

[ r e v i s i ó n ]

# Tratamiento nutricional en el paciente con superobesidad y bypass gástrico en Y de Roux

Tania Rivera Carranza<sup>1</sup>, Angélica León Téllez Girón<sup>2</sup> y María Guadalupe Serna-Thomé<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa Maestría en Nutrición Clínica del Instituto Nacional de Salud Pública de México; Clínica Integral de Obesidad OBEDI, Ciudad de México. <sup>2</sup>División de Nutriología Clínica y Clínica de Obesidad, Hospital General Dr. Manuel GEA González, Ciudad de México. <sup>3</sup>Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México. México.

## Palabras clave

cirugía bariátrica, tratamiento nutricional, obesidad mórbida, bypass gástrico

## >>RESUMEN

La obesidad ha aumentado de forma alarmante a nivel mundial. En la actualidad no solo surgen más casos nuevos de obesidad, sino que también se observa un incremento importante del grado de obesidad. El diagnóstico de superobesidad (SO) se determina cuando el índice de masa corporal (IMC) se encuentra entre 50 kg/m<sup>2</sup> y 59,9 kg/m<sup>2</sup>. Debido a que el paciente con superobesidad presenta comorbilidades asociadas que ponen en riesgo su vida a corto plazo, la cirugía bariátrica, como el bypass gástrico en Y de Roux (BPGYR), y otras técnicas mixtas son el tratamiento médico de elección. Sin embargo, en el postoperatorio inmediato y tardío del BPGYR pueden surgir complicaciones que alteran el estado de nutrición que se pueden prevenir y / o tratar con una intervención nutricional.

El proceso de atención nutricia en el paciente con SO y BPGYR, para ser exitoso debe ser sistemático. Este proceso se inicia con una evaluación del estado nutricional, el cual consiste en estimar la ingestión de nutrimentos y requerimientos alcanzados, la pérdida de peso, el estado bioquímico, el estado clínico, la actividad física y los comportamientos ante la alimentación. Posteriormente se debe identificar el diagnóstico nutricional, para con ello establecer y llevar a cabo el plan nutricional, que consta de estrategias que van orientadas a modificar la consistencia de la dieta y a proporcionar los nutrimentos esenciales, generalmente en forma de suplementos, con los objetivos de promover la pérdida ponderal esperada, prevenir complicaciones, mejorar las condiciones fisiológicas y metabólicas y propiciar conductas adecuadas para mantener un estilo de vida saludable.

*Nutr Clin Med* 2017; XI (1): 42-58  
DOI: 10.7400/NCM.2017.11.1.5049

## Correspondencia

Coordinación de Nutrición, Universidad Tecnológica de México. Calzada Ermita Iztapalapa 557, Granjas Esmeralda, 09810 Iztapalapa, Ciudad de México  
E-mail: [tania.rivera.carranza@hotmail.com](mailto:tania.rivera.carranza@hotmail.com)

## Key words

bariatric surgery,  
nutrition therapy,  
morbid obesity,  
gastric bypass

## >>ABSTRACT

Obesity has increased at an alarming rate around the world. Currently, there are not only more new cases of obesity; it is also observed a significant increase in obesity degree. The diagnosis of Super Obesity (SO) is determined when the Body Mass Index (BMI) is 50 to 59.9 kg / m<sup>2</sup>. Due to the patient with Super Obesity presents with associated comorbidities that can be life-threatening in the short term, bariatric surgery like Roux- en- Y gastric bypass (RYGB) and other mixing techniques are the medical treatments of choice. However, complications altering the nutritional status may arise in the immediate and late postoperative care of the RYGB. These complications can be prevented/treated by nutritional intervention.

Nutrition care process in patients with SO and RYGB, should be systematic to be successful. This process begins with a nutritional status assessment, which consists of estimating nutrients intake and requirements achieved, weight loss, biochemical status, clinical status, physical activity and feeding behaviors. Subsequently, the nutritional diagnosis should be identified to set and carry out the nutritional plan, which consists of strategies that aimed to modify diet consistency, provide essential nutrients usually in the form of supplements. The objectives are to promote the expected weight loss, prevent complications, improve physiological and metabolic conditions and promote appropriate behaviors to maintain a healthy lifestyle.

*Nutr Clin Med 2017; XI (1): 42-58*

**DOI: 10.7400/NCM.2017.11.1.5049**

## INTRODUCCIÓN

La obesidad mórbida se define como la enfermedad caracterizada por el aumento excesivo de grasa corporal, cuya magnitud y distribución compromete la salud de otros órganos y sistemas. Se distingue por ser crónica y multifactorial y es el resultado de un desequilibrio entre la energía ingerida y la energía gastada<sup>1</sup>. El diagnóstico de superobesidad (SO) se determina cuando el Índice de Masa Corporal (IMC) se encuentra entre 50 kg/m<sup>2</sup> a 59.9 kg/m<sup>2</sup> 2-5.

La obesidad ha sido reconocida como uno de los problemas de salud pública más importantes. En México la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de medio camino (ENSANUT 2016) reportan una prevalencia Nacional de obesidad mórbida en adultos de 2,9%. Sin embargo no existen estadísticas que revelen la incidencia de SO<sup>6</sup>. La obesidad mórbida es responsable aproximadamente de 10 a 13% de las muertes en diferentes regiones del mundo<sup>8</sup>. Por cada cinco unidades en el aumento en el IMC, se observa un aumento del 31% del riesgo de muerte<sup>9</sup>. Entre más grave sea la obesidad, hay mayor mortalidad por cualquier causa<sup>10</sup>. La esperanza de vida de las personas con obesidad mórbida se reduce en 5 a 20 años en función del sexo, la edad y la

raza<sup>11</sup>. Un IMC  $\geq 45$  kg/m<sup>2</sup> se asocia con una disminución de 8 a 20 años de esperanza de vida<sup>12</sup>. La SO también se ha convertido en un problema económico. Se estima que el gasto mundial para la atención a pacientes con obesidad severa será de 1,1 millones de dólares para el año 2030<sup>9</sup>. En México la atención de la obesidad y sus complicaciones generó un gasto de 42 mil millones de pesos al año más 25 mil millones asociadas a pérdidas por baja productividad<sup>13</sup>. Se estima que para este año llegue a 170 mil millones<sup>14</sup>.

Debido a que los pacientes con SO presentan alguna comorbilidad asociada que ponen en riesgo la vida a corto plazo, la evidencia científica existente avala que cirugía bariátrica como es el BPGYR es el tratamiento de elección ya que permite la resolución de comorbididades, además de un cambio eficaz y trascendente<sup>15-19</sup>.

En la actualidad los centros de cirugía bariátrica no solo han aumentado el número de clínicas sino también el número procedimientos quirúrgicos realizados al año, debido a la demanda de la población que presenta cada vez obesidades más severas. Por ello es imprescindible que estos centros cuenten con profesionales de la salud capacitados para prevenir y resolver los problemas de nutrición<sup>20</sup>.

El BPGYR por laparoscopia es una técnica bariátrica mixta, que consiste en seccionar al estómago creando un pequeño reservorio gástrico (con una capacidad de entre 15 y 30 mL), disfuncionalizando el fondo y el antro del estómago, el píloro, todo el duodeno y parte del yeyuno proximal. Para restablecer el tránsito intestinal, el reservorio gástrico se conecta a un "asa alimentaria" (Y de Roux). La parte disfuncionalizada se conecta a la parte media del intestino delgado, para permitir que el ácido clorhídrico y las secreciones biliopancreáticas continúen su tránsito habitual a través del "asa biliopancreática". Esta técnica genera la sensación de saciedad temprana para reducir la ingestión de alimentos (restrictivo), reduce la superficie de absorción a nivel intestinal (malabsortivo) e induce cambios hormonales como la disminución de ghrelina, del péptido inhibidor gástrico (GPI) y de la insulina; eleva el péptido similar al glucagon 1 (GLP-1) y las concentraciones de péptido YY (PYY), lo cual conducen al aumento de la saciedad y a la regulación del metabolismo de la glucosa<sup>4,12,21-37</sup>.

En el postoperatorio inmediato y tardío del BPGYR pueden surgir complicaciones por ejemplo: desnutrición, deficiencia de macro y micronutrientes, deshidratación, diarrea, vómito y/o regurgitación, disfagia, intolerancias alimentarias, síndrome de dumping, hipoglicemia reactiva, estreñimiento, excesiva pérdida de cabello, hiperoxaluria y nefropatía por oxalato, colelitiasis, sobrecrecimiento bacteriano, reganancia de peso entre otras complicaciones que alteran el estado de nutrición y/o que se pueden tratar eficazmente con una intervención nutricional<sup>12,39</sup>.

### Proceso de atención nutricia

El proceso de atención nutricia adoptado de la Academia de Nutrición y Dietética (AND) en el paciente con SO y BPGYR, debe ser sistemático para ser exitoso, este consiste en estandarizar la atención nutricia y generar mejores resultados. Este proceso inicia con una evaluación del estado de nutrición, posteriormente identifica el diagnóstico nutricional para con ello establecer y llevar a cabo el plan nutricional y por último monitorear los resultados obtenidos de dicha intervención.

### Evaluación del estado nutricional

En cada visita en el postoperatorio inmediato y tardío se deben recolectar y evaluar los siguientes datos:

**Antropometría:** En la tabla I se muestran los procedimientos para la obtención de las medidas e índices que se deben hacer en pacientes después de la cirugía bariátrica.

**Bioquímica:** Las pruebas bioquímicas principales a evaluar son aquellas que nos ayuden a vigilar los nutrimentos corporales con el objetivo de prevenir o tratar alguna alteración nutricional ya sea por deficiencia o exceso. Ver tabla II.

**Clínica:** La evaluación clínica después de la cirugía bariátrica debe incluir:

Exploración física: signos vitales. Las siguientes alteraciones clínicas se pueden evaluar explorando los siguientes signos o síntomas<sup>12,39,65-67</sup>:

- **Deshidratación:** Orina oscura, fatiga, náuseas, hipotensión ortostática, pérdida de peso extrema, volumen urinario menor a 30 ml/hora y densidad urinaria mayor a 1.020.
- **Diarrea:** Investigar una posible intolerancia a la lactosa, una infección, un sobre crecimiento bacteriano, síndrome de dumping u otras causas dietéticas (consumo de alcohol o de bebidas azucaradas). Si la diarrea no está relacionada con las causas anteriores, debe ponerse en contacto con el equipo médico de inmediato.
- **Estreñimiento:** Investigar una posible ingestión de líquidos y fibra insuficientes.
- **Síndrome de dumping:** náuseas, mareos, debilidad, taquicardia, diaforesis, fatiga, calambres y/o diarrea que ocurren de 10 a 30 minutos después de ingerir alimentos y/o bebidas (temprano) o 1 a 3 horas después de una comida (tardío).
- **Caída del cabello y alopecia:** Normalmente la pérdida de cabello que se inicia a los 6 meses después de la cirugía. Si esta continúa por más de 1 año después de la cirugía abra que sospechar deficiencia de ferritina, ácidos grasos esenciales, zinc y/o proteínas.

En la tabla II se muestra algunos signos y síntomas de deficiencia de micronutrientes.

**Dietética:** Enfocada a evaluar la ingestión de nutrimentos y líquidos con ayuda de una anam-

**TABLA I. MEDICIONES E ÍNDICES QUE SE DEBEN REALIZAR EN LAS CONSULTAS SUBSECUENTES DESPUÉS DE BPGYR**

Medición o índice	Interpretación
<b>Circunferencia abdominal:</b> Medir el perímetro localizado por arriba de la cresta iliaca derecha.	La evaluación de la pérdida de grasa corporal después de la cirugía bariátrica es más precisa cuando se miden los cambios en las circunferencias corporales o los cambios en las medidas o tallas de la ropa que la medición de los cambios de peso.
<b>Circunferencia del cuello:</b> Colocar la cabeza en plano de Frankfort, colocar la cinta métrica a la altura del hueso hioides, realizando la medición con la técnica de cruce.	Riesgo aumentado para síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS): ≥43 cm en hombres ≥40,5 cm en mujeres
<b>Índice de Masa Corporal (IMC):</b> $IMC = \text{Peso actual en kg} / (\text{estatura en metros})^2$	IMC esperado después de 1 año tras BGYR: Excelente: < 30 kg/m <sup>2</sup> Bueno: 30-35 kg/m <sup>2</sup> Malo: > 35 kg/m <sup>2</sup>
<b>Peso teórico:</b> Peso ideal esperado	Hombres: $50 + ([\text{estatura en centímetros} - 150] \times 0,921)$ o $(\text{Estatura en metros})^2 \times 23$  Mujeres: $45,5 + ([\text{estatura en centímetros} - 150] \times 0,921)$ o $(\text{Estatura en metros})^2 \times 21,5$
<b>Porcentaje de peso perdido (%PP):</b> $\%PP = ([\text{Peso anterior kg} - \text{peso actual kg}] / \text{Peso anterior kg}) \times 100$ La tasa máxima pérdida de peso es entre los 12 a 18 meses después de la cirugía.	PP después de 1 año tras BGYR: Primeros 3 meses: 0,23-0,45 kg/día (18 a 40,5 kg) Después de 6 meses: 28,4 a 32,6% Después de 1 año: 21% a 41%
<b>Porcentaje de peso excedido perdido (%PEP):</b> $\%PEP = (\text{Peso perdido kg}) \times 100 / (\text{Peso pre quirúrgico kg} - \text{Peso teórico kg})$	%PEP Después de 1 año tras la cirugía bariátrica: Excelente: > 65% Bueno: 50-65% Malo: < 50%

Adaptado de: 5,12,19,29,39-53

nesis, un recordatorio de 24 horas y/o dieta habitual realizada al paciente, considerando la cantidad y porciones de alimentos y líquidos. Además, se debe recabar una historia dietética con información detallada sobre, la tolerancia a los alimentos entre ello la disminución del consumo de carnes, los horarios de comida y colaciones que deben distribuirse en pequeñas porciones, la elección de los alimentos y la calidad de los alimentos elegidos. El número de comidas, los hábitos y patrones de alimentación, incluyendo los patrones de alimentación desordenados, el consumo de bebidas alcohólicas y azucaradas, el nivel de hambre y satisfacción antes y después de las comidas, el tipo de circunstancias que disparan la sensación de hambre (lugares, emociones, actividades, influencias sociales) y obtener el porcentaje de adecuación de la ingestión de los macronutrientos<sup>39,79,80</sup>.

**Estilo de Vida:** Después de la cirugía bariátrica la evaluación del estilo de vida del paciente va enfocado a averiguar los patrones y comportamientos relacionados a la salud y a la alimentación. Se debe evaluar el conocimiento del paciente sobre las etapas y recomendaciones de la dieta, evaluar el tipo, frecuencia, intensidad (moderada, vigorosa) y duración de la actividad física y/o ejercicio; la habilidad para comprar y preparar los alimentos, la capacidad para cumplir las recomendaciones de la dieta y la capacidad para realizar registros de autocontrol. Se deben averiguar los aspectos positivos del paciente que le ayudan o le facilitan para realización de las recomendaciones nutricionales como: buena red de apoyo familiar, motivaciones particulares del paciente que le impulsan a mantener las recomendaciones. También se debe evaluar las barreras por las que el paciente se le dificulta realizar las recomendaciones como: preocupa-

**TABLA II. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRIMENTOS EN EL PACIENTE DESPUÉS DE BYGYR**

Marcador bioquímico	Rangos normales	Marcador de deficiencia	Signos y síntomas de la deficiencia
Hierro	<p><b>Ferritina sérica:</b> H: 12-300 µg/dL M: 10-150 µg/dL</p> <p><b>Hierro sérico:</b> H: 60-175 µg/dL M: 50-170 µg/dL</p> <p><b>Capacidad de fijación de hierro total:</b> 240-450 µg/dL</p> <p><b>Hemoglobina:</b> H: 14-18 g/dL M: 12-16 g/dL</p> <p><b>Hematocrito:</b> H: 42-52% M: 37-47%</p>	<p>↓ ferritina sérica</p> <p>↓ hierro sérico</p> <p>↓ capacidad de fijación de hierro</p> <p>↓ hemoglobina</p> <p>↓ hematocrito</p>	<p>Anemia ferropénica: Astenia, coiloniquia, cefalea, disnea, náusea, palidez de piel y mucosas, tinnitus, taquicardia, pica y caída de cabello.</p>
Vitamina D	<b>25-OH vitamina D<sub>3</sub>:</b> 25-40 ng/ml	↓ 25-OH vitamina D <sub>3</sub> ↑ PTH	Osteopenia.
Calcio	<p><b>Calcio sérico:</b> 9-10,5 mg/dL</p> <p><b>Calcio ionizado:</b> 4,5-5,6 mg/dL</p> <p><b>PTH:</b> 10 a 55 pg/ml</p>	<p>PTH &gt; 65 pg/ml</p> <p>↓ calcio ionizado</p> <p>↑ Fosfatasa alcalina</p>	<p>Osteopenia, calambres, arqueo de las piernas, tetania, hiperreflexia, signos de Chvostek o Trousseau positivos, parestesias, cambios psiquiátricos no específicos, arritmias y bradicardias.</p>
Zinc	<b>Zinc plasmático:</b> 60-130 µg/dL	↓ Zinc plasmático ↓ Fosfatasa alcalina	<p>Pérdida de cabello, acrodermatitis, dermatitis pustular bulbosa, hipogeusia, infecciones recurrentes, hipogonadismo en varones, ataxia, demencia, hiposmia, glositis, cicatrización deficiente de heridas, intolerancia a la glucosa, palidez y fatiga.</p>
Cobre	<p><b>Cobre sérico:</b> 70-145 µg/dL</p> <p><b>Ceruloplasmina:</b> 27-37 µg/dL</p>	<p>cobre y ceruloplasmina</p> <p>Anemia</p> <p>recuento total de leucocitos y granulocitos</p>	<p>Mielopatía, anemia no explicable por deficiencia de hierro, neutropenia y leucopenia, osteopenia, despigmentación del cabello y piel, ataxia, hipotonía e hipotermia.</p>
Selenio	<b>Selenio sérico:</b> 70-150 ng/ml	Selenio sérico: ≤ 40 ng/ml	Enfermedad de Keshan.
Vitamina B <sub>1</sub> (tiamina)	<p><b>Tiamina sérica:</b> H: 30-300 µg/dL M: 30-160 µg/dL</p> <p><b>Actividad TK del eritrocito:</b> 0,3-0,8 UI/g Hb</p>	<p>tiamina sérica: &lt; 80 µg/dL</p> <p>↑ ácido láctico</p> <p>↓ Actividad TK del eritrocito</p>	<p>Neuropatía periférica, encefalopatía de Wernicke, psicosis de Korsakoff y Beriberi. Se debe sospechar riesgo elevado o deficiencia de Tiamina cuando se presente emesis y sobrecrecimiento bacteriano.</p>

**TABLA II. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRIMENTOS EN EL PACIENTE DESPUÉS DE BYGYR (cont.)**

Marcador bioquímico	Rangos normales	Marcador de deficiencia	Signos y síntomas de la deficiencia
Vitamina B <sub>12</sub> (cobalamina)	Ácido MMA: 0,08-0,56 µmol/L Vitamina B <sub>12</sub> sérica: 200-1.000 pg/ml Homocisteinemia: H: 4,3-9,9 µmol/L M: 3,3-7,2 µmol/L	Vitamina B <sub>12</sub> ≤ 200 pg/ml MMA > 0,376 µmol/L ↑ Volumen corpuscular medio ↑ homocisteína ↑ bilirrubina indirecta	Anemia megaloblástica, leucopenia, glositis, trombocitopenia, parestesias, neuropatías periféricas, ataxia, alteraciones cognitivas, delirios, alucinaciones, psicosis y daño neurológico.
Ácido fólico	Folato de los glóbulos rojos: 280-791 ng/ml Folato sérico: 5,3 a 99 ng/ml	↑ volumen corpuscular medio ↓ folato de los glóbulos rojos ↓ folato sérico ↑ homocisteína	Anemia megaloblástica, déficit de memoria, cambios de conducta, irritabilidad, hostilidad, trombocitopenia, leucopenia, diarrea, glositis, atrofia de papilas gustativas, calambres y cefalea.
Vitamina A	Vitamina A sérica: 50-200 µg/dL Retinol plasmático: 20-80 µg/dL	↓ retinol plasmático ↓ Vitamina A sérica ↑ prealbúmina	Xerosis ocular, queratomalacia, disminución de la visión, ceguera nocturna, disminución de la respuesta inmunitaria, prurito y resequecedad en el cuero cabelludo. Nictalopía, manchas de Bitot, hiperqueratosis, seborrea nasolabial.
Vitamina K	TTP: 14-21 segundos TP: 9-12,3 segundos	↓ TP	Aparición hematomas y sangrados.
Fósforo	PTH: 10-60,5 pg/ml Fósforo sérico: 2,50-4,50 mg/dL Calcio urinario de 24 horas: 70-250 mg en 24 horas	↑ PTH ↓ Fósforo sérico ↓ Calcio urinario	Osteopenia, síndrome de realimentación, anemia hemolítica.
Proteína	Albumina: 3,4-5,4 g/dL Prealbúmina: 19-38 mg/dL	↓ albumina ↓ prealbúmina	Pérdida excesiva de cabello, pérdida de peso extrema, hiperfagia, pérdida de masa muscular severa.
Lípidos	Colesterol total sérico: < 200 mg/dL Triglicéridos séricos: < 150 mg/dL Colesterol LDL: < 100 mg/dL Colesterol HDL: H: > 40 mg/dL H M: > 50 mg/dL	Alterados	Piel seca y escamosa, pérdida de cabello, disminución de la inmunidad y una mayor susceptibilidad a las infecciones, anemia, cambios de humor. En casos más severos disfunción cardíaca inexplicable, disfunción hepática, gastrointestinal y neurológica. Explorar antecedentes de esteatorrea o erupción eccematosa.

\*H: Hombres; M: Mujeres; ↓ disminución; ↑ aumento; < menor a; > mayor a; PTH: Hormona paratiroidea; MMA: metilmalónico; TK: transketolasa; TTP: tiempo de tromboplastina; TP: tiempo de protombina.

Adaptado de: 3.12.18.20.23.39.40.57.64.65-78

ciones de los pacientes, emociones negativas al consumir alimentos, problemas físicos o de tolerancia a los alimentos<sup>39,79,80</sup>.

### Diagnóstico nutricional

Con base en la evaluación del estado de nutrición se deben identificar los problemas nutricionales específicos y hacer el diagnóstico nutricional. Este diagnóstico se basa en la detección de uno o varios problemas nutricios. La Academia de Nutrición y Dietética (AND) establece un formato para realizar diagnósticos nutricionales en PES (Problema; Etiología o Causa; Signos/síntomas o Evidencia). Los principales problemas nutricionales después de la cirugía bariátrica son los siguientes<sup>39</sup>:

- Ingestión inadecuada de vitaminas (vitamina D, B<sub>12</sub>, B<sub>1</sub> calcio, ácido fólico)
- Ingestión inadecuada de minerales (hierro, zinc, cobre).
- Ingestión inadecuada (deficiente o excesiva) de macronutrientos (energía, hidratos de carbono, grasas).
- Consumo inadecuado de líquidos por vía oral.
- Alteración de los valores de laboratorio relacionados con la alimentación (hemoglobina, ferritina, hierro sérico, 25-OH vitamina D, calcio, paratohormona, zinc, ceruloplasmina, tiamina, MMA, B<sub>12</sub>, folato, tiempo de tromboplastina, albúmina, prealbúmina, electrolitos séricos, colesterol y triglicéridos).
- Alteración de la función gastrointestinal (Síndrome de dumping, diarrea, estreñimiento).

- Déficit de automonitoreo.
- Adherencia limitada a las recomendaciones nutricionales.
- Elección inadecuada de alimentos (alimentos densamente energéticos, bebidas azucaradas, azúcares, alimentos fritos, capeados, empanizados, frecuente elección de alimentos industrializados, bebidas con alcohol, con gas o con cafeína, bollería refinada).
- Alteración de los patrones de alimentación.
- Incremento del peso corporal de forma no intencionada.
- Inactividad física.
- Incapacidad o inhabilidad para el auto cuidado.

## TRATAMIENTO NUTRICIO

### Recomendación de energía y macronutrientos después de la cirugía bariátrica

En la tabla III se muestran las recomendaciones de energía y micronutrientos para todas las etapas después de a cirugía.

### Suplementación de vitaminas y minerales

Los suplementos multivitamínico-multimineral (MV-MM) deben ser administrados todos los días desde el primer día postoperatorio luego del alta hospitalaria, sin embargo son mejor tolerados al inicio de la etapa de líquidos completos<sup>39,43,94</sup>. La suplementación idealmente debe ser

**TABLA III. RANGOS RECOMENDADOS DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTOS PARA TODAS LAS ETAPAS DESPUÉS DE BPGYR**

Etapa	Energía	Proteína	HCO	Lípidos
<b>Postoperatorio temprano</b> (0 a 3 meses)	773 a 849 cal/día con dieta líquida que progresa a blanda	80-120 g/día o 1,05-1, g/kg de peso teórico/día	No menos de 100 g/día	No exceder el 25-30% del VET/día
<b>Postoperatorio tardío</b> (3 meses a 1 año)	1.035-1.364 cal/día. No exceder: H: 1.500 cal/día M: 1.200 cal/día	Al menos 30 g de proteína en más de una comida	Cubrir IDR: 130 g/día	Cubrir IDR: 20-35 g/día. Grasa saturada: menor del 10% del VET/día
<b>Estabilización del peso</b> (1 año o más)	16 cal/kg de peso actual/día	35% del VET/día	45% del VET/día	20% del VET/día

\*H: Hombres; M: Mujeres; IDR: Ingesta Diaria Recomendada; VET: Valor energético total.

Adaptado de: <sup>12,20,23,41,45,81-95</sup>

en forma masticable o en suspensiones, deben tener cubierta entérica (por las alteraciones del vaciamiento gástrico)<sup>12,40</sup>. Se deben prescribir suplementos MV-MM que incluya el 100% de la Ingesta Diaria Recomendada (IDR). Los pacientes con o en riesgo de deficiencias de micronutrientes demostrables deben ser tratados con el micronutrimiento respectivo<sup>12</sup>.

En la tabla IV se muestran las dosis de suplementación de vitaminas y minerales principales en BPGYR.

## ESTRATEGIAS DE ATENCIÓN NUTRICIONAL EN EL POSTOPERATORIO

La dieta por etapas después de la cirugía bariátrica tiene por objetivo satisfacer las necesidades de nutrimentos esenciales y adecuar la textura de los alimentos para proporcionar la tolerancia, ayudar a la pérdida de peso y continuar el cambio de hábitos de alimentación<sup>12,23,39</sup>.

En la figura 1 se muestran las recomendaciones para cada etapa de la dieta en el paciente con SO después del BPGYR.

## Otras estrategias para el manejo nutricional de complicaciones asociadas a cirugía bariátrica<sup>12,39,110,112</sup>:

- **Deshidratación:** Beber líquidos claros con frecuencia, incluso cuando no sientan sed.
- **Distensión abdominal:** Evitar beber líquidos con las comidas, evitar tomar bebidas carbonatadas, azucaradas y con alcohol, limitar consumir alimentos con lactosa y mantener la actividad físicamente.
- **Diarrea:** Evitar consumir alimentos con lactosa, ayudar a identificar las intolerancias alimentarias, comer despacio y masticar bien los alimentos, evitar beber líquidos con las comidas, evitar alimentos y bebidas con alto contenido de azúcar, grasas, cafeína, condimentados y/o alcohol. Se puede sugerir utilizar probióticos *Lactobacillus* y/o sugerir regresar a la dieta líquida por 1 o 2 días y vigilar.
- **Estreñimiento:** mantener y/o aumentar la actividad físicamente activos, asegurar un consumo mínimo de líquidos (1.420 ml/día para mujeres y 1.890 ml/día para hombres) y el consumo de fibra. También los suplemen-

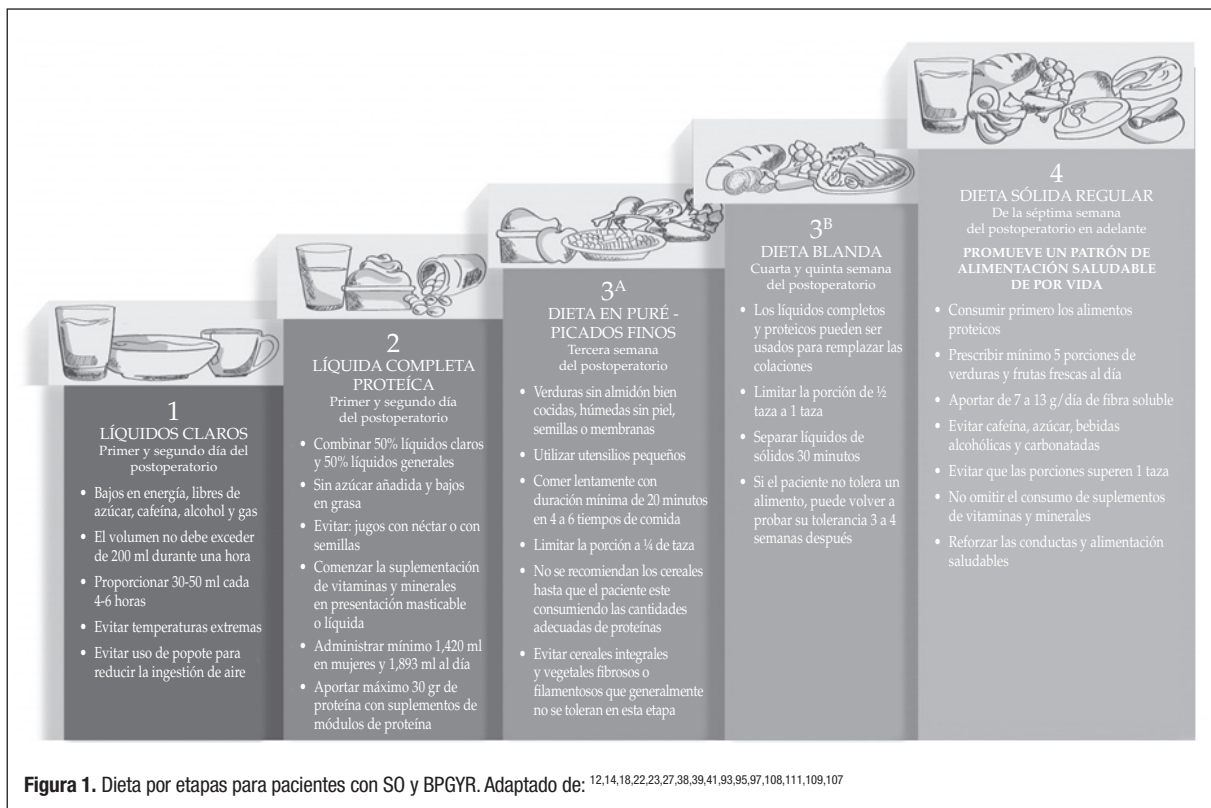


Figura 1. Dieta por etapas para pacientes con SO y BPGYR. Adaptado de: <sup>12,14,18,22,23,27,38,39,41,93,95,97,108,111,109,107</sup>



**TABLA IV. REQUERIMIENTO Y SUPLEMENTACIÓN DE VITAMINAS Y MINERALES DESPUÉS DE BPGYR PARA TODAS LAS ETAPAS POSQUIRÚRGICAS**

Micronutriente	IDR adultos	Dosis de rutina	Dosis de tratamiento por deficiencia
Hierro	H: 8 mg/día M: 18 mg/día	<b>Hierro elemental:</b> 45-60 mg/día (650 mg/día de sulfato ferroso). <b>Hierro elemental</b> en menstruación: 50 a 100 mg/día	150-200 mg/día (no superar 390 mg/día) dividido en 2 ó 3 tomas. *Administrar por separado de fitatos, té, taninos, fibra y antiácidos por lo menos con 2 horas de diferencia. Para optimizar su absorción pueden añadirse suplementos de vitamina C.
Vitamina D <sub>3</sub>	400-600 UI/día	<b>Colecalciferol:</b> 3.000 UI/día de (no superar 4.000 UI/día)	Ergocalciferol: 50.000 UI por semana durante 8 semanas.
Calcio	1.000 a 1.200 mg/día	1.200-1.500 mg/día (No administrar más de 60 mg en una sola dosis).	
Zinc	H: 11 mg/día M: 9 mg/día	<b>Zinc elemental:</b> 6,5 a 40 mg/día	100% al 200% de la IDR. 60 mg de zinc elemental c/12 horas. 3 mg/kg/día de zinc elemental I.V. en casos graves de deficiencia. *Administrar 1 mg de cobre por cada 8 a 15 mg de zinc elemental.
Cobre	900 µg/día	<b>Gluconato o sulfato de cobre:</b> 2 mg/día	3-8 mg/día.
Vitamina B <sub>1</sub> (Tiamina)	H: 1,2 mg/día M: 1,1 mg/día	<b>Tiamina:</b> 200% de la IDR. <b>Tiamina en episodios de vómito:</b> 3 mg/día	100 mg/día I.V. durante 7 a 14 días. Síndrome de Wernicke-Korsakoff: 500 mg/día I.V. durante 3 a 6 días, seguido de 250 mg/día I.V. durante 3 a 5 días después 100 mg/día V.O. indefinidamente o hasta que los factores de riesgo disminuyan.
Vitamina B <sub>12</sub> (Cobalamina)	2,4 µg/día	<b>Cianocobalamina:</b> 100 µg/día. 500 µg/semana intranasal. 350-500 µg/día sublingual. 1.000 µg/mes I.M.	1.000 µg/mes intramuscular. Completar con 350-1.000 µg/día vía oral. Si no se pueden obtener los valores normales de B <sub>12</sub> 1.000-3.000 µg cada 6 a 12 meses.
Ácido Fólico	400 µg/día	<b>Ácido fólico:</b> 200% de la IDR 800 µg/día	1.000 µg/día
Vitamina B <sub>78H</sub> (Biotina)	H: 30 µg/día M: 9 mg/día	<b>Biotina:</b> 200% de la IDR	—
Vitamina A	5.000 UI/día	<b>Betacaroteno:</b> 5.000 UI/día	5.000-10.000 UI/día. Deficiencia con cambios corneales: 50.000-100.000 UI/día I.M. 3 días, seguido de 50.000 UI/día I.M. durante 2 semanas.
Vitamina K	H: 120 µg/día M: 90 µg/día	<b>2-metil-naftoquinona:</b> 300 µg/día	1-2 mg/día V.O. (1-2 mg/semana I.V.)

\*H: Hombre; M: Mujer; IDR: Ingesta diaria recomendada; V.O.: vía oral; I.V.: vía intravenosa; I.M.: vía intramuscular.

Adaptado de: <sup>12,20,39,57,58,60-62,65,69,97-107</sup>

- tos de fibra mezclados con agua son seguros y pueden ser efectivos. Si el paciente está tomando suplementos de hierro vía oral, se debe administrar la dosis más baja.
- **Náusea:** Evitar comer o beber en exceso, evitar bebidas carbonatadas, evitar los alimentos que no sean tolerados, evitar comer y beber al mismo tiempo, limitar o evitar alimentos con azúcar y lactosa. Masticar bien los alimentos y comer despacio.
  - **Vómito y/o regurgitación:** Masticar bien los alimentos, come conscientemente (dejar de comer cuando se sienta saciedad), asegurar que los alimentos estén húmedos (especialmente las carnes) y evitar comer y beber al mismo tiempo. Si los síntomas persisten se puede retroceder a una etapa de dieta anterior por 1 o 2 días y vigilar la sintomatología.
  - **Disfagia o sensación de atragantamiento:** Masticar toda la comida hasta que esté suave antes de deglutirla, comer conscientemente, humedecer o añadir caldos a los alimentos, no tratar de empujar la comida atascada en el esófago con la ingestión de líquidos, en vez de ello se sigue levantarse y caminar.
  - **Síndrome de dumping o de vaciamiento rápido:** Evitar al máximo el consumo alimentos y/o bebidas hipertónicas (que tienen más de 25 g de azúcar por porción), como jugos, refrescos, glaseados, dulces concentrados y alimentos con azúcar añadida incluyendo la sacarosa, miel y jarabe de maíz de alta fructosa. Evitar ingerir medicamentos laxantes, evitar tomar bebidas al mismo tiempo que los alimentos (para lograr esto, se debe esperar al menos 30 minutos después de cada comida o colación para beber líquidos). No es necesario evitar los azúcares naturales de los productos lácteos y de las frutas (a excepción de los jugos de frutas naturales).
  - **Caída del cabello excesiva y alopecia:** Asegurar la ingestión de proteínas y el cumplimiento de la toma de los suplementos de vitaminas. Puede ser de utilidad suplementación adicional de Biotina y/o de zinc con dosis más allá de la IDR.
  - **Mareo y cefalea:** Si ocurre dentro de las primeras semanas después de la cirugía, se debe recomendar beber mucha cantidad líquidos bajos en energía con electrolitos para prevenir la deshidratación. Si se presenta mareo acompañado de fatiga puede ser que se trate de síndrome dumping.
  - **Calambres:** Los calambres en las piernas acompañados con o sin inflamación en el postoperatorio inmediato son una señal de un coágulo de sangre y por ello se trata de una emergencia médica. Los calambres debidos a otras causas pueden ser manejados por medio de la ingestión de una dieta bien balanceada que incluya alimentos ricos en potasio, mantener la actividad físicamente, beber suficientes líquidos y asegurar la toma de los suplementos de vitaminas y minerales.
  - **Nefropatía por oxalato, oxalosis:** Evitar deshidratación, asegurar una dieta baja en grasa, evitar alimentos altos ácido oxálico (verduras de hojas verde muy intenso, pimiento negro, amaranto, chocolate, oleaginosas y las leguminosas. Asegurar la administración de calcio adecuada por vía oral. Los probióticos que contienen *Oxalobacter formigenes* se pueden usar para mejorar la excreción renal de oxalato y mejorar concentraciones de sobresaturación.
  - **Sobre crecimiento bacteriano:** Para los casos que son resistentes a los antibióticos (metronidazol y rifaximida) se puede considerar el tratamiento probiótico con *Lactobacillus plantarum* 299v (2 x 10<sup>9</sup> Unidades Formadoras de Colonia (UFC)/día) y *Lactobacillus* GG (1-5 x 10<sup>9</sup> UFC/día).

## Educación y componentes conductuales

Dentro del campo de la atención medica-nutricional existen estrategias psicológicas, técnicas, terapias y/o procedimientos de intervención psicológica, que en los últimos años han sido herramientas útiles para la colaboración en el tratamiento nutricional<sup>68</sup>, por ejemplo, actitudes dañinas de salud, ansiedad o miedo a ganar peso, depresión, trastornos de la conducta alimentaria y del patrón de alimentación, vigorexia, adicción a sustancias, insatisfacción con su imagen corporal, entre otros problemas que comprometan el estado de nutrición y la adherencia al tratamiento nutricional<sup>113,114</sup>.

La aplicación de estrategias psicológicas como el modelo transteórico, la auto eficacia, el ma-

nejo del estrés, el control de estímulos, el reforzamiento positivo, la disminución del estrés (proporcionando expectativas realistas de pérdida de peso), la reestructuración cognitiva, el identificar y ayudarse de la red de apoyo, terapia cognitivo conductual<sup>12,114</sup>, la entrevista motivacional, “Mindful eating” (comer conscientemente, masticar despacio y poner atención a las sensaciones físicas de hambre y plenitud y planificar las comidas) así como el automonitoreo han mostrado resultados exitosos y útiles para promover el apego y el seguimiento del plan de alimentación y el cambio de estilo de vida en todas las etapas de tratamiento del paciente después de la cirugía bariátrica<sup>39</sup>. Así mismo la asisten a grupos de apoyo a menudo logran una mejor pérdida de peso comparados con aquellos que no asisten<sup>40,115,116</sup>.

Por otro lado, una cuestión muy importante es que el profesional de la salud brinde al paciente bariátrico una actitud de atención empática que propicie un ambiente de tranquilidad y confianza. También el consultorio debe ser adaptado adecuadamente para recibir a pacientes con SO, equipado con sillas extra grandes sin brazos, mesas reforzadas a escala adecuada, báscula grande que alcance a pesar 200 kg o más, así como otros utensilios con talla apropiada para hacer otras mediciones (como el baumanómetro, la cinta métrica, etc.)<sup>12,96</sup>.

### Actividad física y ejercicio

Está bien demostrado que la actividad física regular incorporada a un estilo de vida produce efectos saludables y éxito en la pérdida de peso después de la cirugía bariátrica<sup>117-122</sup>. Se debe recomendar realizar actividad física aeróbica moderada que debe incluir un mínimo de 150 minutos por semana hasta llegar a una meta de 300 minutos por semana, también debe incluir un ejercicios de fuerza y resistencia 2 a 3 veces por semana<sup>12,121,122</sup>.

## MONITOREO

Se debe dar educación en repetidas ocasiones sobre las recomendaciones dietéticas y de estilo de vida, así como evaluar continuamente la adherencia al tratamiento nutricional, los cambios de peso y talla, los cambios del estilo de vida, los aspectos positivos y negativos en torno a la alimentación, la mejoría o empeoramiento de

los signos y síntomas, identificar dudas, nuevos conocimientos y habilidades del paciente; todo ello con el objetivo de medir la efectividad del tratamiento<sup>108,114,123</sup>. La periodicidad de las consultas de seguimiento se debe proporcionar durante el primer y segundo día, después a los 15 días y posteriormente cada mes después del postoperatorio inmediato; en el primer año después de la cirugía debe ser cada 3 meses, en el segundo año cada 6 meses y en el tercer año, anualmente. Es posible aumentar el número de consultas cuando el paciente presenta comorbilidades y/o dificultades para apegarse a los objetivos nutricios<sup>4</sup>.

## DISCUSIÓN

La SO y la necesidad de tratamientos bariátricos con enfoque multidisciplinario van en aumento. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) coloca a México en segundo lugar de obesidad (30%) mundial en adultos, superando por USA en sólo 33,8%<sup>124</sup>. Sin embargo no existen registros de prevalencias para los diferentes grados de obesidad mórbida (superobesidad, super-superobesidad y megao-besidad) puesto que no aparecen en las encuestas nacionales, ni estadounidenses, ni mundiales, ya que solo registran la prevalencia de obesidad mórbida a partir de punto de corte ( $\geq 40,0$  kg/m<sup>2</sup>)<sup>6</sup>. A pesar de ello, algunos estudios han mencionado que la proporción de peso normal en la población mexicana se está reduciendo y se proyecta que para el 2050 habrá más personas con obesidades mayores (IMC más elevados)<sup>13,125</sup>.

Es evidente que aún existen limitantes importantes para el tratamiento y monitoreo del paciente con SO y BGYR, una de ellas es que no existe consenso sobre las tasas de pérdida de peso antes del primer año de cirugía bariátrica<sup>17,39,46,54</sup> y por lo tanto existen menos evidencia sobre la cantidad de grasa que se debe perder después de la cirugía bariátrica. Por otro lado, no es factible medir la composición corporal con Densitometría Axial Computarizada (DEXA) o la bioimpedancia (BIA) rutinariamente para monitorear a los pacientes con SO en México debido a que estos dispositivos son poco accesibles y requieren personal capacitado para su uso y conocimiento del significado clínico de los cambios en la composición corporal en individuos con SO<sup>5,49,50,51</sup>. También existe dificultad para obtener muchos de los laboratorios que ayudan a vigilar las con-

centraciones sanguíneas de micronutrientes y a detectar tempranamente las deficiencias nutricionales en esta población, debido a que son poco disponibles y/o costosas y su interpretación debe ser cautelosa, ya que muchas de estas pruebas bioquímicas se pueden ver alteradas por otras patologías y/o por la existencia de inflamación, por lo tanto habrá que considerar que los individuos con obesidad mórbida presentan inflamación crónica de bajo grado<sup>3,12,20,23,39,57,58,60,61</sup>.

Por todo ello, las opciones más realistas y disponibles aún siguen siendo hasta el momento la medición del peso corporal total y de las circunferencias (para estimar o dar una idea de la pérdida de masa grasa y magra). Así como la capacidad de cada clínico de detectar por exploración física los signos y síntomas de deficiencias nutricionales, y la utilización de recomendaciones de macronutrientes y micronutrientes (para administrar la cantidad suficiente de estos).

Por último cada vez más documentación siguen que podría ser más beneficioso proporcionar cirugías de mayor malabsorción (reduciendo más la capacidad de absorción intestinal),<sup>128</sup> como sucede en la derivación biliopancreática con cruce duodenal (DBPCD) en pacientes con SO. Ya que se ha visto que proporciona mejores tasas de pérdida de peso, mayor efecto sobre estos mecanismos de señalización y buenas tasas de remisión de comorbilidades coexistentes a la obesidad grave<sup>40</sup>. Sin embargo, todavía hay algunas preocupaciones sobre los riesgos postoperatorios y nutricionales a largo plazo que no se han estudiado, y por ello el BGYR sigue siendo ampliamente utilizado para esta población<sup>62</sup>.

## CONCLUSIÓN

Para mejorar la transición a la vida después de la cirugía bariátrica, evitar las complicaciones nutricionales y evitar la recuperación del peso, todos los pacientes con SO y BPGYR deben recibir atención nutricional sistematizada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud [base de datos en Internet]. Estados Unidos: Global Health Observatory (GHO) data. *World Health Statistics* 2015. [actualizada en enero 2016, acceso el 22 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/gho/en>
2. Orlando G, Gervasi R, Luppino IM, Vitale M, Amato B, Silecchia G, *et al.* The role of a multidisciplinary approach in the choice of the best surgery approach in a super-super-obesity case. *Int J Surg*. 2014; 12(Supl 1): S103-6.

En el proceso de atención nutricional las recomendaciones y estrategias nutricionales, de energía, macronutrientes, consistencia de la dieta, abordaje conductual, etc. cambian principalmente dependiendo del tiempo posquirúrgico en el que se encuentre el paciente<sup>39</sup>.

La cirugía bariátrica por sí misma no es una garantía de pérdida de peso exitoso. El manejo multidisciplinario y la educación nutricional activa a largo plazo son tan necesarios como la cirugía misma. Las investigaciones futuras también deberían dirigirse más a la eficacia de la atención intensiva nutricional en el postoperatorio para reducir el fracaso de pérdida de peso, la morbilidad y mortalidad por comorbilidades asociadas con la obesidad<sup>20,117</sup>.

Es importante hacer reflexión entre las personas que integran los centros y clínicas de obesidad y cirugía bariátrica, debe haber una actualización constante así como la creación de programas innovadores para una gestión de cambio. El tratamiento nutricional exitoso para la SO no depende al 100% de la falta de comprensión de los determinantes o de la falta de tecnología, sino de una buena traducción y educación del conocimiento a los pacientes.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las personas que pertenecen al Consejo Nacional de Ciencia y tecnología CONACYT del programa Maestría en Nutrición Clínica del Instituto Nacional de Salud Pública de México y al Hospital General Dr. Manuel GEA González por permitir adquirir el conocimiento para la realización de esta revisión.

## CONFLICTO DE INTERESES

Se declara que no existe ningún tipo de conflicto de intereses o la existencia de cualquier tipo de relación económica.

3. Okorodudu DO, Jumean MF, Montori VM, Romero CA, Somers VK, Erwin PJ, *et al.* Diagnostic performance of BMI to identify obesity as defined mass body adiposity: A systematic review and meta-analysis. *Int J Obes.* 2010; 34(5): 791-9.
4. Fried M, Yumuk V, Oppert JM, Scopinaro N, Torres A, Weiner R, *et al.* Interdisciplinary European guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Surg.* 2014; 24(1): 42-55.
5. García CM, Reyes-Ortiz A, García M, Martínez-Moreno J, Toval A. Super obese behave different from simple and morbid obese patients in the changes of body composition after tailored one anastomosis gastric bypass (BAGUA). *Nutr Hosp.* 2014; 29(5): 1013-1019.
6. Hernández ÁM, Rivera DJ, Shamah LT, Cuevas NL, Gómez AL, Gaona PE, *et al.* Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2016. pg 69.
7. Valenti L, González G. coordinador. Guía de Práctica Clínica Nacional sobre diagnóstico y tratamiento de la obesidad en adultos para todos los niveles de atención. Estrategia Nacional de Prevención y Control de Enfermedades no Transmisibles. Buenos Aires; 2013.
8. World Health Organization (WHO). (Sitio Web). United States [actualizado en enero de 2015; acceso el 03 abril de 2015]. Disponible en: <http://www.who.int/en/what-we-do/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity>
9. Berrington A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, *et al.* Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med.* 2010; 363(23): 2211-9.
10. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2013; 309(1): 71-82.
11. Sjöström L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial—a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med.* 2013; 273: 219-34.
12. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Garvey WT, Hurley DL, McMahon MM, *et al.* Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient—2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Obesity.* 2013 Mar; 21(Suppl 1): S1-27.
13. Rtveldzde K, Marsh T, Barquera S, Sanchez RL, Levy D, Melendez D, *et al.* Obesity prevalence in Mexico: impact on health and economic burden. *PHN:* 2014 17(1), 233-239.
14. Ortomolecular news [sitio Web]. México; 2011 [actualizado en 10 de septiembre 2015, acceso 19 de julio de 2016]. De Miguel Leopoldo Alvarado. SSA alerta por alza en gasto para obesidad. Disponible en: <http://ortomolecularnews.blogspot.mx/2011/09/ssa-alerta-por-alza-en-gasto-para.html>
15. Shankar P, Boylan M, Sriram K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. *Nutrition.* 2010; 26(11-12): 1031-7.
16. Xanthacos SA. Nutritional Deficiencies in Obesity and After Bariatric Surgery. *Pediatr Clin North Am.* 2009; 56(5): 1105-1121.
17. Kashyap SR, Gatmaitan P, Brethauer S, Schauer P. Bariatric surgery for type 2 diabetes: Weighing the impact for obese patients. *Cleve Clin J Med.* 2010; 77(7): 468-76 .
18. Ocón J, García B, Benito P, Gimeno S, García R, López P. Efecto del bypass gástrico en el síndrome metabólico y en el riesgo cardiovascular. *Nutr Hosp* 2010; 25(1): 67-71.
19. Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, *et al.* American Association of clinical endocrinologists and American College of Endocrinology medical care of patients with obesity. Executive Summary. *AACE/ACE Obesity CPG, Endocr Pract.* 2016; 22(7): 842-884.
20. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, Livingston E, Salvador J, Still C, *et al.* Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010; 95(11): 4823-43.
21. Wool DB, Lemmens HJ, Brodsky JB, Solomon H, Chong KP, Morton JM. Intraoperative fluid replacement and postoperative creatine phosphokinase levels in laparoscopic bariatric patients. *Obes Surg.* 2010; 20(6): 698-701 .
22. Youssef T, Abd-Elaal I, Zakaria G, Hasheesh M. Bariatric surgery: Rhabdomyolysis after open Roux-en-Y gastric bypass: a prospective study. *Int J Surg.* 2010; 8(6): 484-8 .
23. Isom KA, Andromalos L, Ariagno M, Hartman K, Mogensen KM, Stephanides K, *et al.* Nutrition and Metabolic Support Recommendations for the Bariatric Patient. *Nutr Clin Pract.* 2014; 29(6): 718-39.
24. Adrianzén VM, Cassinello FN, Ortega SJ. Preoperative weight loss in patients with indication of bariatric surgery: which is the best method? *Nutr Hosp.* 2011; 26(6): 1227-1230.
25. Espinet-Coll C, Nebreda-Durán J, Gómez-Valero J, Muñoz-Navas M, Pujol-Gebelli J, Vila-Lolo C, *et al.* Current endoscopic techniques in the treatment of obesity. *Rev Esp Enferm Dig.* 2012; 104(2): 72-87.

26. Piazza N, Casavalle P, Ferraro M, Ozuna M, Desantadina V, Kovalskys I. Guías de práctica clínica para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. *Archivos Arg de Pediatría*. 2011; 109: 5-20.
27. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Intra-gastric Balloon Therapy in the Management of Obesity: Why the Bad Wrap? *JPEN J*. 2011; 35(1): 25-31.
28. Zerrweck C, Maunoury V, Caiazzo R. Preoperative weight loss with intra-gastric balloon decreases the risk of significant adverse outcomes of laparoscopic gastric bypass in super-super obese patients. *Obes Surg*. 2012; 22: 777-782.
29. Thereaux J, Czernichow S, Corigliano N, Poitou C, Oppert JM, Bouillot JL. Five year outcomes of gastric bypass for super-super-obesity (BMI $\geq$ 60 kg/m<sup>2</sup>): a case matched study. *Surg Obes Relat*. 2015; 11(1): 32-7.
30. Sciumè C, Geraci G, Pisello F, Arnone E, Mortillaro M, Modica G. Role of intra-gastric air filled balloon (Héliosphère bag) in severe obesity. Personal experience. *Ann Ital Chir*. 2009; 80(2): 113-7 .
31. Lannlli A, Dainese R, Piche T, Facchiano E, Gugenheim J. Laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. *World J Gastroenterol*. 2008; 14(6): 821-827.
32. Cortez M, Torres M, Herrera G, Zapata G, Monge B, Salazar J. Gastrectomía vertical en manga laparoscópica: Análisis de los primeros ciento cincuenta casos. *AMCE*. 2007; 8(3): 122-127.
33. Navarrete SA, Leyba JL, Llopis SN. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy with Duodenojejunal Bypass for the Treatment of Type 2 Diabetes in Non-obese Patients: Technique and Preliminary Results. *Obes Surg*. 2011; 21(5): 663-7.
34. Shi X, Karmali S, Sharma AM, Birch DW. A review of laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg*. 2010; 20(8): 1171-7.
35. Parrilla PP, Landa GJ. Bases de la cirugía laparoscópica en Cirugía AEC, 2ª Ed. España: Médica Panamericana; 2010.
36. Berthoud HR, Shin AC, Zheng H. Obesity surgery and gut-brain communication. *Physiol Behav*. 2011; 105(1): 106-119.
37. Praveen RP, Kumaravel R, Chandramaliteswaran C, Rajpandian S, Palanivelu C. Is Laparoscopic Duodenojejunal Bypass with Sleeve an Effective Alternative to Roux en Y Gastric Bypass in Morbidly Obese Patients? Preliminary Results of a Randomized Trial. *Obes Surg*. 2012; 22(3): 422-6.
38. Topart P, Becouarn G, Ritz, P. Weight loss is more sustained after biliopancreatic diversion with duodenal switch than Roux-en-Y gastric bypass in superobese patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2013; 9: 526-530.
39. Academy of Nutrition and Dietetics. (Sitio Web). United States [actualizado 03 de febrero de 2015; acceso 22 de marzo de 2015]. Evidence Analysis Library. Adult Weight Management AWM: Major Recommendations. Evidence Analysis Library. 2014. Disponible en: <http://www.andeal.org/topic.cfm?menu=4688>
40. Viloría GT. Cirugía Bariátrica como Modalidad de Tratamiento en el Paciente con Obesidad Mórbida. *Rev Med Cos Cen*. 2014; LXXI (609): 85-98.
41. Pampillón N, Reynoso C, Pagano C, Aguirre AM, Almada M, Fantelli L, et al. Consenso Argentino de Nutrición en Cirugía Bariátrica. Actualización en nutrición. 2011; 12(2): 99-141.
42. Heinberg L, Keating K, Simonelli L. Discrepancy Between Ideal and Realistic Goal Weights in Three Bariatric Procedures: Who Is Likely to Be Unrealistic? *Obes Surg*. 2007; 20(2): 148-53 .
43. Rubio MA, Salas SJ, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et. al, Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes*. 2007: 7-48.
44. Welbourn R, Pournaras D. Conference on 'Malnutrition matters'. Symposium 7: Downsize me. Bariatric surgery: a cost-effective intervention for morbid obesity; functional and nutritional outcomes. *PNS*. 2010; 13: 1-8.
45. Picot J, Jones J, Colquitt JL, Gospodarevskaya E, Loveman E, Baxter L, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2009; 13(41): 1-190.
46. Baltasar A, Serra C, Bou R, Bengochea M, Perez N, Borrás F, et al. Expected body mass index after bariatric surgery. *Cir Esp*. 2009; 86(5): 308-12.
47. Norma Oficial Mexicana para el manejo integral de la obesidad. Diario Oficial de la Federación. Dirección General de Regulación de los Servicios de Salud. NOM-174-SSA1-1998, (7 de diciembre de 1998).
48. Charney P, Malone A. American Diabetes Association Pocket Guide to Nutrition Assessment. 2a ed. USA 2009.
49. De Freitas JW, Lias EJ, Kassab P, Cordts R, Porto PG, Martins RF, et al. Assessment of the body composition and the loss of fat-free mass through bioelectric impedance analysis in patients who underwent open gastric bypass. *TSWJ*. 2014; 9; 2014: 843253.
50. Carrasco F, Rojas P, Ruz M, Rebolledo A, Codoceo J, Inostroza J, et al. Gasto energético y composición corporal en mujeres con obesidad severa y mórbida sometidas a bypass gástrico. *Rev Méd Chile*. 2008; 136: 570-577.

51. Carrasco F, Papapietro K, Csendes A, Salazar G, Echenique C, Lisboa C, *et al.* Changes on Resting Energy Expenditure and Body Composition after Weight Loss Following Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2007; 17: 608-16.
52. Kashyap SR, Gatmaitan P, Brethauer S, Schauer P. Bariatric surgery for type 2 diabetes: Weighing the impact for obese patients. *Cleve Clin J Med.* 2010 Jul; 77(7): 468-76.
53. Kalarchian M, Marcus M. Preoperative Weight Loss in Bariatric Surgery. Letter to the editor. *Obes Surg.* 2009; 19: 539.
54. Strain GW, Gagner M, Pomp A, Dakin G, Inabnet WB, Hsieh J, Heacock L, Christos P. Comparison of weight loss and body composition changes with four surgical procedures. *Surg Obes Relat Dis.* 2009; 5(5): 582-7.
55. *Instituto Mexicano del Seguro Social. Paciente con obesidad.* Intervención Dietética: México: Guía de práctica clínica. Secretaría de Salud; 2013.
56. *Instituto Mexicano del Seguro Social. Paciente obeso.* Dosificación de fármacos en el obeso no crítico: Antimicrobianos, antineoplásicos, analgésicos. México: Guía de practica Clínica. Secretaría de Salud; 2013.
57. Amaya GM, Vilchez LF, Campos MC, Sánchez VP, Pereira CJ. Micronutrientes en cirugía bariátrica. *Nutr Hosp.* 2012; 27(2): 349-361.
58. DeFilipp Z, Lister J, Gagné D, Shaddock RK, Prendergast L, Kennedy M. Intravenous iron replacement for persistent iron deficiency anemia after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2013; 9(1): 129-32.
59. Von Drygalski A, Andris DA, Nuttleman PR, Jackson S, Klein J, Wallace JR. Anemia after bariatric surgery cannot be explained by iron deficiency alone: results of a large cohort study. *Surg Obes Relat Dis.* 2011; 7(2): 151-6.
60. Mueller C. The A.S.P.E.N Adult Nutrition Support Core Curriculum. 2<sup>a</sup> ed: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2012.
61. Bal BS, Finelli FC, Shope TR, Koch TR. Nutritional deficiency after bariatric surgery. *Nat Rev Endocrinol.* 2012; 8(9): 544-56.
62. Aasheim ET, Björkman S, Sovik TT, Engström M, Manvold SE, Mala T, *et al.* Vitamin status after bariatric surgery: a randomized study of gastric bypass and duodenal switch. *Am J Clin Nutr.* 2009; 90(1): 15-22.
63. Gletsu-Miller N, Broderius M, Frediani JK, Zhao VM, Griffith DP, Davis JS, *et al.* Incidence and prevalence of copper deficiency following roux-en-y gastric bypass surgery. *Int J Obesity* 2011; 1-8.
64. National Heart, Blood and Lung Institute, National Cholesterol Education Program, National Institutes of Health. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. (Adults Treatment Panel III) *Final report Circulation*, 2002: 106: 3143-3342.
65. Isom KA, Andromalos L, Ariagno M, Hartman K, Mogensen KM, Stephanides K, *et al.* Nutrition and Metabolic Support Recommendations for the Bariatric Patient. *Nutr Clin Pract.* 2014; 29(6): 718-39.
66. nlm.nih.gov. Turgencia de la piel [sitio Web]. Department of Health and Human Services [actualizada el 15 de julio de 2012; acceso 16 de marzo de 2015]. Disponible en: [http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp\\_imagepages/17223.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/17223.htm)
67. Saab R, El Khoury MI, Jabbour R. Wernicke encephalopathy after Rouxen- Y gastric bypass and hyperemesis gravidarum. *Surg Obes Relat Dis.* 2013; 9(6): e105.
68. Shankar P, Boylan M, Sriram K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. *Nutrition.* 2010; 26(11-12): 1031-7.
69. Malone M, Alger-Mayer S, Lindstrom J, Bailie GR. Management if iron deficiency and anemia after Roux-en-Y gastric bypass surgery: an observational study. *Surg Obes Relat Dis.* 2013; 9(6): 969-74.
70. De Luis DA, Pacheco D, Izaola O, Terroba MC, Cuellar L, Cabezas G. Micronutrient status in morbidly obese women before bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2013; 9(2): 323-327.
71. Width M, Reinhard T. Guía básica de bolsillo para el profesional de la nutrición clínica. Ed. LWW: México 2010.
72. Von Drygalski A, Andris D. Anemia After Bariatric Surgery: More Than Just Iron Deficiency. *Nutr Clin Pract.* 2009; 24(2): 217-226.
73. Muñoz M, Botella-Romero F, Gómez-Ramírez S, Campos A, García-Erce JA. Iron deficiency and anemia in bariatric surgical patients: causes, diagnosis and proper management. *Nutr Hosp.* 2009; 24(6): 640-654.
74. Matrana M, Davis W. Vitamin Deficiency After Gastric Bypass Surgery: A Review. *South Med J.* 2009; 102(10): 1025-31.
75. Allied Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition Committee, 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(5 Suppl): S73-108.
76. Shankar P, Boylan M, Sriram K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. *Nutrition.* 2010; 26(11-12): 1031-7.

77. Youcef N, Andres E. An update on cobalamin deficiency in adults. *Q J Med.* 2009; 102: 17-28.
78. Ocón J, Cabrejas C, Altemir J, Moros M. Phrynoderma: a rare dermatologic complication of bariatric surgery. *JPEN.* 2012; 36(3): 361-4.
79. Academy of Nutrition and Dietetics. (Sitio Web). United States [actualizado 03 de febrero de 2015; acceso 22 de marzo de 2015]. Evidence Analysis Library. Adult Weight Management AWM: Major Recommendations. Evidence Analysis Library. 2014. Disponible en: <http://www.andeal.org/topic.cfm?menu=4688>
80. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Weight Management. This paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *J Am Diet Assoc.* 2009; 109: 330-346.
81. Bjorklund P, Laurennius A, Een E, Olberts T, Lönnroth H, Fändriks L. Is the Roux limb a determinant for meal size after gastric bypass surgery? *Obes Surg* 2010; 20: 1408-1414.
82. National Academies Press. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (2002/2005.) [sitio Web]. Washington, D.C. National Academy of Sciences; 2001 (actualizada diciembre 2014, acceso 23 de junio de 2015) Disponible en: [www.nap.edu](http://www.nap.edu).
83. Laurenus A, Larsson I, Bueter M, Melanson KJ, Bosaeus I, Forslund HB, et al. Changes in eating behavior and meal pattern following Roux-en-Y gastric bypass. *Int J Obes.* 2012; 36: 348- 355.
84. Vilchez LF, Campos MC, Amaya GM, Sánchez VP, Pereira CJ. Las dietas de muy bajo valor calórico (DMBVC) en el manejo clínico de la obesidad mórbida. *Nutr Hosp.* 2013; 28: 275-285.
85. Bavaresco M, Paganini S, Lima TP, Salgado WJ, Ceneviva R, Dos Santos JE, et al. Nutritional course of patients submitted to bariatric surgery. *Obes Surg.* 2010; 20(6): 716-21.
86. Ionut V, Bergman RI. Mechanisms responsible for excess weight loss after bariatric surgery. *J Diabetes Sci Technol.* 2011; 5: 1263-1282.
87. Ortega J, Ortega-Evangelio G, Cassinello N, Sebastia V. What are obese patients able to eat after Roux-en-Y gastric bypass? *Obes Facts.* 2012; 5(3): 339-48.
88. Gargallo FM, Breton LI, Basulto MJ, Quiles IJ, Formiguera SX, grupo de consenso FESNAD-SEEDO. et al. Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos. La dieta en el tratamiento de la obesidad (III/III). *Nutr Hosp.* 2012; 27: 833-864.
89. Torres AJ, Rubio MA. The Endocrine Society's Clinical Practice Guideline on endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: Commentary from a European Perspective. *Eur J of Endocrinol* 2011; 165: 171-176.
90. Moize VL, Pi-Sunyer X, Mochari H, Vidal J. Nutritional pyramid for postgastric bypass patients. *Obes Surg.* 2010; 20(8): 1133-41.
91. le Roux CW, Bueter M, Theis N, Werling M, Ashrafian H, Löwenstein C, et al. Gastric bypass reduces fat intake and preference. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2011; 301(4): R1057-66.
92. Faria SL, De Olivera KE, Lins RD. Nutritional Management of Weight Regain After Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2010; 20: 135-9.
93. Furtado LC. Nutritional management after Roux-en-Y gastric bypass. *Br J Nurs.* 2010; 19: 428-436.
94. Allied Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition Committee, 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(5 Suppl): S73-108.
95. Handzlik OG, Holecki M, Orlik B, Wyleźół M, Duława J. Nutrition Management of the Post-Bariatric Surgery Patient. A.S.P.E.N. *Nut in Clin Prac.* 2014: XX(X).
96. Stein EM, Strain G, Sinha N, Ortiz E, Pomp A, Dakin G, et al. Vitamin D insufficiency prior to bariatric surgery: risk factors and a pilot treatment study. *Clin Endocrinol.* 2009; 71(2): 176-83.
97. Allied Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition Committee, 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(5 Suppl): S73-108.
98. Levinson R, Silverman J, Catella J, Rybak I, Jolin H, Isom K. Pharmacotherapy prevention and management of nutritional deficiencies post Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2013; 23(7): 992-1000.
99. Blume CA, Boni CC, Casagrande DS, Rizzolli J, Padoin AV, Mottin CC. Nutritional profile of patients before and after Roux-en-Y gastric bypass: 3-year follow-up. *Obes Surg.* 2012; 22(11): 1676-1685.
100. Shah HN, Bal BS, Finelli FC, Koch TR. Constipation in patients with thiamine deficiency after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Digestion.* 2013; 88(2): 119-24.



101. Goldner WS, Stoner JA, Lyden E, Thompson J, Taylor K, Larson L, *et al.* Finding the optimal dose of vitamin D following Roux-en-Y gastric bypass: a prospective, randomized pilot clinical trial. *Obes Surg.* 2009; 19 (2): 173-9.
102. O'Donnell KB, Simmons M. Early-onset copper deficiency following Roux-en-Y gastric bypass. *Nutr Clin Pract.* 2011; 26: 66-69.
103. Pineles SL, Wilson CA, Balcer LJ, Slater R, Galetta SL. Combined optic neuropathy and myelopathy secondary to copper deficiency. *Surv Ophthalmol.* 2010; 55(4): 386-392.
104. Rojas P, Carrasco F, Codoceo J, Inostroza J, Basfi-fer K, Papapietro K, *et al.* Trace element status and inflammation parameters after 6 months of Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2011; 21(5): 561-8.
105. Ruz M, Carrasco F, Rojas P, Codoceo J, Inostroza J, Basfi-fer K, *et al.* Zinc absorption and zinc status are reduced after Roux-en-Y gastric bypass: a randomized study using 2 supplements. *Am J Clin Nutr.* 2011; 94(4): 1004-11.
106. Bae-Harboe YS, Solky A, Masterpol KS. A case of acquired zinc deficiency. *Dermatol Online J.* 2012; 18(5): 1.
107. Kulick D, Hark L, Deen D. The bariatric surgery patient: a growing role for registered dietitians. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110(4): 593-9.
108. Spahn JM, Reeves RS, Keim KS, Laguatra I, Kellogg M, Jortberg B, *et al.* State of the evidence regarding behavior change theories and strategies in nutrition counseling to facilitate health and food behavior change. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110(6): 879-91.
109. Tzovaras G, Papamargaritis D, Sioka E, Zachari E, Baloyiannis I, Zacharoulis D, *et al.* Symptoms suggestive of dumping syndrome after provocation in patients after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2012; 22(1): 23-8.
110. Liebman M, Al-Wahsh I. Probiotics and Other Key Determinants of Dietary Oxalate Absorption. *Adv Nutr.* 2011; 2: 254-260.
111. Moizé VL, Pi-Sunyer X, Mochari H, Vidal J. Nutritional pyramid for post-gastric bypass patients. *Obes Surg.* 2010; 20(8): 1133-41.
112. Xanthakos SA. Nutritional Deficiencies in Obesity and After Bariatric Surgery. *Pediatr Clin North Am.* 2009; 56(5): 1105-21.
113. Kruseman M, Leimgruber A, Zumbach F, Golay A. Dietary, Weight, and Psychological Changes among Patients with Obesity, 8 Years after Gastric Bypass. *J Am Diet Assoc* 2010; 110(4): 527-534.
114. Abilés V, Abilés J, Rodríguez R, Luna V, Martín F, Gándara N, *et al.* Effectiveness of Cognitive Behavioral Therapy on Weight Loss After Two Years of Bariatric Surgery in Morbidly Obese Patients. *Nutr Hosp.* 2013; 28: 1109-1114.
115. Egberts K, Brown WA, Brennan L, O'Brien PE. Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obes Surg.* 2012; 22(2): 335-41.
116. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, *et al.* Behavioral factors associated with successful weight loss after gastric bypass. *Am Surg.* 2010; 76(10): 1139-42.
117. Stegen S, Derave W, Calders P, Van LC, Pattyn P. Physical fitness in morbidly obese patients: effet of gastric bypass surgery and exercise training. *Obes Surg.* 2011; 21(1): 61-70.
118. Shah M, Snell PG, Rao S, Adams-Huet B, Quittner C, Livingston EH, *et al.* High-volume exercise program in obese bariatric surgery patients: a randomized, controlled trial. *Obesity.* 2011; 19(9): 1826-34.
119. Billy H, Okerson T. Changes in body composition following gastric bypass or gastric banding. 21st Annual Scientific and Clinical Congress. Philadelphia; 23 al 27 de mayo 2012.
120. Jacobi D, Ciangura C, Couet C, Oppert JM. Physical activity and weight loss following bariatric surgery. *Obes Rev.* 2011; 12(5): 366-77.
121. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, *et al.* Exercise following bariatric surgery: systematic review. *Obes Surg.* 2010; 20(5): 657-65.
122. Sarwer DB, Moore RH, Spitzer JC, Wadden TA, Raper SE, Williams NN. A pilot study investigating ther efficacy of postoperative dietary counseling to improve outcomes after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2012; 8(5): 561-8.
123. Organización para la Cooperación y Dessarrollo Económicos (OCDE). Estados unidos. Obesity Update. 2012. (actualizado febrero 2012; acceso 5 octubre 2015). Disponible en: [www.oecd.org/health/49716427.pdf](http://www.oecd.org/health/49716427.pdf)
124. Santos-Burgoa Z, Durán VE, Rodríguez CL, Hernández MÁ. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Ied Secretaría de Salud. México, 2010. pp. 12-13.
125. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Leccesi L, *et al.* Bariatric Surgery versus Conventional Medical Therapy for Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* 2012; 366: 1577-1585.