



Revista Colombiana de Cirugía

ISSN: 2011-7582

info@ascolcirugia.org

Asociación Colombiana de Cirugía
Colombia

SAVINO, PATRICIA; CARVAJAL, CLAUDIA; NASSAR, RICARDO; ZUNDEL, NATAN

Necesidades nutricionales específicas después de cirugía bariátrica

Revista Colombiana de Cirugía, vol. 28, núm. 2, abril-junio, 2013, pp. 161-171

Asociación Colombiana de Cirugía

Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355535157009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Necesidades nutricionales específicas después de cirugía bariátrica

PATRICIA SAVINO¹, CLAUDIA CARVAJAL², RICARDO NASSAR³, NATAN ZUNDEL⁴

Palabras clave: obesidad; obesidad mórbida; cirugía bariátrica; nutrición.

Resumen

La cirugía bariátrica es un procedimiento exitoso y cada vez más utilizado para el tratamiento de la obesidad con presencia de enfermedades asociadas o sin ella. Existen diferentes tipos de procedimientos los cuales se seleccionan dependiendo del tipo de paciente y de la recomendación y experiencia del médico tratante. La cirugía bariátrica per se genera deficiencias nutricionales que deben considerarse de

antemano y, por lo tanto, ser tratadas y no obviadas. La administración a ciegas de suplementos nutricionales conlleva a pecar tanto por déficit como por exceso, lo cual genera consecuencias nutricionales a corto y a largo plazo. El cirujano y su equipo deben ir más allá del procedimiento quirúrgico y contribuir con el tratamiento metabólico y nutricional, consiguiendo una mejor calidad de vida para el paciente.

Introducción

La cirugía bariátrica se considera como la mejor opción para el tratamiento de la obesidad mórbida, en pacientes con índice de masa corporal (IMC) mayor de 40 kg/m² ^{1,2}. Las guías del 2009 de la *American Diabetes Association* (ADA) y las guías del 2011 de la *International Diabetes Federation* (IDF), recomiendan considerar la cirugía bariátrica en pacientes que presenten un IMC mayor o igual a 35 kg/m², especialmente si son difíciles de controlar mediante modificaciones en el estilo de vida y tratamiento farmacológico ³⁻⁵.

Se ha estimado que el número de cirugías bariátricas en el 2008 en el mundo fue de 340.000 ⁶. En estudios recientes en los Estados Unidos, se observa que el número de procedimientos de cirugía bariátrica se ha incrementado exponencialmente durante los últimos años; por ejemplo, el estimado para el 2008 fue 13 veces mayor que los practicados en 1992 ^{7,8}. Es muy importante que los pacientes reciban educación apropiada e información sobre su manejo clínico y nutricional, y es necesario

¹ Licenciada en Nutrición y Dietética, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia; Master of Business Administration in Health Care, Colorado Technical University, Colorado Springs, CO, USA

² Nutricionista dietista, miembro permanente del Grupo de Cirugía Bariátrica, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, D.C., Colombia

³ Jefe del Departamento de Cirugía Bariátrica y Metabólica, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, D.C., Colombia; Jefe clínica de obesidad, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, D.C., Colombia.

⁴ Profesor de Cirugía, Florida International University, Herbert Whitmer College of Medicine, Miami, FL; cirujano consultor para Cirugía Mínimamente Invasiva y Bariátrica, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, D.C., Colombia; miembro Comité de Cirugía Bariátrica, Asociación Colombiana de Cirugía, Bogotá, D.C., Colombia

Fecha de recibido: 20 de marzo de 2012

Fecha de aprobación: 12 de junio de 2012

enseñarles a detectar deficiencias nutricionales que se pueden presentar a lo largo del tiempo y recalcarles la importancia del empleo de suplementos de proteínas, vitaminas y minerales, con el fin de evitar complicaciones innecesarias, tanto en el periodo posoperatorio inmediato como en tiempos posteriores al año de la cirugía ⁹.

Principales modalidades de cirugía bariátrica

El término “bariátrico” se define, según Malone ¹⁰, “como la rama de la medicina relacionada con el manejo del peso, palabra que proviene de la palabra *baros* (peso) y de *iatreia* (tratamiento médico)”. Los diferentes procedimientos quirúrgicos se pueden clasificar con base en el mecanismo primario de acción; cuando limitan la ingestión de alimentos, se denominan restrictivos, y cuando afectan la absorción de nutrientes, se llaman de malabsorción ⁴.

Los procedimientos restrictivos más empleados son: la banda gástrica laparoscópica ajustable (*Laparoscopic Adjustable Gastric Band*), el balón intragástrico, la gastroplastia de manga vertical (*Vertical banded Gastroplasty*) y la gastrectomía de manga vertical (*Vertical Sleeve Gastrectomy*).

Los de malabsorción son: la derivación biliopancreática (*Biliary Pancreatic Diversion*) con ‘cruce’ (*switch*) duodenal o sin él (*Biliary Pancreatic Diversion with Duodenal Switch*), la derivación (*bypass*) yeyuno-íleo y la manga endoscópica de derivación duodeno-yeyunal.

La derivación gástrica por gastro-yeyunostomía en Y de Roux (*Roux-en-Y Gastric Bypass*) se considera tanto restrictiva como de malabsorción ¹¹⁻¹⁶.

Es importante anotar que todos los procedimientos se pueden llevar a cabo mediante el empleo de técnicas tradicionales (cirugía abierta) o por vía laparoscópica; esta última es preferida por pacientes y por cirujanos, dada a la reducción en la tasa de complicaciones. Otra técnica empleada es el marcapasos gastrointestinal, la cual se basa en la estimulación de electrodos implantados, con fibras simpáticas y parasimpáticas a lo largo del plexo mioentérico. Sin embargo, los resultados no han sido muy convincentes, aunque se continúa con estudios clínicos de investigación. La cirugía endoscópica transluminal por orificios naturales (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*, NOTES) implica mínimas técnicas

quirúrgicas invasivas, pero se encuentra en proceso de desarrollo ¹⁷⁻¹⁹.

Nutrición y la optimización de los resultados

El manejo multidisciplinario del paciente con cirugía bariátrica es fundamental. El profesional en nutrición clínica es un integrante vital del mismo y es quien debe evaluar el estado nutricional del paciente, determinar las deficiencias nutricionales preexistentes, desarrollar las intervenciones nutricionales apropiadas con el fin de corregirlas y crear un plan nutricional posoperatorio que contribuya a aumentar las probabilidades de éxito ^{20,21}.

Deficiencias nutricionales

Las anomalías nutricionales son las complicaciones más comunes de la cirugía bariátrica y pueden ser de macronutrientes y de micronutrientes ²². Muchos de los pacientes presentan deficiencias nutricionales preoperatorias que se exacerban con el procedimiento quirúrgico y la rápida pérdida de peso a la que se ven sometidos. Esto incluye los procedimientos restrictivos, los de malabsorción y los mixtos. Además, la disminución en la tolerancia, el consumo y la selección de alimentos hace que las deficiencias nutricionales se manifiesten frecuentemente; estas se reportan en 30 a 44 % de los pacientes después de varios años de la cirugía ^{1,11,23,24}.

En la mayoría de los casos, las complicaciones metabólicas y nutricionales son predecibles, prevenibles y tratables. En un alto porcentaje se relacionan con el procedimiento quirúrgico, el cual induce cambios anatómicos del tubo digestivo. Sin embargo, también suceden por la falta de seguimiento del tratamiento nutricional o por su desconocimiento, por la necesidad de modificaciones dietéticas y por la inasistencia a los controles nutricionales.

Es claro que todos los pacientes requieren suplementos de vitaminas y minerales de por vida, y muchos de ellos, una vez pierden peso, no continúan con el suplemento necesario y siguen nuevamente en una alimentación desordenada. Otros no reciben la educación apropiada sobre este tema por parte de su médico tratante, lo que conlleva a que no consideren la nutrición como parte integral de su tratamiento y fracasen en la pérdida de peso inicial o, después de tres a cinco años, vuelvan a ganar peso ²⁵.

El tipo y la frecuencia de la deficiencia nutricional se encuentran asociados al procedimiento quirúrgico practicado, como se ha mencionado anteriormente, y al segmento del intestino afectado. Los procedimientos netamente restrictivos (banda gástrica laparoscópica ajustable, gastroplastia de manga vertical y gastrectomía de manga vertical) generan el menor impacto en la absorción de vitaminas y minerales, debido a que no se deriva ninguna parte del intestino. La derivación biliopancreática con 'cruce' duodenal o sin él tiene el mayor impacto en la absorción de nutrientes ya que el procedimiento se ha hecho con ese fin ¹⁰.

Vitamina B₁₂ y ácido fólico

La deficiencia de vitamina B₁₂ es una de las más comunes en la gastro-yeyunostomía en Y de Roux y la derivación biliopancreática con 'cruce' duodenal; afecta de 12 a 33 % de los pacientes, aunque existen informes hasta de 75 % ^{10,11,18}. Incluso, se ha reportado en pacientes con gastrectomía de manga vertical y con banda gástrica laparoscópica ajustable.

Su causa es la disminución de ácido clorhídrico, de factor intrínseco, de la ingestión de proteínas y de la vitamina B₁₂, o debido al empleo de algunos medicamentos. La disminución del ácido clorhídrico evita el cambio de pepsinógeno a pepsina, la cual es necesaria para la liberación de la vitamina B₁₂ de la proteína. El factor intrínseco es producido por las células parietales del estómago y, bajo condiciones, como las resecciones intestinales, los pacientes de la tercera edad, la atrofia gástrica y el empleo de ciertos medicamentos, se produce su deficiencia y se impide la absorción de vitamina B₁₂ ^{20,26}; entre los medicamentos implicados están los inhibidores de la bomba de protones, los anti-convulsivos, aquellos contra el reflujo gastroesofágico, las úlceras o la inflamación intestinal, la neomicina, la metformina y la colchicina.

La cobalamina, o vitamina B₁₂, puede alcanzar entre 3 y 5 años de almacenamiento, pero su concentración depende de una ingestión suficiente para suplir las necesidades diarias y mantener los niveles de almacenamiento. Los pacientes obesos pueden encontrarse con uno o varios de los medicamentos mencionados anteriormente. Su deficiencia se manifiesta por debilidad o fatiga secundarias a anemia megaloblástica, parestesias, neuropatía periférica y desmielinización del tracto

córtico-espinal y la columna dorsal. Se recomienda controlar indefinidamente los niveles de vitamina B₁₂ mediante la medición de sus concentraciones séricas. La deficiencia se diagnostica usualmente cuando se presentan niveles menores de 200 pg/ml o mediante la medición sérica del ácido metil-malónico y las concentraciones de homocisteína, las cuales permiten distinguir entre la deficiencia de folato y la de vitamina B₁₂.

La deficiencia de vitamina B₁₂ requiere una adecuada prevención y su suplemento. El tratamiento consiste en la administración de 700 a 2.000 µg por semana, en dosis diarias, dos veces por día o semanales. La dosis sublingual de 1.000 µg cada semana es efectiva y bien tolerada ²². La aplicación intramuscular es necesaria cuando la administración oral o sublingual no es exitosa para restaurar los niveles a rangos normales. La administración en *spray* nasal también se ha empleado como alternativa ^{10,11,20,22,26-28}.

El ácido fólico, o vitamina B₉, se encuentra íntimamente relacionado con la vitamina B₁₂. Su deficiencia ocurre en 9 a 35 % de los pacientes, pues, aunque se absorbe a través de todo el intestino delgado, su ingestión es insuficiente después de los procedimientos de cirugía bariátrica. La falta de suplemento, la malabsorción y el empleo de algunos medicamentos (anticonvulsivos, anti-conceptivos y agentes para el tratamiento del cáncer) son otras causas de su deficiencia, que se presenta después de procedimientos restrictivos o de malabsorción. Las reservas de folato no son significativas pues se trata de una vitamina hidrosoluble. La deficiencia de vitamina B₁₂ puede conducir a la deficiencia de folato, debido a que esta se necesita para convertir el folato en su forma activa. La deficiencia se manifiesta por anemia macrocítica, leucopenia, trombocitopenia, glositis, médula megaloblástica y niveles elevados de homocisteína ¹⁰.

El tratamiento es crítico para quienes quieren quedar embarazadas, con el fin de evitar los defectos del tubo neural en el recién nacido. Se recomienda el suplemento de 400 µg a 1 mg diarios de folato, el cual se puede administrar conjuntamente con multivitaminas o con la vitamina B₁₂ ^{10,11,20,22,26,28}.

La deficiencia de folatos se establece por concentraciones séricas menores de 3 ng/ml (rango normal entre 6 y 25 ng/ml). La concentración del folato en los glóbulos rojos se considera un mejor marcador, pues sus

valores reflejan en forma paralela su almacenamiento en los tejidos. En este caso, el rango normal se encuentra entre 160 y 800 ng/ml, y la deficiencia se demuestra con valores menores de 140 ng/ml ²⁵.

Hierro y vitamina C

La deficiencia de hierro también es una complicación frecuente en los pacientes con cirugía bariátrica, aunque es importante tener en cuenta que, como ocurre con otros nutrientes, el déficit nutricional en muchos de ellos es preoperatorio. La prevalencia de anemia en mujeres entre los 13 y los 49 años de edad, en Colombia y según la región del país, varía entre 47,3 y 20,1 %, según los datos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. La prevalencia de deficiencia en la ingestión de hierro, en hombres y en mujeres entre los 19 a los 50 años, es de 5,8 y 32,4 %, respectivamente ^{29,30}. Se produce anemia cuando la eritropoyesis se ve afectada por la deficiencia en los depósitos de hierro. Es de tipo microcítico, y se manifiesta por fatiga y disminución de la capacidad para hacer ejercicio.

En pacientes con cirugía bariátrica puede presentarse deficiencia de hierro en los diferentes procedimientos por diversas etiologías ³¹. Aunque hay absorción de hierro a lo largo de todo el intestino delgado, es más eficiente en el duodeno y en el yeyuno proximal, trayecto que se evita con la gastro-yeyunostomía en Y de Roux, lo que lleva a una disminución general de la absorción. En los procedimientos de malabsorción, además de derivarse el duodeno, la aceleración del tránsito intestinal disminuye el tiempo de contacto entre el hierro ingerido y la luz intestinal, lo que resulta en disminución de la absorción. En los procedimientos de gastro-yeyunostomía en Y de Roux, a la disminución de la absorción se le puede agregar una reducción en la ingestión de alimentos fuente de hierro, tales como carnes, granos enriquecidos y vegetales. La tolerancia a la carne roja es muy pobre, pero incluso, se puede decir que sucede lo mismo con el pollo y el pescado. Infortunadamente, los granos ricos en hierro no se ingieren con frecuencia por el énfasis que se hace en cumplir los requisitos diarios de proteína, que no dejan espacio para el consumo de otros alimentos debido al tamaño del reservorio gástrico. Otra razón para su deficiencia es el déficit en la producción de ácido clorhídrico en el estómago, lo que afecta la reducción de hierro de férrico (Fe^{3+}) a ferroso (Fe^{2+}). La adición de vitamina C en la dieta o como suplemento, se inclu-

ye empíricamente con el suplemento de hierro, ya que puede mejorar la absorción del hierro no hem ^{10,11,22,25}. La disminución en los niveles de hierro en los pacientes con cirugías para reducción de peso, se presenta con frecuencia a través del tiempo.

La presencia de pica, o sea, la ingestión de sustancias que no son alimentos, como almidones, arcilla e hielo (pagofagia), se encuentra ligada a su deficiencia; también, se presenta coiloniemia (uña en cuchara). Estas situaciones se resuelven con un adecuado suplemento.

Es necesario vigilar los niveles de hierro en el organismo, usualmente mediante la hemoglobina y el hematocrito; no obstante, estos exámenes producen manifestaciones tardías de su deficiencia, por lo que se recomienda medir el hierro sérico, conjuntamente con la capacidad total de fijación de hierro, para determinar su estatus. La concentración sérica de ferritina no debe usarse para diagnosticar su deficiencia, pues la ferritina es un reactante de fase aguda y puede variar con la edad, los estados inflamatorios y las infecciones. Por lo tanto, en el postoperatorio se deben valorar periódicamente la capacidad total de fijación de hierro, el hierro sérico y el cuadro hemático completo.

El hierro contenido en los multivitamínicos no es suficiente cuando existen deficiencias importantes, por lo cual se requiere un suplemento por separado. Algunas veces pueden necesitarse intervenciones más drásticas, debido a que las altas dosis requeridas por vía oral se asocian con una pobre absorción y efectos gastrointestinales secundarios. Las inyecciones intramusculares son dolorosas, por lo que se puede llegar a necesitar infusiones intermitentes de hierro intravenoso, en las que se emplea hierro dextrano, gluconato férrico o sucrosa férrica, según las guías aceptadas para normalizar la hemoglobina ⁷.

La cantidad del suplemento varía según el tipo de cirugía, el déficit presente, el sexo y la edad del paciente; por lo tanto, no se ha acordado una dosis única. La recomendación de sulfato ferroso varía entre 300 y 600 mg diarios de sulfato o fumarato ferroso ^{7,10,11,22,25}. En el caso de hierro carbonílico (Ferronyl®) o hierro elemental, se recomienda entre 150 y 300 mg diarios ^{20,25,28}. Siempre se debe administrar concomitantemente con vitamina C, con el objeto de mejorar la absorción.

Tiamina (vitamina B₁)

La tiamina juega un papel fundamental en el metabolismo de los carbohidratos, pues se comporta como una coenzima en las reacciones oxidativas de decarboxilación. El organismo humano no puede sintetizarla, las reservas en el organismo son de 30 mg y pueden durar entre tres y seis semanas agotándose después de una ingestión desequilibrada de carbohidratos. Se absorbe en su mayor parte en el intestino delgado, especialmente en el duodeno, y su deficiencia después de la cirugía bariátrica puede ser causada por disminución de la ingestión o de la absorción, pero en la mayoría de los casos, se presenta en aquellos pacientes con vómito persistente o con una rápida pérdida de peso (7 kg por mes). Su deficiencia puede causar manifestaciones neurológicas periféricas, cerebrales, cardiológicas y gastrointestinales. En cirugía bariátrica se manifiesta principalmente mediante el síndrome de Wernicke-Korsakoff y el beriberi.

La encefalopatía de Wernicke se manifiesta como una tríada clínica de cambios oculares (nistagmos, parálisis del nervio ocular), ataxia y confusión mental. Aunque esta complicación es ocasional, puede ser fatal en algunos casos. Si se detecta en forma temprana, el tratamiento parenteral inmediato con 100 mg de tiamina cada ocho horas suele ser exitoso. En otros casos, se administra preventivamente una solución preoperatoria intravenosa con complejo B, la cual obviamente contiene tiamina.

Cuando se sospecha o se comprueba su deficiencia por presencia de vómito prolongado, se debe evitar administrar dextrosa intravenosa, hasta obtener niveles séricos adecuados; se administran entre 50 y 200 mg diarios intravenosos hasta que la sintomatología desaparezca (alrededor de siete días) y se continúa con 10 a 100 mg diarios por vía oral ^{1,10,11,12,20,22,25,32,33}.

La deficiencia de tiamina se diagnostica mediante la medición de la actividad de la transketolasa eritrocítica (*Erythrocyte Transketolase Activity*, ETKA) y de la concentración sanguínea de tiamina, y la determinación del efecto del pirofosfato de tiamina (*Thiamine Pyrophosphate*, TPP) sobre dicha actividad.

Calcio y vitamina D

La fisiología del sistema nervioso y del músculo-esquelético, depende del calcio. La deficiencia de este mineral puede resultar en una serie de complicaciones.

Tal como sucede con otros micronutrientes, la deficiencia de calcio es fácilmente predecible debido a los cambios asociados con los procedimientos de gastro-yeyunostomía en Y de Roux y derivación biliopancreática en cirugía bariátrica. La deficiencia de calcio es menos común en la gastroplastia de manga vertical; cuando se presenta, se debe a una deficiencia en el consumo de alimentos fuente de calcio y de vitamina D.

La absorción de calcio se lleva a cabo principalmente en el duodeno y en el yeyuno proximal, por medio de un proceso activo de saturación mediado por la vitamina D. Cuando se deriva una de estas secciones del intestino delgado y se suma un déficit en la ingestión de los dos micronutrientes, resulta una deficiencia de calcio, la cual se exacerba por absorción defectuosa de la grasa y de las vitaminas liposolubles ¹¹. Además, la pérdida de peso por sí misma conlleva una menor densidad ósea, debido a las alteraciones en la mecánica del almacenamiento esquelético. Este efecto se suma al hiperparatiroidismo y puede llevar a osteopenia y a osteoporosis. Por lo tanto, la enfermedad metabólica ósea es un riesgo a largo plazo para los pacientes con este tipo de cirugía. Inclusive, diez años después se pueden observar incrementos en los niveles de fosfatasa alcalina, reducción de los niveles de calcio y disminución de los niveles de la 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] ²⁵.

En diferentes estudios se ha demostrado que 60 a 80 % de los pacientes con obesidad mórbida presentan deficiencia de vitamina D y aumento de los niveles de hormona paratiroidea, los cuales son independientes de la raza y del sexo, pero se correlacionan positivamente con el incremento del IMC ^{10,20,34,35}. Sin embargo, los efectos a largo plazo de la cirugía bariátrica son poco claros debido a que los estudios retrospectivos no indican concisamente el tipo de cirugía practicada, ni se conocen en forma exacta las cantidades de suplemento administradas. Por otro lado, no existen estudios prospectivos que pudieran aclarar esta información.

Los pacientes que presentan mayor riesgo de desarrollar problemas de densidad ósea después de la cirugía bariátrica, son: los sometidos a cirugías de malabsorción (derivación biliopancreática, derivación biliopancreática con 'cruce' duodenal y gastro-yeyunostomía en Y de Roux), los que tenían un IMC mayor de 50 kg/m² antes de la cirugía, las mujeres posmenopáusicas, y los que presentan una pérdida importante y aguda de peso después

de la cirugía. La deficiencia de calcio se manifiesta por calambres musculares en las piernas, mialgias, artralgias, debilidad muscular, fatiga, osteoporosis, “hiperexcitabilidad” y, posiblemente, hipocalcemia y tetania^{10,11,13,22,23}.

Las cantidades de calcio usualmente recomendadas varían en la literatura científica y oscila entre 500 mg y 1 g diarios, según la ingestión de alimentos fuente de este nutriente. A los pacientes con gastro-yeyunostomía en Y de Roux y derivación biliopancreática, se les recomienda entre 1.200 y 1.500 mg diarios de calcio elemental²⁵; a esto se le debe agregar entre 400 y 800 UI de vitamina D₃^{1,25}. Las cantidades de suplemento de calcio son muy discutidas y, además, varían si se trata de carbonato, gluconato o citrato. Se recomienda no sobrepasar los 1.500 mg diarios, ya que esta se considera la cantidad máxima que se puede absorber, mientras que otros consideran indicado administrar 1.700 mg diarios de citrato de calcio conjuntamente con 400 UI de vitamina D durante la restricción calórica, con base en el estudio³⁶ en que se demuestra que con estas cantidades se logra disminuir la pérdida de hueso en mujeres posmenopáusicas que no habían sido operadas, aunque su deficiencia no se pudo prevenir^{22,36,37}.

Las presentaciones de los suplementos de calcio son diferentes entre sí. El carbonato de calcio debe tomarse con las comidas, pues requiere del ácido gástrico para disolverse y absorberse. El citrato de calcio se absorbe en un estómago vacío y no produce estreñimiento, como el carbonato. Sin embargo, el citrato de calcio sólo contiene 20 % de calcio elemental por tableta, mientras que el carbonato contiene 40 %. Por lo tanto, cuando se habla de calcio elemental, se debe relacionar con la cantidad neta requerida³⁷; por ejemplo, 600 mg de citrato de calcio proveen 120 mg de calcio elemental.

En pacientes con cirugía bariátrica, el suplemento preferido es el citrato de calcio con adición de vitamina D₃, en tableta masticable^{7,10,11,25,26}. Esta presentación se recomienda en aquellos pacientes con:

- hipoclorhidria o disminución de la acidez gástrica, que puede ser causada por procedimientos de cirugía bariátrica, al dejarse sólo un pequeño reservorio;
- empleo de medicamentos, como los inhibidores de la bomba de protones o los receptores antagonistas de histamina 2; o

- niveles bajos de vitamina D.

Es recomendable dividir las dosis de calcio en cantidades de 500 a 600 mg, espaciarlas durante el día y no mezclarlas con suplementos que contengan hierro (intentando tomarlas con una diferencia de dos horas), con el objeto de maximizar la absorción y minimizar la intolerancia gástrica²⁸.

La vigilancia para la detección de la deficiencia de calcio debe incluir la medición de calcio y fósforo séricos, calcio ionizado, fosfatasa alcalina, vitamina D 25 (OH) y hormona paratiroidea. Se puede practicar densitometría ósea en aquellos pacientes que presenten signos clínicos o bioquímicos de deficiencia de calcio^{1,22,25}.

Vitaminas A, E y K, y ácidos grasos esenciales

Es importante considerar que la absorción de las vitaminas liposolubles ocurre de manera pasiva en la parte superior del intestino delgado y depende de la formación micelar de los triglicéridos. Posteriormente, el transporte de vitaminas liposolubles hacia los tejidos depende de los quilomicrones y las lipoproteínas.

Por lo tanto, las alteraciones en la digestión de las grasas generadas por la cirugía bariátrica (principalmente, derivación gástrica por gastro-yeyunostomía en Y de Roux, derivación biliopancreática y derivación biliopancreática con ‘cruce’ duodenal), representan un riesgo importante para la absorción de grasa y de ácidos grasos esenciales y, así, de deficiencias de vitaminas liposolubles (A, E y K). En el caso de la derivación biliopancreática con ‘cruce’ duodenal, existe una disminución en la absorción de grasa de la dieta debido a la demora en la mezcla de las enzimas gástricas y pancreáticas con la bilis hasta llegar a la porción final del íleon, también denominado canal común. Los pacientes con derivación biliopancreática presentan una disminución del 72 % en la absorción de grasa; en casos de banda gástrica laparoscópica ajustable y de gastro-yeyunostomía en Y de Roux, se han detectado deficiencias en su absorción, las cuales no se consideraban presentes en tales procedimientos^{10,20,22,26}.

Aunque no hay publicaciones que demuestren la deficiencia de ácidos grasos esenciales en pacientes con cirugía bariátrica, se sabe que en la derivación gástrica por gastro-yeyunostomía en Y de Roux, en la derivación biliopancreática y en la derivación biliopancreática

con ‘cruce’ duodenal, se presenta diarrea y esteatorrea cuando el canal común es de 50 cm en vez de 100 cm. La deficiencia de ácidos grasos esenciales se manifiesta clínicamente por una erupción eccematosa. Para prevenir o hacer remitir los síntomas de deficiencia de ácido linoleico (18:2n-6), se recomienda que su ingestión corresponda a 3 a 5 % de la ingestión energética. En el caso de ácido linolénico (18:3n-3), debe corresponder a 0,5 a 1 % de la ingestión calórica diaria ¹². Inclusive, se ha recomendado la aplicación tópica de aceite de cártamo, demostrada hace muchos años como benéfica en los pacientes que recibían nutrición parenteral en casa; se puede emplear como una alternativa razonable en pacientes sintomáticos que hayan sido sometidos a procedimientos de malabsorción extensos, como la derivación biliopancreática con ‘cruce’ duodenal ^{12,38}.

La deficiencia de vitamina A se produce por ingestión nutricional deficiente, malabsorción, mala digestión y por alteración de su liberación hepática. Se presenta en 52 % de los pacientes con derivación biliopancreática y se incrementa anualmente hasta 69 % en el cuarto año posoperatorio. En el seguimiento a 16±9 meses en pacientes con gastro-yeyunostomía en Y de Roux, la deficiencia fue de 52,5 %, comparada con la de la banda gástrica laparoscópica ajustable, que fue de 25,5 % a los 30±12 meses ²⁰. Aunque la deficiencia clínica de la vitamina A es rara, se han demostrado consecuencias oftalmológicas, como ceguera nocturna, xeroftalmia y nictalopía, y disminución de la inmunidad ^{7,11,12,20}. Las recomendaciones para el suplemento diario del individuo varían según el tipo de paciente, la cirugía y el estado nutricional. Se deben administrar entre 5.000 y 10.000 UI diarias por vía oral, hasta que los niveles de vitamina A se normalicen. Para prevenir su deficiencia, se emplea rutinariamente un multivitamínico que la contenga ^{7,12,20}. El seguimiento para detectar la deficiencia de esta vitamina se hace mediante la evaluación de los niveles séricos de vitamina A y es indispensable en casos de derivación biliopancreática con ‘cruce’ duodenal o sin él o cuando se esté administrando suplemento por presencia de sintomatología ²⁵.

La deficiencia de vitamina E es poco común (4 %) ^{11,25,39}. Puede producir anemia, oftalmoplejia y neuropatía periférica. Se recomienda dar suplemento, al igual que con la vitamina A, mediante la administración diaria rutinaria de un multivitamínico que aporte el 100 % de su recomendación ideal, 33 UI al día. Cuando la concentración

sérica de alfa-tocoferol demuestra deficiencia, se debe administrar un suplemento de 800 a 1.200 UI diarias, hasta alcanzar niveles normales ¹².

Usualmente la vitamina K, al igual que la A y la E, no presenta deficiencias, por lo que se puede dar suplemento con un multivitamínico diario. Su recomendación diaria ideal es de 90 µg. Cuando la proporción internacional normalizada (*International Normalized Ratio*, INR) del tiempo de protrombina esté por debajo de 1,4 ^{25,39} o en casos de gastro-yeyunostomía en Y de Roux con valores anormales en dicho parámetro, se necesitan cantidades mayores ²⁰. El exceso en la administración de vitamina E puede exacerbar la coagulopatía asociada a deficiencia de vitamina K ¹².

Cinc, cobre y selenio

Aunque la deficiencia de cinc no ha sido claramente expuesta ni se han correlacionado directamente sus manifestaciones, se sabe que este nutriente depende de la absorción de la grasa, por lo que se presume que se encuentra deficiente en la cirugía bariátrica con malabsorción de grasa. Como también se sabe, el cinc se pierde por las heces y, por lo tanto, los pacientes con diarrea crónica se encuentran también en riesgo. Otra causa es el déficit en la dieta, principalmente durante el primer año posoperatorio, cuando se disminuye la ingestión de carne roja.

Infortunadamente, determinar su deficiencia no es fácil ya que los niveles plasmáticos representan menos del 0,1 % del total del cinc en el organismo, por lo que este método es un pobre indicador del estatus ¹². En algunos estudios se han evaluado las concentraciones séricas de cinc y la agudeza del gusto; se encontró que a las seis semanas después de la gastro-yeyunostomía en Y de Roux, los pacientes con niveles séricos de cinc alterados, reportaban que los alimentos les parecían más dulces y, como resultado, modificaban su conducta alimentaria. Igualmente, se observó mayor sensibilidad para los sabores amargos y ácidos, como también, disminución en la percepción de la sal y el dulce ^{20,40,41}.

La caída del pelo en pacientes con gastro-yeyunostomía en Y de Roux es muy común. Sin embargo, no es claro que se deba únicamente a deficiencia de cinc, sino que pueden estar implicados otros nutrientes, por lo que se ha recomendado la ingestión adicional de aceite

de linaza^{10,12,42,43}. Aunque sería lógico pensar en la conveniencia de dar empíricamente un suplemento de cinc a los pacientes con malabsorción, esta conducta puede llevar a una anemia secundaria a la deficiencia de cobre, la cual puede tratarse con suplemento de hierro, lo cual produciría un problema de toxicidad y lesión orgánica.

Se aconseja que los multivitamínicos que se consumen diariamente, contengan la recomendación ideal de cinc, que se encuentra entre 9 y 11 mg diarios¹¹.

El cobre se absorbe en el estómago y en el intestino proximal, y raramente se cuantifica en pacientes con cirugía bariátrica. Como se mencionó anteriormente, su deficiencia puede conducir a anemia normocítica y macrocítica, a neutropenia y a mielopatías similares a las relacionadas con la vitamina B₁₂¹². Se recomienda el suplemento diario de 2 mg diarios de cobre, preferiblemente como parte de las multivitaminas. Un suplemento de cinc en cantidades mayores a 50 mg diarios, hace necesario dar suplemento de cobre y vigilar los niveles de estos dos micronutrientes²⁰.

La deficiencia de selenio se ha encontrado en 14,5 % de los pacientes con derivación biliopancreática con 'cruce' duodenal o sin él, pero, sin generar ningún tipo de sintomatología. El selenio es un antioxidante y se asocia directamente con el estatus de la vitamina E. Hasta el momento no se han encontrado anemias secundarias a déficit de selenio y asociadas a cirugía bariátrica; sin embargo, es necesario observar si existen síntomas de cardiopatía que pueden indicar la deficiencia de este micronutriente¹⁰.

El suplemento de vitaminas y minerales puede ser difícil para el paciente con cirugía bariátrica, debido a que debe hacerse en el transcurrir del día y teniendo cuidado de no generar incompatibilidades entre ellos. En general, las vitaminas y los suplementos nutricionales deben tomarse con las comidas debido a que las moléculas se unen con los alimentos y se absorben mejor en el organismo.

La única excepción a esta regla es el hierro, para el cual se prefiere un estómago vacío y un medio ácido, y por lo tanto, es mejor tomarlo una hora antes de las comidas. Además, el hierro no se debe tomar conjuntamente con el calcio, pues disputan los mismos receptores celulares en el organismo y el calcio siempre es el vencedor, lo

que significa que el hierro no se absorbe y se excreta directamente en las heces, sin utilizarse. Para lograr una mejor absorción, el calcio y el hierro deben tomarse con dos horas de diferencia. Por el contrario, la vitamina C contribuye con la absorción de hierro, pues genera un medio ácido que ayuda a desdoblarlo pasándolo de férrico a ferroso. Las vitaminas del complejo B o todas aquellas que pertenezcan a la familia de las B, se pueden tomar al mismo tiempo y generan mejores resultados¹². En el caso del citrato de calcio, no se recomienda el consumo de cantidades mayores de 500 a 600 mg por dosis y se deben espaciar dos horas entre toma y toma.

El esquema de seguimiento depende de cada institución. Sin embargo, se recomienda practicar un conjunto de exámenes antes de la cirugía y, después, en forma periódica a los 3, 6, 9 y 12 meses durante el primer año; en el segundo y el tercer año, se recomienda dos veces por año y, posteriormente, una vez al año (tablas 1 y 2)^{25,32}.

TABLA 1.
Recomendaciones de vitaminas y minerales en cirugía bariátrica

Suplemento	Cantidades
Multivitaminas y minerales (MVI)	100-200 % RDI
Tiamina	10-100 mg/día
Vitamina B 12 sublingual	1000 µg/ semana 350 µg/ día
Folato	400 µg -1 mg/día
Calcio elemental	1.200 - 1.500 mg/día
Citrato de calcio	1.200 - 2.000 mg/día
Vitamina D3	400 - 800 UI
Vitamina A	5.000 - 10.000 UI/día
Hierro elemental	150 - 300 mg/día
Sulfato o fumarato ferroso con vitamina C	300 - 600 mg/día
Vitamina E con MVI	15 mg/ día
Vitamina K con MVI	90 - 120 µg/ día
Zinc con MVI	8 - 11 mg/ día
Proteína	60 - 90 g/ día

TABLA 2.

Seguimiento metabólico y Nutricional de rutina

- Cuadro hemático completo
- Estudios de hierro
 - Cuadro hemático completo
 - Capacidad total de fijación de hierro
 - Hierro sérico
- Niveles séricos de
 - Vitamina B₁₂
 - Folato
 - Albúmina
 - Pre-albúmina
 - Calcio, magnesio y fósforo
 - Vitamina A*
 - Vitamina D (25 OH)
- Hormona paratiroidea
- Tiempo de protrombina (Razón internacional normalizada)

* Necesaria solo para BPD o BPD-DS

Modificada con permiso de: Malinowski S. *Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. Am J Med Scie. 2006; 331(4): 219-25*

TABLA 3.

Deficiencias nutricionales, síntomas y exámenes de laboratorio

Nutriente	Examen de laboratorio	Síntomas de deficiencia
Hierro	Cuadro hemático	Anemia, cansancio, palpitaciones, pica, pelo y uñas quebradizas, confusión, estreñimiento, depresión, mareo, fatiga, dolor de cabeza, lengua inflamada y lesiones en la boca
	Capacidad total de fijación de hierro	
	Hierro sérico	
Folato	Niveles séricos	Anemia macrocítica, palpitaciones, apatía, diarrea, fatiga, insomnio, pérdida del apetito, defectos del tubo neural, paranoia, dificultad para respirar y debilidad
	Concentración de folatos en glóbulos rojos	
Vitamina B ₁₂	Niveles séricos	Anemia perniciosa, estreñimiento, depresión, demencia, mareo, fatiga, problemas intestinales, dolor de cabeza, adormecimiento en los dedos de las manos y los pies, irritabilidad, disminución de la sensación de vibración, hipocloridria, alteraciones mentales, cambios de humor, lesiones en la boca, entumecimiento, neuropatía periférica y degeneración de la columna vertebral
	Ácido metilmalónico	
	Niveles de homocisteína	
Cínc	Niveles en sangre	Acné, amnesia, apatía, eccema, anorexia, disgeusia, manchas blancas en la uñas, diarrea, fatiga, alopecia, inmunosupresión y pérdida de la memoria

Continuación tabla 3

Cobre	Niveles en sangre	Anemia, daño arterial, depresión, diarrea, fatiga, alopecia, hipertiroidismo, debilidad y huesos frágiles
Vitamina A	Niveles en sangre	Acné, pelo seco, xeroftalmia, fatiga, retardo en el crecimiento, insomnio, hiperqueratosis, deterioro inmunológico, ceguera nocturna y pérdida de peso
	Niveles en sangre de alfa-tocoferol	
Vitamina K	Protrombina	Trastornos de la coagulación
	Proporción internacional normalizada	
Vitamina E	Niveles en sangre de alfa-tocoferol	Trastornos de la marcha, reflejos pobres, pérdida del sentido de la posición, pérdida del sentido de la vibración y acortamiento de la vida de los glóbulos rojos
Calcio y vitamina D	Niveles séricos	Calcio - Uñas quebradizas, calambres, sensación de hormigueo, alucinaciones, depresión, insomnio, irritabilidad, osteoporosis, palpitaciones, enfermedad periodontal, caries dental, raquitismo, enfermedad metabólica ósea y tetania
	Calcio ionizado	
	Fosfatasa alcalina	
	Niveles séricos de fósforo	
	Hormona paratiroidea	Vitamina D – Sensación de ardor en la boca, diarrea, insomnio, miopía, nerviosismo, osteomalacia, osteoporosis, raquitismo y sudoración del cuero cabelludo
	Niveles de vitamina D25-OH	
	Densitometría ósea	
Tiamina	Actividad de la transketolasa eritrocitaria (ETKA)	Confusión, estreñimiento, problemas digestivos, irritabilidad, anorexia, pérdida de la memoria, nerviosismo, adormecimiento en las manos y en los pies, sensibilidad al dolor, coordinación deficiente y debilidad
	Concentración de tiamina sérica	
	Efecto de pirofosfato de tiamina en la ETKA	
Ácidos grasos esenciales		Erupción eccematosa

Conclusión

El éxito de la cirugía bariátrica generalmente se evalúa mediante la cuantificación de la pérdida de peso. Sin embargo, es fundamental incluir otros criterios como la adaptación a una alimentación diferente, la prevención de deficiencias nutricionales, la práctica de ejercicio y, por lo tanto, la adaptación a un estilo de vida saludable. Todos estos factores determinan la calidad de vida del paciente; el componente nutricional y la prevención de las deficiencias o sus excesos, son determinantes para evitar complicaciones presentes y futuras.

Specific nutritional requirements following bariatric surgery

Abstract

Bariatric surgery is a successful procedure increasingly used for the treatment of obesity with or without the presence of comorbidities. There are several bariatric procedures, which are selected depending on the patient, the recommendation and experience of the physician. Bariatric surgery “per se” generates nutritional deficiencies that must be considered in advance and therefore treated and not obviated. The blind administration of nutritional supplements leads to both deficit and excess, creating short and long term nutritional consequences. The surgeon and his team must go beyond the surgical procedure and consider nutrition as a complementary treatment, which contributes to a better metabolic and nutritional patient’s status and therefore a better quality of life.

Key words: obesity; obesity, morbid; bariatric surgery; nutrition.

Referencias

1. Fujioka K, DiBaise J, Martindale RG. Nutrition and metabolic complications after bariatric surgery and their treatment. *J Parenter Enteral Nutrition*. 2011;35:S52-9.
2. Torres A, Rubio M. The endocrine society’s clinical practice guideline on endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: Commentary from a European perspective. *European Society of Endocrinology*. 2011;165:171-6.
3. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG practice bulletin no. 105: Bariatric surgery and pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2009;113:1405-1413.
4. Kominiarek M. Pregnancy alters bariatric surgery. *Obstet Gynecol Clin N Am*. 2010;37:305-20.
5. Rosero G. ¿Es la diabetes mellitus tipo 2 una enfermedad de tratamiento quirúrgico? *Rev Colomb Cir*. 2010;25:27-36.
6. Nicholas C, May R. Health Grades Fifth Annual Bariatric Surgery Trends in American hospitals study. May, 2010. Golden, Colorado. Fecha de consulta: 18 de octubre 2011. Disponible en: <http://www.healthgrades.com/media/DMS/pdf/HealthGradesBariatricSurgeryTrendsStudy2010.pdf>.
7. Heber D, Greenway F, Kaplan L, Livingston E, Salvador J, Still C. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: An endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95:4823-43.
8. Zhao Y, Encinosa W. Bariatric surgery utilization outcomes in 1998 and 2004. Statistical brief #23. January 2007. Agency for Healthcare Research and Quality. Rockville, MD. Fecha de consulta: 18 de octubre de 2011. Disponible en: <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb23.pdf>
9. Avari M. Is type 2 diabetes a surgical disease? *Can J Surg*. 2007;50:4:249-50.
10. Malone M. Recommended nutritional supplements for bariatric surgery. *Ann of Pharmacother*. 2008;42:1851-7.
11. Lim R, Blackburn G, Jones D. Benchmarking best practices in weight loss surgery. *Curr Probl Surg*. 2010;47:79-174.
12. Mechanick J, Kushner R, Sugerman H, González-Campoy M, Collazo-Clavell M, Guven S, *et al*. American Association of Clinical Endocrinologist, 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 and Relat Dis*. 2008;4:S109-84.
13. Faintuch J. Nutritional consequences of bariatric surgery. In: Sobotka L. 4th edition. *Basics in clinical nutrition ESPEN*. Prague: House Galen; 2011. p. 528-40.
14. Patiño J. Cirugía bariátrica. *Rev Colomb Cir*. 2003;18:28-50.
15. Carrasco F, Manrique M, Maza MP, Moreno M, Albala C, García J, *et al*. Tratamiento farmacológico o quirúrgico del paciente con sobrepeso u obesidad. *Rev Méd Chile*. 2009;137:972-81.
16. Vélez JP, Arias R, Gómez S. Reintervenciones en cirugía bariátrica, conversión a otro procedimiento. *Rev Colomb Cir*. 2011;26:42-7.
17. Abeles D, Shikora S. Bariatric surgery: Current concepts and future directions. *Aesthetic Surg J*. 2008;28:79-84.
18. Bjorntop P. Treatment of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1992;16(Suppl.3):S81-4.
19. Metabolic and Bariatric Surgery. ASMBS. Mayo, 2011. Fecha de consulta: 24 de octubre 2011. Disponible en: <http://s3.amazonaws.com/publicASMBS/MediaPressKit/MetabolicBariatricSurgeryOverviewJuly2011.pdf>.

20. Aills L, Blankenship J, Buffington C, Furtado M, Parrot J. ASMBs allied health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient. *Surg Obes and Relat Dis*. 2008;4:S73-108.
21. Rubio M. Nutrición adaptada a diferentes técnicas de cirugía bariátrica. *Nutr Clin Med*. 2008;2:167-81.
22. Miller M, Choban P. Surgical management of obesity: Current state of procedure evolution and strategies to optimize outcomes. *Nut Clin Pract*. 2011;26:526-33.
23. Álvarez-Leite J. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2004;7:569-75.
24. Hurt R, Frazier T, McClave S, Cave M. Pharmaconutrition for the obese critically ill patient. *J Parenter Enteral Nutrition*. 2011;35(Suppl.):S60-72.
25. Malinowski S. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. *Am J Med Sci*. 2006;331:219-25.
26. Mechanick J, Kushner R, Sugerman H, González-Campoy M, Collazo-Clavell M, Spitz A, *et al*. 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. *Obesity*. 2009;17:S1-70.
27. Gropper S, Smith J, Groff J. Advanced nutrition and human metabolism. 4th edition. Wadsworth: Cengage Learning. 2005. p.47.
28. ASMBs Bariatric Nutrition Guidelines. August, 2008. Fecha de consulta: 8 de enero 2012. Disponible en: [www.pamtremble.com/wp.../vitamin_and Nutrition_Guidelines.pdf](http://www.pamtremble.com/wp.../vitamin_and_Nutrition_Guidelines.pdf).
29. ICBF. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2005. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos, S.A.; 2006. P. 251-252
30. Resumen Ejecutivo ENSIN. Fecha de consulta: 18 de octubre 2011. Disponible en: 2010<http://www.bogotamasactiva.gov.co/files/Resumen%20Ejecutivo%20ENSIN%202010.pdf>.
31. Muñoz M, Márquez M, García S, García J, Campos A, Ramírez G. Prevalencia de anemia y deficiencias de hematínicos en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en un hospital universitario. *Anemia*. 2008;1:14-21.
32. Rubio M, Rico C, Moreno C. Nutrición y cirugía bariátrica. *Rev Esp Obes*. 2005;2:5-15.
33. Maya M, Quesada M, Fernández M. Trastornos nutricionales tras cirugía bariátrica y su tratamiento. *Endocrinol y Nutr*. 2007;54(Supl.2):42-7.
34. Flancbaum L, Belsley S, Drake V, Colarusso T, Tayler E. Preoperative nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *J Gastrointest Surg*. 2006;10:1033-7.
35. Carlin A, Rao D, Meslemani A, Genaw J, Nayana J, Levy S, *et al*. Prevalence of vitamin D depletion among morbidity obese patients seeking bypass surgery. *Surg Obes Related Dis*. 2006;2:98-103.
36. Guney E, Kisakol G, Ozgen G, Yilmaz R, Kabalak T. Effect of weight loss on bone metabolism: Comparison of vertical banded gastroplasty and medical intervention. *Obes Surg*. 2003;13:383-8.
37. Chiavacci A. All about calcium supplements. October, 2011. Fecha de consulta: 17 de enero 2012. Disponible en: www.brighamandwomen.org/Patients_Visitors/pcs/nutrition/services/healthweightforwomen/special_topic/inteli-health1004.
38. Miller D, Williams S, Palombo J, Griffin R, Bristrian B, Blackburn G. Cutaneous application of safflower oil in preventing essential fatty acid deficiency in patients on home parenteral nutrition. *Am J Clin Nutr*. 1987;46:419-23.
39. Marceau P, Hould F, Lebel S, Marceau S, Biron S. Malabsortive obesity surgery. *Surg Clin North Am*. 2001;81:113-17.
40. Burge J. Changes in patient's taste and acuity after Roux-en-Y gastric bypass for clinically severe obesity. *J Am Diet Assoc*. 1995;95:666-70.
41. Scruggs D, Buffington C, Cowan G. Taste acuity of the morbidity obese before and after gastric bypass surg. *Obes Surg*. 1994;4:24-8.
42. Craggs-Dino L. Medical nutrition therapy for gastroparesis. Bariatric and Metabolic Institute Cleveland Clinic Florida. Fecha de consulta: 20 de enero 2012. Disponible en: http://my.clevelandclinic.org/Documents/Florida/Nutriton_Gastroparesis_Manual_0509.pdf.
43. Goldenberg L. Carbohydrate, fat, and protein: What do we know about the macronutrient composition of the diet following bariatric-surgery. May, 2008. *Bariatrictimes*. Fecha de consulta: 19 de diciembre 2011. Disponible en: <http://bariatrictimes.com>.

Correspondencia: Patricia Savino, ND, MBA, CNSD
 Correo electrónico: patricia.savino@gmail.com
 Bogotá, Colombia
