

## ORIGINAL

# Eficacia en la remisión de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en nuestro medio



Francisca María Pereyra-García Castro<sup>a,\*</sup>, José Gregorio Oliva García<sup>a</sup>,  
María Araceli García Nuñez<sup>a</sup>, Bruno Francisco García Bray<sup>a</sup>,  
José Pablo Suarez Llanos<sup>a</sup>, Modesto Enrique Moneva Arce<sup>b</sup>  
y José Enrique Palacio Abizanda<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España

<sup>b</sup> Servicio de Cirugía General y Digestivo, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España

Recibido el 9 de marzo de 2018; aceptado el 2 de agosto de 2018

Disponible en Internet el 2 de noviembre de 2018

### PALABRAS CLAVE

Remisión diabetes mellitus tipo 2;  
Cirugía metabólica;  
Cirugía bariátrica;  
Diabetes mellitus tipo 2

### Resumen

**Objetivos:** Evaluar la remisión de la diabetes mellitus tipo 2 (DM-2) tras cirugía bariátrica; analizar potenciales factores condicionantes y comparar criterios de remisión nacionales y americanos.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo de pacientes diabéticos sometidos a bypass gástrico en Y de Roux entre 2009-2015. Variables recogidas: edad, sexo, años de evolución de DM-2, antidiabéticos, insulina (tipo y dosis), peso e IMC, porcentaje de sobrepeso perdido, HbA<sub>1c</sub>, glucemia y evolución de la DM-2 tras cirugía según criterios nacionales y americanos. Análisis descriptivo y correlación entre ambos consensos.

**Resultados:** Se incluyeron 106 pacientes. Al año de la intervención (criterios nacionales): remisión completa 65,9%, remisión parcial 5,5%, mejoría 18,9% y sin cambios 9,7% (a los 5 años: 68,4; 5,3; 10,5 y 15,8%, respectivamente). Según criterios ADA: remisión completa 61,5%, remisión parcial 5,3% y sin remisión 28,6% (a los 5 años, remisión completa 68,4%). Buena correlación entre ambas clasificaciones (Rho = 0,974; p < 0,001). HbA<sub>1c</sub> media inicial: 7,3 ± 1,8%; al año: 5,7 ± 1%; a 5 años: 6,3 ± 1,2%. Resultaron marcadores de peor probabilidad de remisión: edad superior a 50 años (54,4 vs. 88,2%; p = 0,001), DM-2 de más de 10 años (26,3 vs. 81,8%; p < 0,001), tratamiento con insulina (31,3 vs. 87,9%; p < 0,001) y HbA<sub>1c</sub> ≥ 8% (40 vs. 77%; p = 0,001).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: francispereyra@telefonica.net (F.M. Pereyra-García Castro).

**Conclusiones:** En nuestro centro, la cirugía bariátrica se asocia a una elevada tasa de remisión de DM-2 en pacientes con obesidad mórbida intervenidos, existiendo una buena correlación entre los criterios nacionales y los americanos. La edad superior a 50 años, una larga evolución de la DM-2, un peor control metabólico inicial y el tratamiento previo con insulina son marcadores de peor respuesta.

© 2018 SEEN y SED. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Type 2 diabetes mellitus remission; Metabolic surgery; Bariatric surgery; Type 2 diabetes mellitus

## Efficacy in type 2 diabetes mellitus remission in patients undergoing bariatric surgery

### Abstract

**Objectives:** To assess remission of type 2 diabetes mellitus (T2DM) after bariatric surgery, to analyze potential conditioning factors, and to compare Spanish and American remission criteria.

**Material and methods:** A retrospective study of diabetic patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass from 2009 to 2015. Data collected included age, sex, time since T2DM diagnosis, antidiabetic drugs, insulin (type and dose), weight and BMI, percent excess weight lost, HbA<sub>1c</sub>, blood glucose levels, and course of T2DM after surgery according to Spanish and American criteria, including a descriptive analysis and correlation between both.

**Results:** The study sample consisted of 106 patients. Outcomes one year after surgery was as follows (Spanish criteria): complete remission 65.9%, partial remission 5.5%, improvement 18.9%, no change 9.7% (at 5 years: 68.4, 5.3, 10.5, and 15.8%, respectively). Outcomes according to ADA criteria were as follows: complete remission 61.5%, partial remission 5.3%, and no remission 28.6% (after 5 years, complete remission 68.4%). There was a good correlation between both classifications (Rho = 0.974;  $P < .001$ ). Mean HbA<sub>1c</sub> levels:  $7.3 \pm 1.8\%$  at baseline;  $5.7 \pm 1\%$  at one year;  $6.3 \pm 1.2\%$  at 5 years. Chance of remission was lower in patients aged over 50 years (54.4 vs. 88.2%;  $P = .001$ ), with T2DM diagnosed more than 10 years before (26.3 vs. 81.8%;  $P < .001$ ), on insulin treatment (31.3 vs. 87.9%;  $P < .001$ ), and with HbA<sub>1c</sub> levels  $\geq 8\%$  (40 vs. 77%;  $P = .001$ ).

**Conclusions:** At our hospital, bariatric surgery is associated to a high remission rate of T2DM in patients with morbid obesity, with a good correlation between Spanish and American criteria. Age over 50 years old, long T2DM duration, poorer baseline metabolic control, and previous insulin treatment are markers of poorer response.

© 2018 SEEN y SED. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La obesidad y la diabetes mellitus tipo 2 (DM-2) constituyen un problema de salud público de primer orden, debido a su elevada y creciente prevalencia y al cuantioso coste sanitario que generan<sup>1,2</sup>. En nuestro país, el estudio Di@bet.es puso de manifiesto la elevada prevalencia de DM-2 (13,8%), así como el claro nexo entre ambas enfermedades (más del 50% de los diabéticos presentaban obesidad)<sup>3</sup>. Canarias lidera el ranking nacional de prevalencia de ambas afecciones a nivel nacional, así como la mortalidad atribuible a la diabetes<sup>4</sup>.

El abordaje óptimo de ambas enfermedades continúa constituyendo un reto para el clínico. Con las modificaciones del estilo de vida y el tratamiento farmacológico logramos reducciones modestas de peso (generalmente inferiores al 10%), pero no conseguimos revertir la DM-2 y en muchos casos ni siquiera obtenemos un control metabólico adecuado. La posibilidad de utilizar la cirugía bariátrica (CB) como tratamiento capaz de revertir o mejorar la DM-2 está cobrando cada vez mayor interés. Numerosos datos demuestran que la cirugía metabólica permite conseguir un mejor

control de la glucemia y una disminución de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con obesidad y DM-2 en comparación con distintas intervenciones médicas<sup>5</sup>.

La CB actúa a distintos niveles de forma simultánea y potente. Aparte del componente restrictivo y/o malabsorptivo de las distintas técnicas, lo cual limita la ingesta o la absorción de nutrientes respectivamente, se añade un componente de regulación hormonal y bioquímico que favorece la pérdida ponderal de forma drástica, conllevando a su vez una importante mejoría en el metabolismo hidrocarbonado. Dentro de los mecanismos conocidos se encuentran el aumento de los niveles de péptido YY (anorexígeno) y la disminución de los de grelina (orexígeno). A su vez, el efecto incretínico de la cirugía con el aumento de niveles circulantes de GLP-1 y GIP estimula la secreción de insulina, disminuye la de glucagón y genera un aumento de la saciedad a nivel del sistema nervioso central<sup>6</sup>. Aunque no disponemos de estudios efectuados en nuestro entorno, la cirugía ha demostrado en diversos ensayos<sup>7-10</sup> un aumento significativo en la remisión de DM-2 frente a la terapia convencional hasta 5 años después de la intervención quirúrgica, incluso en aquellos pacientes con obesidad grado 1 o sobrepeso.

**Tabla 1** Criterios de remisión de la diabetes mellitus tipo 2

Criterios de consenso SEEN-SECO-SEEDO-SED (2013)	
Remisión completa	HbA <sub>1c</sub> < 6,5% Glucemia < 100 mg/dl Sin fármacos antidiabéticos
Remisión parcial	HbA <sub>1c</sub> < 6,5% Glucemia = 100-125 mg/dl Sin fármacos antidiabéticos
Mejoría	HbA <sub>1c</sub> < 7%
Remisión prolongada	Al menos 5 años de remisión completa
Sin cambios	Resto de los casos
Criterios de consenso ADA (2009)	
Remisión completa	HbA <sub>1c</sub> < 6% Glucemia < 100 mg/dl Sin fármacos antidiabéticos
Remisión parcial	HbA <sub>1c</sub> < 6,5% Glucemia = 100-125 mg/dl Sin fármacos antidiabéticos
Remisión prolongada	Al menos 5 años de remisión completa
Sin cambios	Resto de los casos

ADA: Asociación Americana de Diabetes; HbA<sub>1c</sub>: hemoglobina glucosilada; SECO: Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad; SED: Sociedad Española de Diabetes; SEEDO: Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad; SEEN: Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición.

Es complejo efectuar comparaciones entre los diferentes estudios porque los criterios de remisión de DM-2 considerados son diferentes. Ello ha obligado a las principales sociedades científicas a posicionarse al respecto. Los más usados en nuestro medio son los de consenso SEEN-SECO-SEEDO-SED de 2013<sup>11</sup> y los de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) de 2009<sup>12</sup> (tabla 1).

Los objetivos del presente estudio son analizar el potencial beneficio de la CB en pacientes con DM-2 en nuestro entorno, así como identificar aquellos factores asociados a una mejor respuesta a la misma, lo que nos permitirá elegir con mayor acierto a aquellos pacientes que obtendrán los mayores beneficios de la CB. Finalmente, nos propusimos estudiar la correlación entre las clasificaciones de remisión de DM-2 de los consensos nacional y americano.

## Material y métodos

Se trata de un estudio retrospectivo de los pacientes diabéticos en seguimiento en consultas de Nutrición intervenidos mediante bypass gástrico en Y de Roux (BGR) en el periodo comprendido entre enero de 2009 y noviembre de 2015

(n = 106). En nuestro centro se efectúa una variante del BGR ajustada al índice de masa corporal (IMC), consistente en practicar un pequeño reservorio gástrico con una capacidad de unos 15-30ml, un asa biliopancreática de 100cm y un asa alimentaria que varía en función del IMC:

- Pacientes con IMC entre 40 y 45kg/m<sup>2</sup>: asa alimentaria de 170 cm.
- Pacientes con IMC entre 45 y 50kg/m<sup>2</sup>: asa alimentaria de 260 cm.
- Pacientes con IMC entre 50 y 55kg/m<sup>2</sup>: asa alimentaria de 350 cm.
- Pacientes con IMC entre 55 y 60kg/m<sup>2</sup>: asa alimentaria de 440 cm.
- Pacientes con IMC superior a 60: asa alimentaria de 530 cm.

Siempre se comprueba que existen al menos 180 cm de asa común.

Se recogieron las siguientes variables: edad, sexo, años de evolución de la diabetes, tratamiento antidiabético, tipo y dosis de insulina, fecha de la intervención, técnica quirúrgica, peso e IMC (máximo, precirugía y en cada visita anual), porcentaje de sobrepeso perdido, evolución de la DM tras la intervención (de acuerdo con los criterios de consenso nacionales y americanos), HbA<sub>1c</sub> y glucemia en cada visita anual. Se efectuó un análisis descriptivo de las variables anteriores y se estudió la correlación entre las clasificaciones de ambos consensos. Con el fin de identificar posibles predictores de remisión de la DM en pacientes intervenidos, la muestra se dividió en 2 grupos: a) pacientes en remisión completa, y b) resto de la muestra. Se compararon entre ambos grupos las variables: edad, tiempo de evolución de la DM, tratamiento con insulina previo a la cirugía e IMC preintervención.

**Tabla 2** Características basales de la muestra

	Cohorte (n = 106)
<b>Edad (años), media ± DE</b>	51,8 ± 9,1
<b>Sexo femenino, n (%)</b>	88 (83)
<b>Duración de DM-2 (años), media ± DE</b>	6,6 ± 5,6
<b>Tratamiento farmacológico</b>	
ADO, n (%)	95 (89,6)
A-GLP-1	10 (9,4)
Insulina, n (%)	37 (34,9)
Basal	11 (10,4)
Mezclas	16 (15,1)
Bolus-basal	10 (9,4)
Dosis diaria de insulina (U/día), media ± DE	86,2 ± 47,8
<b>Peso máximo (kg), media ± DE</b>	129,5 ± 21,1
<b>IMC máximo (kg/m)<sup>2</sup>, media ± DE</b>	49,6 ± 6,6
<b>Peso precirugía (kg), media ± DE</b>	119,9 ± 20,2
<b>IMC precirugía (kg/m)<sup>2</sup>, media ± DE</b>	45,7 ± 5,9
<b>HbA<sub>1c</sub> (%), media ± DE</b>	7,3 ± 1,8

A-GLP-1: análogo del péptido similar al glucagón tipo 1; ADO: antidiabéticos orales; DE: desviación estándar; DM-2: diabetes mellitus tipo 2; HbA<sub>1c</sub>: hemoglobina glucosilada; IMC: índice de masa corporal.

## Análisis estadístico

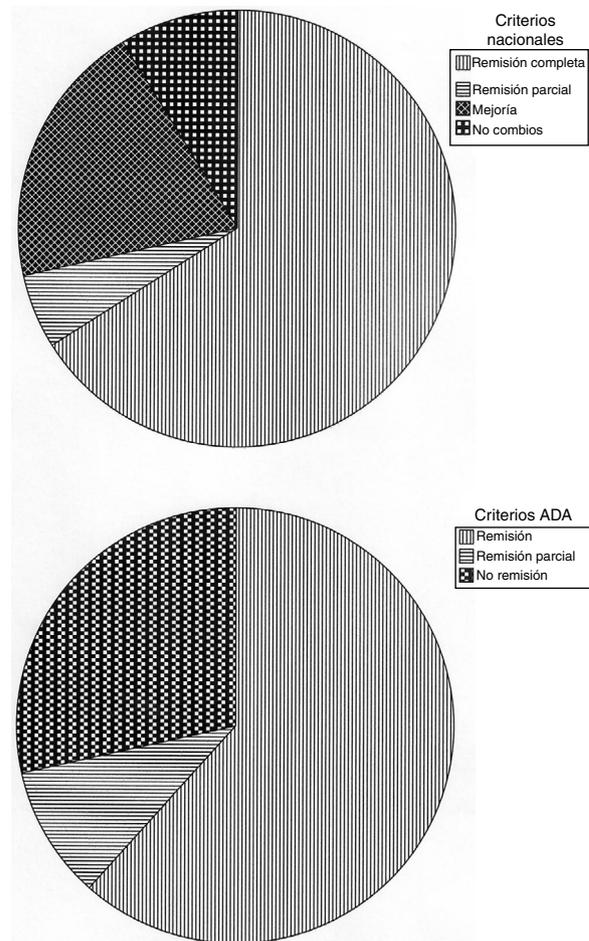
Las variables cualitativas se presentan con su distribución de frecuencias. Las variables cuantitativas se expresan mediante su media  $\pm$  desviación estándar. Las variables continuas fueron comparadas mediante T-Test y las variables categóricas con la prueba chi cuadrado. Se consideró valor estadísticamente significativo una  $p < 0,05$ . El análisis estadístico se efectuó con el programa SPSS versión 24 (IBM, 2016).

## Resultados

Se incluyeron pacientes sometidos a BGYR en el periodo enero/2009-noviembre/2015. Las características basales de los pacientes se muestran en la [tabla 2](#).

El seguimiento medio fue de 3,5 años (rango: 1-8). La evolución de los parámetros antropométricos y metabólicos y de la DM en los primeros 5 años tras la cirugía se recogen en la [tabla 3](#). La correlación entre las clasificaciones de remisión de DM tras CB nacional y americana fue muy buena ( $Rho = 0,974$ ;  $p < 0,001$ ) ([fig. 1](#)).

Se identificaron como marcadores de peor probabilidad de lograr la remisión de la DM tras la cirugía (según criterios nacionales): la edad superior a 50 años (54,4 vs. 88,2%;  $p = 0,001$ ), un tiempo de evolución de la DM-2 superior a 10 años (26,3 vs. 81,8%;  $p < 0,001$ ), una  $HbA_{1c} \geq 8\%$  previa a la cirugía (40 vs. 77%;  $p = 0,001$ ) y el tratamiento farmacológico previo a la intervención con insulina (31,3 vs. 87,9%;  $p < 0,001$ ), en tanto que no se relacionaron con la remisión de la DM-2 el IMC previo a la intervención ( $p = 0,729$ ) ni el porcentaje de sobrepeso perdido tras la misma ( $p = 0,710$ ) ([fig. 2](#)). El comportamiento con los criterios ADA fue idéntico, identificándose como marcadores de peor probabilidad de lograr la remisión de la DM-2 tras la cirugía: la edad superior a 50 años (49,1 vs. 79,4%;  $p = 0,004$ ), un tiempo de evolución de la DM-2 superior a 10 años (26,3 vs. 72,7%;  $p < 0,001$ ), una  $HbA_{1c} \geq 8\%$  previa a la cirugía (36 vs. 68,9%;



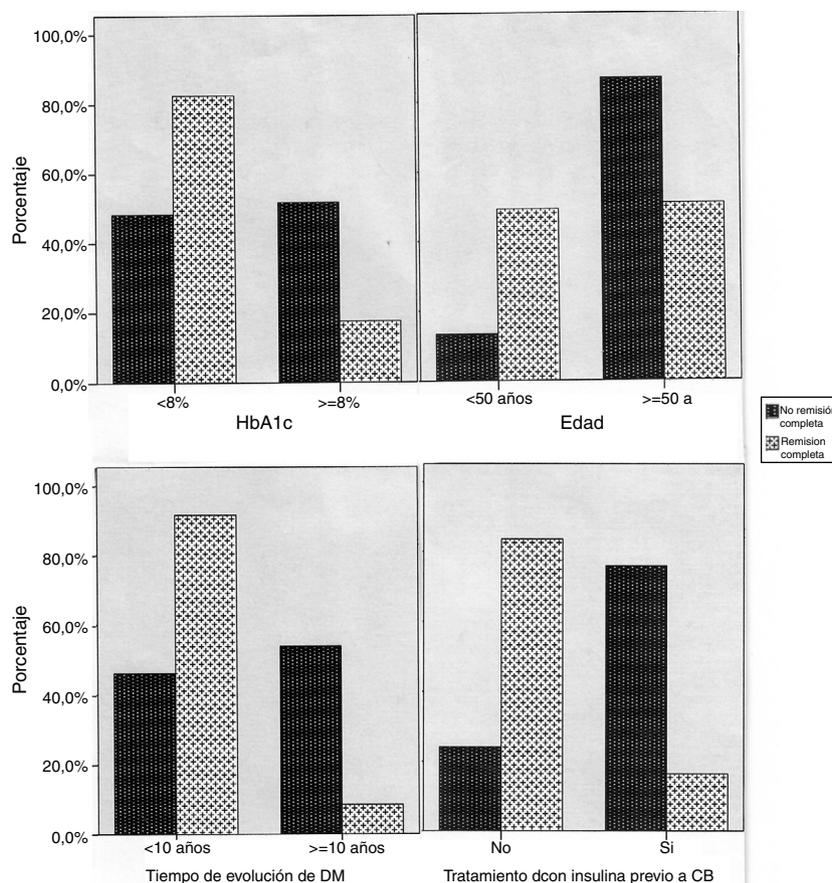
**Figura 1** Correlación de criterios de remisión de diabetes mellitus tipo 2 tras cirugía bariátrica (nacionales vs. americana) al año de la intervención.

**Tabla 3** Evolución de parámetros antropométricos y metabólicos

	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años
<i>n</i>	106	101	49	29	23
<i>IMC</i>	31,3 $\pm$ 4,4	30,9 $\pm$ 4,3	30,7 $\pm$ 3,9	31,9 $\pm$ 3,6	32,9 $\pm$ 4,1
<i>PSP</i>	59,4 $\pm$ 22,4	61,5 $\pm$ 16	62,6 $\pm$ 17,2	57,4 $\pm$ 13,3	53,5 $\pm$ 15,3
<i>Glucosa</i>	97,8 $\pm$ 30,6	103,8 $\pm$ 37,7	109,1 $\pm$ 36,9	106,6 $\pm$ 36,8	107,6 $\pm$ 34,5
<i>HbA<sub>1c</sub></i>	5,7 $\pm$ 1	5,8 $\pm$ 1	6,2 $\pm$ 1,1	6,2 $\pm$ 1	6,3 $\pm$ 1,2
<b>DM (1)</b>					
RC	65,9%	68,2%	53,8%	61,9%	68,4%
RP	5,5%	2,3%	7,7%	14,3%	5,3%
M	18,9%	27,3%	23,1%	23,8%	10,5%
<b>DM (2)</b>					
RC	61,5%	65,9%	57,7%	57,1%	68,4%
RP	9,9%	4,5%	3,8%	19%	5,3%

DM (1): evolución de la diabetes mellitus tipo 2 según criterios de consenso nacionales; DM (2): evolución de la diabetes mellitus tipo 2 según criterios de consenso de la Asociación Americana de Diabetes; IMC: índice de masa corporal; M: mejoría; PSP: porcentaje de sobrepeso perdido; RC: remisión completa; RP: remisión parcial.

Fuente: Rubio et al.<sup>11</sup> y Buse et al.<sup>12</sup>.



**Figura 2** Factores predictores de remisión de diabetes mellitus tipo 2 tras cirugía bariátrica.

$p=0,005$ ) y el tratamiento farmacológico previo a la intervención con insulina (21,9 vs. 82,8%;  $p < 0,001$ ), en tanto que no se relacionaron con la remisión de la DM-2 el IMC previo a la intervención ( $p = 0,343$ ) ni el porcentaje de sobrepeso perdido tras la misma ( $p = 0,440$ ). En los pacientes insulinizados, dosis elevadas de insulina ( $> 80$  U/día) se asociaron con peores porcentajes de remisión según los criterios nacionales (7,7 vs. 46,7%;  $p = 0,023$ ).

## Discusión

La DM-2 se ha considerado tradicionalmente como una enfermedad crónica, dado que menos del 15% de los pacientes lograban remisión con el tratamiento convencional (modificación del estilo de vida y fármacos)<sup>13,14</sup>. En nuestro estudio, el 65,9% de los pacientes lograron una remisión completa de la DM-2 al año, cifra que se sitúa en la parte superior del rango de remisión de la DM-2 documentado en los ensayos clínicos publicados hasta la fecha (30-63%)<sup>5</sup>.

El porcentaje de pacientes en remisión en nuestra muestra se mantiene constante a los 5 años, aunque se observa una caída de dicha cifra en el tercer año de seguimiento, sin que hallamos encontrado una explicación que justifique dicho hallazgo. Así mismo, se aprecia un aumento lento pero progresivo en los valores de HbA<sub>1c</sub> (sin alcanzar cifras  $> 6,5\%$ ). En consonancia con nuestros resultados, los datos disponibles evidencian un deterioro

de los porcentajes de remisión de DM-2 con el tiempo (hay reaparición de DM-2 en el 35-50% de los casos a más largo plazo); sin embargo, la mediana del periodo libre de enfermedad después de un BGYR es de 8,3 años<sup>15,16</sup> y la mayoría de los pacientes sometidos a CB mantienen una mejoría sustancial del control glucémico durante al menos 5 años<sup>7</sup>.

La menor edad, un tiempo de evolución de la DM-2 más corto, la ausencia de tratamiento previo con insulina y un mejor control metabólico previo se asocian de forma consistente en la literatura con unos mayores porcentajes de remisión de la DM-2 tras la CB<sup>8,17,18</sup>, al igual que se constata en nuestro estudio. Probablemente el mecanismo subyacente a este hecho es que el beneficio sobre el islote de los cambios hormonales que acontecen tras la reconstrucción del tránsito gastrointestinal depende de la masa de células beta del sujeto en el momento de la intervención (cuanto más evolucionada esté la diabetes, menor masa de células beta y menor probabilidad de remisión de la DM-2). La consecuencia práctica de este hecho debe ser evitar dilatar en el tiempo la intervención en pacientes diabéticos obesos con indicación de CB.

El tercer objetivo de nuestro estudio era analizar la correlación de los criterios nacionales con los americanos, que resultó ser muy buena. Se constató incluso que la relación con los factores predictores de éxito de la CB en la remisión de la DM-2 era más marcada empleando los criterios nacionales<sup>11</sup> que los americanos<sup>12</sup>, lo cual nos lleva a afirmar que los criterios de consenso de nuestras sociedades

presentan al menos la misma consistencia y validez externa que los de la ADA. Aportan además la ventaja de incluir una cuarta categoría («mejoría»), que engloba a aquellos pacientes que, aunque no hayan podido abandonar el tratamiento farmacológico para la DM-2, presentan un adecuado control metabólico, lo cual nos permite evaluar de forma más exhaustiva el éxito de la CB en términos de mejoría del control glucémico.

La principal fortaleza de nuestro estudio es el elevado tamaño muestral y la obtención de datos consistente con los principales ensayos clínicos efectuados hasta la fecha en un entorno de práctica clínica «real». Por el contrario, las limitaciones más destacadas de nuestro trabajo son el diseño retrospectivo y el escaso tiempo de seguimiento (3,5 años de media), que posiblemente no nos han permitido detectar un mayor número de recidivas de DM-2. En cualquier caso, en el subgrupo de pacientes con 5 años de seguimiento, las cifras de remisión permanecían prácticamente inalteradas, lo cual nos permite afirmar que la CB posibilita la consecución de al menos 5 años de buen control metabólico, con el previsible beneficio en términos de reducción de complicaciones micro y macrovasculares a largo plazo. Otra limitación de nuestro estudio es la no determinación del péptido C precirugía, que se ha mostrado como un importante marcador de remisión de DM-2 tras la CB<sup>19</sup>.

En conclusión, nuestros resultados muestran que la CB se asocia a unas elevadas tasas de remisión de la DM-2 en pacientes con obesidad mórbida intervenidos en nuestro centro, existiendo una muy buena correlación entre los criterios de remisión nacionales y los de la ADA. La edad superior a 50 años, la larga evolución de la DM-2, el peor control metabólico inicial ( $HbA_{1c} \geq 8\%$ ) y el tratamiento previo con insulina son marcadores de peor respuesta a la CB en términos de remisión de la DM-2.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Flegal KM, Carrol MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *JAMA*. 2012;307:491-7.
2. Maruthur NM. The growing prevalence of type 2 diabetes: Increased incidence or improved survival? *Curr Diab Rep*. 2013;13:786-94.
3. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: The Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012;55:88-93.
4. Marcelino-Rodríguez I, Elosua R, Pérez MC, Fernández-Bergés D, Guembe MJ, Alonso TV, et al. On the problem of type 2 diabetes-related mortality in the Canary Islands, Spain. The DARIOS Study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;111:74-82.
5. Rubino F, Nathan DM, Eckel RH, Schauer PR, Alberti KG, Zimmet PZ, et al. Metabolic surgery in the treatment algorithm for type 2 diabetes: A joint statement by international diabetes organizations. *Diabetes Care*. 2016;39:861-77.
6. Lahsen R, Kuzmanic A. Cirugía metabólica 10 años después: una mirada desde la diabetología. *Rev Med Clin Condes*. 2016;27:188-94.
7. Mingrone G, Panunzi S, de Gaetano A, Guidone C, Iaiconelli A, Nanni G, 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.
8. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes - 5-year outcomes. *N Engl J Med*. 2017;376:641-51.
9. Navarrete Aulestia S, Leyba J, Navarrete LLS, García Caballero M, Sánchez N, Pulgar V, et al. Roux-en-Y gastric bypass for treatment of patients with DM type 2 and BMI of 30 to 35 Kg/m<sup>2</sup>. *Nutr Hosp*. 2012;27:1160-5.
10. García-Caballero M, Valle M, Martínez-Moreno JM, Miralles F, Toval JA, Mata JM, et al. Resolution of diabetes mellitus and metabolic syndrome in normal weight 24-29 BMI patients with one anastomosis gastric bypass. *Nutr Hosp*. 2012;27:623-31.
11. Rubio MA, Monereo S, Lecube A, Resa R, Masdevall C, de la Cruz Vigo F, et al. Posicionamiento de las Sociedades SEEN-SECO-SEEDO-SED sobre la cirugía metabólica en la diabetes mellitus tipo 2. *Endocrinol Nutr*. 2013;60:547-8.
12. Buse JB, Caprio S, Cefalu WT, Ceriello A, Del Prato S, Inzucchi SE, et al. How do we define cure of diabetes? *Diabetes Care*. 2009;32:2133-5.
13. Norris SL, Zhang X, Avenell A, Gregg E, Schmid CH, Lau J. Long-term non-pharmacological weight loss interventions for adults with type 2 diabetes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;2:CD004095.
14. Colagiuri S. Diabesity: therapeutic options. *Diabetes Obes Metab*. 2010;12:463-73.
15. Sjöholm K, Pajunen P, Jacobson P, Karason K, Sjöström CD, Torgerson J, et al. Incidence and remission of type 2 diabetes in relation to degree of obesity at baseline and 2 year weight change: The Swedish Obese Subjects (SOS) study. *Diabetologia*. 2015;58:1448-53.
16. Arterburn DE, Bogart A, Sherwood NE, Sidney S, Coleman KJ, Haneuse S, et al. A multisite study of long-term remission and relapse of type 2 diabetes mellitus following gastric bypass. *Obes Surg*. 2013;23:93-102.
17. Sjöström L, Peltonen M, Jacobson P, Ahlin S, Andersson-Assarsson J, Anveden Å, et al. Association of bariatric surgery with long-term remission of type 2 diabetes and with microvascular and macrovascular complications. *JAMA*. 2014;311:2297-304.
18. Brethauer SA, Aminian A, Romero-Talamas H, Batayyah E, Mackey J, Kennedy L, et al. Can diabetes be surgically cured? Long-term metabolic effects of bariatric surgery in obese patients with type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg*. 2013;258:628-36.
19. Ramos-Levi AM, Matia P, Cabrerizo L, Barabash A, Sanchez-Pernaute A, Calle-Pascual AL, et al. Statistical models to predict type 2 diabetes remission after bariatric surgery. *J Diabetes*. 2014;6:472-7.