

Originales

NUTRITIONAL DEFICIENCIES FOLLOWING BARIATRIC SURGERY: WHAT HAPPENS WITH GASTRIC BYPASS?

Background and objectives:

Deficiencies of vitamins and other nutrients are common complications following bariatric surgery. The aim of this study was to analyze the impact of gastric bypass on weight reduction and analyze protein, vitamin and mineral depletion.

Material and method: We studied 109 obese patients in whom gastric bypass was performed before March 2004 and were followed for more than 2 years. We determined weight, body mass index (BMI), serum albumin, ferritin, vitamin B₁₂, folate, 25-OH-vitamin D₃, vitamin A and vitamin E at 0, 6, 12, 18 and 24 months following surgery.

Results: Weight and BMI nadir occurred at 12 to 18 months after gastric bypass. The percentage excess weight loss at 6, 12, 18 and 24 months was of 53%, 66%, 70% and 69% respectively. Mean levels of ferritin and 25-OH-vitamin D₃ were significantly lower than baseline levels after 6 months following surgery. Oral and parenteral iron supplements were needed in 54.7% and 9.5% of patients respectively. 31.1% of patients received parenteral vitamin B₁₂ and 31.7% high doses of vitamin D supplements. Oral protein supplements and vitamin A supplements were prescribed to 10.4% and 7.6% patients respectively.

Conclusions: Gastric bypass showed good weight loss results in the 24 months following surgery. Iron, vitamin B₁₂ and vitamin D₃ deficiencies, are the more frequent nutritional complications.

Key words: Morbid obesity. Gastric bypass. Nutritional deficiencies. Dietary supplements.

Complicaciones nutricionales después del tratamiento quirúrgico de la obesidad: ¿qué ocurre en el *bypass* gástrico?

SÍLVIA MAURI^a, RAQUEL AGUILAR^b, BARTOLOMÉ RUIZ^c, ANNA M. PIBERNAT^a, NEUS SALLERAS^a, NURIA PONS^a, DAVID PÉREZ^a, MÓNICA RECASENS^a, JOSEFINA BIARNÉS^a, MERCÈ FERNÁNDEZ-BALSELLS^a, EDUARDO ESTEVE^a, ELISABETH JUNCÀ^a, ELISABETH COSTA^a, JOSÉ MANUEL FERNÁNDEZ-REAL^a Y WILFREDO RICART^a

^aUnidad de Diabetes, Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Dr. Josep Trueta. Girona. España.

^bServicio de Farmacia. Hospital Universitario Dr. Josep Trueta. Girona. España.

^cServicio de Cirugía General. Hospital Universitario Dr. Josep Trueta. Girona. España.

Fundamento y objetivos: Las deficiencias en macronutrientes y micronutrientes son complicaciones frecuentes de la cirugía de la obesidad. El objetivo de este trabajo es estudiar la repercusión del *bypass* gástrico en la evolución ponderal y las concentraciones de proteínas, vitaminas y minerales, así como documentar el porcentaje de pacientes que precisan suplementación nutricional.

Material y método: Se estudió a 109 pacientes a los que se practicó *bypass* gástrico antes del 1 de marzo de 2004 y se siguió durante al menos 2 años. Se valoró la evolución del peso, el índice de masa corporal (IMC), la albúmina, la ferritina, el ácido fólico, la vitamina B₁₂, la 25-OH-vitamina D₃, vitamina A y vitamina E, a los 0, 6, 12, 18 y 24 meses tras la cirugía.

Resultados: El peso y el IMC se estabilizan entre 12 y 18 meses tras la intervención. El porcentaje de sobrepeso perdido a los 6, 12, 18 y 24 meses fue del 53, el 66, el 70 y el 69%, respectivamente. Las concentraciones de ferritina y 25-OH-vitamina D₃ fueron significativamente menores que las basales a partir de los 6 meses tras cirugía. El 54,7% de los pacientes requirió feroterapia oral y el 9,5% recibió hierro vía intravenosa. Al 31,1% se le prescribió vitamina B₁₂ intramuscular y al 31,7%, hidroferol oral a dosis altas. El 10,4% de los pacientes requirió suplementación proteínica y el 7,6%, suplementos de vitamina A.

Conclusiones: El *bypass* gástrico consigue unos buenos resultados ponderales durante los primeros 24 meses después de la intervención. Este período coincide con el de mayores carencias nutricionales, y la ferropenia, la depleción de vitamina B₁₂ y 25-OH-vitamina D₃ son las complicaciones nutricionales más frecuentes.

Palabras clave: Obesidad mórbida. *Bypass* gástrico. Deficiencias nutricionales. Suplementos nutricionales.

Correspondencia: Dra. S. Mauri.
Unidad de Diabetes, Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Dr. Josep Trueta.
Avda. de Francia, s/n. 17007 Girona. España.
Correo electrónico: uden.smauri@htrueta.scs.es

Manuscrito recibido el 12-12-2005 y aceptado para su publicación el 30-8-2006.

INTRODUCCIÓN

Se considera que en España la prevalencia de obesidad mórbida es de aproximadamente un 0,3% de los varones y un 0,92% de las mujeres de entre 25 y 64 años de edad¹.

El tratamiento ideal de la obesidad es la prevención. La cirugía forma parte del tratamiento de la obesidad, junto con el cumplimiento de recomendaciones dietéticas y de ejercicio físico, que tienen que estar presentes indispensablemente antes y después de la intervención quirúrgica².

La cirugía de la obesidad se plantea fundamentalmente ante sujetos con índice de masa corporal (IMC) > 40 o > 35 si hay comorbilidades graves cuya evolución sería favorable tras una pérdida de peso importante².

El planteamiento quirúrgico debe ser valorado por unidades de obesidad mediante estudio médico y dietético exhaustivo y evaluación psicológica, anestésica y quirúrgica, para indicar cuál es el más favorable para cada paciente³.

La cirugía de la obesidad implica dos principios fundamentales: la limitación en la ingestión por la reducción en el tamaño gástrico y la hipoabsorción derivada del retraso en la mezcla de los alimentos con las secreciones biliopancreáticas.

En la actualidad existen procedimientos quirúrgicos con técnicas restrictivas, como la gastroplastia vertical anillada y la banda gástrica ajustable, restrictivas y parcialmente hipoabsortivas o mixtas, como el *bypass* gástrico, y técnicas preferentemente hipoabsortivas, como el *bypass* biliopancreático y el cruce duodenal^{3,4}. Hoy en día el *bypass* gástrico continúa siendo la técnica más frecuentemente utilizada para el tratamiento quirúrgico de la obesidad mórbida⁵.

El *bypass* gástrico conlleva una marcada reducción gástrica, con un reservorio de unos 30 ml anastomosado a yeyuno mediante un montaje en Y de Roux y un canal alimentario de longitud variable (50-150 cm), lo que evita el paso de alimentos por la mayor parte del estómago, el duodeno y una porción variable de yeyuno, hasta la anastomosis yeyuno-yeyunal, por donde llegan las secreciones biliares y pancreáticas. El canal común suele ser largo, de varios metros de longitud, hasta la válvula ileocecal (fig. 1).

Inmediatamente después de la cirugía, la ingesta calórica disminuye drásticamente en torno a las 1.000 kcal/día divididas en pequeñas comidas. Durante el primer mes tras la cirugía se prescribe una dieta líquida y alimentos blandos, hasta que el paciente puede tolerar texturas más sólidas y mayor cantidad de alimento. Entre los 6 y 12 meses, el total calórico aumenta proporcionalmente a los cambios en volumen del reservorio gástrico, la velocidad de vaciado gástrico y la introducción de comida sólida⁶.

El objetivo es estudiar la repercusión del *bypass* gástrico en el peso, el IMC y las concentraciones de proteínas, vitaminas y minerales, así como documen-

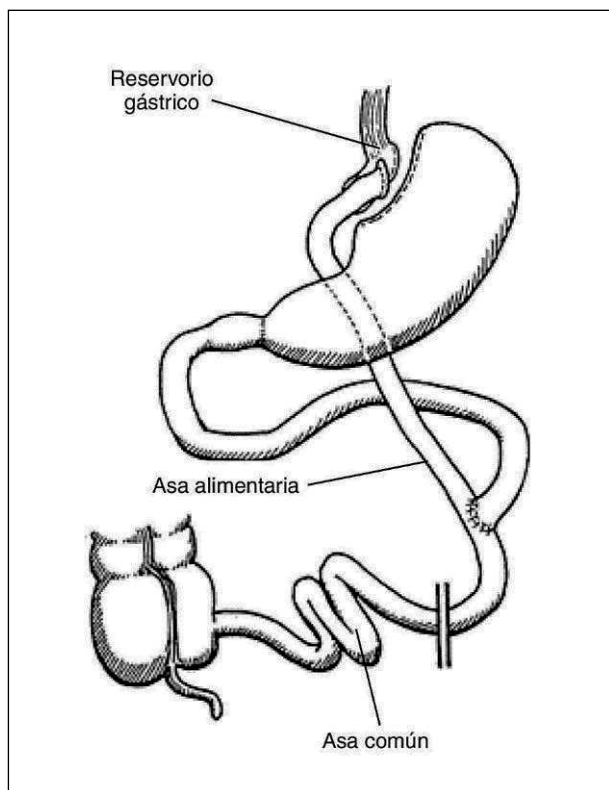


Fig. 1. *Bypass* gástrico. Adaptado de Mun et al³⁴.

tar el porcentaje de pacientes que precisan suplementación nutricional durante los 2 años posteriores a la intervención quirúrgica.

PACIENTES Y MÉTODO

Se estudió secuencialmente a una cohorte de 115 pacientes seleccionados para cirugía de la obesidad por el equipo multidisciplinario para el tratamiento de la obesidad de nuestro hospital, que habían seguido correctamente el protocolo preoperatorio incluido en la guía clínica para la obesidad de la región sanitaria de Girona⁷.

Se seleccionó a 109 pacientes (97 mujeres y 12 varones) de $43,4 \pm 10$ (19-66) años de edad, con IMC inicial de $45,5 \pm 6,1$ (33,7-71,7), a quienes se había practicado *bypass* gástrico según técnica de Fobi-Capella^{8,9} antes del 1 de marzo de 2004 y habían tenido seguimiento hospitalario durante al menos 2 años. Se excluyó a las pacientes que quedaron gestantes (1 paciente) y a los que no acudieron a controles de seguimiento postoperatorio (5 pacientes).

De los pacientes de nuestra serie, debe señalarse un caso de IMC preoperatorio de 33,7 que correspondía a una paciente afectada de diabetes mellitus tipo 2 que presentó una marcada pérdida de peso preoperatoria, pero a la que no se pudo retirar la medicación hipoglucemiante.

Al alta hospitalaria se aconsejó a todos los pacientes suplementación profiláctica polivitáminica-mineral –diaria, vía oral y de forma indefinida– con 500 UI de vitamina D₃, 2.500 UI de vitamina A, 2 µg de vitamina B₁₂, 100 µg de

TABLA 1. Seguimiento nutricional protocolizado de los pacientes intervenidos de *bypass* gástrico

	Basal	3 meses	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses	Anual	Bianual
Bioquímica	•	•	•	•	•	•	•	
Hemograma	•	•	•	•	•	•	•	
Razón normalizada internacional	•	•	•	•	•	•	•	
Ferritina, hierro	•	•	•	•	•	•	•	
Albumina, proteínas totales	•	•	•	•	•	•	•	
Calcio, paratirina	•	•	•	•	•	•	•	
Vitamina B ₁₂	•	•	•	•	•	•	•	
Ácido fólico	•	•	•	•	•	•	•	
Vitaminas A, 25-OH-D ₃ , E	•	•	•	•	•	•	•	•

ácido fólico, 2 mg de hierro elemento y 1 g de calcio elemento.

El seguimiento postoperatorio de los pacientes intervenidos se realizó por los servicios de endocrinología, dietética y cirugía. Según protocolo⁷, los pacientes acuden a visita cada 15 días hasta los 3 meses, y luego las visitas se espacian hasta los 6 meses y cada 6 meses hasta los 2 años tras la cirugía. Posteriormente los controles se realizan con periodicidad anual.

Se valoró la evolución del peso, el IMC, el porcentaje de sobrepeso perdido (PSP)¹⁰ y el porcentaje de exceso de IMC perdido (PEIMC)¹⁰, así como las concentraciones séricas de albúmina, hierro, ferritina, calcio, paratirina (PTH), vitamina B₁₂, ácido fólico, 25-OH-vitamina D₃, vitamina A y vitamina E, a los 0, 6, 12, 18 y 24 meses tras la cirugía.

Los datos bioquímicos y el hemograma fueron realizados por autoanizador. La determinación de ferritina, PTH, vitamina B₁₂ y ácido fólico se realizó por electroquimioluminiscencia. La determinación de 25-OH-vitamina D₃ se realizó por quimioluminiscencia y las de vitaminas A y E, por cromatografía líquida de alta resolución.

Los valores de referencia para albúmina son 3,5-5 mg/dl; ferritina, 27-400 ng/ml; vitamina B₁₂, 223-1.132 pg/ml; ácido fólico, 3-17 ng/ml; 25-OH-vitamina D₃, 18-68 pg/ml; PTH, 12-72 pg/ml, y vitamina A, 0,35-0,75 µg/ml. En la tabla 1 se detalla el seguimiento analítico-nutricional que se realizó a los pacientes.

La hipalbuminemia (definida como albúmina < 3,5 mg/dl) se trató mediante consejo dietético y suplementación con módulo de proteína en polvo añadido a la dieta para cubrir los requerimientos de proteína de 0,8-1 g/kg/día. La ferropenia (definida como ferritina < 20 ng/ml) se trató con hierro oral (preferiblemente en forma ferrosa) a dosis de 100 a 300 mg/día de hierro elemento. Algunos pacientes pueden requerir hierro parenteral (intravenoso o intramuscular) cuando la anemia no se corrige con suplementos orales a dosis máximas toleradas. El déficit establecido de vitamina B₁₂ (definido como concentraciones de vitamina B₁₂ < 200 pg/ml), con o sin anemia, se corrigió con 1.000 µg/semana durante 4 semanas por vía intramuscular de vitamina B₁₂ y posteriormente 1.000 µg/mes hasta conseguir concentraciones séricas dentro de las de referencia. El déficit grave de 25-OH-vitamina D₃ (definido como PTH > 100 pg/ml y/o 25-OH-vitamina D₃ < 5 ng/ml)¹¹ se corrigió con calcifediol (180.000 U/mes) vía oral y 1 g de calcio elemento, para pasar posteriormente a dosis de mantenimiento de 800 U/día de colecalciferol con 1.200 mg/día de calcio elemento. El déficit sintomático de vitamina A (definido como retinol < 0,35 µg/ml y disminución de la visión nocturna y/o xerosis) se trató con suplementos de vitamina A (50.000 UI/semana).

TABLA 2. Evolución del peso, el índice de masa corporal (IMC), el porcentaje de sobrepeso perdido (PSP) y el porcentaje de exceso de IMC (PEIMC) perdido después del *bypass* gástrico

	Media	Mínimo	Máximo	DE
Peso prequirúrgico (kg)	117,93	80,0	170,0	16,25
IMC prequirúrgico	45,76	33,7	71,7	5,80
Peso 6 meses (kg)	87,02	55,30	127,00	12,75
IMC 6 meses	33,75	24,90	50,00	4,76
PSP 6 meses	53,01	20,91	126,40	14,35
PEIMC 6 meses	61,62	22,83	266,52	25,11
Peso 12 meses (kg)	78,81	53,00	119,00	12,10
IMC 12 meses	30,58	22,30	47,40	4,50
PSP 12 meses	66,67	30,38	156,00	17,22
PEIMC 12 meses	77,26	33,12	330,43	30,23
Peso 18 meses (kg)	76,09	53,50	114,00	12,10
IMC 18 meses	29,86	21,28	65,30	5,45
PSP 18 meses	70,34	25,91	109,23	16,31
PEIMC 18 meses	82,34	29,69	215,21	26,27
Peso 24 meses (kg)	76,20	50,70	115,00	12,55
IMC 24 meses	29,60	19,80	43,60	4,46
PSP 24 meses	69,50	14,73	120,92	17,72
PEIMC 24 meses	79,24	17,19	151,23	21,29

DE: desviación estándar.

Las medias entre el período preoperatorio y cada uno de los intervalos postoperatorios fueron comparadas usando un modelo lineal para diseños no balanceados (GLM Welch methodology). Los extremos se cortaron a 2 desviaciones estándar de la media. La comparación de medias se realizó mediante el test de la t de Student para valores apareados, y se fijó el umbral de significación estadística en $p < 0,05$. Los datos han sido recogidos y analizados estadísticamente con el programa SPSS versión 10.0 para Windows.

RESULTADOS

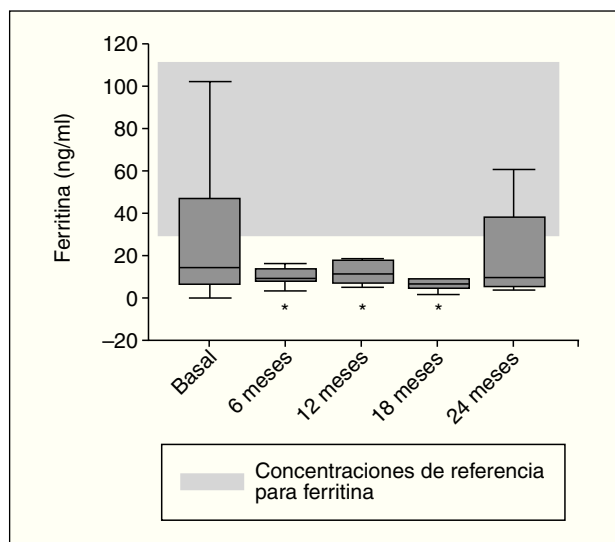
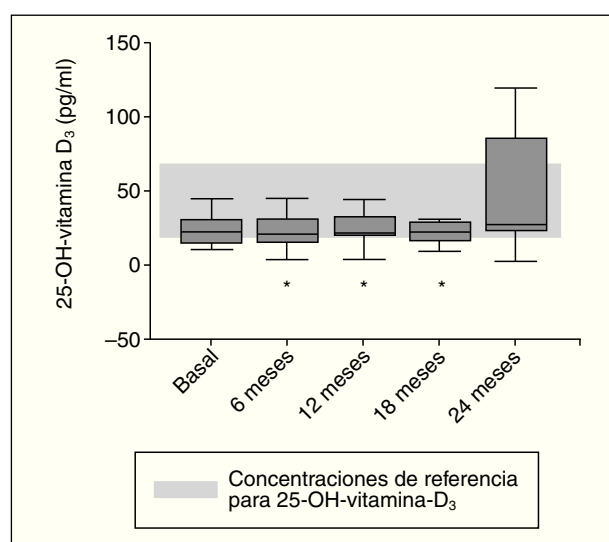
En la tabla 2 se recoge la evolución del peso, el IMC, el PSP y el PEIMC con los valores máximos y mínimos, así como de la media con su desviación típica para cada intervalo de seguimiento de los 109 pacientes intervenidos de *bypass* gástrico hasta el 1 de marzo de 2004.

El peso medio prequirúrgico fue de 117,9 (límites, 80-170) kg, con un IMC medio inicial de 45 (límites, 33-71). La media del PEIMC a los 6, 12, 18 y 24 meses después de la cirugía fue del 53, el 66, el 70 y el

TABLA 3. Prevalencia de déficit nutricionales para cada intervalo después del *bypass* gástrico

	Basal	6 meses	12 meses	18 meses	24 meses
Ferritina < 20 ng/ml (%)	41	35	45	53	62
Vitamina B ₁₂ < 200 pg/ml (%)	1,1	6,1	6,5	18	10
Albúmina < 3,5 mg/dl (%)	0	4	0	2,5	0
25-OH-vitamina D ₃ < 15 pg/ml (%)	33	12,5	16	21	26
PTH > 15% (> 85 pg/ml) (%)	18	6	2	14	16
25-OH-vitamina D ₃ < 5 pg/ml (%)	1,5	3,1	2,7	3,3	5,1
PTH > 100 pg/ml (%)	6	0	0	2	5,5
Vitamina A < 0,35 µg/ml (%)	15	28	13	18	10

PTH: paratirina.

Fig. 2. Media, mínimo y máximo de ferritina por intervalos. * $p < 0,005$ comparado con la concentración basal a los 0 meses.Fig. 3. Media, mínimo y máximo de 25-OH-vitamina D₃ por intervalos. * $p < 0,005$ comparado con la concentración basal a los 0 meses.

69%, respectivamente. La media del porcentaje de exceso de IMC perdido, calculado en referencia al límite superior del IMC para sujetos en normopeso (IMC = 25) a los 6, 12, 18 y 24 meses después de la cirugía fue del 61, el 77, el 82 y el 79%, respectivamente. A los 2 años de la cirugía, el IMC medio de los pacientes intervenidos fue de 29,6 y el 88% de los pacientes presentó un IMC < 35.

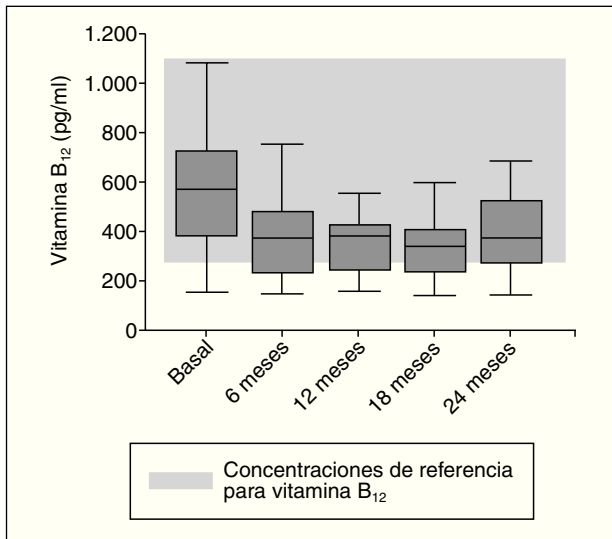
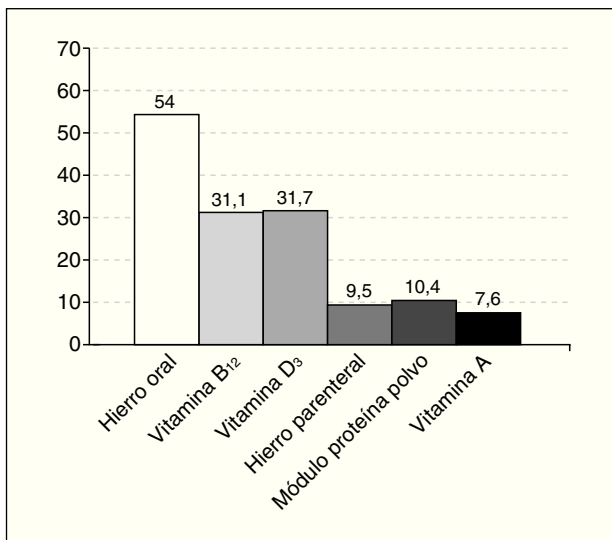
En cuanto a los parámetros nutricionales (tabla 3), la prevalencia general de ferropenia osciló entre el 35 y el 62%, con un déficit preoperatorio de ferritina del 41% y un déficit máximo del 62% a los 2 años de la intervención. Durante el seguimiento, la prevalencia de déficit en vitamina B₁₂ osciló entre el 6,1 y el 18% y la de 25-OH-vitamina D₃, entre el 12,5 y el 33%, con cifras de PTH elevadas, entre el 2 y el 18% de los pacientes. La prevalencia de hiperparatiroidismo secundario a deficiencia grave de vitamina D osciló entre el 2 y el 5,5%, sobre todo a partir de los 18 meses tras la cirugía.

En nuestra serie, las concentraciones de ferritina (fig. 2) y 25-OH-vitamina D₃ (fig. 3) fueron significativamente menores que las basales para cada intervalo

a partir de los 6 meses tras la cirugía. No se detectaron diferencias significativas en las concentraciones de albúmina, ácido fólico (definido como concentraciones < 2 ng/ml), vitamina B₁₂ (fig. 4), vitamina A y vitamina E.

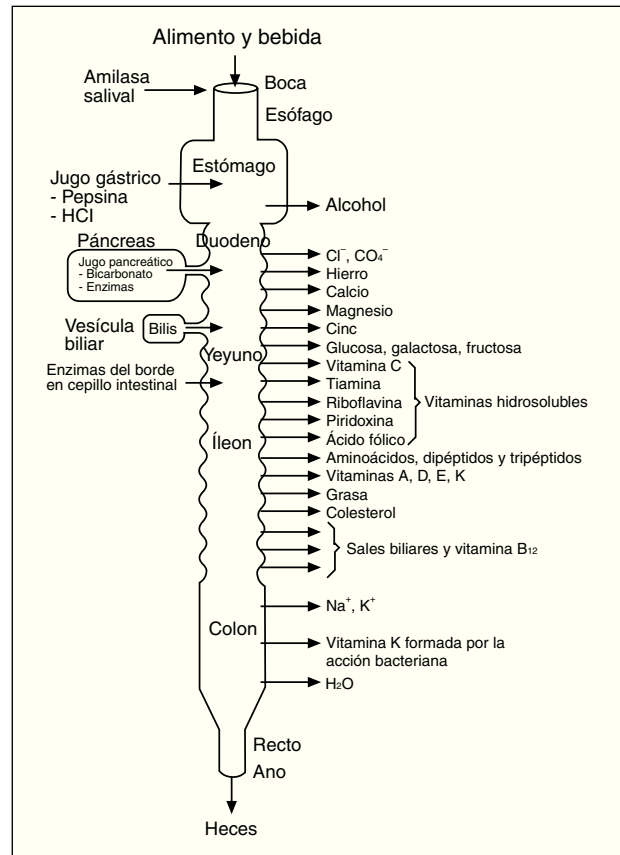
En la figura 5 se detallan los porcentajes de pacientes intervenidos de *bypass* gástrico que tuvieron suplementación nutricional en algún momento de los 24 meses de seguimiento. El 54,7% de los pacientes requirió ferroterapia oral con sulfato ferroso y el 9,5% recibió hierro parenteral intravenoso. Al 31,1% se le prescribió vitamina B₁₂ intramuscular y el 31,7% precisó suplementación con calcifediol oral a dosis altas. El 10,4% de los pacientes requirió suplementación proteínica y el 7,6%, suplementos de vitamina A. Todos los casos de hipoalbuminemia fueron leves (albúmina entre 3 y 3,5 mg/dl) y se resolvieron mediante consejo dietético y módulo de proteínas en polvo.

No hubo ningún paciente que precisara tratamiento con vitamina E. Tan sólo un paciente precisó suplementación con ácido fólico, ya que había desarrollado alcoholismo después de la cirugía.

Fig. 4. Media, mínimo y máximo de vitamina B₁₂ por intervalos.Fig. 5. Porcentaje de suplementación nutricional de los pacientes intervenidos de *bypass* gástrico durante los primeros 2 años de seguimiento.

DISCUSIÓN

Hay poca información sobre las repercusiones nutricionales y su manejo tras la cirugía de la obesidad. Las deficiencias en macronutrientes y micronutrientes son mucho más relevantes después de técnicas hipoabsortivas como consecuencia de la exclusión de diversos segmentos del aparato digestivo¹²⁻¹⁶ (fig. 6), pero también pueden producirse con técnicas mixtas y restrictivas, en las que cabría hacer diagnóstico diferencial con la disminución de la ingesta por vómitos, aversiones alimentarias o aparición de trastornos de la conducta alimentaria⁴.

Fig. 6. Sitios de secreción y absorción en el tubo digestivo. Adaptado de Mahan et al³⁵.

Las deficiencias descritas con más frecuencia¹⁷ después del *bypass* gástrico son las de hierro, vitamina B₁₂, calcio y vitamina D. Casi el 50% de los déficit de vitaminas y minerales ocurren dentro del primer año después de la cirugía, coincidiendo con el período de mayor pérdida ponderal¹⁸.

La aparición de ferropenia tras cirugía guarda relación con la disminución del consumo de carnes rojas, que con frecuencia estos pacientes no toleran; modificación del pH gástrico por disminución de la masa secretora ácida secundaria a la intervención y/o el uso de antiácidos, y exclusión del duodeno del circuito alimentario, lugar clave para la absorción del hierro¹⁹.

La prevalencia general de déficit de hierro en el paciente bariátrico sometido a *bypass* gástrico es elevada, entre el 20 y el 49%²⁰. Skroubis et al¹⁵ ya hallan déficit preoperatorio de ferritina y hierro del 16 y el 26%, respectivamente, en pacientes que van a someterse a *bypass* gástrico. El déficit aumenta hasta los 4 años con incidencias del 44% para ferritina y el 39% para el hierro. A los 5 años de seguimiento, los déficit se estabilizan y se reducen hasta el 25% tanto para ferritina como para el hierro¹⁵.

La deficiencia en vitamina B₁₂ también guarda relación probablemente con la ingesta deficiente de carne

roja, una hidrólisis ácida deficiente del complejo B₁₂-alimento y una biodisponibilidad insuficiente de factor intrínseco, tanto por su menor secreción como por su dificultad de unión a la vitamina B₁₂ no adecuadamente degradada por las proteasas pancreáticas¹⁹.

La prevalencia del déficit de vitamina B₁₂ en pacientes sometidos a *bypass* gástrico oscila entre el 26 y el 70%²⁰. Halverson¹⁸ demuestra que el 33% de los pacientes presenta concentraciones de vitamina B₁₂ < 250 pg/ml al año de la cirugía. A los 2 años de seguimiento, el déficit se sitúa en torno al 37% de los pacientes²¹. Hasta los 9 años tras *bypass* gástrico se ha descrito deficiencia en vitamina B₁₂ en más del 30% de los pacientes²².

La obesidad es un factor de riesgo de déficit de vitamina D^{23,24}. Se ha descrito²⁵ una relación inversa entre la masa grasa corporal y las concentraciones de 25-OH-vitamina D₃, por lo que ésta podría ser una explicación plausible para el déficit preoperatorio de calcio y vitamina D, que se sitúa entre el 10 y el 60%, respectivamente^{13,26}. También se ha descrito déficit de vitamina D previo a la cirugía con hiperparatiroidismo secundario entre el 25 y el 48% de los pacientes obesos mórbidos²⁷⁻³⁰. El hiperparatiroidismo secundario con o sin elevación de fosfatasas alcalinas puede hacer sospechar un déficit subclínico de calcio y/o vitamina D relacionado con la disminución de la ingesta, la hipoabsorción de calcio y la hipoabsorción de vitamina D por defecto de mezcla de los alimentos con las secreciones biliopancreáticas y la propia reducción de tejido adiposo^{3,12,19}.

Otros déficit descritos en el *bypass* gástrico con menor frecuencia son los de folatos (9-35%)²⁰, vitamina A (10%)²⁷, albúmina (1-4,7%)^{30,31} y tiamina (0,0002%)³².

Se puede considerar que la cirugía de la obesidad ha sido exitosa cuando se consigue una pérdida del exceso de peso superior al 50% a los 5 años de seguimiento³. En conjunto, el *bypass* gástrico consigue un porcentaje de sobrepeso perdido entre el 60 y el 70%²⁰. En cualquier caso, algunos autores³ consideran que a estos datos debe asociarse la circunstancia de que el IMC postoperatorio sea < 35. Los resultados de nuestro estudio a 2 años de seguimiento de los 109 pacientes sometidos a *bypass* gástrico muestran un porcentaje de sobrepeso perdido medio del 64,62% (intervalo, 53-70%), con un PEIMC total del 74% y un 88% de pacientes que consiguen IMC postoperatorio < 35. Todos estos datos de efectividad confieren a la técnica utilizada unos buenos resultados¹⁰.

En este trabajo, al igual que en otros^{20,21,26,32}, hemos observado que las complicaciones nutricionales más frecuentes son la anemia, el déficit de vitamina D₃ y el déficit de vitamina B₁₂, que ocurrieron en el 47, el 20,68 y el 8,34% de los casos, respectivamente. Tal y como han observado otros autores^{20,23-26}, es importante tener en cuenta que los pacientes con obesidad mórbida a menudo presentan cierto grado de desnutrición antes de la cirugía (ferropenia, déficit de vitamina D₃).

Es importante destacar que el 16,8% de los pacientes de nuestra serie presentó concentraciones de retinol inferiores a la normalidad, pero que sólo se trató los casos que se consideró sintomáticos. No se determinaron simultáneamente las concentraciones de prealbúmina ni proteína transportadora de retinol para la interpretación de la elevada prevalencia de déficit de vitamina A en nuestros pacientes.

El escaso déficit de ácido fólico hallado en nuestra serie podría explicarse por mecanismos de adaptación intestinal del intestino delgado distal.

La suplementación polivitamínica habitualmente prescrita hasta el momento por nuestro equipo a menudo no cubre todos los déficit en micronutrientes; por ello, según nuestros resultados, debería tenerse en cuenta, además de un suplemento polivitamínico y de calcio (1 g/día) habituales, la suplementación profiláctica con sulfato ferroso oral (100-300 mg de hierro elemento) en mujeres en edad fértil y una dosis suficiente de calcifediol o colecalciferol oral para mantener las concentraciones de PTH dentro de la normalidad, incluso antes de la intervención y durante al menos los primeros 2 años tras la cirugía, siempre con control médico y analítico regulares. Se debería tener en cuenta el déficit de vitamina B₁₂, mucho más frecuente durante el período de máxima pérdida ponderal (6-18 meses tras la cirugía) y a menudo asintomático, sobre todo en pacientes con ingesta muy escasa de carnes rojas y/o anemia rebelde al tratamiento con hierro oral y se debería tratar con vitamina B₁₂ intramuscular mensual³³.

En resumen, los resultados de nuestro estudio nos advierten de la importancia del seguimiento nutricional a largo plazo de los pacientes intervenidos de *bypass* gástrico y de la necesidad de suplementar las deficiencias nutricionales en función de la situación en cada momento, insistiendo en cada visita en el cumplimiento terapéutico estricto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Serra Majem L, Vioque J, Tur Marí JA, Mataix Verdú J, et al. Estudio DORICA: Dislipemia, obesidad y riesgo cardiovascular. En: Aranceta J, Foz M, Gil B, Jover E, Mantilla T, Millan J, et al, editores. Obesidad y riesgo cardiovascular. Estudio DORICA. Madrid: Médica Panamericana; 2003. p. 125-56.
2. Gastrointestinal surgery for severe obesity. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. Am J Clin Nutr. 1992;55 Suppl 2:615S-95S.
3. Rubio MA, Martínez C, Vidal O, Larrad A, Salas-Salvado J, Pujol J, et al. Documento de consenso sobre cirugía bariátrica. Rev Esp Obes. 2004;4:223-49.
4. Morales MJ, Delgado C, Mauri I, Parada P, Otero I, Olmos MAM, et al. Tratamiento quirúrgico de la obesidad: ¿a quién?, ¿qué técnica?, ¿es necesario el seguimiento postoperatorio? Endocrinol Nutr. 2004;51:245-53.
5. IBSR, IBSR 2000-2001 Winter Pooled Report. Iowa City: International Bariatric Surgery Registry; 2001. p. 19.

6. Rubio MA, Salas-Salvadó J, Moreno C. Pautas alimentarias post-cirugía bariátrica. En: Rubio MA. Manual de obesidad mórbida. Buenos Aires, Madrid: Médica Panamericana; 2005. p 301-8.
7. Guia clínica d'actuació en l'obesitat. Disponible en: http://www10.gencat.net/catsalut/cat/girona_publica.htm
8. Fobi MA, Lee H. The surgical technique of the Fobi-Pouch operation for obesity (the transected silastic vertical gastric bypass). *Obes Surg*. 1998;8:283-8.
9. Capella JF, Capella RF. The weight reduction operation of choice: vertical banded gastroplasty or gastric bypass? *Am J Surg*. 1996;171:74-9.
10. Deitel M, Greenstein RJ. Recommendations for reporting weight loss. *Obes Surg*. 2003;13:159-60.
11. Marazuela M. Déficit de vitamina D en el adulto: clínica, diagnóstico y tratamiento. *Endocrinol Nutr*. 2005;52:215-23.
12. Fujioka K. Follow-up of nutritional and metabolic problems after bariatric surgery. *Diab Care* 2005;28:481-4.
13. Brolin RE, LaMarca LB, Kenler HA, Cody RP. Malabsortive gastric bypass in patients with superobesity. *J Gastrointest Surg*. 2002;6:195-203.
14. Vázquez C, Morejón E, Muñoz C, López Y, Balsa J, Koning A, et al. Repercusión nutricional de la cirugía bariátrica según técnica de Scopinaro: análisis de 40 casos. *Nutr Hosp*. 2003;18: 189-93.
15. Skroubis G, Sakellaropoulos G, Pougouras K, Mead N, Nikiforidis G, Kalfarentzos F. Comparison of nutritional deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass and after biliopancreatic diversion. *Obes Surg*. 2002;12:551-8.
16. Kushner R. Managing the obese patient after bariatric surgery: a case report of severe malnutrition and review of the literature. *J Parent Enter Nutr*. 2000;24:126-32.
17. Brolin RE. Bariatric surgery and long-term control of morbid obesity. *JAMA*. 2002;288:2793-6.
18. Halverson JD. Micronutrient deficiencies after gastric bypass for morbid obesity. *Am J Surg*. 1986;52:594-8.
19. Ballesteros MD, González de Francisco T, Cano I. Prevención y manejo de las deficiencias nutricionales tras la cirugía bariátrica. En: Rubio MA, editor. Manual de obesidad mórbida. Buenos Aires, Madrid: Médica Panamericana; 2005. p 309-21.
20. Stocker DJ. Management of the bariatric surgery patient. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2003;32:437-57.
21. Brolin RE, Gorman RC, Milgrim LM, Kenler HA. Multivitamin prophylaxis in prevention of post-gastric bypass vitamin and mineral deficiencies. *Int J Obes*. 1991;15:661-7.
22. Kushner R. Managing the obese patient after bariatric surgery: a case report of severe malnutrition and review of the literature. *J Parenter Enter Nutr*. 2000;24:126-32.
23. Buffington C, Walker B, Cowan GS, Scruggs F. Vitamin D deficiency in the morbidly obese. *Obes Surg*. 1993;3:421-4.
24. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, Lu Z, Holick MF. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:690-3.
25. Snijder MB, Van Dam RM, Visser M, Deeg Dj, Dekker JM, Bouter LM, et al. Adiposity in relation to vitamin D status and parathyroid hormone levels: a population-based study in older men and women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90: 4119-23.
26. Carlin AM, Sudhaker Rao D, Meslemani Ali M, Genaw J, Parikh N, Levy S, et al. Prevalence of vitamin D depletion among morbidly obese patients seeking bypass surgery. *Surg Obes Relat Dis* 2006;2:98-103.
27. Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle J, Herron D, Kini S. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: What have we learned? *Obes Surg*. 2005;15:145-54.
28. Ott MT, Fanti P, Malluch HH, Ry UY, Whaley FS, Strodel E, et al. Biochemical evidence of metabolic bone disease in women following Roux-Y-gastric bypass for morbid obesity. *Obes Surg*. 1992;2:341-8.
29. Hamoui N, Anthone G, Crookes PF. Calcium metabolism in the morbidly obese. *Obes Surg*. 2004;14:9-12.
30. Robert A, Rabkin MD, Rabkin JM, Metcalf B, Lazo M, Rossi M, et al. Nutritional markers following duodenal switch for morbid obesity. *Obes Surg*. 2004;14: 84-90.
31. Faintuch J, Matsuda M, Cruz ME. Severe protein-calorie malnutrition after bariatric procedures. *Obes Surg*. 2004;14: 175-81.
32. Chang CG, Adams-Huet B, Provost A. Acute post-gastric reduction surgery (APGARS) neuropathy. *Obes Surg*. 2004;14: 182-9.
33. Malinowski S. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. *Am J Med Sci*. 2006;331:219-25.
34. Mun EC, Blackburn GL, Matthews JB. Current status of medical and surgical therapy for obesity. *Gastroenterology*. 2001; 120:669.
35. Mahan LK, Escott-Stump S, editores. Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 16.