

## ORIGINAL

### Cirugía bariátrica mediante la técnica del cruce duodenal: evolución ponderal y deficiencias nutricionales asociadas

Francisco Botella Romero<sup>a,\*</sup>, Marta Milla Tobarra<sup>b</sup>, José Joaquín Alfaro Martínez<sup>a</sup>, Llanos García Arce<sup>a</sup>, Angélica García Gómez<sup>a</sup>, M. Ángeles Salas Sáiz<sup>a</sup> y Antonio Soler Marín<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Sección de Endocrinología y Nutrición, SESCAM, Hospital General Universitario de Albacete, Albacete, España

<sup>b</sup> SESCAM, Hospital Nuestra Señora del Prado, Talavera de La Reina, Toledo, España

<sup>c</sup> Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición, Universidad Católica San Antonio, Murcia, España

Recibido el 10 de enero de 2011; aceptado el 26 de febrero de 2011

#### PALABRAS CLAVE

Cirugía bariátrica;  
Cruce duodenal;  
Deficiencias nutricionales;  
Obesidad mórbida

#### Resumen

**Introducción:** La cirugía bariátrica mediante la técnica del cruce duodenal está considerada como uno de los tratamientos más efectivos para conseguir la pérdida de peso y la disminución de comorbilidades en pacientes obesos mórbidos. Derivada de su práctica se pueden producir deficiencias nutricionales que debemos conocer y tratar.

**Objetivos:** Valoración de la pérdida de peso y del desarrollo de síndromes carenciales en pacientes obesos mórbidos sometidos a cirugía bariátrica mediante la técnica del cruce duodenal.

**Material y métodos:** Se ha estudiado la evolución de 128 pacientes obesos mórbidos sometidos a cirugía bariátrica mediante la técnica del cruce duodenal en el Hospital General Universitario de Albacete. Se realizaron controles ponderales y de las deficiencias nutricionales más relevantes surgidas tras la intervención.

**Resultados:** El peso corporal desciende de manera acusada desde un índice de masa corporal (IMC) promedio de  $52,9 \pm 7,7 \text{ kg/m}^2$  ( $40,7\text{-}78,5$ ) hasta un IMC de  $30,8 \pm 5,2 \text{ kg/m}^2$ , con un porcentaje de exceso de peso perdido (%EPP) de  $81,4 \pm 16,4\%$  a los 18 meses tras la intervención. La pérdida de peso se ralentiza en el seguimiento posterior, llegando a su valor más bajo a los 30 meses postintervención (%EPP del  $82,1 \pm 16,8$ ; IMC de  $30,2 \pm 4,3 \text{ kg/m}^2$ ) y tiende a estabilizarse en los pacientes con seguimiento más prolongado. Las deficiencias nutricionales más significativas que requirieron tratamiento sustitutivo se detectaron en algunos micronutrientes como el hierro (42,9%), zinc (38,3%) y vitaminas liposolubles A (55,5%) y D (57,8%), entre otros.

**Conclusiones:** El tratamiento de la obesidad mórbida mediante cruce duodenal es una técnica muy efectiva para conseguir una importante pérdida de peso de forma mantenida. La elevada presencia de déficits nutricionales durante el seguimiento obliga a realizar revisiones periódicas de forma indefinida.

© 2011 SEEN. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fbotellar@sescam.jccm.es (F. Botella Romero).

**KEYWORDS**

Bariatric surgery;  
Duodenal switch;  
Weight loss;  
Nutritional  
deficiencies;  
Morbid obesity

**Bariatric surgery in duodenal switch procedure: weight changes and associated nutritional deficiencies****Abstract**

*Introduction:* Bariatric surgery using the technique of duodenal switch is considered as one of the most effective treatments to lose weight and decrease comorbidity in morbidly obese patients. However, we have to be familiar with and adequately manage the various nutritional deficiencies that may occur as a consequence of its practice.

*Objectives:* To assess weight loss and development of nutritional deficiencies in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery through the duodenal switch procedure.

*Material and methods:* One hundred and twenty-eight morbidly obese patients underwent a duodenal switch procedure at Hospital General Universitario in Albacete. Weight changes and the most important nutritional deficiencies occurring after surgery were recorded.

*Results:* Median follow-up time was 30 months (interquartile range, 18 months). Body weight markedly decreased, with mean body mass index (BMI) decreasing from a preoperative value of  $52.9 \pm 7.7 \text{ kg/m}^2$  to  $30.8 \pm 5.2 \text{ kg/m}^2$  18 months after surgery. The percentage of excess weight lost (% EWL) was  $81.4 \pm 16.4\%$  in this period. Weight loss slowed down subsequently, reaching its lowest value 30 months after surgery (% EWL  $82.1 \pm 16.8$ , BMI  $30.2 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$ ) and tended to stabilize in patients with longer follow-up times. Significant nutritional deficiencies requiring replacement therapy were detected in some micronutrients with iron (42.9%), zinc (38.3%), vitamin A (55.5%), and vitamin D (57.8%) deficiencies being most relevant.

*Conclusions:* Duodenal switch is a very effective surgical procedure for treating morbidly obese patients because it allows for achieving a significant and sustained weight loss. Close life-time monitoring is required in these patients because of the high prevalence of nutritional deficiencies during follow-up.

© 2011 SEEN. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

La obesidad mórbida (OM) es una enfermedad crónica multifactorial asociada a importantes complicaciones físicas y psicológicas que contribuyen a aumentar la morbimortalidad de los pacientes que la padecen<sup>1</sup>. En España, la OM está presente en un 0,3% de los hombres y un 0,9% en las mujeres y conlleva un gasto sanitario muy elevado<sup>2</sup>.

La cirugía bariátrica (CB) es un tratamiento eficaz a largo plazo en el tratamiento de la OM, reduciendo asimismo las comorbilidades asociadas<sup>3</sup>.

Dentro de la CB se engloban diferentes técnicas quirúrgicas<sup>4,5</sup>. Las técnicas mixtas que combinan restricción y malabsorción consiguen pérdidas de peso muy elevadas, pero también comportan efectos secundarios graves. Los déficit nutricionales son proporcionales a la disminución del área absorbente y a la pérdida de peso alcanzada<sup>6</sup>.

Presentamos la evolución ponderal de 128 pacientes obesos mórbidos sometidos a cirugía bariátrica mediante la técnica del cruce duodenal, así como las deficiencias nutricionales que surgieron tras la intervención.

**Material y métodos**

Se analizaron los resultados del programa de CB del Hospital General Universitario de Albacete con la técnica del cruce duodenal.

Se registraron los datos con el programa informático Cirbar, de la Sociedad Castellano-Manchega de Endocrinología, Nutrición y Diabetes (SCAMEND). Se registraron los datos de filiación y antropométricos, las comorbilidades asociadas a

la obesidad previas a la cirugía y después de la misma, las complicaciones quirúrgicas y nutricionales.

Durante el período comprendido entre el mes de mayo de 1998 y enero de 2009 se sometieron a CB a un total de 128 pacientes obesos mórbidos de los que se ha podido obtener los datos completos del seguimiento postoperatorio. La técnica quirúrgica del CD consistente en gastrectomía tubular junto con *by-pass* biliopancreático<sup>7-10</sup> fue realizada mediante laparotomía por el mismo equipo quirúrgico. Se realizó colecistectomía a 117 pacientes (91,4%). El control postoperatorio se llevó a cabo por el endocrinólogo y la dietista de la Unidad de Nutrición.

Se realizó un estudio estadístico descriptivo de los distintos parámetros antropométricos: peso (kg), índice masa corporal (IMC) ( $\text{kg/m}^2$ ), pérdida de peso (kg) y porcentaje del exceso de peso perdido (%EPP) durante el seguimiento postoperatorio. Los resultados se muestran en tablas de frecuencia o porcentaje y las medidas de tendencia central como media y desviación estándar (DS). En el caso de que alguna variable presentara una marcada asimetría, se utilizó como medida de tendencia central la mediana en el caso de una asimetría negativa y la media geométrica en el caso de una asimetría positiva<sup>11</sup>. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa informático SPSS v.15.0 (SPSS Inc, Chicago, USA, 2007).

**Resultados**

Se presentan los datos de 94 mujeres (73,4%) y 34 hombres (26,5%) con una media de edad de  $42,1 \pm 10,2$  años (límites: 19-70). La mediana de seguimiento fue de 30 meses (rango intercuartílico: 18 meses).

**Tabla 1** Evolución de los parámetros ponderales a lo largo del seguimiento postoperatorio

Tiempo (meses)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Pérdida de peso (kg)	%EPP
Preoperatorio (n = 128)	139,3 ± 22,3	52,9 ± 7,7		
1 (n = 127)	125,9 ± 20,5	47,8 ± 7,2	13,4 ± 5	18,8 ± 6,8
3 (n = 125)	114,3 ± 18,9	43,5 ± 7	25,8 ± 11,5	36,5 ± 17,4
6 (n = 118)	98,9 ± 17,2	37,7 ± 7,9	42,8 ± 17,3	59,3 ± 21,4
12 (n = 113)	86,1 ± 15,3	32,7 ± 5,2	54,7 ± 13,1	76,1 ± 18,6
18 (n = 104)	81,6 ± 15,9	30,8 ± 5,2	58,9 ± 15,1	81,4 ± 16,4
24 (n = 92)	80,1 ± 15,4	30,2 ± 4,7	60,3 ± 16	82,1 ± 17,7
30 (n = 70)	79,2 ± 14,7	30,2 ± 4,3	60,8 ± 15,8	82,1 ± 16,8
36 (n = 51)	82 ± 15,9	31,1 ± 4,3	58,9 ± 15,9	79,4 ± 13,3
48 (n = 30)	85,5 ± 16,4	32,2 ± 3,9	57,8 ± 17	75,4 ± 11,3
60 (n = 9)	81,4 ± 24,4	32,4 ± 10,9	52,3 ± 17,1	74,3 ± 8,3
72 (n = 4)	78,5 ± 34,4	32,3 ± 3,7	58 ± 25,3	75,1 ± 8,5

IMC: índice de masa corporal; %EPP: porcentaje de exceso de peso perdido.

El peso corporal de los pacientes previo a la intervención fue de 139,3 ± 22,3 kg (99-202) con un IMC preoperatorio de 52,9 ± 7,7 kg/m<sup>2</sup> (40,7-78,5).

Las comorbilidades asociadas con mayor prevalencia fueron: hipertensión arterial, 60 pacientes (46,9%); esteatosis hepática, 52 (40,6%); síndrome de apnea obstructiva del sueño, 46 (35,9%); diabetes mellitus, 26 (20,3%); dislipemia, 26 (20,3%) y patología osteoarticular, 26 (20,3%).

### Evolución ponderal de los pacientes

La pérdida de peso de los pacientes fue rápida en los primeros 18 meses tras la cirugía con un %EPP del 81,4 ± 16,4% y un descenso del IMC hasta un valor de 30,8 ± 5,2 kg/m<sup>2</sup> (n = 104). En el seguimiento posterior la pérdida ponderal se ralentizó y alcanzó el nadir a los 30 meses con un %EPP del 82,1 ± 16,8 (n = 70), y un IMC de 30,2 ± 4,3 kg/m<sup>2</sup>. A partir de aquí, el IMC aumentó levemente, 32,2 ± 3,9 kg/m<sup>2</sup> a los 48 meses (n = 30) y tendió a estabilizarse en los pacientes en los que tenemos el seguimiento más prolongado (tabla 1). La representación gráfica de la evolución ponderal se muestra en la figura 1.

### Deficiencias nutricionales surgidas tras la intervención

Se encontraron deficiencias nutricionales de vitamina A en 71 pacientes (55,5%), de vitamina D en 74 (57,8%), de hierro

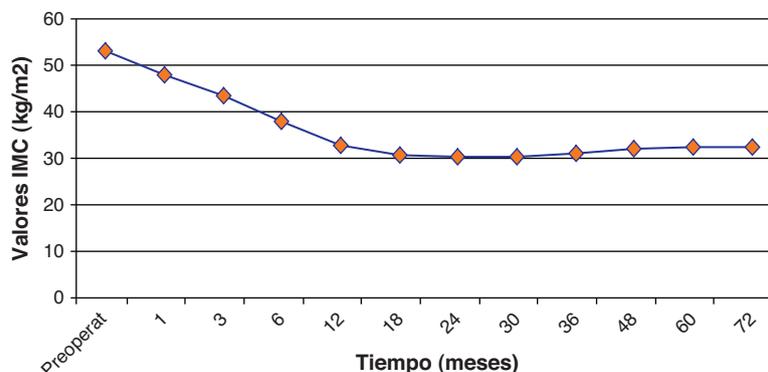
en 55 (42,9%) y de zinc en 49 (38,3%). Menos frecuentes fueron las deficiencias de vitaminas del grupo B y magnesio (tabla 2).

Los suplementos nutricionales administrados con el fin de corregir las deficiencias anteriores quedan resumidos en la tabla 3.

### Discusión

El cruce duodenal es una alternativa a la derivación biliopancreática (DBP) de Scopinaro et al<sup>12</sup> en la que la gastrectomía distal es reemplazada por la gastrectomía tubular preservando así la función gástrica. Algunos autores la consideran la técnica de elección en el subgrupo de pacientes con IMC más elevado, con mayor asociación a comorbilidades y/o síndrome metabólico. En centros de referencia se consigue hasta un 70% de reducción del sobrepeso a largo plazo, con buena calidad de vida de los pacientes y desaparición o notable mejoría de las comorbilidades, lo que supone resultados mejores y más estables en el tiempo que otras técnicas quirúrgicas, todo ello sin estrictas limitaciones dietéticas y con una mortalidad baja<sup>13-16</sup>.

Los resultados publicados a corto plazo sobre una muestra de 118 pacientes sometidos a CD muestran una media de 25 kg de peso perdidos en los tres primeros meses<sup>17</sup>. En una serie pequeña realizada en un solo centro, sobre 61 pacientes se obtiene una media de EPP del 84% a los 16 meses de



**Figura 1** Evolución del índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>) tras cirugía.

**Tabla 2** Deficiencias nutricionales tras la intervención quirúrgica

Deficiencia	Número de pacientes	% de pacientes	Tiempo de aparición más frecuente
Vitamina D	74	57,8%	3-24 meses
Vitamina A	71	55,5%	3-6 meses
Hierro	55	42,9%	3-24 meses
Zinc	49	38,3%	6-24 meses
Anemia	25	19,5%	3-24 meses
Otras vitaminas grupo B	18	14,1%	6-12 meses
Ácido fólico	14	10,9%	3-12 meses
Hipoalbuminemia	8	6,2%	6-12 meses
Alteración tiempo de INR	6	4,9%	3 meses
Vitamina E	5	3,9%	3-6 meses
Vitamina B <sub>12</sub>	5	3,9%	12-36 meses
Magnesio	4	3,1%	6-36 meses

INR: índice normalizado internacional para el tiempo de coagulación.

la cirugía<sup>18</sup>. En estudios más extensos, sobre 701 pacientes con un IMC inicial medio de 52,8 kg/m<sup>2</sup>, los resultados obtenidos a 36 meses fueron de un IMC medio de 31 kg/m<sup>2</sup> con un ligero ascenso en el grupo de pacientes con seguimiento más prolongado<sup>19</sup>. Estos resultados son similares a los obtenidos en los 104 pacientes de nuestra serie en los que tenemos un seguimiento tras cirugía comparable.

La CB induce cambios anatómicos y funcionales a nivel gastrointestinal que van a provocar una reducción de la ingesta alimentaria y/o una malabsorción de nutrientes que pueden comprometer el estado nutricional del paciente, dando lugar a malnutrición proteico-energética y/o a déficit selectivo de algunos micronutrientes<sup>20</sup>. Estas alteraciones nutricionales pueden estar presentes, en algunos casos, antes de la de la cirugía<sup>21,22</sup>. Para minimizar estas complicaciones, la práctica de la CB debe ser realizada en el seno de un equipo multidisciplinar que cuente con cirujanos experimentados y está sujeta a estrictas normas de selección de los pacientes y de seguimiento clínico a largo plazo<sup>23,24</sup>.

La técnica del CD, puede comprometer la absorción de grasas y de vitaminas liposolubles (A, D, E, K), hierro y calcio entre otros nutrientes y, además, puede afectar a la absorción proteica y producir desnutrición calórico-proteica hasta en el 3-5% de los casos<sup>24</sup>. Se ha descrito déficits de vitaminas A, K, D y de zinc en más del 50% de los pacientes a los 12 meses de la cirugía<sup>25</sup>. Estas cifras se incrementan progresivamente sugiriendo que a los cuatro años tras un cruce duodenal no se ha producido una situación de adaptación intestinal que permita mantener un equilibrio

en la absorción de determinados micronutrientes<sup>26,27</sup>. Los resultados obtenidos en nuestra serie son similares.

Dolan et al<sup>15</sup>, en su estudio comparativo entre la DBP y el CD, encontraron hipoalbuminemia en el 18% de los casos, anemia en el 32%, ferropenia en el 23%, malabsorción de calcio en el 25% y casi el 50% de media de déficit de vitaminas A, D, E y K. Asimismo encontraron una deficiencia de zinc en el 10,8%, de selenio en el 14,5% y de magnesio en el 4,8%, sin diferencias significativas entre ambas técnicas. En nuestra serie, la hipoalbuminemia y la anemia resultan menos frecuentes, lo que podría atribuirse a la técnica quirúrgica (mayor longitud del asa común) y/o a un estrecho seguimiento postoperatorio por la unidad de nutrición clínica.

La CB mediante la técnica del CD consigue buenos resultados de pérdida de peso a medio plazo; aunque, la aparición progresiva de déficits nutricionales en más de la mitad de los pacientes, obliga a un seguimiento indefinido en la consulta de nutrición clínica para reforzar los nuevos hábitos alimentarios, promover la actividad física, prevenir y tratar los déficits nutricionales, diagnosticar complicaciones postoperatorias tardías y valorar la necesidad de corrección de las secuelas estéticas tras la pérdida masiva de peso como parte esencial en la recuperación de la calidad de vida y satisfacción del paciente.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Rubio M, Vidal O, Larrad A, Salas-Salvadó J, Pujol J. Documento de consenso sobre cirugía bariátrica. 33. Rev Esp Obes. 2004;4:223-49.
- Rubio MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de los criterios de intervención terapéutica. Rev Esp Obes. 2007;5:135-75.
- Colquitt JL, Picot J, Loveman E, Clegg AJ. Cirugía para la obesidad (Revision Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus* 2009 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2009 Issue 2 Art no. CD003641. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

**Tabla 3** Suplementos administrados a los pacientes

Suplemento	Número de pacientes (%)
Calcio y vitamina D	124 (96,9%)
Preparado polivitamínico	122 (95,3%)
Específicos (vitaminas A y E, calcitriol/calcifediol, potasio y sulfato de zinc)	80 (62,5%)
Hierro	45 (35,2%)
Ácido fólico	12 (9,4%)
Vitamina B <sub>12</sub>	5 (3,9%)

4. DeMaría EJ. Bariatric surgery for morbid obesity. *N Engl J Med*. 2007;356:2176–83.
5. Pories WJ. Bariatric surgery: risks and rewards. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(11 Suppl 1):S89–96.
6. Martínez-Vals J, Civera Andrés M. Déficit nutricionales tras la cirugía bariátrica. *Rev Esp Obes*. 2007;5:19–26.
7. Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. *Obes Surg*. 1998;8:267–82.
8. Marceau P, Biron S, Hould FS, Lebel S, Marceau S, Lescelleur O, et al. Duodenal switch: long-term results. *Obes Surg*. 2007;17:1421–30.
9. Baltasar A, Bou R, Bengoechea M, Arnaldis F, Escrivá C, Miró J. Cruce duodenal: una terapia efectiva en el tratamiento de la obesidad mórbida. Estudio intermedio. *Cir Esp*. 2001;69:445–50.
10. Baltasar A. Cruce duodenal. *Cir Esp*. 2004;75:256–66.
11. Doménech J. Fundamentos de diseño y estadística. Editorial Signo, 2004.
12. Scopinaro N, Adami GF, Marinari GM, Gianetta E, Traverso E, Friedman D, et al. Biliopancreatic diversion. *World J Surg*. 1998;22:936–46.
13. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004;292:1724–37.
14. Rabkin RA, Rabkin JM, Metcalf B, Lazo M, Rossi M, Lehman-Becker LB. Nutritional markers following duodenal switch for morbid obesity. *Obes Surg*. 2004;14:84–90.
15. Dolan K, Hatzifotis M, Newbury L, Lowe N, Fielding G. A clinical and nutritional comparison of biliopancreatic diversion with and without duodenal switch. *Ann Surg*. 2004;240:51–6.
16. Baltasar A, Bou R, Miro J, Bengoechea M, Serra C, Pérez N. Laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch: technique and initial experience. *Obes Surg*. 2002;12:245–8.
17. Vázquez PA, Montalva Oron EM, Tursi Rispoli LC. Assessment of morbid-obesity-associated comorbidities progression after surgical treatment with the duodenal crossing technique. *Nutr Hosp*. 2007;2:596–601.
18. Lagace M, Marceau P, Marceau S, Hould FS, Potvin M, Bourque RA, et al. Biliopancreatic diversion with a new type of gastrectomy: some previous conclusions revisited. *Obes Surg*. 1995;5:411–18.
19. Anthonie GJ, Lord RV, DeMeester TR, Crookes PF. The duodenal switch operation for the treatment of morbid obesity. *Ann Surg*. 2003;238:618–27.
20. Byrne TK. Complications of surgery for obesity. *Surg Clin North Am*. 2001;81:1181–8.
21. Moizé V, Morinigo R, Vidal J. Evaluación nutricional en pacientes candidatos a cirugía bariátrica: estudio del patrón nutricional y prevalencia de deficiencias nutricionales antes de la cirugía en un centro de referencia. *Actividad Dietética*. 2008;12:56–63.
22. Muñoz M, Botella-Romero F, Gómez-Ramírez S, Campos A, García-Erce JA. Iron deficiency and anaemia in bariatric surgical patients: causes, diagnosis and proper management. *Nutr Hosp*. 2009;24:640–54.
23. Ocon BJ, Pérez NS, Gimeno LS, Benito RP, García HR. Effectiveness and complications of bariatric surgery in the treatment of morbid obesity. *Nutr Hosp*. 2005;20:409–14.
24. Elliot K. Nutritional considerations after bariatric surgery. *Crit Care Nurs Q*. 2003;26:133–8.
25. Slater GH, Ren CJ, Siegel N, Williams T, Barr D, Wolfe B, et al. Serum fat-soluble vitamin deficiency and abnormal calcium metabolism after malabsorptive bariatric surgery. *J Gastrointest Surg*. 2004;8:48–55.
26. Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, Herron DM, Kini S. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? *Obes Surg*. 2005;15:145–54.
27. Vázquez Prado A, García Fadrique A, Montalvá Orón E. Evolución de los parámetros sanguíneos tras cirugía de la obesidad mórbida mediante la técnica del cruce duodenal. *Nutr Hosp*. 2009;23:449–57.