



## Actividad Dietética

[www.elsevier.es/dietetica](http://www.elsevier.es/dietetica)



Original

# ¿Se cumplen los objetivos proteicos tras la cirugía bariátrica?

Alba Andreu\*, Violeta Moizé, Lucía Rodríguez, Lilliam Flores y Josep Vidal

Dietista-Nutricionista, Unidad Funcional de Obesidad, Instituto Clínico de Enfermedades Digestivas y Metabólicas, Hospital Clínico y Universitario de Barcelona, Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### *Historia del artículo:*

Recibido el 26 de julio de 2010  
Aceptado el 27 de julio de 2010

#### *Palabras clave:*

Cirugía bariátrica  
Desnutrición proteico-energética  
Requerimiento nutricional  
Requerimiento proteico  
Ingesta proteica

### RESUMEN

**Introducción:** El objetivo proteico (OP) tras la cirugía bariátrica es motivo de debate. La amplitud de las recomendaciones (60-80 g de proteínas/día o 0,8-1,5 g de proteínas/kg de peso ideal [PI]/día) ilustra la falta de consenso.

**Objetivo:** Evaluar la consecución de dos OP distintos (60 g de proteínas/día y 1,2 g de proteínas/kg de PI/día) tras la cirugía de la obesidad y el efecto de los suplementos proteicos (SP) en la consecución de dichos OP.

**Material y método:** Se estudió a 101 individuos (el 75% mujeres; edad,  $43,2 \pm 1$  años; IMC,  $47,7 \pm 0,7$ ) antes de la cirugía, y a los 4, 8 y 12 meses se evaluó el consumo proteico (CP) y la adherencia al SP recomendado (registro dietético de 3 días).

**Resultados:** El CP prequirúrgico fue de  $97,9 \pm 3,5$  g de proteínas/día y a los meses 4, 8 y 12 fue de  $56,9 \pm 1,9$ ,  $67,2 \pm 1,8$  y  $71,3 \pm 2,3$  g de proteínas/día. No se alcanzó el OP1 (60 g) en el 5, el 45, el 35 y el 37% respectivamente. El OP2 (1,2 g de proteínas/kg de PI/día) no se alcanzó en el 32, el 87, el 75 y el 68% respectivamente. La adherencia al SP fue del 63,4, el 50,5 y el 33,7% a los 4, 8 y 12 meses tras la cirugía y su seguimiento se asoció a la consecución de los OP en cada momento de forma significativa ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** Hay dificultades para lograr los objetivos proteicos propuestos tras la cirugía de la obesidad. La suplementación proteica ayuda a alcanzar los objetivos proteicos después de la cirugía bariátrica.

© 2010 Asociación Española de Dietistas - Nutricionistas. Publicado por Elsevier España, S.L.  
Todos los derechos reservados.

# Are the protein objectives achieved after bariatric surgery?

### ABSTRACT

**Introduction:** The protein objective (PO) after bariatric surgery is reason for debate. The wide range of recommendations (60-80 g prot/day or 0.8-1.5 g prot/kg of ideal weight [IW]/day) illustrates the lack of consensus.

**Objective:** To assess the achievement of two different POs (60 g prot/day and 1.2 g prot/kg IW/day) after surgery on obesity and the effect of the protein supplements (PS) on the achievement of these POs.

**Material and methods:** 101 people (75% women aged  $43.2 \pm 1$  years old, with a BMI of  $47.7 \pm 0.7$ ) are studied before surgery and, after 4, 8 and 12 months, an assessment is done on: the protein consumption (PC) and the recommended adherence to PS (a 3-day diet record).

**Results:** The PC (g of protein/day) before surgery was  $97.9 \pm 3.5$  and, after 4, 8 and 12 months, it was  $56.9 \pm 1.9$ ,  $67.2 \pm 1.8$  and  $71.3 \pm 2.3$ . PO1 (60 g) was not achieved by 5, 45, 35 and 37% respectively. PO2 (1.2 g prot/kg IW/day) was not achieved by 32, 87, 75 and 68% respectively. 63.4, 50.5 and 33.7% adhered to the PS after 4, 8 and 12 months after surgery and the fact that they were followed was significantly related to the achievement of the POs after each period ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** There are difficulties in achieving the proposed protein objectives after surgery on obesity. Protein supplementing helps to reach the protein objectives after bariatric surgery.

© 2010 Asociación Española de Dietistas - Nutricionistas. Published by Elsevier España, S.L.  
All rights reserved.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: AANDREU@clinic.ub.es (A. Andreu).

## Introducción

La cirugía bariátrica se ha demostrado como el método más efectivo para la pérdida de peso en la población con obesidad mórbida. En el último consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), se especifica que en los casos de obesidad mórbida ( $IMC > 40$ ) y extrema ( $IMC > 50$ ) la cirugía bariátrica es con frecuencia el tratamiento de elección para la mayoría de estos pacientes<sup>1</sup>. Cuando hay una restricción de la ingesta energética y se consigue la pérdida de peso, la masa perdida es una combinación de agua, grasa y músculo. Aunque la pérdida de peso en los pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica debería darse principalmente a partir de la masa grasa (FM), de forma inevitable también se acompaña de pérdida de masa libre de grasa (FFM)<sup>2</sup>.

Para minimizar esta pérdida de FFM, se ha demostrado que una elevada ingesta proteica y la realización de actividad física son importantes<sup>3</sup>. Por lo tanto, asegurar un aporte proteico es especialmente importante en la alimentación diaria de las personas sometidas a cirugía bariátrica, no sólo para mantener la masa magra y prevenir la pérdida de proteína visceral que inevitablemente se da en los procesos de rápida pérdida de peso, sino también para: a) minimizar el riesgo nutricional que tiene esta población por la reducción drástica de la ingesta<sup>4</sup>; b) facilitar la cicatrización de las heridas quirúrgicas, y c) cubrir los requerimientos elevados por la situación de estrés cata-bólico propios de la cirugía mayor, especialmente en las semanas posteriores a la intervención.

Al revisar la literatura científica actual, se observa que muchos programas recomiendan un intervalo de ingesta proteica total de 60-80 g/día o 0,8-1,5 g/kg de peso ideal (PI)/día, aunque los requerimientos exactos de ingesta de proteínas en esta población están aún por definir<sup>5-9</sup>.

Por un lado, en 2004, la American Dietetic Association llegó a un consenso donde resuelve que "la ingesta proteica no debería estar por debajo de los 60 g de proteína/día en esta población"<sup>10</sup>. Más recientemente, en 2008, las guías de la American Association of Clinical Endocrinologists<sup>9</sup> publicó que las recomendaciones deberían ser de "mínimo 60 g de proteína diarios en los primeros meses tras la cirugía para ir aumentando gradualmente en función de la tolerancia alimentaria", y se indica que, si dicha ingesta es inferior a los 60 g de proteína diarios, se inicie la suplementación proteica correspondiente. El mismo año, en las guías de la American Society for Clinical and Bariatric Surgery<sup>5</sup> no se concreta cuál es la ingesta proteica ideal, pero resaltan la recomendación de la suplementación proteica si la ingesta es < 60 g de proteína diarios. En este sentido, parece claro que, aunque no existe una recomendación oficial que ofrezca unos aportes concretos de proteína bien consensuados, sí que se ha establecido una ingesta proteica total mínima de 60 g/día para prevenir la desnutrición calórico-proteica en estos pacientes.

Por otro lado, hay que recordar que, siguiendo las guías de la SEEDO publicadas en 2007<sup>1</sup>, la población adulta sana debería consumir unos 0,8 g de proteína/kg de PI/día y que la población sometida a dietas hipocalóricas debería aumentar su aporte proteico a medida que van reduciendo las calorías totales de la dieta hasta llegar a 1,2 de proteína/kg de PI/día. Este último aporte proteico es el que corresponde a una dieta de muy bajo aporte calórico (600 kcal/día)<sup>11</sup>, que es el tipo de dieta que se recomienda consumir en los meses posteriores a la cirugía bariátrica.

El uso de 1,5 g de proteína/kg de PI/día después de la fase postoperatoria inmediata es, probablemente, un aporte proteico que excede los requerimientos proteicos para los pacientes sin complicaciones, y podría interferir en el consumo de otros macronutrientes debido a la restricción del volumen gástrico<sup>5</sup>.

El propósito del presente estudio es evaluar la ingesta proteica de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica y estudiar la consecución de dos objetivos proteicos propuestos a falta de un consenso previo establecido: 60 g de proteína/día y 1,2 g de proteína/kg de PI/día, así

como valorar el efecto de los suplementos proteicos en la consecución de dichos objetivos proteicos.

## Material y método

### Población estudiada y técnica quirúrgica utilizada

De octubre de 2006 a abril de 2007, se reclutó a 101 pacientes sometidos de forma consecutiva a bypass gástrico (BPG) "en Y de Roux"<sup>12</sup> o a sleeve gástrico (SLG)<sup>12</sup>. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado antes del estudio y el protocolo fue aprobado por el comité ético de la institución.

### Educación y seguimiento nutricional

A todos los pacientes, dietistas-nutricionistas y enfermera educadora impartieron educación nutricional antes y después de la cirugía, tanto individualmente como en sesiones grupales.

Durante la estancia hospitalaria y en las visitas posteriores 2 y 6 semanas tras la cirugía, y a los 4, 8 y 12 meses, se progresó en la consistencia de la dieta, desde una dieta líquida tras la intervención hasta una dieta con alimentos sólidos. En cada una de las visitas, los pacientes recibieron consejo dietético para realizar una dieta equilibrada y variada, controlada en calorías, de pequeño volumen, fraccionada en 5-6 comidas al día, rica en proteínas y controlada en grasas.

Con el fin de garantizar un suficiente aporte proteico, se aconsejó de forma universal la suplementación con 15 g de módulo de proteína en polvo (Resource Protein Instant, laboratorios Nestlé) inmediatamente después de la intervención quirúrgica.

Para valorar la ingesta alimentaria y la adherencia al suplemento proteico en los momentos 0, 4, 8 y 12 meses tras la cirugía, utilizamos un registro dietético (RD) de 3 días y calculamos el aporte calórico y proteico mediante el programa informático Dietsource®.

Las variables de estudio en cada momento de medición fueron: consumo diario proteico total (g prot/día), consumo diario de proteínas en función del peso ideal (g prot/kg PI/día), consumo mayor o menor que el objetivo 1 (OP 1: 60 g prot/día), consumo mayor o menor que el objetivo 2 (OP 2: 1,2 g prot/kg PI/día), toma de suplemento proteico (sí/no) y cantidad de suplemento proteico aportada (g/día).

### Seguimiento clínico

Antes de la cirugía y 4, 8 y 12 meses después, se valoró el peso, la composición corporal mediante bioimpedancia (Tanita BC-418 MA II) y el estado nutricional mediante determinación analítica.

### Análisis estadístico

Se compararon las medias mediante prueba de la t de Student para muestras independientes. Para el análisis de correlación se utilizó el estadístico r de Pearson. El análisis se realizó mediante el programa SPSS 14.0. La significación estadística se fijó en  $p < 0,05$ .

## Resultados

El estudio se compuso con un grupo de 76 mujeres y 25 varones, con una media de edad de  $43,2 \pm 1$  años y un IMC prequirúrgico de  $47,7 \pm 0,7$ . Se realizó BPG y SLG en una proporción del 66,3 y el 33,7% respectivamente.

### Ingesta calórica y proteica

La ingesta alimentaria estimada antes y después de la cirugía se muestra en la tabla 1.

La ingesta calórica total se vio marcadamente reducida 4 meses tras la cirugía, aunque a lo largo de los seguimientos posteriores fue

**Tabla 1**  
Ingesta calórico-nutricional

	Prequirúrgico	4 meses	8 meses	12 meses
Ingesta (kcal/día)	2.401 ± 97	930 ± 29	1.214 ± 39	1.412 ± 42
Proteínas (%)	17,5 ± 0,5	25 ± 0,7	23 ± 0,6	20,8 ± 0,6
Lípidos (%)	44 ± 0,8	36,2 ± 1,2	39 ± 1	42,1 ± 0,9
Hidratos de carbono (%)	38,5 ± 0,8	38,8 ± 1,1	38 ± 0,9	37,1 ± 0,9
Proteínas (g/día)	97,9 ± 3,5	56,9 ± 1,9*	67,2 ± 1,8*	71,3 ± 2,3*

\* p < 0,001.

aumentando hasta quedarse a los 12 meses de la intervención en la mitad del consumo calórico respecto al declarado antes de la cirugía por los individuos estudiados.

El porcentaje de distribución de los macronutrientes no cambió de forma significativa a lo largo de los períodos estudiados. Sin embargo, se puede apreciar un incremento del porcentaje de consumo proteico en detrimento del porcentaje de consumo lipídico 4 meses tras la intervención y, posteriormente, una tendencia hacia una distribución similar a la inicial.

Si se centra la atención en el consumo proteico total (g prot/día), se puede observar que antes de la cirugía y 8 y 12 meses tras ella era, como media, > 60 g/día, mientras que a los 4 meses de la intervención no se alcanzaba dicha cantidad. En cualquier caso, el consumo proteico total estaba marcadamente reducido 4, 8 y 12 meses después de la cirugía en comparación con la situación prequirúrgica ( $p < 0,001$ ).

El consumo proteico total en función del peso ideal fue de 1,48 g prot/kg PI/día antes de la cirugía y 0,86, 1,01, 1,08 g prot/kg PI/día 4, 8 y 12 meses después.

A pesar de la recomendación universal de suplementación con el módulo de proteína en polvo, la adherencia al suplemento era del 63,4, el 50,5 y el 33,7% 4, 8 y 12 meses tras la cirugía. La ingesta media diaria de proteína procedente del módulo proteico varió de forma importante en cada individuo (de 2,5 a 40 g/día). A los 4, 8 y 12 meses, las proteínas procedentes del módulo eran respectivamente el 15,6% ± 3,1%, el 13,9% ± 0,9% y el 12,2% ± 0,9% de la ingesta proteica total.

#### Consecución de los objetivos proteicos

Con relación a la situación prequirúrgica, el porcentaje de pacientes por debajo del OP 1 y OP 2 fue significativamente superior en todos los momentos posquirúrgicos, tal como se muestra en las figuras 1 y 2.

El OP 1 (60 g) se alcanzó en el 95% de la población estudiada antes de la cirugía. Tras la intervención llegaron a alcanzar dicho objetivo el 55, el 65 y el 63% en los momentos 4, 8 y 12 meses respectivamente. Respecto al porcentaje de pacientes que alcanzaba el OP 1 al inicio del estudio, el porcentaje de pacientes que no alcanzaron dicho objetivo tras la cirugía bariátrica fue estadísticamente significativo ( $p < 0,001$ ).

El OP 2 (1,2 g prot/kg PI/día) fue alcanzado por un 68% de la población estudiada antes de la intervención quirúrgica, mientras que en los momentos 4, 8 y 12 meses tras la cirugía se alcanzó en el 13, el 25 y el 32% respectivamente. Respecto al porcentaje de pacientes que alcanzaba el OP 2 al inicio del estudio, el porcentaje de pacientes que no alcanzaron dicho objetivo en cada momento tras la cirugía también fue significativo ( $p < 0,001$ ).

No se encontraron diferencias cuando se compararon los dos tipos de cirugía.

Tal como se muestra en las figuras 3 y 4, la toma de suplemento proteico ayudó a alcanzar ambos objetivos proteicos. En cada uno de los momentos estudiados, alcanzó de forma significativa una ingesta ≥ 60 g prot/día y ≥ 1,2 g prot/kg PI/día una mayor proporción de los sujetos que tomaban el módulo de proteína respecto a los que no se adhirieron a dicha recomendación.

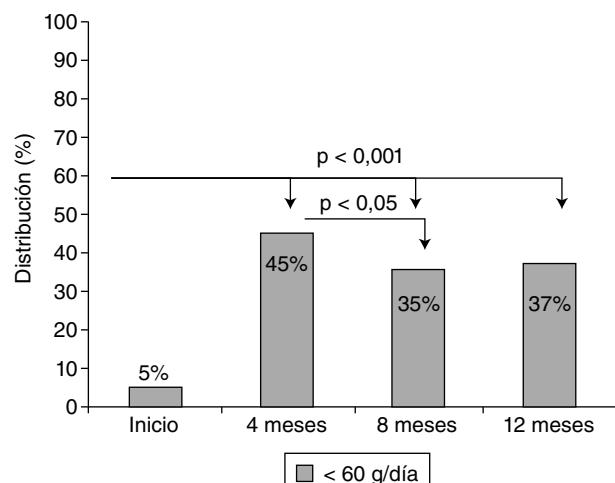


Figura 1. Porcentaje de personas con ingestas < 60 g de proteína/día (objetivo proteico 1).

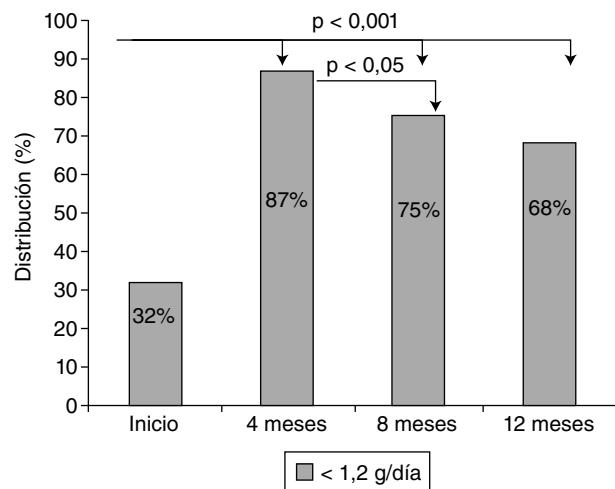


Figura 2. Porcentaje de personas con ingestas < 1,2 g de proteína/kg de peso ideal/día (objetivo proteico 2).

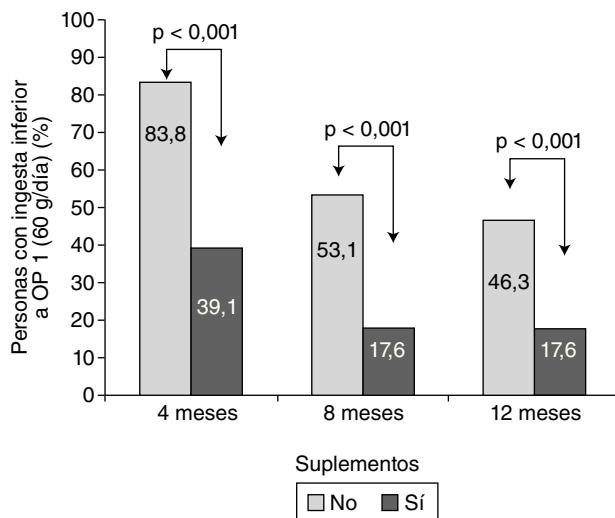
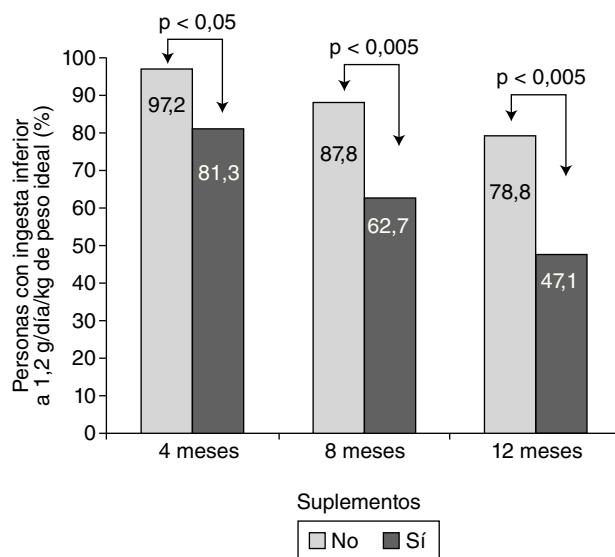


Figura 3. Los suplementos proteicos facilitan llegar al objetivo proteico 1 (OP 1) (60 g de proteína/día).



**Figura 4.** Los suplementos proteicos facilitan llegar al objetivo proteico 2 (1,2 g de proteína/kg de PI/día).

#### Datos antropométricos y composición corporal

Los datos antropométricos y de composición corporal se presentan en la tabla 2. La evaluación periódica muestra que hubo una reducción gradual del IMC y del peso. A los 12 meses había una reducción del 65% de su exceso de peso inicial. Se dio una reducción significativa en la grasa corporal, con una pérdida a los 12 meses del 33%. La mayor pérdida de FFM y agua se dio durante los primeros 4 meses después de la cirugía, para después permanecer estables durante el estudio, mientras que la pérdida de FM se observó en cada periodo analizado.

#### Discusión

Hay una marcada dificultad para llegar a los objetivos proteicos propuestos en la literatura actual para las personas sometidas a cirugía de la obesidad. La consecución del OP 1 de 60 g prot/día tras la cirugía de la obesidad es más fácilmente alcanzable que el OP 2, de 1,2 g prot/kg PI/día.

En estudios previos se han hallado resultados similares y se concluye que es necesario intensificar la recomendación de ingesta proteica para conseguir este mínimo objetivo de 60 g/día<sup>13</sup>. A pesar de que en el presente estudio los datos en cuanto a ingesta proteica obtenidos son ligeramente superiores que en otros trabajos previos, y pese a que la intensificación de la recomendación de la ingesta proteica se llevó a cabo de forma satisfactoria, el 45, el 35 y el 37% de los individuos no alcanzaron este objetivo a los 4, 8 y 12 meses respectivamente. Moizé et al comunicaron una ingesta proteica de 45, 46,8 y 58 g a los 3, 6 y 12 meses respectivamente en los pacientes sometidos a cirugía bariátrica<sup>6</sup>. Este hecho puede atribuirse, al menos en parte, a la recomendación universal e intensiva de tomar el módulo de proteína que se da a todos los pacientes en las sesiones educativas del centro de estudio.

La ingesta proteica insuficiente en los pacientes sometidos a cirugía bariátrica también se observa en otros estudios recientes, en los que la ingesta proteica total a los 12 meses de la intervención quirúrgica no alcanzó los 60 g prot/día<sup>6,14</sup>.

Al fijarnos en el OP 2 (1,2 g prot/kg PI/día), se observa que 4 meses después de la cirugía sólo un 13% de la población estudiada alcanza dicho objetivo. Algunas de las causas que pueden explicar la insuficiente ingesta proteica en los períodos inmediatamente posteriores

**Tabla 2**  
Datos antropométricos de la población estudiada

	Prequirúrgico	4 meses	8 meses	12 meses
Pacientes	101	101	101	101
Edad (años)	43,2 ± 1	-	-	-
Sexo, varones/mujeres (%)	24,8/75,2	-	-	-
Tipo de cirugía, bypass/sleeve (%)	66,3/33,7	-	-	-
Evolución ponderal				
Peso (kg)	127,1 ± 2	102 ± 1,7	89 ± 1,5	83,9 ± 1,5
IMC	47,7 ± 0,7	38,3 ± 0,6	33,4 ± 0,5	31,6 ± 0,5
EWL (%)	-	38,2 ± 1	57,5 ± 1,5	64,5 ± 1,9
Composición corporal				
FM (%)	48,3 ± 0,6	41,7 ± 0,7	32 ± 0,9	33 ± 0,7
FM (kg)	61,3 ± 1,2	42,8 ± 1,1	32 ± 0,94	27,9 ± 0,09
FFM (kg)	65,5 ± 1,3	59,2 ± 1,1	57 ± 1,1	56 ± 1,1
TBW (kg)	48 ± 0,9	43,3 ± 0,8	41,8 ± 0,8	41 ± 0,8

EWL: pérdida de exceso de peso; FFM: masa libre de grasa; FM: masa grasa; IMC: índice de masa corporal; agua corporal total.

a la intervención son: el menor tamaño de las raciones por la reducción del reservorio gástrico, la aparición de vómitos prolongados, la sensación de anorexia, la depresión, el miedo a la recuperación del peso perdido, dificultades en la masticación y la mala tolerancia a algunos alimentos ricos en proteína animal como las carnes rojas, la leche o los huevos<sup>5,13</sup>.

En el presente estudio se observa que la suplementación proteica sí ayuda a alcanzar ambos objetivos proteicos después de la cirugía de la obesidad, por lo que se debería recomendar la suplementación de forma universal y regular a dichos pacientes, especialmente durante los primeros 4 meses después de la cirugía, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Los autores del presente estudio no han hallado que este hecho se haya comunicado en estudios anteriores, en los que únicamente se consideraba la posibilidad de administrarlos. En un trabajo publicado en 1999 por Brolin et al<sup>15</sup>, se observó que sólo el 21% de los cirujanos recomendaban suplementos proteicos a sus pacientes.

Aunque las recomendaciones en cuanto a cantidad y tipo de suplemento varían en cada equipo terapéutico<sup>16</sup> y pese a que en el presente estudio se recomendó de forma universal la suplementación con 15 g de módulo de caseína en polvo, la suplementación proteica debería ser individualizada en función de la ingesta alimentaria del paciente hasta llegar al objetivo proteico correspondiente al tiempo de intervención quirúrgica. Por ello, resulta esencial evaluar la adecuación de esta ingesta y, mientras no se llegue al mínimo proteico establecido con alimentos naturales, administrar un suplemento extra de proteínas, bien sea mediante la incorporación de módulos en polvo, bien mediante el empleo de fórmulas hipocalóricas e hiperproteicas, desde el inicio de la reintroducción alimentaria.

La baja adherencia a la suplementación proteica observada en este estudio es característica y comparable a la de otras series, en las que se observa que la adherencia a los diferentes suplementos en la población sujeta a cirugía bariátrica suele ser baja. Ello podría explicarse por una mala aceptación del módulo de caseína, principalmente debido a la modificación del sabor, el olor y la textura de los alimentos a los que se incorpora y también por motivos económicos<sup>5</sup>.

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

#### Bibliografía

1. Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B; Grupo Colaborativo de la SEEDO. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobre peso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*. 2007;128:184-96.
2. Palazuelos-Genís T, Mosti M, Sánchez-Leenheer S, Hernández R, Garduno O, Herrera MF. Weight loss and body composition during the first postoperative year of a laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2008;18:1-4.

3. Paddon-Jones D, Westman E, Mattes RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-Plantenga M. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr.* 1987;Suppl:1558-61.
4. Johnston S, Rodríguez-Arisa E. La nutrición y dietética en la cirugía bariátrica. *Actividad Dietética.* 2003;18:18-28.
5. Aills L, Blankenship J, Buffington C, Furtado M, Parrott J. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4:S73-108.
6. Moize V, Geliebter A, Gluck ME, Yahav E, Lorence M, Colarusso T, et al. Obese patients have inadequate protein intake related to protein intolerance up to 1 year following Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2003;13:23-8.
7. Shuster MH, Vazquez JA. Nutritional concerns related to Roux-en-Y gastric bypass: what every clinician needs to know. *Crit Care Nurs Q.* 2005;28:227-60.
8. Rinaldi Schinkel E, Peiine SM, Adams E, Harris M. Impact of varying levels of protein intake on protein status indicators alter gastric bypass in patients with multiple complications requiring nutritional support. *Obes Surg.* 2006;16:24-30.
9. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery Medical Guidelines for Clinical Practice for the Perioperative Nutritional, Metabolic, and Nonsurgical Support of the Bariatric Surgery Patient. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;Suppl:109-84.
10. Kulick D, Hark L, Deen D. The bariatric surgery patient: a growing role for registered dietitians. *J Am Diet Assoc.* 2010;110:593-9.
11. National Institutes of Health. National Heart Lung and Blood Institute: Obesity Education Initiative Expert Panel. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults –the evidence report. National Institutes of Health. *Obes Res.* 1998;6 Suppl 2:S51-209.
12. Vidal J, Ibarzabal A, Romero F, et al. Type 2 diabetes mellitus and the metabolic syndrome following sleeve gastrectomy in severely obese subjects. *Obes Surg.* 2008;18:1077-82.
13. MacLean LD, Rhode BM, Forse RA. Late results of vertical banded gastroplasty for morbid super obesity. *Surgery.* 1990;107:20-7.
14. Bavaresco M, Paganini S, Lima TP, Salgado W, Ceneviva R, Dos Santos JE, et al. Nutritional course of patients submitted to bariatric surgery. *Obes Surg.* 2010;20:716-21.
15. Brolin RE, Leung M. Survey of vitamin and mineral supplementation alter gastric bypass and biliopancreatic diversion for morbid obesity. *Obes Surg.* 1999;5:150.
16. Raymond JL, Schipke CA, Becker JM, Lloyd RD, FG Moody. Changes in body composition and dietary intake after gastric partitioning for morbid obesity. *Surgery.* 1986;99:15-9.