del manejo de la diabetes no es solo el control glucémico estricto y mantener un peso ideal, sino también prevenir o disminuir la incidencia de complicaciones macro y micro vasculares asociadas². Las modificaciones en el estilo de vida (dieta y programas de ejercicio físico) y el tratamiento farmacológico consiguen una reducción pobre y transitoria del peso, sin éxito en la remisión de diabetes (RD) ni en el control metabólico. La cirugía bariátrica (CB) ha demostrado reducir el peso significativamente, conseguir una RD a corto plazo en un 60-90% de los pacientes aproximadamente³ y mantener dicha pérdida a largo plazo, disminuyendo las complicaciones cardiovasculares asociadas⁴. Según las guías de la *American Diabetes Association* (ADA) de 2020, hay que considerar la cirugía en adultos con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) índice de masa corporal (IMC) entre 30,0 y 34,9 kg/m² si no se logra una pérdida de peso o mejoría de las comorbilidades con métodos no quirúrgicos. Además, debe ser una terapia recomendada en pacientes con DM2 e IMC entre 35,0 y 39,9 kg/m², cuando no se controla la hiperglucemia con modificaciones en el estilo de vida y tratamiento médico óptimo y plantearlo en individuos con IMC \geq 40 kg/m² independientemente del nivel de control glucémico⁵. En el documento de consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) se establecen una serie de criterios, que deben cumplir antes de someterse a CB; entre los más importantes se encuentran: descartar otra patología endocrinológica, mantener una estabilidad psicológica y comprender el procedimiento y responsabilidades asociadas⁶. Existen diferentes procedimientos de CB: técnicas restrictivas (disminución de la ingesta calórica reduciendo la capacidad gástrica), malabsortivas

(disminución de la absorción de nutrientes y por tanto calórica, mediante la realización de una derivación intestinal) y mixtas (combinación de los dos componentes previos). La RD se puede valorar con la mejoría del perfil glucémico (glucemia y HbA1c) y suspensión de fármacos antidiabéticos. Existen variables preoperatorias que condicionan la RD postcirugía (edad, sexo, IMC, duración de la DM, HbA1c, tratamiento antidiabético, péptido C e insulina plasmática). Existen diversas escalas validadas (DiaRem⁷, Ad-DiaRem⁸ o 5y-Ad-DiaRem⁹), que predicen RD tras *bypass* gástrico (BG), pero no se ha comprobado su utilidad en cirugías con mayor componente malabsortivo, como la derivación biliopancreática (DBP), en las que la tasa de RD es mayor. DiaRem es una herramienta, que identifica qué pacientes con obesidad y DM2 tendrán una remisión de dicha enfermedad tras la CB. El poder predictivo de esta escala se basa en diferentes variables como la edad, HbA1c, utilización de insulina y el uso de otros agentes hipoglucemiantes. Ad-DiaRem, incluye dos nuevas variables al DiaRem original, consiguiendo una mejor capacidad predictiva de la RD. 5y-Ad-DiaRem incluye valores iniciales y parámetros de seguimiento de un año postCB, e identifica con buena precisión a los pacientes con riesgo de recaída.

Los objetivos de nuestro estudio fueron: describir la evolución de parámetros glucémicos y ponderales al año y cinco años de la CB, según técnica quirúrgica. Conocer el porcentaje de RD según criterios ADA al año y cinco años tras DBP. Determinar la capacidad predictiva de distintos *scores* tras DBP y examinar qué variables predicen RD al año y a cinco años de la DBP.

Metodología

Se realizó un estudio observacional retrospectivo de pacientes con obesidad de alto riesgo, en seguimiento por la Unidad

de Nutrición del Complejo Asistencial Universitario de León y sometidos a CB durante el periodo comprendido entre enero de 1999 y febrero de 2017 (377 pacientes). Se seleccionaron aquellos pacientes intervenidos mediante DBP o gastrectomía tubular (GT), que presentaban diabetes antes de la CB como comorbilidad asociada (132 pacientes) y que tenían un seguimiento mínimo de un año tras la intervención. Se excluyeron 15 pacientes intervenidos mediante DBP que no tenían registro antropométrico ni glucémico basal. Finalmente se incluyeron 117 pacientes; 105 intervenidos con DBP y 12 con GT. Se evaluó la respuesta ponderal y glucémica al año de la CB en todos los casos y a cinco años en 66 pacientes intervenidos mediante DBP (31 pacientes perdieron seguimiento y ocho pacientes no habían cumplido los cinco años desde la intervención). Ningún paciente intervenido mediante GT pudo ser evaluado a los cinco años, ya que dos pacientes perdieron el seguimiento y 10 no habían cumplido los cinco años desde la intervención. Para la realización del estudio, se recogieron las variables que se detallan a continuación: sociodemográficas (edad, sexo, tratamiento hipoglucemiante y comorbilidades asociadas), antropométricas (talla, peso actual, peso ideal, IMC basal al año y a los cinco años de la CB). Para definir el peso ideal se utilizaron las tablas de la *Metropolitan Life Insurance Company*¹⁰. Se calcularon los porcentajes de pérdida de peso (PPP) y de sobrepeso perdido (PSP) al año y a cinco años de la intervención [(PPP = peso inicial-peso actual/peso inicial x 100), (PSP = peso inicial-peso actual/ peso inicial-peso ideal x 100)]. Se analizaron también variables analíticas (glucemia y HbA1c basales y al año y cinco años de la CB, variación glucémica y variación en HbA1c al año y cinco años tras la CB), tipo de intervención quirúrgica realizada (GT o DBP). La GT consiste en la realización de una gastrectomía longitudinal, preservando el píloro y formando un tubo en el estómago a expensas de la curvatura menor gástrica. Ocasiona una restricción en la ingesta debido a disminución de la capacidad gástrica, generando una importante disminución de peso, no solo por la disminución de la ingesta, sino también por la disminución de los niveles de ghrelina, encargada de incrementar el apetito¹¹. La DBP es una técnica que combina una restricción gástrica moderada y una malabsorción intestinal severa, además presenta un efecto anorexígeno provocado por la distensión del intestino delgado y un síndrome de Dumping secundario al vaciamiento gástrico acelerado¹².

Se estudió la posibilidad de RD solo en el grupo de pacientes con DBP para que la muestra fuera homogénea, considerando el escaso número de pacientes con GT de nuestra serie y su menor tiempo de seguimiento. Para cada paciente con DBP, se categorizó la probabilidad de remisión en alta o baja, en función de la puntuación obtenida en Dia-Rem, Ad-DiaRem y 5y-AdDiaRem. Se utilizaron los criterios de la ADA¹³ para determinar el estado de remisión en dos categorías; remisión (parcial o completa) y no remisión. Se define remisión parcial (RP) si se cumple HbA1c < 6,5% y glucosa basal en ayunas < 125 mg/dL, sin fármacos antidiabéticos durante al menos 12 meses. Se considera remisión completa (RC) si se cumple HbA1c < 6,0% y glucosa basal en ayunas < 100 mg/dL, sin fármacos antidiabéticos durante al menos 12 meses. Consideramos no remisión cuando se incumple alguno de los criterios anteriormente expuestos.

El diseño del estudio fue evaluado y aprobado por el Comité Ético del Complejo Asistencial Universitario de León el 28 de Abril del 2015. El análisis estadístico se realizó mediante IBM SPSS Statistics 15®, disponible en la Unidad de Investigación del Complejo Asistencial Universitario de León. Se determinó la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas con la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Se llevó a cabo un estudio descriptivo de las variables principales, parámetros antropométricos y glucémicos según el tipo de CB. Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes y frecuencias absolutas. Las variables cuantitativas con distribución normal se expresaron como media y desviación estándar (DE) y las no normales como mediana y rango intercuartílico (RIC). Para evaluar la capacidad predictiva de los distintos *scores*, se realizó un cálculo del valor predictivo positivo (VPP) y para determinar cuál de las escalas tenía mejor poder discriminativo, para predecir remisión de la diabetes, se ha utilizado un análisis mediante curvas ROC y área bajo la curva (AUC). Se empleó una regresión logística, para predecir qué variables influían más en RD al año y a cinco años tras DBP.

Resultados

Selección de la muestra y datos generales

Se incluyeron finalmente 117 pacientes en el estudio, el 63,2% eran mujeres, con una edad media de 47,8 años (DE 8,1). El 70,1% asociaba hipertensión arterial (HTA), el 60,7% hipertrigliceridemia y el 33,8% hipercolesterolemia. Todos los pacientes tenían un seguimiento mínimo de un año. A cinco años solo presentaron seguimiento el 62,9% de los pacientes con DBP (n 66) y ninguno de los intervenidos mediante GT. La mediana de evolución de la diabetes fue de cinco años (RIC 15), el 82,9% estaba en tratamiento con uno o más antidiabéticos orales y el 18,8% en tratamiento insulínico. La glucemia y HbA1c basales fueron de 132 mg/dL (RIC 295) y 6,8% (RIC 9,4), respectivamente. El peso e IMC precirugía fueron de 129,7 kg (RIC 120,4) y 49,4 kg/m² (DE 7,1), respectivamente. El 89,7% fueron intervenidos mediante DBP (n 105) y el 10,3% mediante GT (n 12). Las diferencias en los parámetros basales entre técnicas de CB aparecen reflejadas en la [tabla 1](#).

Parámetros antropométricos

Los parámetros ponderales globales al año de la CB son: peso 88,5 kg (DE 15,7), IMC 33,1 kg/m² (DE 5,0), PSP 62,0% (DE 14,5), PPP 32,5% (DE 8,7). A los cinco años de la CB los datos ponderales son: peso 87,5 kg (DE 20,0), IMC 33,7 kg/m² (DE 6,0), PSP 61,5% (DE 22,1), PPP 34,2% (DE 13,7). En nuestra serie, los pacientes son intervenidos mediante dos técnicas quirúrgicas diferentes, el análisis descriptivo de los parámetros ponderales estratificado por técnica se observa en la [tabla 2](#). No hay datos ponderales a los cinco años de la GT, por ausencia de seguimiento de dichos pacientes, por lo que las variables antropométricas al quinto año de la cirugía, corresponden en su totalidad a la DBP.

Tabla 1 Diferencias en los parámetros basales entre técnicas de CB

VARIABLES	DBP	GT	p
Nº pacientes y %	105 (89,7%)	12 (10,3%)	
Edad (años)	47,4 (DE 8,2)	51,9 (DE 6,2)	0,063
Sexo femenino (%)	64,8	50	0,319
HTA (%)	70,5	66,7	0,314
Hipertrigliceridemia (%)	61	58,3	0,470
Hipercolesterolemia (%)	52,4	66,7	0,620
Uso de 1 o más ADO (%)	83,8	75	0,716
Uso de insulina (%)	19	16,9	0,843
Evolución DM (años)	5 (RIC 15)	2 (RIC 2)	0,394
Peso (kg)	130,5 (RIC 120,4)	113,0 (RIC 50,6)	0,018
IMC (kg/m ²)	50,0 (DE 7,04)	43,8 (DE 4,8)	0,004
Glucosa (mg/dL)	132 (RIC 295)	126,5 (RIC 100)	0,579
HbA1c (%)	6,8 (RIC 9,4)	6,5 (RIC 5,5)	0,482

DBP: Derivación biliopancreática; GT: Gastrectomía tubular; HTA: Hipertensión arterial; ADO: Antidiabéticos orales; DM: Diabetes mellitus; IMC: Índice de masa corporal.

Tabla 2 Parámetros ponderales y glucémicos al año de la CB, según técnica quirúrgica

VARIABLES	DBP	GT	p
Peso (kg)	88,7 (DE 15,8)	86,1 (DE 14,6)	0,581
IMC (kg/m ²)	33,2 (DE 4,9)	31,9 (DE 5,0)	0,367
PSP (%)	62,4 (DE 14,6)	59,3 (DE 14,5)	0,448
PPP (%)	33,2 (DE 8,8)	27,4 (DE 5,7)	0,029
Glucemia (mg/dL)	84,0 (RIC 122,0)	94,0 (RIC 105,0)	< 0,001
HbA1c (%)	4,9 (RIC 3,9)	5,6 (RIC 4,0)	< 0,001
Reducción glucemia (%)	34,7 (DE 21,7)	20,0 (DE 19,7)	0,026
Reducción HbA1c (%)	31,5 (DE 14,9)	12,9 (DE 9,7)	< 0,001

DBP: Derivación biliopancreática; GT: Gastrectomía tubular; IMC: Índice de masa corporal; PSP: Porcentaje de sobrepeso perdido; PPP: Porcentaje pérdida de peso.

Parámetros glucémicos

Los parámetros glucémicos globales al año de la CB son: glucemia 84,5 mg/dL (RIC 122,0), HbA1c 5,0% (RIC 6,8), reducción de glucemia y HbA1c con respecto al valor basal; 33,2% (DE 21,8) y 29,5% (DE 15,5), respectivamente. Un 9,4% de los pacientes mantenía tratamiento con uno o dos antidiabéticos orales y ninguno estaba con tratamiento insulínico. A los cinco años de la CB los datos glucémicos globales son: glucemia 85,0 mg/dL (RIC 183,0), HbA1c 4,6% (RIC 4,4), reducción de glucemia y HbA1c con respecto al valor basal; 32,6% (DE 21,1) y 31,1% (DE 15,6), respectivamente. Solo un 6% de los pacientes mantenía tratamiento hipoglucemiante con uno o dos antidiabéticos orales. El análisis de los parámetros glucémicos estratificados por técnica quirúrgica se detalla en la [tabla 2](#). No hay datos a los cinco años de la GT, por ausencia de seguimiento de dichos pacientes, por lo que las variables glucémicas al quinto año de la cirugía, corresponden en su totalidad a la DBP.

Remisión de diabetes en DBP

Teniendo en cuenta los criterios establecidos por la ADA para la RD, los porcentajes que se obtuvieron al año y cinco años

de la DBP aparecen recogidos en la [tabla 4](#). La predicción de remisión con otros *scores* que predicen la probabilidad de RD supuso porcentajes de alta probabilidad de RD tras DBP en nuestra muestra del 37,1%, 91,4% y 80% con DiaRem, Ad-DiaRem y 5y-Ad-DiaRem, respectivamente. Las variables que componen las diferentes escalas aparecen recogidas en la [tabla 3](#). Los VPP para valorar la capacidad predictiva de RD de DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem tras DBP son 97,7%, 93,8% y 98,8%, respectivamente. La razón de falsos negativos (RFN) de DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem es de 60,42%; 6,25%; y 13,5%, respectivamente. El análisis mediante curvas ROC ([fig. 1](#)) y AUC, para evaluar el poder discriminativo de remisión de diabetes entre *scores*, evidencian los siguientes resultados: 0,358 (IC 0,193-0,522), 0,365 (IC 0,148-0,581) y 0,123 (IC 0,00-0,249) en DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem, respectivamente.

Para determinar la influencia de las variables en la RD, es relevante conocer inicialmente las características clínicas precirugía en pacientes que presentan RD y no remisión a uno y cinco años de la CB, según la ADA ([tabla 5](#)). En la regresión logística para determinar que variables predicen RD a un año, el 94,3% de los casos fue clasificado correctamente de acuerdo a la probabilidad con una prueba de Hosmer y Lemeshow adecuada (0,69) y R cuadrado de 0,142. La única

Tabla 3 Variables de las distintas escalas de RD

	DiaRem	Puntuación	Ad-DiaRem	Puntuación	5y-Ad-DiaRem	Puntuación
Edad (años)	< 40	0	15-41	0		-----
	49-49	1	42-52	3		
	50-59	2	52-69	5		
	≥ 60	3				
HbA1c (%)	< 6,5	0	< 6,9	0	< 6,3	0
	6,5-6,9	2	7-7,4	2	6,3-6,9	1
	7,0-8,9	4	≥ 7,5	4	> 6,9	3
	≥ 9	6				
Tratamiento insulínico	No	0	No	0		-----
	Sí	10	Sí	3		
Otros antidiabéticos	Metformina	0	No	0		-----
	Otros	3	Sí	1		
Número de antidiabéticos		-----	0	0	0	0
			1	1	1	1
			2	2	2	3
			≥ 3	3	≥ 3	4
Duración diabetes (años)		-----	0-6,9	0	< 1	0
			7-13,9	3	1-3	1
			≥ 14	5	3-5	2
					5-7	3
					≥ 7	4
Parámetros postoperatorios Nº antidiabéticos		-----		-----	Parámetros postoperatorios	
					0	0
					1	1
					≥ 2	4
Glucemia basal (mg/dL)					< 86	0
					86-95	1
					95-104	2
					> 104	3
Porcentaje pérdida de peso (%)					< -34	0
					-34 a -25	1
					-25 a -20	2
					> -20	3
Estado de remisión al año					RC	0
					RP	3
					No remisión	5

RC: Remisión completa; RP: Remisión parcial; NR: No remisión.

Tabla 4 Porcentaje de remisión de diabetes al año y cinco años de la DBP

		Remisión completa	Remisión parcial	No remisión
1 año	n	85	11	9
	%	81	10,5	8,5
5 años	n	52	7	7
	%	78,8	10,6	10,6

variable que predice remisión al año de la CB es la HbA1c basal [p 0,002 y OR 2,39 (IC 0,24-0,73)]. En el caso de la remisión a cinco años, el 93,9% de los casos fue clasificado correctamente de acuerdo a la probabilidad con una prueba de Hosmer y Lemeshow adecuada (0,91) y R cuadrado de 0,324. Las variables que predicen remisión a cinco años de la CB son el IMC basal [p 0,036 y OR 2,28 (IC 1,1-4,9)] y HbA1c basal [p 0,040 y OR 2,47 (IC 0,170-0,96)].

Discusión

Encontramos una respuesta aceptable en pérdida de peso tras la CB que se mantiene estable a lo largo de los cinco años de seguimiento. El porcentaje de pacientes que presentan remisión completa de la diabetes (según criterios ADA) tanto al año como a los cinco años es alto (80% aproximadamente). Otros scores como DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem

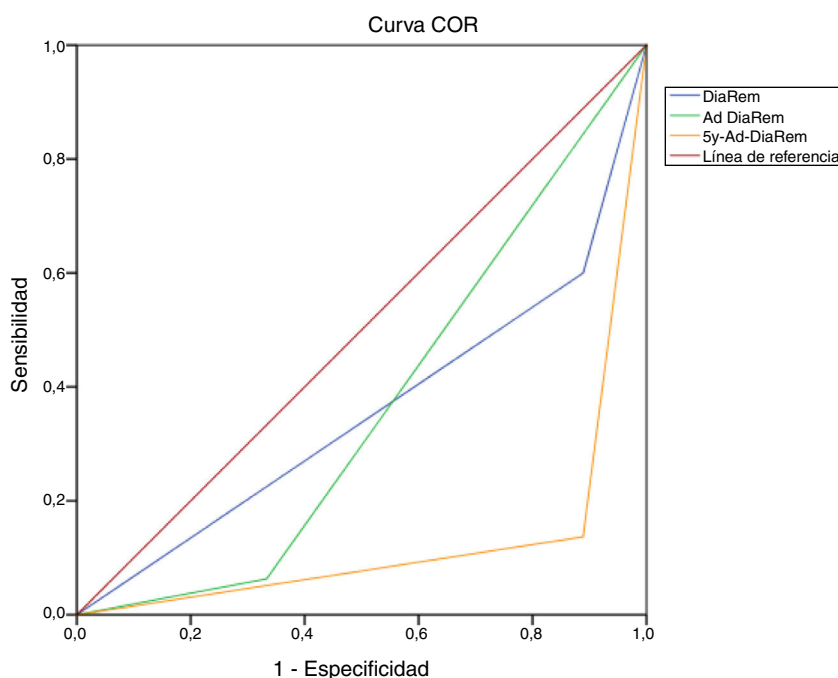


Figura 1 Curvas ROC.

Tabla 5 Características clínicas precirugía en pacientes que presentan RD y no remisión a uno y cinco años de la CB

VARIABLES	Remisión	NR (n: 9)	RP (n: 11)	RC (n: 85)	p
Edad (años)	1 año	47,7 (DE 8,3)	50,9 (DE 4,4)	46,8 (DE 8,5)	0,299
	5 años	49,3 (DE 7,3)	47,7 (DE 7,7)	46,9 (DE 8,9)	0,183
Evolución DM (años)	1 año	5,0 (RIC 13)	5,0 (RIC 11)	5,0 (RIC 14)	0,896
	5 años	6,0 (RIC 9)	10 (RIC 11)	7,5 (RIC 11)	0,643
IMC (kg/m ²)	1 año	46,0 (DE 4,2)	48,9 (DE 5,8)	50,6 (DE 7,3)	0,153
	5 años	43,1 (DE 2,8)	50,6 (DE 12,6)	52,7 (DE 7,3)	0,315
Peso (kg)	1 año	142,7 (RIC 80,7)	129 (RIC 34,7)	130 (RIC 119,6)	0,408
	5 años	120,5 (DE 22,5)	138 (DE 12,6)	134,3 (DE 22,4)	0,544
Glucemia (mg/dL)	1 año	134 (RIC 159)	205 (RIC 219)	127 (RIC 295)	0,002
	5 años	141 (RIC 174)	126 (RIC 226)	124 (RIC 295)	0,628
HbA1c (%)	1 año	7,4 (RIC 5,7)	8,3 (RIC 8,4)	6,7 (RIC 9,4)	0,001
	5 años	8,1 (RIC 5,5)	6,8 (RIC 4,1)	6,7 (RIC 9,4)	0,546
Uso de 1 o más ADO (%)	1 año	100	81,8	82,4	0,083
	5 años	100	57,1	75	0,650
Uso de insulina (%)	1 año	55,6	45,5	11,8	0,001
	5 años	71,4	42,9	13,5	0,422

RC: Remisión completa; RP: Remisión parcial; NR: No remisión; DM: Diabetes mellitus; IMC: Índice masa corporal; ADO: Antidiabéticos orales.

tienen poca capacidad en la predicción de RD en DBP. Los valores de HbA1c previos a la cirugía predicen RD a uno y cinco años.

La evolución ponderal es uno de los factores más relevantes para determinar la efectividad de la CB y la resolución de comorbilidades asociadas, como puede ser la diabetes. El PPP y el PSP son dos parámetros muy utilizados y aceptados para evaluar el éxito de la CB. Baltasar et al. recomiendan la valoración del PSP y del IMC postcirugía clasificando los resultados como excelentes (IMC < 30 y PSP > 65%), aceptables (IMC 30-35 y PSP entre 50-65%) y fracaso (IMC > 35 y

PSP < 50%)¹⁴. En nuestra serie el peso e IMC precirugía fueron 129,7 kg (RIC 120,4) y 49,4 kg/m² (DE 7,1), respectivamente y se utilizó el PPP y PSP para valorar el resultado de la CB. De forma global, la mayor reducción de peso e IMC ocurrió al año postCB, con un leve incremento de ambos a los cinco años de la CB. El IMC baja de 49,4 kg/m² a 33,1 kg/m² y 33,7 kg/m² tras la CB, con un PSP del 62,0% y 61,5% al año y cinco años de la CB, respectivamente, lo que indica una respuesta aceptable a la CB, que se mantiene estable en la evolución. En nuestra muestra, los pacientes fueron sometidos a dos técnicas quirúrgicas distintas; tipo restrictivo (GT)

y tipo malabsortivo (DBP). Los pacientes con DBP presentan un PSP del 62,4 y 61,5% al año y cinco años de la cirugía. Sin embargo los pacientes intervenidos de GT presentaban un PSP del 59,3% al año. Se puede apreciar que estos valores coinciden con los descritos en la literatura, entre el 55-63% en las técnicas restrictivas^{15,16} y entre el 60-68% en las técnicas malabsortivas^{17,18}. Hay que tener en cuenta que los sujetos intervenidos mediante DBP, presentaban mayor grado de obesidad inicial, HTA e hipertrigliceridemia, por lo que puede influir en que se realice, una técnica más efectiva en cuanto a pérdida ponderal, en este grupo.

La CB demuestra un aumento significativo en la RD frente al tratamiento conservador, incluso hasta cinco años tras la cirugía. En el estudio de sujetos suecos con obesidad, se observa que la tasa de RD a corto plazo después de CB es del 72% en comparación con el 21% en sujetos tratados de forma conservadora¹⁹. En nuestra muestra la mediana de evolución de la diabetes fue de cinco años (RIC 15), el 82,9% estaban en tratamiento con uno o más antidiabéticos orales y el 18,8% en tratamiento insulínico antes de la CB. Observamos una reducción de glucemia del 33,2% y 32,6% a uno y cinco años de la cirugía, con una reducción de HbA1c del 29,5% y 31,1%, respectivamente. Además se redujo el porcentaje de pacientes que mantenían tratamiento hipoglucemiante oral (9,4 y 6% a uno y cinco años) y suspensión del tratamiento con insulina. En el estudio de seguimiento a cinco años de Mingrone et al., se compara BG o DBP con el tratamiento médico convencional en pacientes con obesidad, mal controlados y con DM2 de larga evolución. El 50% de los pacientes tratados quirúrgicamente mantuvieron una RP a los cinco años, mientras que el 0% logró la RC a los cinco años. La recurrencia de DM2 se observó en la mitad de los pacientes, a los dos años de BG y en un tercio de los pacientes a los dos años después de DBP, sin relación con la magnitud de la pérdida de peso. Este fue uno de los primeros estudios que indicó claramente, que la vigilancia continua del control glucémico después de la CB está justificada, a pesar de la remisión inicial de la DM2, debido al riesgo existente de recurrencia de hiperglucemia²⁰.

El componente restrictivo y/o malabsortivo de las distintas técnicas limita la ingesta o la absorción de nutrientes, respectivamente. Además, influye el componente neurohormonal; existe incremento de péptido YY (anorexígeno) y una disminución de grhulina (orexígena). La cirugía produce un efecto incretínico, aumentando GLP1 y GIP, disminuyendo glucagón e incrementando insulina, induciendo sensación de saciedad precoz a nivel del sistema nervioso central (SNC)³. En pacientes con obesidad mórbida, los procedimientos malabsortivos parecen tener mejor efecto antidiabético y resultados superiores en pérdida de peso, en comparación con procedimientos exclusivamente restrictivos, incluyendo bandas gástricas o GT²¹. En nuestros pacientes, al año de la DBP, la reducción de glucemia y HbA1c es mayor que en los sometidos a GT (reducción de glucemia 34,7% en DBP y 20,0% en GT; reducción de HbA1c del 31,5% en DBP y 12,9% en GT). Al igual que lo ocurre en peso e IMC, los pacientes operados mediante DBP presentan valores de glucemia y HbA1c precirugía, más elevados que los de GT.

En la literatura, los porcentajes de RD tras CB son muy variables, debido a la gran diversidad de criterios utilizados para definir RD. La ADA publicó unos criterios en 2009, teniendo en cuenta cifras de HbA1c y glucemia, sin

tratamiento antidiabético¹³. Buchwald et al. observaron mayor RD tras DBP (95,1%), seguida de BG (80,3%), gastroplastia (79,7%) y banda gástrica (56,7%) manteniéndose cifras similares también a partir de los dos años de la cirugía. Este porcentaje de remisión se correlacionó de forma significativa con la pérdida de peso¹⁵. Adami et al., al año y a los cinco años tras DBP, consiguieron RD en 51 y 27%, respectivamente, y determinaron que el IMC inicial predice RD a los cinco años de BPD²². En nuestra serie, los resultados observados en cuanto a RD (RP+RC) según la ADA fueron del 91,5% al año de DBP y del 89,4% a los cinco años de DBP, estos datos se ajustan con los reflejados en la literatura.

Existen diferentes escalas validadas que predicen RD con técnicas restrictivas; DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem. DiaRem es una escala validada en dos cohortes diferentes para la predicción de RD tras BG. Sus variables principales son edad, uso de antidiabéticos y HbA1c. Sus creadores informaron una tasa de RC o RP del 63%⁷, utilizando 259 variables clínicas para identificar factores predictivos independientes y desarrollar un modelo de predicción. La necesidad de insulina preCB, fue el indicador más sólido para predecir la remisión: aquellos pacientes que requerían insulina para el control glucémico antes de la cirugía tenían 7,25 veces menos probabilidades de lograr una RC o RP después de la cirugía. La probabilidad de RD, se establece en función de la puntuación que oscila entre 0 y 22, obtenida al sopesar cada variable. Una puntuación más alta indica una mayor probabilidad de remisión²¹. Una crítica de la escala DiaRem, es que no tiene en cuenta la duración de la diabetes, variable que se considera un fuerte factor predictor en la remisión de la diabetes, ya que puede informar sobre la función pancreática²³. Ad-DiaRem añade al DiaRem original dos parámetros clínicos; duración de la diabetes y número de fármacos antidiabéticos. En comparación con DiaRem, presenta mayor exactitud en la predicción de RD tras un año de BG; clasificó correctamente a 180/213 pacientes en comparación con DiaRem que catalogó adecuadamente a 164/213 pacientes. Esto probablemente es debido a que DiaRem incluyó la edad del paciente, un marcador indirecto de la duración de diabetes, sobretudo en pacientes obesos en los que la aparición de esta enfermedad es prematura. La duración de la diabetes se considera un indicador consistente en la progresión de la enfermedad, y el mejor predictor de RD postCB⁸. Los métodos de puntuación para predecir los resultados de RD, un año después de la cirugía no pueden predecir con exactitud la RD a cinco años. La escala 5y-Ad-DiaRem, incluye datos basales (duración de la diabetes, número de tratamientos antidiabéticos y HbA1c) y parámetros tras un año de seguimiento (glucemia, número de tratamientos antidiabéticos, estado de remisión, pérdida de peso en el primer año). Fue más exacto que DiaRem y Ad-DiaRem al predecir RD a cinco años, reclasificó con una precisión de 90%, a 13 pacientes en comparación con DiaRem (precisión del 79%) y a 12 pacientes comparación con Ad-DiaRem (precisión del 78%)⁹.

Los porcentajes de alta probabilidad de RD tras DBP en nuestra muestra son del 37,1%, 91,4% y 80% con DiaRem, Ad-DiaRem y 5y-Ad-DiaRem, respectivamente. El score que tiene mayor capacidad predictiva en RD es 5y-Ad-DiaRem (VPP 98,8% con una tasa de falsos negativos de 13,5%) y posteriormente DiaRem (VPP 97,7% pero con mayor tasa de

falsos negativos; 60,42%). La capacidad discriminativa para evaluar la RD con los distintos *scores* (DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem) es baja con AUC inferiores a 0,5. El modelo no tiene capacidad de discriminación para distinguir entre remisión y no remisión.

Se ha observado, en distintas publicaciones, la asociación entre parámetros prequirúrgicos (analíticos y clínicos) y una mayor probabilidad de RD. La menor duración de la diabetes, la glucemia en ayunas más baja precirugía y las técnicas como BG y DBP predicen de forma independiente tasas más altas de remisión, con mejores resultados en RD si se realiza una intervención quirúrgica temprana y con mejor control glucémico, independientemente del IMC⁹. También se ha encontrado asociación entre el tratamiento empleado para la diabetes antes de la cirugía y las tasas de remisión²⁴. La edad, la duración de la DM2, el grado de control y el régimen terapéutico previo fueron predictivos de remisión y recaída de la DM2²⁵. Recientemente, se ha descubierto que el succinato circulante, se reduce después de la CB (BG, *sleeve* gástrico y gastroplastia tubular plicada) con un valor predictivo para la RD independiente de los factores prequirúrgicos y mejorando las puntuaciones disponibles actualmente para predecir la remisión²⁶. En un futuro, podría utilizarse esta determinación para mejorar la predicción de RD en nuevas escalas. En nuestro estudio, los pacientes que presentaban una RC tenían un mayor IMC, edad, glucemia y HbA1c menor que los que no remitían, además presentaban un menor porcentaje de ADO e insulina. La única variable que predice remisión al año de la CB es la HbA1c basal. Por cada unidad de HbA1c que se reduce y si el resto de variables se mantienen constantes, la RD es 2,39 veces más probable que la NR. En el caso de la remisión a cinco años, las variables que predicen remisión a cinco años de la CB son el IMC basal y HbA1c basal. Por cada unidad de IMC que se incrementa y si el resto de variables se mantienen constantes, la RD es 2,28 veces más probable que la NR. Por cada unidad de HbA1c que se reduce y si el resto de variables se mantienen constantes, la RD es 2,47 veces más probable que la NR.

En conclusión, en nuestro estudio se observa una respuesta ponderal aceptable tras CB que se mantiene a lo largo del seguimiento. Las tasas de remisión completa de diabetes según los criterios de la ADA se aproximan al 80%, al año y a los cinco años tras DBP. Por lo tanto, las cirugías malabsortivas pueden tener un papel importante cuando la CB busca la RD a largo plazo. Los valores de HbA1c precirugía predicen la remisión de diabetes a uno y cinco años tras cirugía. DiaRem, Ad-DiaRem o 5y-Ad-DiaRem son *scores* con poca capacidad de predicción de remisión de diabetes en DBP.

En la realización de nuestro estudio encontramos diversas limitaciones, entre ellas el carácter retrospectivo unicéntrico. Además, la selección de la técnica quirúrgica no fue aleatoria, sino a criterio del equipo responsable del paciente y en función de las comorbilidades y características del mismo. Por ello el número de pacientes intervenidos mediante GT resulta poco representativo para realizar comparaciones con los intervenidos mediante DBP. También encontramos limitaciones en la recogida de algún dato por falta de seguimiento de los pacientes y en la ausencia de datos postcirugía a los cinco años de la GT. No existe unificación en los criterios para definir remisión de diabetes tras cirugía bariátrica. Sería necesario realizar ensayos clínicos

aleatorizados para poder obtener conclusiones con mayor nivel de evidencia que la actual.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Sjöström L, Peltonen M, Jacobson P, Ahlin S, Andersson-Assarsson J, Anveden A, et al. Association of Bariatric Surgery With Long-term Remission of Type 2 Diabetes and With Microvascular and Macrovascular Complications. *JAMA*. 2014;311(22):2297–304.
- Chen X, Kong X. Diabetes remission and relapse after metabolic surgery. *J Diabetes Investig*. 2018;9(6):1237–8.
- Pereyra-García Castro FM, Oliva García JG, García Nuñez MA, García Bray BF, Suarez Llanos JP, Moneva Arce ME, et al. Eficacia en la remisión de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en nuestro medio. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2019;66(1):56–60.
- Sjöström CD, Lissner L, Wedel H, Sjöström L. Reduction in incidence of diabetes, hypertension and lipid disturbances after intentional weight loss induced by bariatric surgery: the SOS Intervention Study. *Obes Res*. 1999;7(5):477–84.
- Obesity. Management for the Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes 2020. *Diabetes Care*. 2020;43 Suppl. 1:S89–97.
- Rubio M, Salas-Salvadó J, Barbany M. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes*. 2007;128(5):184–96.
- Still CD, Wood GC, Benotti P, et al. Preoperative prediction of type 2 diabetes remission after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a retrospective cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2(1):38–45.
- Aron-Wisniewsky J, Sokolovska N, Liu Y, Comaneshter D, Vinker S, Pecht T, et al. The advanced-DiaRem score improves prediction of diabetes remission one year post-Roux-en-Y gastric bypass. *Diabetologia*. 2017;60(10):1892–902.
- Debédat J, Sokolovska N, Coupaye M, Panunzi S, Chakaroun R, Genser L, et al. Long-term Relapse of Type 2 Diabetes After Roux-en-Y Gastric Bypass: Prediction and Clinical Relevance. *Diabetes Care*. 2018;41(10):2086–95.
- Metropolitan Life Insurance Company. Metropolitan height and weight tables. *Stat Bull Metrop Life Found*. 1983;64(1), <https://somepomed.org/articulos/contents/mobipreview.htm?8/44/8905>.
- Gil Á. Tratado de nutrición. En: Tomo IV. Nutrición clínica. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 1032.
- Sánchez-Pernaute A, Pérez Aguirre M, Talavera Eguizábal P. Derivación biliopancreática de Scopinaro En: En: Rubio Herrera MA, Ballesteros-Pomar MD, Sánchez-Pernaute A, Torres García AJ, editores. Manual de obesidad mórbida. 2a. ed. Madrid: Médica Panamericana; 2015. p. 225–30.
- Buse JB, Caprio S, Cefalu WT, et al. How do we define cure of diabetes? *Diabetes Care*. 2009;32(11):2133–5.
- Baltasar A, Bou R, Bengochea M, Serra C, Perez N. One thousand bariatric interventions. *Cir Esp*. 2006;79(6):349–55.
- Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med*. 2009;122:248–56, e5.
- Hoogerboord M, Wiebe S, Klassen D, Ransom T, Lawlor D, Ellsmere J. Laparoscopic sleeve gastrectomy: perioperative

- outcomes, weight loss and impact on type 2 diabetes mellitus over 2 years. *Can J Surg.* 2014;57(2):101–5.
17. Ballesteros-Pomar MD, González de Francisco T, Urioste-Fondo A, GonzálezHerraez L, Calleja-Fernández A, Vidal-Casariago A, et al. Biliopancreatic Diversion for Severe Obesity: Long-Term Effectiveness and Nutritional Complications. *Obes Surg.* 2016;26(1):38–44.
 18. Scopinaro N, Marinari GM, Camerini G. Laparoscopic standard biliopancreatic diversion: technique and preliminary results. *Obes Surg.* 2002;12(2):241–4.
 19. Panunzi S, Carlsson L, De Gaetano A, et al. Determinants of diabetes remission and glycemic control after bariatric surgery. *Diabetes Care.* 2016;39:166–74.
 20. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2015;386:964–73.
 21. Yeon Park J. Prediction of Type 2 Diabetes Remission after Bariatric or Metabolic Surgery. *J Obes Metab Syndr.* 2018;27(4):213–22.
 22. Adami GF, Camerini G, Papadia F, Catalano MF, Carlini F, Cordera R, et al. Type 2 Diabetes Remission and Control in Overweight and in Mildly Obese Diabetic Patients at Long-Term Follow-Up After Biliopancreatic Diversion. *Obesity Surgery.* 2019;29:239–45.
 23. Tharakan G, Scott R, Szepletowski O, Miras AD, Blakemore AJ, Purkayastha S, et al. Limitations of the DiaRem Score in predicting remission of diabetes following Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) in an ethnically diverse population from a single institution in the UK. *Obes Surg.* 2017;27:782–6.
 24. Ramos-Levi AM, Matia P, Cabrerizo L, et al. Statistical models to predict type 2 diabetes remission after bariatric surgery. *J Diabetes.* 2014;6(5):472–7.
 25. Preto de Oliveira VL, Martins G, Mottin C, Rizzolli J, Friedman R. Predictors of Long-Term Remission and Relapse of Type 2 Diabetes Mellitus Following Gastric Bypass in Severely Obese Patients. *Obes Surg.* 2018;28:195–203.
 26. Victoria Ceperuelo-Mallafré V, Llauradó G, Keiran N, Beniges E, Astiarraga B, Martínez L, et al. Preoperative Circulating Succinate Levels as a Biomarker for Diabetes Remission After Bariatric Surgery. *Diabetes Care.* 2019;42(10):1956–65.