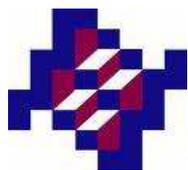


**Instituto Nacional de Salud Pública**



**Instituto Nacional de Perinatología**  
*"Isidro Espinosa de los Reyes"*



**Maestría en Nutrición Clínica**  
**2008-2010**

*Apoyo nutricional en desnutrición severa pluricarencial por bypass gástrico.*  
Reporte de caso

Proyecto de la alumna: Angélica León Téllez Girón.

Directora de proyecto: M. en C. Victoria Eugenia Ramos Barragán.

Asesora: M. en C. Otilia Perichart Perera, RD.

Asesora: M. en C. Citlalli Carrión Rábago.

## DEDICATORIAS

A GONZALO Y PAU:

Por llenar de alegría mis días y

dejarme disfrutar y recorrer la vida juntos.

Gracias por su comprensión y constantes muestras de amor.

A MIS PADRES Y HERMANA:

Por el cariño con el que me guían,

el apoyo incondicional y la preocupación por verme crecer en todos los aspectos.

## AGRADECIMIENTOS

M. en C. Otilia Perichart Perera.

Por fomentar la superación, ofreciendo apoyo y conocimientos.

M. en C. Victoria Eugenia Ramos Barragán.

Por creer en mí y brindarme confianza.

Dr. Felipe Vadillo Ortega.

Por esas preciosas horas de clase

M. en C. Citlalli Carrión Rábago y Dra. Adriana Martínez.

Por la valiosa orientación.

A todos gracias por su ayuda en la realización de este proyecto y por ser un ejemplo de profesionalismo y pasión por la enseñanza, la investigación y la nutrición.

## ÍNDICE

Resumen	5
1. Introducción	
1.1 Epidemiología	6
1.2 Fisiopatología y relación de la nutrición con la enfermedad	10
2. Diagnóstico y tratamiento médico	
2.1 Tipos de cirugía	18
2.2 Tratamiento médico postquirúrgico	22
3. Manejo Nutricio	
3.1 Evaluación nutricia	24
3.2 Análisis de requerimientos y diagnóstico nutricio	32
3.3 Plan	36
3.4 Documentación	49
4. Nuevas Evidencias	49
5. Caso Clínico	
5.1 Resumen de caso	51
5.2 Evaluaciones nutricias	52
6. Conclusiones	61
7. Anexos	63
8. Referencias	81

## RESUMEN

La obesidad ha sido descrita como la crisis de salud del siglo XXI por el alarmante incremento a nivel mundial, sus comorbilidades, su difícil manejo y su impacto económico. En México, el sobrepeso y la obesidad son problemas que afectan a cerca del 70% de adultos mayores de 20 años según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006. Si la mayoría de esta población buscara atención médica el sistema de salud sería insuficiente en relación a la infraestructura, a los recursos humanos y a los gastos de operación. El gasto para la atención de enfermedades asociadas a la obesidad crece exponencialmente, en la actualidad se gastan 70 mil millones y se calcula que para el 2017 puede llegar a 170 mil millones. El riesgo para enfermedades crónicas está directamente relacionado con el grado de obesidad de una persona, el índice de masa corporal (IMC) es útil para clasificar el grado de obesidad. La obesidad mórbida se describe como la presencia de un  $IMC \geq 40$  kg/m<sup>2</sup>. Este padecimiento puede disminuir hasta 20 años la expectativa de vida. La cirugía bariátrica ofrece una opción eficaz de tratamiento para la obesidad mórbida cuando los tratamientos convencionales han fracasado porque logra una pérdida de peso significativa y sostenible, mejora la salud y disminuye los gastos para la atención médica. El bypass gástrico es el estándar de oro de la cirugía bariátrica; sin embargo, este procedimiento implica cambios anatómicos y fisiológicos del tracto gastrointestinal asociados a complicaciones nutricias como: Desnutrición energético proteica, deficiencias de vitaminas (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, A, D, K y ácido fólico) y deficiencias de minerales (Fe, Ca, Zn, Cu, Se). Por esta razón, el objetivo principal del manejo nutricio postquirúrgico es promover la pérdida de peso adecuada, evitando o tratando oportunamente estas deficiencias. La dieta post bypass gástrico progresa gradualmente según tolerancia, los pacientes estables suelen consumir menos de 800 kcal/d durante los primeros 3 meses de postquirúrgico y a partir del sexto o doceavo mes alcanzan 1000 o 1200 kcal/d. El consumo debe proporcionar mínimo 60 g/d de proteína, empleando de ser necesario complementos proteicos para cubrir esta recomendación. El esquema básico de suplementos comprende: 1- 2 tabletas de multivitamínico, 1200 – 1500 mg/d de citrato de calcio con 400 - 1200 U/d de vitamina D<sub>2</sub>, 400 - 800 µg/d de ácido fólico, 65 - 80 mg/d de hierro elemental y 3000 µg intramusculares de B<sub>12</sub> cada 6 meses o 500 µg/d por vía oral.

El caso descrito en este documento trata de una paciente del sexo femenino de 46 años de edad con 8 meses de postoperada de bypass gástrico. Esta paciente fue hospitalizada con el diagnóstico de desnutrición severa pluricarenal más úlcera en boca anastomótica, depresión mayor e insuficiencia hepática Child B. Al ingreso mostraba signos y síntomas compatibles con desnutrición energético proteica, deficiencia de zinc, vitamina K, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> y B<sub>6</sub>. Durante los primeros 7 días de hospitalización recibió nutrición enteral (NE) con fórmulas polimérica especializada (Prosure e Inmunex) en infusión continua por sonda nasoyeyunal (SNY). La meta para el aporte de energía y proteínas era de 919 kcal y 63.4 g, respectivamente (54% de sus requerimientos energéticos y 79% de los requerimientos proteicos). Sin embargo, la meta nutricia no se alcanzó por intolerancia a la NE y deterioro del estado neurológico y psicológico. La evolución clínica tórpida y el detrimento del estado nutricional motivaron el inicio de la nutrición parenteral total (NPT) por catéter venoso central (CVC) teniendo como meta un aporte de 1516 kcal en 1533 ml por infusión continua para 24 horas. La NPT alcanzó la meta al tercer día cubriendo el 89% de requerimientos energéticos, el 90% de requerimientos proteicos y el 100% de las ingestas diarias recomendadas (IDR) de vitaminas y minerales. El tratamiento de las deficiencias incluyó: 22 mg/d de zinc intravenoso (IV) durante 7 días seguido de 5 mg por NPT durante 22 días, 15 ml/d de MVI IV por 7 días seguido de 10 ml por NPT durante 22 días, 10 mg/d de vitamina K IV por 5 semanas y 1 g/d de vitamina C por vía oral (VO) durante 4 semanas. Después de una semana con NPT, se observó progreso favorable, sin embargo, por los antecedentes de consumo insuficiente y la malabsorción se decidió revisar el bypass gástrico. El día 28 de hospitalización la paciente fue sometida a laparoscopia, durante el procedimiento se resecaron 80 cm de asa ciega dilatada (Fig. 3) y se colocó una gastrostomía a estómago residual. El manejo nutricional posterior al procedimiento consistió en dieta blanda por VO y NE con fórmula semielemental (Perative) en infusión continua por gastrostomía, con esta dieta mixta se cubrió el 102% del requerimiento energético y 97% del proteico durante los días restantes en hospitalización. La paciente egresó por mejoría, después de 37 días de estancia hospitalaria.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. EPIDEMIOLOGÍA.

En el 2008 se reportaron 1 billón de personas obesas y 800 millones de desnutridos en el mundo. La obesidad actualmente es descrita como la crisis de salud del siglo XXI <sup>1</sup> En México según la ENSANUT 2006 el sobrepeso y la obesidad afectan a cerca del 70% de adultos mayores de 20 años, con una prevalencia de obesidad en adultos del 34.5% para mujeres y del 24.2% para hombres. <sup>2</sup> Si la mayoría de esta población buscara atención médica el sistema de salud sería insuficiente en relación a la infraestructura, a los recursos humanos y a los gastos de operación. <sup>3</sup> El gasto para la atención de enfermedades asociadas a la obesidad crece exponencialmente, en la actualidad se gastan 70 mil millones y se calcula que para el 2017 puede llegar a 170 mil millones. <sup>4</sup>

La obesidad es una condición compleja multifactorial relacionada con aspectos genéticos, metabolismo celular, hábitos alimentarios, estilo de vida y condiciones socioeconómicas y culturales que favorecen un ambiente obesigénico. La obesidad resulta de un desequilibrio crónico entre el consumo y el gasto energético total. Este desequilibrio en la mayoría de los casos, es consecuencia del consumo de dietas con alta densidad energética y bajas en fibra y/o exceso de bebidas con azúcares y bajo contenido de nutrimentos, en combinación con una escasa actividad física. La mayor disponibilidad de alimentos densamente energéticos, el aumento en el tamaño de las porciones y la tendencia a comer sin que exista una verdadera necesidad fisiológica contribuyen al aumento de la obesidad en el mundo. <sup>5</sup>

El riesgo de enfermedades crónicas está directamente relacionado con el grado de obesidad de una persona (*tabla 1*) y puede disminuir hasta 20 años la expectativa de vida. En el 2005, se estimó que causaba en todo el mundo más de 2.5 millones de muertes al año. <sup>6</sup>

**TABLA 1. COMORBILIDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD.**

Listado de comorbilidades		
CARDIOVASCULARES	GASTROINTESTINALES Y HEPATOBILIARES	VENOSAS
Cardiomiopatía	Esteatosis hepática	Trombosis venosa profunda
Enfermedad cerebrovascular	Reflujo gastroesofágico	Edema de miembros inferiores
Coronariopatías	Esteatohepatitis	Embolia pulmonar
Dislipidemia	Litiasis vesicular	Estasis venosa
Muerte súbita	MUSCULO ESQUELÉTICAS/DERMATOLÓGICAS	Úlceras por estasis venosa
Hipertensión	Propensión de accidentes	PSICOLÓGICAS
ENDOCRINAS	Lumbalgia crónica	Depresión
Amenorrea	Enfermedades articulares degenerativas	Baja autoestima
Hirsutismo	Diaforesis	Mala calidad de vida
Infertilidad	Hernias	Relaciones sociales malas
PULMONARES/ RESPIRATORIAS	Inmovilidad	Suicidio
Disnea	Infecciones	MISCELÁNEOS
Hipoventilación	Dermatitis Intertriginosas	Fatiga crónica
Apnea obstructiva del sueño		Pseudotumor cerebri
		Incontinencia urinaria
		Neoplasias malignas, etc.

Shikora S. Severe Obesity: A Growing Health Concern A.S.P.E.N. Should Not Ignore. JPEN 2005; 29:288–297.

La obesidad también se asocia con deficiencias nutricias. Person, et al, realizaron una revisión de las deficiencias nutricias en candidatos a cirugía bariátrica con obesidad mórbida, reportando deficiencia de vitamina D en el 40% de los pacientes analizados, deficiencia de vitamina A en el 7%, deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> en el 5%, bajas concentraciones de zinc sérico en el 28%, deficiencia de hierro en el 14%, bajas concentraciones de selenio en el 58% y deficiencia de ácido fólico en el 2%. Actualmente la obesidad se relaciona con deficiencia de vitamina D, la prevalencia cambia dependiendo el grado de obesidad y la raza, por ejemplo en caucásicos con obesidad mórbida llega hasta el 43% y en afroamericanos con el mismo grado de obesidad esta deficiencia alcanza el 83%.<sup>7</sup>

El tratamiento de la obesidad debe incluir cambios en la alimentación, ejercicio, manejo conductual y en algunos casos medicamentos, cuando estos tratamientos fracasan, la cirugía bariátrica ofrece la opción de tratamiento más eficaz para la obesidad mórbida. El aumento global en la prevalencia de la obesidad y el éxito de la cirugía bariátrica, han desencadenado el crecimiento exponencial en el número de procedimientos realizados al año. En Estados Unidos (EE.UU) la cirugía bariátrica es la operación electiva abdominal más frecuente.<sup>8,9</sup> En ese país durante 1988 se efectuaron 13,365 operaciones bariátricas<sup>10</sup> y en el 2008 se realizaron 220,000.<sup>8</sup> La cirugía bariátrica efectuada con mayor frecuencia (70 a 88% de los casos) es el bypass gástrico laparoscópico, este procedimiento se realiza el 80% de ocasiones a mujeres de entre 40 a 64 años de edad con nivel socioeconómico alto.<sup>10,11</sup>

#### A) Frecuencia de las complicaciones por bypass gástrico.

El bypass gástrico implica cambios anatómicos y fisiológicos que favorecen el desarrollo de complicaciones nutricias como: Desnutrición energético proteica, deficiencias de vitaminas (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C, A, D, K y ácido fólico) y deficiencias de minerales (Fe, Ca, Cu, Se y Zn). Estas complicaciones se presentan especialmente durante el primer año de postoperatorio, periodo en el cual los pacientes se adaptan a sus nuevas condiciones.<sup>12</sup> Diversos estudios realizados en EE.UU, Australia, Colombia y Brasil<sup>8-18</sup> señalan una alta prevalencia de desnutrición y de deficiencias de micronutrientos en pacientes con bypass gástrico, como se muestra en la *tabla 2*.

**TABLA 2. PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN Y DE DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTOS EN BYPASS GÁSTRICO**

Deficiencia	Prevalencia
Desnutrición energético proteica	En superobesos hasta el 13% a los 2 años. <sup>10,11</sup> Incidencia 4.8% <sup>12</sup>
Vitamina A	Hasta 11% al año <sup>8</sup>
Vitamina D	15 - 48% al año <sup>12,15</sup>
Vitamina K	Rara <sup>10</sup>
Vitamina C	Hasta el 35% al año o 2 años <sup>8</sup>
B <sub>1</sub>	Hasta 1% al año <sup>11</sup>
B <sub>2</sub>	Hasta 14% al año <sup>9</sup>
B <sub>6</sub>	Hasta 18% al año <sup>9</sup>
B <sub>12</sub>	Hasta 30% al año <sup>10,18</sup> y de 36 - 70% a largo plazo <sup>14</sup>
Ácido fólico	9 - 38% <sup>8</sup>
Hierro	15 - 74% en los primeros 2 años. <sup>11,16</sup> Incidencia del 10% <sup>13</sup>
Calcio	10 - 51% <sup>17</sup>
Se	14 - 22% <sup>8</sup>
Zn	Rara <sup>9</sup>

Hablando de las deficiencias nutricias derivadas del bypass gástrico, la hipoalbuminemia se encuentra presente hasta en el 20% de los casos en los primeros 6 meses del postoperatorio. La incidencia de anemia se puede encontrar hasta en el 74% de los casos y el tipo más frecuente es la ferropénica.<sup>8,13</sup>

Para la deficiencia de vitamina D hay estudios que muestran una prevalencia prequirúrgica del 40 al 57% y al año de postoperatorio esta prevalencia disminuye significativamente hasta el 19 o 30%.<sup>7,16</sup> Esta reducción se relaciona con la pérdida de tejido adiposo asociada en teoría con el aumento de la disponibilidad de vitamina D. Sin embargo, los pacientes con 4 años de postoperados de bypass gástrico vuelven a registrar una alta prevalencia de esta deficiencia de hasta el 63%, esta vez relacionada con la malabsorción de la vitamina D.<sup>7</sup>

La incidencia de complicaciones neurológicas asociadas a la cirugía bariátrica varía del 5% al 10% de los casos. Las más graves son las que ocurren por deficiencia de vitamina B<sub>1</sub> o B<sub>12</sub>, ya que pueden dar lugar a una discapacidad neurológica permanente.<sup>18</sup>

La deficiencia de cobre en pacientes con antecedente de cirugía bariátrica esta descrita en reportes de caso y aún no se establece su incidencia pero, se cree que el número de reportes podría aumentar en los próximos años.<sup>19</sup>

La deficiencia de niacina asociada a cirugía bariátrica es rara. López JF, et al. reportaron un caso de pelagra asociada a banda gástrica,<sup>20</sup> mientras Ashourian N, et al. describieron un caso de pelagra asociada a bypass gástrico<sup>21</sup>

Otras complicaciones derivadas del bypass gástrico son las quirúrgicas, con una incidencia menor al 14.6% (tabla 3).

**TABLA 3. INCIDENCIA DE COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS POR BYPASS GÁSTRICO**

Complicación	Incidencia
Dehiscencia de anastomosis	2-5%
Hernias insicionales	3.5 - 14.6%
Infección de la herida	>10%
Estenosis de gastroyeyunoanastomosis	3-9%
Estenosis de yeyunoyeyunoanastomosis	<1%
Hernias internas	3%
Hernia transmesenterica	2.2%
Obstrucción	1 - 5%
Invaginación intestinal	Rara
Disrupción de la línea de grapas gástrica	0.7 - 8.3%
Ulceración del borde de la anastomosis	0.5 - 8.3%

Chandler R. Imaging in Bariatric Surgery: A Guide to Postsurgical Anatomy and Common Complications. AJR 2008; 190: 122–135.

La incidencia de ulceraciones del borde de anastomosis provocadas por medicamentos antiinflamatorios o suplementos con hierro puede alcanzar el 27%.<sup>22</sup>

La formación de cálculos biliares después del bypass gástrico está presente en el 22 al 71% de los casos y se ha asociado a la rápida pérdida de peso.

La dehiscencia de la anastomosis es una complicación potencialmente mortal. La mortalidad por bypass gástrico generalmente varía del 0.1 al 1.5%, las causas más frecuentes son, el embolismo pulmonar y la falla multisistémica. La mortalidad es más alta en hombres mayores de 65 años. La experiencia del grupo quirúrgico es determinante para reducirla; en grupos que realizan menos de diez procedimientos por año alcanza hasta el 5% y en grupos con grandes volúmenes de pacientes la mortalidad es  $\leq 0.3\%$ .<sup>12,14</sup>

*B) Factores de riesgo para el desarrollo de las complicaciones nutricias en pacientes con bypass gástrico.*

La desnutrición energética proteica (DEP) se presenta cuando se tiene una dieta insuficiente en calidad y cantidad y/o ante enfermedades que incrementan las pérdidas o aumentan las necesidades de nutrientes, como resultado de un estado inflamatorio agudo o crónico.<sup>23</sup>

En general, los factores de riesgo para el desarrollo de la DEP y las deficiencias de micronutrientos en postoperados de bypass gástrico se pueden agrupar en:

1. Disminución de la capacidad gástrica.
2. Disminución de la secreción gástrica.
3. Menor superficie de absorción por exclusión de duodeno y yeyuno proximal .
4. Asinergia entre el bolo y las secreciones bilio-pancreáticas.<sup>11,12</sup>

El sobrecrecimiento bacteriano excesivo, es otro factor de riesgo que se presenta en algunas ocasiones y favorece la deficiencia de micronutrientos como, tiamina y cianocobalamina.<sup>24</sup>

Las alteraciones psicológicas (baja autoestima, depresión, etc.) asociadas a consumo insuficiente, la falta de educación sobre las implicaciones nutricias o acerca de la importancia del seguimiento, la carencia de motivación para adoptar nuevos comportamientos alimentarios, el ausentismo en consultas de seguimiento, la poca o nula adherencia a recomendaciones nutricias y las fallas en la toma de suplementos a largo plazo son otros factores no biológicos que originan frecuentemente las complicaciones nutricias en pacientes con bypass gástrico.<sup>12-14</sup>

*C) La cirugía bariátrica como prevención secundaria y terciaria.*

Actualmente se reconoce que la cirugía bariátrica favorece la mejoría o resolución de comorbilidades asociadas a la obesidad. En la *tabla 4* se observa el impacto que diferentes procedimientos bariátricos tienen sobre la remisión de diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia e hipertensión.

**TABLA 4. RESULTADOS DE DIFERENTES PROCEDIMIENTOS BARIÁTRICOS**

	Banda gástrica laparoscópica	Bypass gástrico en Y de Roux	Derivación biliopancreática
Pérdida de peso excedido	46.2%	59.5%	63.3%
Remisión de diabetes mellitus tipo 2	56.7%	80.3%	95.1%
Remisión de dislipidemia	59%	97%	99%
Remisión de hipertensión	43%	68%	83%

Kashyap SR, et al. Bariatric surgery for type 2 diabetes: Weighing the impact for obese patients. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 2010; 77(7): 468-476.

Se ha reportado la curación del 86% de los casos con apnea obstructiva del sueño y del 100% de las pacientes con síndrome de ovario poliquístico después de un bypass gástrico. La eficaz pérdida de peso como resultado del bypass gástrico se relaciona con la mejoría de otras comorbilidades relacionadas con la obesidad, por ejemplo: asma, enfermedad por reflujo gastroesofágico, osteoartritis, insuficiencia venosa, disfunción hormonal masculina, pseudotumor cerebri y enfermedad coronaria. Además disminuye el riesgo de infarto y de cáncer de mama o endometrio.<sup>25,26</sup> Ocón J, et al. realizaron una estimación del riesgo de enfermedad cardiovascular a los 10 años utilizando puntuaciones de Framingham en 46 pacientes candidatos a bypass gástrico, el 17.3% presentaban riesgo cardiovascular alto (>20%) antes de la cirugía, sin embargo a los 2 años de postoperados únicamente el 2.1% seguía en dicha categoría; la mayoría de pacientes (93.4%) finalizaron el estudio

en riesgo cardiovascular bajo (<10%). En este mismo estudio se observó la remisión de síndrome metabólico en el 96.4% de los casos e hiperuricemia en el 100% de los casos. <sup>27</sup>

## **1.2. FISIOPATOLOGÍA Y RELACIÓN DE LA NUTRICIÓN CON LA ENFERMEDAD.**

El bypass gástrico ofrece la opción de tratamiento más eficaz para la obesidad mórbida, este procedimiento causa una significativa y sostenible pérdida de peso y mejora el estado de salud aunque, se asocia a complicaciones nutricias como, desnutrición energético proteica y deficiencias de nutrimentos.

### *A) Pérdida de peso.*

La pérdida de peso en los pacientes postoperados de bypass gástrico se relaciona con la saciedad temprana y la malabsorción de nutrimentos. La disminución de la capacidad gástrica y el aumento de las concentraciones de hormonas intestinales que envían señales de saciedad al cerebro (péptido YY y péptido 1 similar al glucagón: GLP-1), son mecanismos que favorecen el consumo limitado de alimentos. <sup>25</sup> Por otra parte, la malabsorción se origina por la disminución de secreciones (gástrica y bilio-pancreática) y la exclusión de superficies de absorción (duodeno y yeyuno proximal). <sup>12</sup>

### *B) Mejoría del estado de salud.*

El mecanismo por el cual se resuelven o mejoran las comorbilidades metabólicas después de un bypass gástrico aún no se ha determinado, pero se han propuesto 3 hipótesis para explicar la remisión de la diabetes. La primera hipótesis sustenta que la mejoría del estado de insulino resistencia se debe a una menor producción de insulina causada por la pérdida de peso, la restricción calórica y el balance energético negativo ocasionado por la cirugía. La segunda hipótesis relaciona la mejoría del estado de insulino resistencia con la reducción de la lipotoxicidad. La tercera hipótesis sustenta que la Grelina, el péptido YY, el GLP-1 y el péptido insulino trópico dependiente de glucosa (GIP), favorecen la saciedad temprana y mejoran el estado de insulino resistencia. La grelina es una hormona estimulante del apetito; después de un bypass gástrico sus concentraciones bajan y contribuyen a la saciedad. El GLP-1 es una hormona que estimula la liberación de insulina, suprime al glucagón e induce la saciedad. Esta hormona es secretada en el intestino delgado distal en respuesta a los alimentos; después del bypass gástrico los alimentos llegan más rápido al intestino, ocasionando aumento en las concentraciones de GLP-1. El Péptido YY es una hormona inductora de la saciedad, y sus concentraciones aumentan en pacientes postoperados de bypass gástrico. El GIP es secretado por el duodeno y estimula la liberación de insulina, sus concentraciones pueden o no aumentar después de la cirugía. <sup>25,26</sup>

### *C) Complicaciones nutricias asociadas a bypass gástrico.*

Como se comenta en párrafos anteriores la disminución del consumo energético y la malabsorción de nutrimentos, son procesos que contribuyen a la efectividad del bypass gástrico. Sin embargo, estos procesos se han relacionado con la presencia de *deficiencias nutricias* y muchas veces con desnutrición energético proteica (DEP)

#### *a) Desnutrición energético proteica.*

Esta complicación generalmente se observa de 3 a 6 meses después de la intervención bariátrica y se atribuye principalmente al consumo insuficiente de proteína relacionado con la reducción de la capacidad gástrica y la pobre tolerancia o agrado por las carnes rojas. Afortunadamente, la mayoría de las intolerancias alimentarias disminuyen al año después de la operación. Sin embargo, la absorción insuficiente por la exclusión del duodeno (sitio donde se absorbe el 50% de proteínas) y la disminución de pepsinógeno y enzimas pancreáticas también pueden originar esta deficiencia. La absorción deficiente de hidratos de carbono (HCO) y de lípidos también se asocia a la presencia de desnutrición. Los HCO se absorben en el duodeno y en el primer metro del yeyuno, pero después del bypass gástrico la absorción de HCO se limita a la parte restante de yeyuno y el contacto con la amilasa pancreática disminuye. Por otra parte, los lípidos pasan

directamente al yeyuno sin estimular la acción de la colecistocinina. La falta de esta hormona reduce la secreción de sales biliares y enzimas lipolíticas, produciendo poca hidrólisis de lípidos y menor formación de micelas, lo cual se traduce en malabsorción de lípidos.<sup>11</sup>

La mayoría de los tejidos utilizan glucosa como principal fuente de energía; el cerebro, el cristalino, los eritrocitos, la piel, el riñón y la médula ósea requieren glucosa de manera obligatoria. Sin embargo, los pacientes desnutridos o con ayuno prolongado cambian progresivamente el uso de glucosa por los ácidos grasos y cetonas. La desnutrición disminuye la producción de insulina en respuesta al bajo consumo de HCO, esto aumenta la actividad de hormonas contrarreguladoras como, glucagón, cortisol, STH y catecolaminas (tabla 5) para que la glucosa sea obtenida por vías alternas. La primera de estas vías es la degradación del glucógeno (glucogenólisis) que se almacena en el hígado. Una vez que los suministros de glucógeno se agotan, la glucosa se obtiene por gluconeogénesis la cual se efectúa en el hígado y en el riñón. Los principales sustratos de la gluconeogénesis son alanina, glutamina (aminoácidos producto de proteólisis), glicerol (producto de la lipólisis de los triglicéridos) y lactato (producto de la glucólisis). Cuando el ayuno o la desnutrición persisten el hígado también comienza a producir cuerpos cetónicos, (3-hidroxibutirato, acetoacetato y acetona) que pueden ser utilizados por el cerebro reduciendo así la cantidad de glucosa que debe producirse. La cantidad de glucosa utilizada por el cerebro disminuye de 80 g al día en las primeras etapas de ayuno a 35 g al día en inanición a largo plazo.

La DEP se caracteriza por una respuesta metabólica inicial aumentada promovida por las catecolaminas secretadas en respuesta a la disminución de glucosa en la sangre (tabla 5). Este hecho origina altas tasas de gluconeogénesis. No obstante, cuando el ayuno se prolonga las concentraciones de catecolaminas y de T3 disminuyen, favoreciendo la reducción de la tasa metabólica basal (menor gasto energético). Ante menor gasto energético la gluconeogénesis disminuye, cuando esto ocurre se dice que el organismo se adaptó al ayuno.<sup>28,29</sup>

**TABLA 5. CAMBIOS HORMONALES EN DEP**

Hormona	Situación	Efecto
Insulina	Disminuida	< Síntesis de proteína < Lipogénesis
Glucagón	Aumentada	> Gluconeogénesis > Proteólisis
Cortisol	Aumentada	> Gluconeogénesis > Proteólisis > Lipólisis
Catecolaminas	Incremento inicial, Posteriormente normal (puede incrementar).	> Glucogenólisis > Lipólisis e inhibe secreción de insulina
STH	Aumentada	< Captación de glucosa por los tejidos > Lipólisis
T <sub>3</sub>	Disminuida en ayuno prolongado	< Gasto metabólico basal < Oxidación de glucosa

Emery P. Metabolic changes in malnutrition. *Eye* 2005; 19:1029–1034.

Hearing S. Refeeding síndrome. *BMJ* 2004; 328: 908-909.

Estos cambios metabólicos que se producen en respuesta a la DEP impactan de manera negativa el estado de salud. Si existe un déficit de energía grave el balance energético no puede mantenerse y se activan procesos catabólicos (proteólisis y lipólisis) que producen pérdida de tejido corporal (magro y grasa). La proteólisis disminuye la función muscular, porque la principal fuente de proteínas durante el ayuno es el músculo estriado. Las consecuencias más graves están asociadas con la pérdida de los músculos respiratorios que conducen a deterioro de la capacidad de toser aumentando la susceptibilidad a las infecciones respiratorias. También se ha reportado pérdida de musculo liso intestinal lo cual favorece la translocación bacteriana y disminuye la capacidad de absorber los nutrimentos cuando se inicia la realimentación. Otras manifestaciones clínicas de la deficiencia de proteínas comprenden: Dermatitis, alteraciones de mucosa, uñas quebradizas y acanaladas, coiloniquia, caída de cabello, alopecia, signo de bandera, úlceras de decúbito, palidez, edema y fatiga.

La interacción entre la desnutrición y las enfermedades, especialmente las enfermedades infecciosas, es a menudo descrita como un círculo vicioso. El paciente con desnutrición crónica es propenso a deteriorarse rápidamente ante cualquier respuesta inflamatoria aguda, a su vez la desnutrición exacerba el proceso de la enfermedad por la supresión de la función inmune. Los cambios metabólicos (catabolismo aumentado), en estas situaciones son difíciles de interpretar y separar, ya que representan la respuesta tanto a la desnutrición como a las enfermedades.

La respuesta metabólica al trauma consiste en activar vías alternas para la obtención de energía y sustratos metabólicos (gluconeogénesis, lipólisis, y proteólisis), con el fin de apoyar al proceso inflamatorio y posteriormente brindar sustratos reparadores para la recuperación. Los desnutridos son capaces de montar esta respuesta metabólica, pero la magnitud de la respuesta es considerablemente menor que la desarrollada por pacientes con buen estado nutricional. Esto puede explicar el mal pronóstico que tiene un paciente desnutrido por la mayor vulnerabilidad para el desarrollo de complicaciones después de una cirugía y los efectos perjudiciales sobre el proceso de cicatrización de la herida. Sin embargo, estudios en animales demuestran que la cicatrización de la herida y la salud reproductiva tienen prioridad biológica y se mantienen incluso cuando otras funciones ya están afectadas por la desnutrición.<sup>30</sup>

Otro fenómeno que puede presentarse en los desnutridos, las personas con ayuno prolongado y los obesos mórbidos con consumo crónico insuficiente o pérdida severa de peso es el síndrome de realimentación. Como se menciona anteriormente estos pacientes desencadenan la respuesta metabólica al trauma, inflamación o ayuno activando vías alternas para la obtención de energía, esta activación requiere de electrolitos como: fósforo, magnesio y potasio. Si la respuesta metabólica se prolonga las concentraciones intracelulares de esos electrolitos comienza a disminuir. Cuando la alimentación se reinicia la glucosa vuelve a ser la principal fuente de energía pero, para metabolizarse requiere de insulina. Sin embargo, la producción de insulina requiere fósforo, magnesio y potasio intracelular. Por esto, las dietas isoenergéticas, hiperenergéticas o altas en hidratos de carbono originan en pacientes con riesgo de realimentación hipocaliemia, hipomagnesemia, hipofosfatemia, disminución de tiamina e hiperinsulinemia (retención de sodio y líquidos). Los signos y síntomas del síndrome de realimentación se asocian con las alteraciones estas electrolíticas (Ver tabla 6).

**TABLA 6. SIGNOS Y SÍNTOMAS DEL SÍNDROME DE REALIMENTACIÓN**

Alteración electrolítica	Cuadro clínico
HIPOMAGNESEMIA Leve: 1.4-1.8 mg/dl Moderada: 1-1.39 mg/dl Grave: < 1 mg/dl	Vómito, náusea, diarrea, ataxia, irritabilidad, confusión, depresión, convulsiones, vértigo, debilidad, fasciculaciones, tetania, alteraciones de la personalidad, coma y cambios en electrocardiograma (fibrilación auricular, PR prolongada, ensanchamiento de QRS, descenso de ST y onda T picuda).
HIPOCALIEMIA >3.5 mEq/L	Vómito, estreñimiento, íleo metabólico, alcalosis metabólica, parestesias, debilidad, rabdomiólisis, arreflexia, parálisis, alteraciones de la contractibilidad miocárdica, cambios en electrocardiograma (fibrilación ventricular, descenso de ST, aplanamiento de ondas T y U).

## HIPOFOSFATEMIA

Leve: 1- 2.5 mg/dl

Grave: < 1mg/dl

La producción de trifosfato de adenosina en los miocitos disminuye causando entre otros efectos disfunción de la contracción de los músculos respiratorios lo que se traduce en disnea, debilidad diafragmática e insuficiencia respiratoria.

Metabólicas - Anorexia, náusea, vómito, hipomagnesemia, bicarbonaturia, acidosis metabólica, insuficiencia renal por mioglobinuria y rabdomiolisis.

Sistema nervioso - Parestesias parálisis aguda arreflexica, parálisis de pares craneales, somnolencia, desorientación y coma

Cardiovasculares - Insuficiencia cardiaca, arritmias, muerte súbita.

Hematológicas - Depleción de 2,3-difosfoglicerato en los eritrocitos lo que afecta la liberación de O<sub>2</sub> a los tejidos, anemia hemolítica, trombocitopenia, alteración de la función plaquetaria, alteración de la función de leucocitos (disminuye quimiotaxis y actividad fagocítica y bactericida de los granulocitos)

---

López MT. "Síndrome de Realimentación". Fam Hosp 2009; 33(04): 183-93.

Los efectos cardiorespiratorios y multisistémicos de la hipomagnesemia, la hipofosfatemia y la hipocalcemia pueden desencadenar en la muerte del paciente.<sup>29,30</sup>

### b) Deficiencias de micronutrientos

Las deficiencias de micronutrientos relacionadas con el bypass gástrico se deben principalmente a la malabsorción producida por la exclusión de los sitios de hidrólisis o absorción (*Anexo 1*). El tiempo que tardan en presentarse estriba en la severidad de la malabsorción y la existencia o no de reservas.

Las deficiencias de vitaminas liposolubles se relacionan con la malabsorción de lípidos presente principalmente en las derivaciones biliopancreáticas. La vitamina A se deposita en el hígado (del 50 al 85%), y estas reservas aportan retinol durante 2 años. Sin embargo, existen reportes de deficiencia de vitamina A hasta 20 años después de un bypass gástrico.<sup>31</sup> La producción de vitamina D en el organismo (1,25 dihidroxi vitamina D) está regulada por la paratohormona (PTH), entre los pacientes con bypass gástrico hay casos de hiperparatiroidismo secundario relacionado con deficiencia de vitamina D. La vitamina K no se almacena en un grado significativo, razón por la cual el 50% de los sujetos después de 1 año de bypass gástrico tienen concentraciones disminuidas. La vitamina E suele encontrarse en concentraciones normales aún en la derivación biliopancreática.<sup>32</sup>

En las cirugías donde hay un componente restrictivo, la producción de ácido clorhídrico disminuye.<sup>8,12</sup> La vitamina B<sub>12</sub> requiere de medio ácido para separarse de los alimentos y del factor intrínseco para absorberse pero, con la exclusión del estómago la secreción del factor intrínseco también disminuye esto repercute en la absorción de la vitamina B<sub>12</sub> en íleo. La anemia por deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> es infrecuente a corto plazo, porque la depleción de reservas en hígado, eritrocitos, cerebro y riñones tarda varios años, la media oscila entre 2 a 4 años, cuando esta deficiencia se presenta antes del año de postoperatorio por bypass gástrico se sospecha de una deficiencia prequirúrgica. El ácido fólico también requiere del medio ácido para absorberse pero, el incremento de la síntesis bacteriana en el intestino delgado proximal y los suplementos pueden mantener sus concentraciones.<sup>33,34</sup> La deficiencia de tiamina (B<sub>1</sub>) se relaciona con la presencia de vómito recurrente, consumo insuficiente y sobrecrecimiento bacteriano; las manifestaciones ocurren frecuentemente a un mes de la cirugía porque sus depósitos en células hemáticas (30 a 50 mg) se pueden depletar en 18 a 20 días.<sup>35</sup> La malabsorción de niacina (B<sub>3</sub>) es rara, su deficiencia resulta del inadecuado consumo de ácido nicotínico y precursores como triptófano.<sup>21,32</sup>

La deficiencia de hierro se relaciona con la disminución del ácido clorhídrico, este mineral se hidroliza del estado férrico al estado ferroso gracias al pH bajo del estómago, se absorbe en el duodeno y en el yeyuno proximal, es transportado en

forma de transferrina y se almacena en forma de ferritina y hemosiderina en eritrocitos, macrófagos, bazo, hígado y medula ósea. <sup>36</sup> Las reservas de hierro contienen aproximadamente 3000 mg (45 mg/kg de peso). La disminución de vitamina A y vitamina E, favorecen la disminución de hierro sérico. <sup>34,35</sup>

El zinc (Zn) requiere de micelas de lípidos para absorberse, por lo tanto la malabsorción de lípidos y la diarrea crónica promueven su deficiencia. <sup>37</sup> El cobre (Cu) se absorbe en el estómago, el tiempo que tardaría en presentarse una deficiencia de este tipo, va de semanas a décadas incluso existen reportes de casos que ocurrieron después de 30 años de un bypass gástrico. <sup>19</sup>

Todas estas posibles deficiencias tienen efectos en el metabolismo y el estado de salud en general porque las vitaminas y minerales actúan como coenzimas en diversos procesos del metabolismo (*Anexo 2*), los signos y síntomas que producen son multisistémicos y se detallan a continuación en la tabla 7.

**TABLA 7. SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LAS DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIMENTOS**

VITAMINAS	
Deficiencia	Signos y síntomas
A	Nictalopía, queratomalacia (xerosis y ulceración de la córnea), manchas de Bitot, cambios en el epitelio de piel y dientes (hiperqueratosis, seborrea nasolabial) favorece el desarrollo de anemia ferropénica y alteraciones inmunes. <sup>32, 38</sup>
D	Osteomalasia u osteoporosis. La deficiencia se asocia con resistencia a la insulina, Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica y los tumores malignos. <sup>32</sup>
K	Sangrado, hematomas, purpura o petequias, dolor de estómago, calcificación del cartílago, malformaciones del desarrollo óseo y aterosclerosis. <sup>38</sup>
E	Neuropatía periférica, miopatía, ataxia y retinopatía pigmentada. <sup>32</sup>
B <sub>1</sub>	2 formas clínicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Afecciones nerviosas.</li> <li>Neuropatía periférica: Alteración simétrica de las funciones sensitivas, motoras y reflejas.</li> <li>Encefalopatía de Wernicke: Ataxia, oftalmoplegia, apatía mental y confusión.</li> <li>Síndrome de Korsakoff: Pérdida de la memoria a corto y largo plazo, confabulación, apatía, ataxia, temblores y alteración de la capacidad de aprendizaje. <sup>8,35</sup></li> <li>➤ Beriberi.</li> <li>Seco: Síntomas neurológicos predominantes (neuropatía periférica, parestesias y otros déficits sensitivos), calambres y cambios de personalidad.</li> <li>Húmedo: Síntomas cardíacos predominantes (insuficiencia cardíaca). <sup>8,18</sup></li> </ul>
B <sub>2</sub> y B <sub>6</sub>	Estomatitis angular, queilosis, glositis, disebásea, fotofobia, mialgia, leucopenia, anemia, depresión, confusión y neuropatía con deficiencia severa de B <sub>6</sub> . <sup>38</sup>
B <sub>3</sub>	Pelagra. <ul style="list-style-type: none"> <li>*Dermatitis: Aparece en lugares expuestos a la luz, es bilateral y simétrica. Se caracterizan por lesiones eritematosas (violáceas o hiperpigmentadas), “collar de casal” (lesiones en cuello y esternón), hiperqueratosis y descamación.</li> <li>*Demencia: Los síntomas que preceden a la encefalopatía son, fatiga, fotofobia, insomnio y apatía. La encefalopatía se caracteriza por, confusión, desorientación, alucinaciones, pérdida de memoria y psicosis orgánica.</li> <li>*Diarrea</li> <li>Otras manifestaciones: Glositis, estomatitis, vaginitis y aclorhidria. <sup>21</sup></li> </ul>

Ácido fólico	Anemia megaloblástica, trombocitopenia, leucopenia, elevación de homocisteína, diarrea, glositis, atrofia de papilas gustativas, calambres, cefalea y cambios de conducta. <sup>8,38</sup>
B <sub>12</sub>	Anemia megaloblástica (palidez, fatiga, tinnitus, vértigo, palpitaciones), leucopenia, glositis, trombocitopenia, parestesias, neuropatías periféricas, desordenes de coordinación, ataxia y alteraciones cognitivas. <sup>33,34</sup>
C	Escorbuto: Sangrado, equimosis, petequias perifoliculares, gingivitis, pérdida de dientes, queratosis, dolor articular, glositis, pobre cicatrización de heridas y edema. <sup>8</sup>

MINERALES	
Deficiencia	Signos y síntomas
Fe	Anemia ferropénica: Astenia, coiloniquea, cefalea, calambres, disnea, náusea, mialgias, palidez, tinnitus, palpitaciones, pica y caída de cabello. <sup>34,36</sup>
Ca	Deficiencia crónica: Raquitismo (calambres, arqueo de las piernas, costillas prominentes) y osteomalacia. Deficiencia aguda: Tetanea, hiperreflexia, signos de Chvostek o Trousseau positivos, parestesias, cambios psiquiátricos no específicos, intervalo QT prolongado, arritmias y bradicardias. <sup>38</sup>
Se	Enfermedad de Keshan: Cardiomiopatía dilatada grave, dolor y sensibilidad muscular, calambres, discromotriquia, lechos ungulares blancos y macrocitosis. <sup>8</sup>
Cu	Anormalidades hematológicas (anemia, neutropenia y leucopenia), manifestaciones neurológicas similares a la mieloneuropatía observada en la deficiencia de B <sub>12</sub> (los síntomas neurológicos pueden ser irreversibles), desmineralización esquelética, degeneración del tejido vascular con aneurismas arteriales, despigmentación del cabello y piel, degeneración cerebral y cerebelar (ataxia), hipotonía e hipotermia. <sup>8</sup>
Zn	Caída del cabello o alopecia, dermatitis pustular bulbosa, acrodermatitis diarrea, trastornos emocionales, pérdida de peso, infecciones recurrentes, irritabilidad, hipogonadismo en varones, ataxia, demencia, hipogeusia, hiposmia, glositis, glosalgia, cierre deficiente de heridas, úlceras de decúbito, intolerancia a la glucosa, palidez, fatiga e incremento de carcinogénesis. <sup>37</sup>

c) Otras complicaciones de la cirugía bariátrica con implicaciones nutricias.

El bypass gástrico genera otras complicaciones que tienen implicaciones nutricias, como las que se presentan a continuación.

#### *Úlceras del borde de la anastomosis.*

Las úlceras del borde de la anastomosis son una causa común de dolor abdominal y pérdidas sanguíneas. Todos los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos y los inhibidores de la COX-2 (ciclooxigenasa-2), tienen el potencial para producirlas, por tal motivo, el uso de estas drogas se debe evitar. <sup>39</sup>

#### *Alteraciones hepáticas.*

La esteatohepatitis no alcohólica es la alteración hepática más frecuente en obesos. Los casos sometidos a cirugía bariátrica han reportado mejoría. Sin embargo, se han observado complicaciones hepáticas que van desde la elevación de enzimas hasta la falla hepática con necesidad de trasplante, la fisiopatología se desconoce hasta el momento. <sup>12,39</sup>

#### *Nefropatía por oxalato.*

Con la malabsorción de lípidos el calcio del intestino se fija a los ácidos grasos, por lo tanto, hay menos calcio disponible para unirse al oxalato. La absorción de oxalato libre origina hiperoxaluria. Los pacientes con hiperoxaluria suelen presentar insuficiencia renal aguda o nefrolitiasis y pueden progresar rápidamente a insuficiencia renal en etapa terminal. <sup>40</sup>

### *Náuseas y vómito.*

Generalmente se presentan en los primeros meses de periodo postquirúrgico, al comer demasiado rápido, masticar insuficientemente los alimentos, mezclar líquidos con sólidos o ingerir una cantidad superior a la capacidad del reservorio gástrico. A veces, se desencadenan tras la introducción de un nuevo alimento. Con reeducación adecuada, modificación de las texturas y ayuda de procinéticos, la mayoría de estos episodios suelen ser transitorios. En caso de vómitos persistentes es necesario descartar estenosis de la anastomosis, patologías gastroesofágicas (incompetencia del esfínter esofágico inferior, reflujo gastroesofágico patológico, trastorno de la motilidad esofágica, entre otros) o crisis oclusivas intestinales.<sup>41</sup> La intolerancia a sólidos después de 6 meses de postquirúrgico es un dato de alarma generalmente ligado a estenosis. Las pérdidas gastrointestinales persistentes (vómito, diarrea o fístulas) pueden ocasionar deficiencias de electrolitos, principalmente de K y Mg y deficiencia de vitamina C.<sup>42</sup>

### *Síndrome de Dumping.*

El síndrome de Dumping es una reacción adversa temprana, relacionada con la disminución del tiempo de tránsito estomacal. Los alimentos con carga osmótica alta o alto contenido de glucosa pasan rápidamente al intestino sin digestión gástrica, ocasionando la activación del reflejo vagal por sobrecarga osmótica. Este reflejo desencadena, mareo, náusea, dolor abdominal, diarrea y sudoración. El síndrome también puede presentarse cuando el paciente bebe líquidos durante la comida porque, los líquidos aumentan la osmolaridad de los alimentos sólidos al solubilizarlos.<sup>41,42</sup>

### *Nesidioblastosis.*

La nesidioblastosis es un fenómeno secundario a la hiperfunción de células beta, se define como hipoglicemia hiperinsulinémica postprandial. Aunque se desconoce la relación que pueda tener la realización del bypass gástrico con la aparición de nesidioblastosis, se ha observado que los pacientes que se someten a esta intervención tienen un riesgo mayor de padecerla versus la población general. Una de las teorías propuestas para explicar este fenómeno sustenta la existencia de una estimulación prolongada para el crecimiento de las células beta. Esta estimulación podría ser una consecuencia de la alteración del tránsito intestinal, lo cual favorece secreciones anómalas de hormonas intestinales (aumento de GLP-1).<sup>12,41</sup>

### *Dolor abdominal.*

El dolor abdominal sin causa patológica aparente (pseudoclusión, obstrucción intestinal, ulcus agudo, estenosis etc.) se relaciona con: Haber comido demasiada cantidad o excesivamente rápido, mala masticación o el consumo de alimentos flatulentos, bebidas con gas o toma de medicamentos irritantes.

### *Diarrea.*

Suele aparecer en los casos de derivación biliopancreática, tras esta cirugía puede ser "normal" realizar entre 2-5 evacuaciones al día, que con el paso del tiempo, poco a poco se van reduciendo. El contenido de la grasa de la dieta tiene mucho que ver con la aparición de esteatorrea, pero hay que descartar el sobrecrecimiento bacteriano.

### *Estreñimiento.*

El bajo consumo de alimentos y fibra puede originar esta complicación. El consumo de fibra soluble es mejor tolerado<sup>41</sup>(Ver recomendación en manejo nutricional).

### *Efectos psicológicos.*

Después de la cirugía bariátrica la mayoría de pacientes aumentan su satisfacción corporal, reportan mayor interés por una dieta saludable, mejoran su calidad de vida y el funcionamiento psicosocial.<sup>8</sup> Habitualmente incrementa la preocupación por la figura y mejoran sus hábitos alimentarios. Sin embargo, algunos estudios han reportado alteraciones del estado psicológico con aumento de reacciones depresivas con incremento en el riesgo de suicidio después de una cirugía

bariátrica.<sup>42</sup> La preocupación por el aspecto físico es una de las motivaciones más frecuentes para la realización de la cirugía bariátrica, en estos pacientes las expectativas de resultado poco realistas y las secuelas como piel sobrante, vómito y cambios físicos debidos a las deficiencias nutricias (caída de pelo y cambios cutáneos) podrían ocasionar, depresión, baja autoestima, prejuicios y alteraciones del funcionamiento social del paciente. Estas respuestas psicológicas negativas se asocian con alteraciones en el consumo de nutrimentos.<sup>8,43</sup> Los trastornos de la conducta alimenticia (TCA) tienen una prevalencia del 10 al 50% en pacientes postoperados y se asocian con recuperación del peso perdido en la fase de mantenimiento. Algunas características que estos pacientes pueden presentar comprenden la pérdida de peso excesiva, gran reducción del consumo de alimentos, uso de purgantes, distorsión e insatisfacción con la imagen.<sup>42</sup>

## **2. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO MÉDICO**

El tratamiento de la obesidad o sobrepeso debe incluir manejo nutricio, ejercicio y manejo conductual. Los medicamentos para bajar de peso sólo se puede utilizar como parte de este tratamiento en pacientes con  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  o  $IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$  con comorbilidades de relevancia medica.<sup>44</sup> Muchos fármacos considerados con entusiasmo “el remedio de la obesidad” se han retirado del mercado sin cubrir esa expectativa (ejemplo: Rimonabant en el 2009 y en Europa la Sibutramina en el 2010). El Orlistat es un inhibidor de la lipasa gástrica y pancreática que reduce aproximadamente el 30% de la absorción de lípidos y por ahora es el único medicamento aprobado para el tratamiento de la obesidad (dosis: 120 mg tres veces al día, con cada comida). Este medicamento tiene un efecto reductor significativamente mayor que el placebo, produce pérdida de peso de alrededor del 3% más que la dieta sola y mantiene la reducción del 5% al 10% del peso inicial, después de 2 años de seguimiento. Sin embargo, causa efectos secundarios desagradables, los más frecuentes incluyen esteatorrea, distensión abdominal, urgencia fecal con manchas oleosas e incontinencia fecal. Otro inconveniente es que puede provocar malabsorción de vitaminas liposolubles, por consiguiente, ante su uso prolongado, se recomienda la suplementación oral de vitaminas A, D y E.<sup>45</sup> Existen otros fármacos que producen pérdida de peso pero no se clasifican como drogas para la obesidad ya que los resultados muestran una disminución menor al 5% del peso corporal inicial, ejemplo de ellos son: Fluoxetina, Sertralina, Metformina, Brupropion, Topiramato, análogos de GLP-1 (Exenatide) y Pramintida. Otro grupo de fármacos son los considerados de alto riesgo como el fenproporex y el mazindol porque, producen rápida dependencia y tolerancia, excitabilidad, irritabilidad y aumentan el riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, arritmias). En los últimos años se han comercializado diversos productos naturales, tales como picolinato de cromo, piruvato de calcio, ácido hidroxícátrico, ephedra y L-carnitina, estos productos no han demostrado eficacia en estudios controlados realizados en humanos. Es importante informar a los pacientes que los medicamentos sirven únicamente como auxiliares en el manejo de la obesidad y que todo tratamiento debe incluir cambios en la alimentación y el estilo de vida.<sup>46</sup>

En sujetos con obesidad mórbida, ningún tratamiento farmacológico ha mostrado ser eficaz para producir una pérdida de peso significativa a largo plazo. En esos casos, la cirugía bariátrica sí produce una pérdida de peso significativa y a largo plazo. El término bariátrica deriva del griego “baros”, que significa para el peso y de “iatrike”, que significa “medicina o cirugía”. El bypass gástrico laparoscópico es considerado el procedimiento bariátrico más eficaz para la obesidad mórbida.

Los criterios de elección para realizar algún procedimiento bariátrico en adultos incluyen:  $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$  o  $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$  con una o más comorbilidades asociadas a la obesidad que pueden mejorar con la cirugía, fracaso en tratamientos conservador (dieta y ejercicio) y compromiso del paciente para llevar un seguimiento a largo plazo. Actualmente se recomienda como opción de primera línea para adultos con  $IMC > 50 \text{ kg/m}^2$ . También están indicados también para pacientes que tenían documentado un  $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$  y logran una pérdida de peso significativa pero, comienzan a ganar peso nuevamente.

Los criterios de exclusión incluyen: Obesidad por causa endócrina o reversible, abuso de drogas o alcohol, enfermedades psiquiátricas no controladas como depresión y psicosis, enfermedades que amenazan la vida a corto plazo, falta de

comprensión del riesgo-beneficio o de los cambios en el estilo de vida que se requieren para la cirugía bariátrica, falta de apoyo familiar o social en pacientes con incapacidad de autocuidado y riesgo anestésico prohibitivo.<sup>10</sup> La pérdida de peso como consecuencia de un tratamiento prequirúrgico intenso (bajar el IMC a menos de 40 kg/m<sup>2</sup>) no es una contraindicación para la cirugía bariátrica prevista.<sup>47</sup>

## 2.1 TIPOS DE CIRUGÍA BARIÁTRICA

El primer procedimiento quirúrgico bariátrico fue el bypass yeyuno-cólico seguido por el bypass yeyuno-ileal en 1954. Este procedimiento presentaba una importante pérdida de peso acompañada de un alto riesgo de complicaciones incluyendo cirrosis o falla hepática, falla renal, nefropatía por oxalatos, enfermedades inmunes y múltiples deficiencias nutricias. Por estas complicaciones se dejaron de realizar estos procedimientos. En 1970 se desarrollaron las bases para la gastrectomía modificada con una anastomosis en Y de Roux. Este procedimiento mostró una pérdida de peso similar al bypass yeyuno-ileal pero disminuía significativamente las complicaciones. Actualmente los procedimientos quirúrgicos bariátricos se clasifican dependiendo del mecanismo principal mediante el cual logran la pérdida de peso, así encontramos procedimientos restrictivos, malabsortivos y mixtos.<sup>10</sup>

### A) Restrictivos

El objetivo de los procedimientos restrictivos es disminuir el aporte energético al producir sensación de plenitud y saciedad con ingestas pequeñas. Ejemplos de estos procedimientos son:

#### a) Gastroplastia vertical con banda (VBG)

Consiste en formar una pequeña bolsa gástrica de 15 a 45 ml mediante la colocación de una línea vertical de grapas, esta bolsa se vacía a través de un conducto de 1 cm de diámetro rodeado por un anillo de material protésico no distensible colocado en la curvatura menor del estomago (figura 1).<sup>48</sup> Es una intervención relativamente fácil, rápida, reversible y con baja morbimortalidad. La presencia de complicaciones es rara, las más comunes incluyen, vómito por ingesta acelerada, esofagitis por reflujo, dilatación del reservorio gástrico, impactación del bolo, deficiencia de vitaminas a largo plazo (B<sub>1</sub>, B<sub>12</sub>, Fe, Ac. fólico), hemorragia, perforación y estenosis. La desventaja del procedimiento se relaciona con la menor pérdida de peso si se compara con otros procedimientos. Se recomienda realizar a pacientes con nivel cultural alto que ingieren gran cantidad de alimentos, y tienen un IMC <45 kg/m<sup>2</sup>. El uso de este procedimiento ha disminuido en los últimos años debido a que no se obtienen buenos resultados a largo plazo. La causa principal de recuperación de peso con esta técnica es la ingesta de alimentos con poco volumen pero con alta densidad energética.<sup>10,49</sup>

FIGURA 1. Gastroplastía vertical con banda.

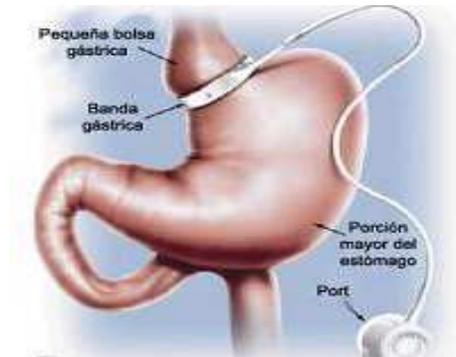


Adaptada de: ASGE Standards of Practice Committee. Papel de la endoscopia en el paciente de cirugía bariátrica. *Gastrointest Endosc* 2008; 68(1): 1:10

b) Banda gástrica laparoscópica ajustable.

La banda provoca un estrechamiento gástrico creando una bolsa con un orificio de salida pequeño. Es ajustada introduciendo o removiendo solución salina a través del puerto de acceso colocado a nivel subcutáneo, la solución salina se almacena en un reservorio que se encuentra junto a la banda. El procedimiento es rápido, eficaz y seguro. Las complicaciones asociadas son: obstrucción, vómitos incoercibles, ganancia tardía de peso y perforación de la banda. Los resultados reportados han sido variables.<sup>48, 49</sup>

FIGURA 2. Banda gástrica laparoscópica ajustable.

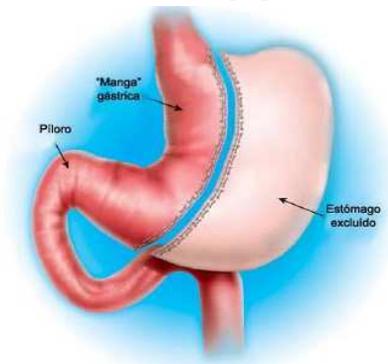


Adaptada de: ASGE Standards of Practice Committee. Papel de la endoscopia en el paciente de cirugía bariátrica. *Gastrointest Endosc* 2008; 68(1): 1:10

c) Manga gástrica

En este procedimiento se realiza una línea con la engrapadora de corte a partir de 6 a 10 cm del píloro hasta el ángulo de His creando un tubo gástrico. La capacidad del estómago se reduce aproximadamente a 200 ml pero el estomago conserva la mayoría de las funciones. Para los pacientes superobesos o con comorbilidades que ponen en peligro la vida, la manga gástrica ofrece un procedimiento más seguro y menos invasivo.<sup>50</sup>

FIGURA 3. Manga gástrica



Adaptada de: ASGE Standards of Practice Committee. Papel de la endoscopia en el paciente de cirugía bariátrica. *Gastrointest Endosc* 2008; 68(1): 1:10

d) Gastroplicatura o gastroplicatura tubular plicada.

Procedimiento nuevo similar a la manga gástrica donde se crea un tubo gástrico realizando un pliegue o invaginación de la curvatura mayor del estomago utilizando sutura no absorbible. Las ventajas de este procedimiento comparado con bypass

gástrico o manga, incluyen: menor riesgo de fugas, menor tiempo de estancia hospitalaria y menor costo. Las desventajas es que por ser un procedimiento reciente no hay reportes de complicaciones o ganancia de peso a más de 5 años.<sup>51</sup>

#### B) Mixtos.

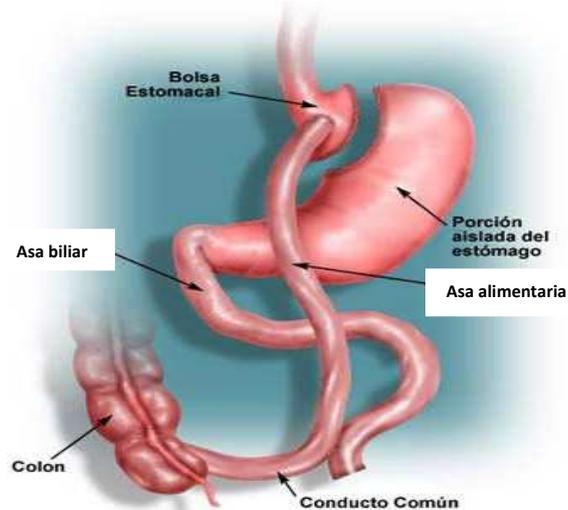
Los procedimientos mixtos incluyen componente restrictivo y malabsortivo. La pérdida de peso observada después de una cirugía malabsortiva resulta del contacto mínimo de los alimentos con las secreciones del hígado, el páncreas y del intestino más una absorción deficiente de nutrientes por la corta longitud del intestino delgado funcional. Estos procedimientos son adecuados para los pacientes con enfermedad por reflujo gastroesofágico, para los diabéticos y para las personas que les gusta comer alimentos dulces. Los procedimientos malabsortivos son:

1. Bypass gástrico en Y de Roux (BGR)
2. Derivación biliopancreática (DBP)
3. Derivación biliopancreática con cruce duodenal.<sup>49</sup>

##### a) Bypass gástrico en Y de Roux

El bypass gástrico es considerado el estándar de oro de los procedimientos bariátricos, produce menos complicaciones y más beneficios tanto para el paciente como para el equipo médico. Consiste en formar una bolsa gástrica de 10 a 30 ml separándola del resto del estómago, duodeno y yeyuno proximal. El duodeno y yeyuno proximal forman el asa biliar que mide de 15 a 50 cm. Posteriormente se forma el asa alimentaria conectando la bolsa gástrica con la parte distal del yeyuno, esta asa comúnmente mide 50 a 100 cm. Finalmente se realiza una yeyuno-yeyunoanastomosis entre el asa biliar y la alimentaria a 50 o 150 cm de la unión gastroyeyunal para formar el asa común, la longitud de esta asa (distancia entre la yeyuno-yeyunoanastomosis y la válvula ileocecal) determina el grado de malabsorción.<sup>10,48</sup>

FIGURA 4. Bypass gástrico.



Adaptada de: ASGE Standards of Practice Committee. Papel de la endoscopia en el paciente de cirugía bariátrica. *Gastrointest Endosc* 2008; 68(1): 1:10

##### b) Derivación biliopancreática

Desarrollada por Scopinaro et al, consiste en realizar una gastrectomía subtotal formando una bolsa gástrica de 200 a 500 ml, a continuación se separan aproximadamente 250 cm de segmento distal del intestino delgado y se anastomosan a la bolsa gástrica para formar el asa alimentaria, el intestino excluido se anastomosa con el asa alimentaria a 50 cm de la

válvula ileocecal formando el asa común.<sup>10,48</sup> La digestión y la absorción de nutrimentos se limita en gran medida a los 50 cm de asa común.

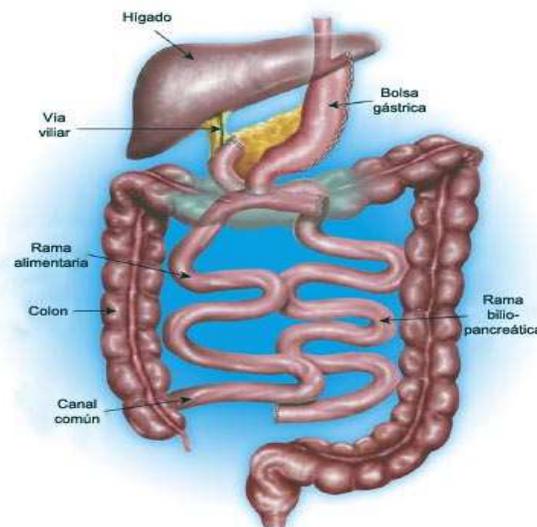
Este procedimiento es muy eficaz, pero implica mayores riesgos que el bypass gástrico. La anatomía postquirúrgica es parecida a la del bypass gástrico pero, con algunas diferencias:

1. La bolsa gástrica tiene una capacidad mínima de 150 ml.
2. El estómago residual se vuelve a diseccionar, lo que evitará la necesidad de una vigilancia de la porción remanente
3. El asa alimentaria es más larga aproximadamente de 200 cm, esto aumenta la pérdida de peso.
4. El asa común es más corta y predispone a una desnutrición energético proteica severa.<sup>49</sup>

c) Derivación biliopancreática con cruce duodenal.

Fue modificada por Hess y Hess, es semejante a la derivación biliopancreática, sustituye la gastrectomía distal horizontal por la vertical, mantiene la inervación gástrica y la función pilórica íntegra, conservando la misma longitud del asa alimentaria y aumentando la longitud del asa común a 100 cm. Técnicamente, éste es el procedimiento más exigente y complejo.<sup>48,49</sup>

FIGURA 6. Derivación biliopancreática con cruce duodenal



Adaptada de: ASGE Standards of Practice Committee. Papel de la endoscopia en el paciente de cirugía bariátrica. *Gastrointest Endosc* 2008; 68(1): 1:10

La cirugía laparoscópica tiene la capacidad de realizar con seguridad una cirugía bariátrica a través de pequeñas incisiones en lugar de una incisión grande ha sido uno de los avances tecnológicos en el campo. En 1994 Wittgrove et al, reportaron la primera serie de pacientes operados de bypass gástrico por laparoscopia.<sup>79</sup> Esta técnica reduce el tiempo de estancia hospitalaria y las complicaciones relacionados con la herida (cicatrización, infecciones, hernias y estética).<sup>48</sup>

Antes de elegir el tipo de procedimiento a realizar se debe considerar la experiencia del cirujano, las preferencias del paciente, las características clínicas del paciente y las características del procedimiento.<sup>10</sup> La tabla 8 muestra comparaciones de la pérdida de peso excedido y la tabla 9 incluye las características de los principales procedimientos bariátricos.

**TABLA 8. COMPARACIÓN DEL %PEP ENTRE CIRUGÍAS BARIÁTRICAS**

	De 1 a 2 años	De 3 a 6 años	De 7 a 10 años
Gastroplastía vertical con banda.	50-62%	25-65%	-----
Banda gástrica	29-87%	45-72%	14-60%
Bypass gástrico en Y de Roux	48-85%	53-77%	25-68%
Derivación biliopancreático con o sin cruce duodenal	65-83%	62-81%	60-80%
Manga gástrica	33-58%	66%	-----

Mechanick J. 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. *Endocrine Practice* 2008. 14 (Suppl 1): 1-83.

**TABLA 9. CARACTERÍSTICAS DE LAS CIRUGÍAS BARIÁTRICAS**

Características	Banda gástrica	Bypass en Y de Roux	Manga gástrica	Derivación biliopancreática
Seguridad	+++	++	++	+
Efectividad	++	++	++	+++
Durable	+++	+++	¿	+++
Efectos secundarios	+	++	+	++
Facilidad de reversión	Si	No	No	No
Controlable/ajustable	Si	No	No	No
Baja tasa de revisiones quirúrgicas	+	+	¿?	+
Requiere seguimiento	+++	++	+	++

O'Brien P. Bariatric surgery: Mechanisms, indications and outcomes. *JGH* 2010; 25: 1358–1365.

La derivación biliopancreática con o sin cruce duodenal es la técnica relacionada con las complicaciones nutricias más graves por ello, se recomienda elegirla con cautela.<sup>10</sup>

El patrón de consumo es otra característica que ayuda a seleccionar el tipo de cirugía bariátrica, para los pacientes que presentan consumo de grandes cantidades de alimentos a la hora de comer (“atracones”) se sugiere el uso de técnicas restrictivas o mixtas, para los pacientes con múltiples ingestas hipercalóricas (“picadores”) la recomendación es emplear técnicas malabsortivas y para quienes consumen habitualmente comida rápida alta en lípidos se sugiere el uso de técnicas mixtas<sup>49</sup>

## 2.2 TRATAMIENTO MÉDICO POSTQUIRÚRGICO

### A) Inmediato.

Tiene como objetivos prevenir, vigilar y tratar oportunamente las complicaciones quirúrgicas inmediatas del bypass gástrico. La complicación más grave es la dehiscencia de anastomosis, la detección temprana de esta complicación es esencial para prevenir un rápido desarrollo de sepsis, falla multiorgánica y muerte. Sin embargo, el cuadro clínico de peritonitis por dehiscencia es a menudo engañoso, los pacientes pueden o no tener fiebre, leucocitosis, o dolor abdominal. Esta complicación se sospecha ante la presencia de taquicardia, distensión abdominal, incapacidad para evacuar o expulsar gases, aumento de nitrógeno ureico y creatinina sérica en ausencia de oliguria y dolor en el hombro izquierdo.

En los casos con hernias incisionales asintomáticas se recomienda realizar la hernioplastía cuando finalice la pérdida rápida de peso, es decir de 12 a 18 meses después de la cirugía bariátrica. Las hernias encarceladas se corrigen de manera

inmediata. Ante la sospecha de obstrucción intestinal, adherencias o hernias internas es justificable realizar una laparotomía exploratoria (LAPE).<sup>10</sup>

#### B) Tardío

Incluye el uso de fármacos y procedimientos quirúrgicos para prevenir y tratar las complicaciones del bypass gástrico a largo plazo. El tratamiento del sobrecrecimiento bacteriano en la mayoría de los casos es empírico y debe de cubrir tanto flora aeróbica como anaeróbica. Los antibióticos más usados son: Metronidazol (250mg c/8 h), Norfloxacino (800 mg/d) y/o amoxicilina con ácido clavulánico (500 mg c/8 h) durante 7 días. El tratamiento único por 7 días puede mejorar los síntomas pero, debido a la presencia de síntomas recurrentes, algunos pacientes necesitarán repetir el antibiótico los primeros 5 a 10 días de cada mes o recibir un tratamiento continuo; en este caso, se sugiere rotar los antibióticos para prevenir el desarrollo de resistencia.<sup>53</sup> Para evitar esta complicación se recomienda administrar probióticos (ver manejo nutricio).<sup>54</sup>

En pacientes con sospecha de estenosis se recomienda realizar una evaluación endoscópica para detectarla y tratarla realizando dilataciones con balón.<sup>10</sup> El manejo de la oxalosis incluye citrato de potasio (40 a 120 meq/d dividido en 2 a 3 dosis) o citrato de calcio (1200- 2000 mg/d), probióticos que incluyan *Oxalobacter* y una dieta baja en oxalatos (*Anexo 8*).<sup>82</sup> El mal olor de la esteatorrea puede aliviarse con la administración de sales de bismuto (2 tabletas cada 6 horas) o suplementos de Zinc (20-30 mg/d).<sup>37,41</sup> Debido a la alta incidencia de litiasis vesicular en los pacientes con bypass gástrico o derivaciones biliopancreáticas se recomienda el uso de ácido urodesoxicólico (300 mg, 2 veces al día por seis meses) para prevenir la formación de litos vesiculares. Para evitar esta complicación algunos reportes apoyan la realización de colecistectomía profiláctica.<sup>10</sup>

Las úlceras anastomóticas pueden ser tratadas con: Antagonistas de los receptores H<sub>2</sub> (Ranitidina 300mg) o inhibidores de la bomba de protones (Pantoprazol 40 mg/d u Omeprazol 20 mg/d), Sucralfato (1 g cada 6 horas) o Subsalicilato de bismuto (2 tabletas cada 6 horas) y antibióticos para tratar la infección por *Helicobacter pylori* (ejemplo: Claritromicina 500 mg cada 12 horas, metronidazol 500 mg cada 12 horas y Amoxicilina 1 g cada 12 horas por 7 días).<sup>10</sup>

Para pacientes con T-score menor de -2.5 en cadera o columna se recomienda usar bifosfonatos aunados a los suplementos de calcio y vitamina D (ver manejo nutricio). Los bifosfonatos comúnmente empleados son: Alendronato VO 70 mg/sem, Risendronato VO 35 mg/sem, Ibandronato VO 150 mg/mes, Ácido zolendronico IV 5 mg/año e Ibandronato IV 3 mg cada 3 meses.<sup>10,55</sup>

Los pacientes con diabetes deben monitorearse para ajustar las dosis de hipoglucemiantes. La glucosa debe mantenerse de 80 a 110 mg/dl en pacientes hospitalizados. El uso de sulfunilureas y meglitinidas suele discontinuarse y las necesidades de insulina suelen disminuir.<sup>10</sup> Los pacientes con cardiopatías deben ser monitoreados en una unidad de cuidados intensivos las primeras 24 a 48 horas después de la cirugía. Los medicamentos usados en el manejo de la cardiopatía o la hipertensión se pueden administrar por vía parenteral, mientras el paciente se encuentra en ayuno. Las dosis pueden corregirse cuando sea necesario, en particular en pacientes con procedimientos restrictivos. Los diuréticos se suspenden o reducen para evitar deshidratación y alteraciones electrolíticas de 1 a 2 meses después de la operación, pero pueden ser reiniciados, si la hipertensión persiste. La interrupción abrupta puede asociarse con el aumento de riesgos de complicaciones cardíacas.<sup>10</sup>

#### C) Indicaciones quirúrgicas especiales.

La presencia de desnutrición severa es criterio de hospitalización para recibir apoyo nutricio (ver manejo nutricio). La revisión de la cirugía bariátrica está indicada en:

- 1) Presencia de complicaciones causadas por la cirugía que no son susceptibles a la terapia médica (ejemplo: desnutrición)

- 2) Pérdida de peso insuficiente o recuperación de peso con persistencia de comorbilidades asociadas a la obesidad.

La reversión quirúrgica se recomienda cuando hay complicaciones serias que no pueden manejarse con medicamentos y no son susceptibles de revisión quirúrgica. Ejemplos: Desnutrición severa, falla orgánica o urgencias psiquiátricas.<sup>10</sup> En casos de diarreas persistentes, con un elevado número de evacuaciones que empeore la calidad de vida del paciente, estaría también recomendado revertir la cirugía.<sup>41</sup>

El tratamiento médico- nutricional de la desnutrición y de las deficiencias de nutrientes asociados a bypass gástrico se presentan en el capítulo de manejo nutricional.

### 3. MANEJO NUTRICIO

#### 3.1. EVALUACIÓN NUTRICIA

Para establecer el diagnóstico de diversos problemas nutricionales, entre ellos los asociados con desnutrición o de deficiencias de micronutrientes se requiere de un análisis integral. Un indicador aislado no permite establecer un juicio del estado nutricional del paciente, es mejor indagar la existencia de todos los indicadores útiles para identificar lo que está ocurriendo y seleccionar la intervención apropiada. Los indicadores utilizados en la evaluación nutricional incluyen: Antropométricos, bioquímicos, clínicos, dietéticos y del estilo de vida.

##### A) Indicadores antropométricos (A).

Los indicadores antropométricos se obtienen al combinar algunas mediciones, al utilizar índices o aplicar una fórmula. Para estos pacientes con bypass gástrico son útiles:

- a) Índice de masa corporal (IMC).

Existe una estrecha asociación entre morbilidad y mortalidad e IMC, cuando el IMC es >25 o <18.5 la morbilidad y mortalidad aumenta. Este indicador presenta una correlación significativa con el contenido total de grasa corporal por tanto, es útil para establecer el grado de obesidad (tabla 10). Sin embargo, tiene poca sensibilidad para detectar desnutrición, por ejemplo: Un obeso mórbido con pérdida severa de peso después de un bypass gástrico podría tener aún un IMC con interpretación de obesidad pero presentar clínica y bioquímicamente desnutrición.<sup>56,57</sup> En un paciente postquirúrgico el IMC también es útil para evaluar la efectividad de la cirugía bariátrica en la pérdida de peso<sup>58</sup> (Ver tabla 11).

**TABLA 10. FORMULA E INTERPRETACIÓN DEL IMC**

IMC= $\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$	
<18.5	Bajo peso
18.5 – 24.9	Normal
25 -29.9	Sobrepeso
30 – 34.9	Obesidad I
35 – 39.9	Obesidad II
≥40 – 49.9	Obesidad III (mórbida)
≥50 – 59.9	Superobesidad
≥60	Super- superobesidad

Rubio M, et al. Documento de consenso sobre cirugía bariátrica. Rev Esp Obes 2004; 4: 223-249.

b) Porcentaje de peso perdido (%PP).

Este índice indica la pérdida significativa o severa de peso en relación al periodo de cambio de peso.<sup>59</sup> En pacientes postoperados de bypass gástrico se espera una pérdida de peso severa, algunos artículos refieren un %PP al año del 21% al 41%.<sup>60</sup> Por lo anterior no se pueden utilizar los puntos de corte tradicionales como indicadores del estado nutricional en estos pacientes. Sin embargo, se sugiere lograr un %PP del 5% al 10% como parte de la preparación prequirúrgica porque se ha relacionado con disminución del tiempo quirúrgico, de los días de estancia hospitalaria y pérdida de peso postoperatoria más rápida.<sup>61,62</sup>

c) Porcentaje de peso excedido perdido (%PEP).

Actualmente es empleado para valorar la efectividad de la cirugía bariátrica con relación al peso perdido. Los resultados se pueden clasificar desde el año de postoperatorio como lo muestra la tabla 11.<sup>58</sup>

**TABLA 11. CLASIFICACIÓN DE RESULTADOS POR %PEP E IMC**

$\%PEP = \frac{(\text{Peso perdido}) \times 100}{(\text{Peso pre quirúrgico} - \text{Peso ideal})}$	
Excelente	%PEP >75% e IMC < 30 kg/m <sup>2</sup>
Bueno	% PEP 50-75 e IMC 30-35 kg/m <sup>2</sup>
Malo	%PEP < 50% e IMC > 35 kg/m <sup>2</sup>

Rubio M, et al. Documento de consenso sobre cirugía bariátrica. Rev Esp Obes 2004; 4: 223-249.

*B) Indicadores bioquímicos (B).*

La medición de nutrientes o de metabolitos en sangre o excreciones (heces, orina, sudor o aire espirado) proporciona índices específicos, sensibles y cuantitativos acerca del estado nutricional de un sujeto. La interpretación de estos indicadores requiere del análisis de datos clínicos, dietéticos y antropométricos que puedan afectarlos.<sup>59</sup>

a) Biometría hemática.

Esta prueba sirve para evaluar la presencia de anemias nutricionales. La anemia ferropénica aguda se caracteriza por disminución de hemoglobina (Hb), hematocrito (Hto), volumen globular medio (VGM), ferritina, hierro y transferrina e incremento del índice de distribución de eritrocitos (RDW). La anemia ferropénica crónica difiere de la aguda porque presenta transferrina o RDW normales y ferritina incrementada o normal (ver anexo 11 para valores de referencia). La anemia megaloblástica se caracteriza por incremento de VGM y disminución de Hb, Hto y B<sub>12</sub>; el folato sérico puede estar normal o disminuido. Los pacientes con bypass gástrico habitualmente tienen deficiencia de Fe, B<sub>12</sub> y ácido fólico por tanto, pueden tener indicadores bioquímicos de anemia ferropénica pero con VGM incrementado.<sup>34</sup>

b) Índice de excreción creatinina/talla (ICT).

Indica el estado de depleción proteica en pacientes hospitalizados. Requiere recolección de orina de 24 h y no es sensible para casos con insuficiencia renal. La excreción de creatinina disminuye en los adultos mayores y en pacientes desnutridos a consecuencia de la reducción de masa muscular. La rabdomiólisis, el reposo en cama, los estados catabólicos y las dietas con proteínas animales abundantes, aumentan la excreción de creatinina.<sup>57,59</sup>

**TABLA 12. FORMULA E INTERPRETACIÓN DEL ICT**

$ICT = \frac{(\text{creatinina urinaria actual} / \text{creatinina urinaria ideal}) \times 100}{\text{Creatinina ideal}}$	
Hombres: 20 – 26 mg/Kg	Mujeres: 14 – 22 mg/Kg
80%	Depleción nula o leve
60 – 80%	Depleción moderada
< 60%	Depleción severa

Charney P, Malone A. ADA pocket guide to nutrition assesment. 2nd ed. ADA Chicago, IL 2009.

c) Cuenta total de linfocitos (CTL).

La cuenta total de linfocitos es un indicador de la función inmunitaria que refleja la actividad de las células B y T; se sabe que la desnutrición disminuye la función inmune por consiguiente la CTL se relaciona con depleción nutricia. Su interpretación puede verse afectada por enfermedades que aumentan la cuenta de linfocitos (ejemplo: infecciones, leucemia) o la disminuyen (ejemplo: cáncer, estrés metabólico, terapia con esteroides, y enfermedades crónicas) <sup>57,59</sup>

**TABLA 13. FORMULA E INTERPRETACIÓN DE CTL**

CTL= $\frac{\% \text{ linfocitos} \times \text{células blancas (cel/mm}^3\text{)}}{100}$	
1200 – 1800 cel/mm <sup>3</sup>	Depleción nula o leve
800 – 1199 cel/mm <sup>3</sup>	Depleción moderada
<800 cel/mm <sup>3</sup>	Depleción severa

Charney P, Malone A. ADA pocket guide to nutrition assesment. 2nd ed. ADA Chicago, IL 2009.

d) Balance Nitrogenado (BN).

El balance nitrogenado puede valorar el adecuado consumo o aporte de proteínas y el catabolismo proteico (Anexo 11.3). Se ha utilizado para ajustar el requerimiento proteico en pacientes hospitalizados (Proteína (g) = (Nitrógeno ureico x 0.85 + 2) x 6.25).

Sin embargo, pacientes con obesidad y alto nivel de estrés metabólico (sepsis, múltiples traumas, quemaduras, acidosis o alcalosis metabólica y en enfermedades con retención de nitrógeno como falla renal o hepática) van a tener balances negativos y no es posible abatir el catabolismo aún con un “optimo” apoyo nutricio (valores de referencia en Anexo 11). <sup>89</sup>

e) Proteínas hepáticas séricas.

Las proteínas hepáticas, son frecuentemente utilizadas para evaluar el estado nutricio. Sin embargo, en la respuesta inflamatoria el hígado forma proteínas de fase aguda (proteína C reactiva, prostaglandinas, citocinas, etc.) y disminuye la producción de albúmina, prealbúmina, transferrina y proteína ligadora de retinol, por tanto, estas proteínas hepáticas no son específicas para el diagnóstico de deficiencia proteica en pacientes con, inflamación, infección, respuesta al estrés, edema, pérdida de sangre (cirugía o hemorragia), deficiencia de zinc, enfermedad hepática, insuficiencia renal, sepsis, quemaduras e hipotiroidismo. Sin embargo, pueden ser usadas como indicadores de morbilidad, mortalidad y pronóstico porque, sus concentraciones son inversamente correlacionadas con el proceso inflamatorio es decir, si las concentraciones de albúmina o prealbúmina están bajas indican que el paciente tiene una mala evolución clínica y mayor riesgo de complicaciones y muerte.

Algunas proteínas hepáticas reflejan más rápido los cambios del estado nutricio dependiendo de su vida media. La albúmina tiene una vida media de 14 a 20 días (largo plazo), la prealbúmina de 2 a 3 días (proceso agudo), la transferrina de 8 a 10 días y la proteína ligadora de retinol de 12 horas (valores de referencia en Anexo 11). Por este hecho, la concentración de prealbúmina en ausencia de inflamación, estrés o infecciones puede usarse para evaluar la recuperación del estado nutricio. <sup>63,64</sup>

f) Vitaminas y minerales en sangre.

El diagnóstico de las deficiencias de vitaminas o minerales se sustenta en el cuadro clínico (tabla 7). Las determinaciones séricas de micronutrientos son herramientas de apoyo para el diagnóstico y pueden ser útiles para detectar en ocasiones deficiencias subclínicas pero se deben interpretar con precaución (Ver tabla 14). <sup>57,59</sup>

**TABLA 14. DETERMINACIÓN SÉRICA DE VITAMINAS Y MINERALES**

	Prueba de laboratorio	Rangos normales	Deficiencia
Vit. A	Proteína transportadora de retinol en suero	Hombre: 2,7-6,7 mg/dl Mujer: 1,9-5,5 mg/dl	
	Retinol plasmático	20 – 80 µg/dl	< 10 µg/dl
Vit. D <sup>66</sup>	25 -OH D	25 - 40 ng/ml	<20 ng/ml
Vit. E	α-tocoferol	5-20 mg/L	<5 mg/L
	Índice plasmático a-tocoferol/ colesterol		<2.2 riesgo de deficiencia
Vit. K	TP	10 - 13 segundos	Tiempo prolongado
	Filoquinona	0.5-2.0 ng/ml	
B <sub>1</sub>	Coeficiente de actividad de transcetolasa	>20%	<25%
B <sub>2</sub>	Coeficiente de actividad de la reductasa de glutatión	<1.2	>1.4
B <sub>3</sub>	N metil nicotinamida en orina		<0.8 mg
	2 piridona en orina/ g de creatinina	<0.5 mg/g bajo consumo	<2 mg/g
B <sub>6</sub>	Coeficiente de actividad de la aminotransferasa de alanina y aspartato	5-24 ng/ml	<3 ng/ml
Folato	Folato eritrocitario	280-791 ng/ml	<305 nmol/LI
B <sub>12</sub>	B <sub>12</sub>	200-1000 pg/ml	<200 pg/ml
Vit. C	Ac. ascórbico plasmático	6-20 mg/L	< 2 mg/L
Cu	Cu	Hombre: 0.7-1.4 mg/L Mujer: 0.8-1.55 mg/L	
	Ceruplasmina	150-600 mg/L	
Fe	Hierro	50-120 µg/dl	<50 µg/dl
	Transferrina	192-382 mg/dl	<192 mg/dl
	Ferritina	11-306 ng/dl	<20 ng/dl
	Capacidad de unión con hierro	2.6-4.3 mg/L	>450 µg/dl
	Saturación de hierro		< 7%
Se	Selenio en plasma (Indicador de ingesta)	103-190 µg/L	
Zn	Zinc (Aún con bajo consumo mantiene sus concentraciones por semanas)	60 - 130 µg/dl	<70 µg/dl se considera bajo

Charney P, Malone A. ADA pocket guide to nutrition assesment. 2nd ed. ADA Chicago, IL 2009.

Aills Linda, et al. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. Surgery for Obesity and Related Diseases 2008. 4: S73-S108.

#### g) Electrolitos.

La evaluación de electrolitos en pacientes con insuficiente consumo, ayuno prolongado u obesos con pérdidas severas de peso, como ocurre en los postoperados de bypass gástrico debe de ser rutinaria por el riesgo a desarrollar síndrome de realimentación, particularmente se cuantifican potasio, fosforo, magnesio y calcio (valores de referencia en anexo 11).<sup>59</sup>

#### h) Pruebas de funcionamiento hepático (PFH).

La evaluación de aspartato aminotransferasa (AST), alanino aminotransferasa (ALT), la fosfatasa alcalina, las bilirrubinas y la γ-glutamil transferasa (GGT) se deben valorar en enfermos críticos crónicos durante la fase de recuperación y en pacientes con hepatopatías (valores de referencia en anexo 11)<sup>59</sup>

i) Hormona paratiroidea (PTH).

La PTH es necesaria para la mineralización de los huesos, los pacientes con bypass pueden presentar hiperparatiroidismo secundario (valores de referencia en anexo 11). El aumento sérico de esta hormona es indicativo de un balance negativo de calcio o deficiencia de vitamina D.<sup>66,67</sup>

*C) Indicadores clínicos (C).*

Estos indicadores pueden ser obtenidos del examen físico, la historia clínica y por referencia del paciente o familiar. En los pacientes con obesidad severa es importante averiguar el número, tipo y éxito obtenido con tratamientos médicos, dietéticos o alternativos realizados con el objetivo de perder peso. Se debe indagar sobre la toma de medicamentos y suplementos describiendo tipo, dosis, interacciones con los nutrimentos y apego al plan de suplementos a largo plazo. En el interrogatorio o exploración se buscan manifestaciones clínicas de deficiencias de nutrimentos (tabla 7), presencia de complicaciones que impactan sobre el estado nutricional (Síndrome de Dumping, estenosis, hipoglucemia, úlceras del borde de la anastomosis etc.) y signos y síntomas gastrointestinales como: Vómito, náusea, anorexia, diarrea o esteatorrea, reflujo gastroesofágico, distensión abdominal, sangrado gastrointestinal alto o bajo, fistulas (tipo y gasto), ostomía (tipo y gasto), disfagia, disgeusia y dolor abdominal.<sup>41</sup> Otro dato que puede ser útil en los casos con DEP es la función muscular, este se obtiene a partir de la medición de contractibilidad y grado de relajación con dinamómetro.<sup>57</sup> Los diagnósticos médicos, las comorbilidades, los antecedentes personales heredo familiares (AHF) y los antecedentes personales patológicos (APP) deben revisarse para determinar posibles repercusiones. Por ejemplo: Las enfermedades psiquiátricas severas no controladas (depresión, esquizofrenia, etc) se asocian con bajo consumo y son contraindicaciones para bypass gástrico.<sup>10,47</sup>

*D) Indicadores dietéticos (D)*

Se trata de información que permite estimar el consumo o verificar el aporte del apoyo nutricional además de conocer las características de la dieta de un individuo. Para evaluar el consumo es necesario cuantificar la ingesta de energía, HCO, proteínas y lípidos utilizando instrumentos específicos como, el recordatorio de 24 horas de pasos múltiples y el registro de alimentos. También se puede cuantificar la dieta habitual o vigilar el consumo del paciente hospitalizado pesando los alimentos de la charola. Para analizar el consumo se determinan la distribución de macronutrimentos, el tipo y calidad de macronutrimentos, los porcentajes de adecuación y la descripción de las características de la dieta. En esta descripción se pueden especificar los horarios de alimentación, el tipo de colaciones, la cantidad y tipo de bebidas, las preparaciones usuales, el tipo de grasa empleada para cocinar, los alimentos favoritos y los lugares donde el paciente suele comer.<sup>68</sup>

Durante los primeros meses de postoperatorio hay restricción de alimentos por intolerancia, los alimentos causantes de este problema se deben identificar y evitar.<sup>41</sup> El consumo de complementos como caseinato de calcio (Casec/Proteinex) y fórmulas poliméricas (Ensure/Boost/Glucerna etc.) es frecuente durante los primeros 6 meses de postoperatorio, la evaluación nutricional debe especificar, el tipo, la dosis y el porcentaje de adecuación que estos complementos cubren.<sup>69</sup>

El bypass gástrico suele influir permanentemente en la cantidad de alimentos ingeridos y la selección de alimentos. En los primeros 6 meses de postquirúrgico la mayoría de pacientes con bypass gástrico reporta un consumo limitado entre 600 a 900 kcal. Después de un año de postquirúrgico muchos pacientes muestran preferencia por dietas con bajo aporte energético que oscila de 800 a 1200 Kcal.<sup>41,69</sup> Un análisis de consumo realizado a pacientes con 2.5 años de postoperados mostró que los pacientes tomaban regularmente agua embotellada (98%), preferían alimentos salados (63,2%) consumían un porcentaje mínimo de dulces (28,3%), preferían más edulcorantes (42.9%) y consumían menor cantidad de carne, leguminosas y alimentos asociados con obstrucción (ejemplo: Pan tostado y semillas) comparado con el consumo previo al bypass gástrico. Sin embargo, a pesar de las numerosas recomendaciones éstos pacientes no mostraron diferencias significativas para aumentar el consumo de frutas y verduras postquirúrgico.<sup>70</sup>

### *E) Indicadores del estilo de vida (E).*

El estilo de vida impacta sobre el estado nutricional e influye en la forma de actuar de un individuo. La identificación de las conductas asociadas a la obesidad, facilita la elección de estrategias que promuevan su modificación por lo que, deben ser parte de la evaluación integral de los pacientes con bypass gástrico.

#### a) Estado socioeconómico.

Aunque el bypass gástrico reduce significativamente los gastos en salud (aproximadamente US\$ 2184 al año por paciente <sup>6)</sup>, se debe tomar en cuenta la capacidad adquisitiva para llevar adecuadamente el seguimiento a largo plazo. Los gastos por la cirugía, las consultas y los estudios prequirúrgicos pueden ascender los US\$ 20,000 a US\$ 40,000 <sup>60</sup> Gasteyger C, et al. Calcularon que se gastan al menos US\$ 35 al mes en suplementos y US\$ 369 cada 6 meses en gastos médicos esto podría entorpecer el cumplimiento de una proporción significativa de pacientes, sobre todo en países donde los seguros no cubren estos gastos.<sup>71</sup>

#### b) Toxicomanías.

El uso y abuso de drogas está considerada como una contraindicación para la realización de la cirugía bariátrica, debido al riesgo significativamente mayor de mortalidad. <sup>47</sup>

#### c) Alcoholismo.

El alcoholismo merece una atención especial, por varias razones. El consumo excesivo de alcohol conduce al desarrollo de conocidas complicaciones médicas (hepatopatías, pancreatitis, miocardiopatías, etc.). El alcohol disminuye la eficacia de la cirugía bariátrica para la pérdida de peso porque, aporta calorías y evita la oxidación de las grasas. Además, favorece el desarrollo de deficiencias de vitaminas (B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub>, ácido fólico) y minerales (Zn, Fe, Mg, Ca y P). Por estos efectos el alcoholismo es considerado una contraindicación para realizar el bypass gástrico. <sup>10,47</sup>

#### d) Tabaquismo.

El tabaquismo es un importante factor de riesgo cardiopulmonar. La obesidad está asociada a riesgo cardiovascular. Por ello dejar de fumar es un objetivo especialmente importante para reducir riesgos. El temor por aumentar de peso al dejar de fumar es un obstáculo para muchos pacientes. En estos pacientes la prevención de la ganancia de peso debe alentarse y tratarse a través de tratamiento dietético, actividad física y terapia conductual. <sup>44</sup>

#### e) Actividad física.

La actividad física es crucial para lograr un balance energético negativo lo cual, ayuda a disminuir o mantener el peso. Además tiene múltiples beneficios, como: reducir el riesgo cardiovascular, disminuir la depresión y la ansiedad, disminuir el riesgo de padecer hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 o cáncer, fortalecer el sistema musculoesquelético, mantener o aumentar el gasto energético en reposo, entre otros. En los pacientes con cirugía bariátrica el ejercicio, especialmente el de fuerza disminuye la pérdida de masa muscular ocasionada por la rápida pérdida de peso. <sup>72</sup> Es importante conocer el tipo, duración y frecuencia de la actividad física y del ejercicio investigando los obstáculos personales para realizarlo. <sup>44,68</sup>

#### f) Aspectos psicológicos.

Todos los candidatos a bypass gástrico deben tener evaluaciones psiquiátricas y psicológicas, dado el paralelismo encontrado entre la pérdida de peso, el estado nutricional y el estado psicológico tras la cirugía. <sup>10</sup> En pacientes con obesidad mórbida se ha descrito la existencia de trastornos alimentarios (trastorno por atracón, bulimia nerviosa, síndrome de comedor nocturno, insatisfacción corporal, distorsión de imagen, depresión y conductas alimentarias anómalas (ingesta

abundante de dulces, ingesta de porciones grandes de comida o de líquidos azucarados). Este tipo de pacientes podrían presentar poca pérdida de peso y estarían en riesgo de padecer complicaciones médicas y nutricias.<sup>43</sup>

g) Aspectos conductuales para adoptar nuevos estilos de vida.

La búsqueda de aspectos conductuales que afectan el comportamiento alimentario puede ser fácilmente estandarizada y aplicada en la práctica clínica para contribuir al éxito del tratamiento. Las emociones asociadas a una dieta pueden indagarse con un registro de alimentos que incluya la descripción de emociones relacionadas con la alimentación.<sup>73-75</sup> Los aspectos conductuales que pueden evaluarse en un paciente con bypass gástrico incluyen los siguientes:

*Motivación.*

Es necesario conocer cuáles son los motivos de un paciente para perder peso con un proceso quirúrgico y no criticarlos, en estos pacientes la preocupación por el aspecto físico es una de las motivaciones más frecuentes. Apoyar la adopción de comportamientos alimentarios con las motivaciones individuales permite alcanzar los objetivos del tratamiento. La falta de motivación es el principal problema de fracasos terapéuticos, frecuente un paciente con poca motivación sufre recaídas o complicaciones.<sup>73-75</sup>

Los pacientes candidatos a bypass gástrico deben estar consientes de los cambios en el estilo de vida que deben realizar después del procedimiento, desde el periodo prequirúrgico es necesario preparar al paciente para iniciar cambios del comportamiento alimentario y lograr mantenerlos en el periodo postquirúrgico, sin embargo, hay pacientes que no están motivados para realizarlos.<sup>10</sup> La evaluación de las etapas de cambio de Prochaska es una herramienta útil para identificar a estos pacientes y permiten planear intervenciones y programas que responden a las necesidades particulares de los individuos dentro de su grupo social o contexto natural comunitario u organizacional. Las etapas de cambio fueron fundamentadas en la premisa básica de que el cambio es un proceso y que las personas tienen diversos niveles de motivación e intención de cambio. Las etapas de cambio son:

- 1.- Precontemplación: En esta etapa las personas no tienen intención de cambiar o de realizar una acción específica de cambio en su comportamiento de riesgo para la salud, usualmente dura 6 meses. Un subgrupo de pacientes clasificados en esta etapa podría estar ahí por falta de información sobre las consecuencias de su comportamiento. Otro subgrupo pudo haber tenido intentos previos fallidos de cambiar y encontrarse desmoralizados en cuanto a su capacidad para llevarlo a cabo. Los pacientes ubicados en esta etapa no están interesados en cambiar y pueden estar a la defensiva ante las presiones para cambiar.
- 2.- Contemplación: Etapa en la que la persona tiene una intención de cambio y potencialmente hará un intento formal de modificar su comportamiento en los próximos meses. En esta etapa la persona está consciente de los pros de cambiar pero el peso de los factores contrarios al cambio aún es muy grande.
- 3.- Preparación: Etapa en la que las personas ya toman una decisión de cambio y tienen un compromiso propio para hacerlo; realizan pequeños cambios e intentan efectivamente cambiar en el futuro inmediato.
- 4.- Acción: En esta etapa las personas realizan cambios objetivos, mesurables y exteriorizados de su comportamiento, regularmente en un período de tiempo que varía de uno a 6 meses.
- 5.- Mantenimiento: Se caracteriza por tentativas de estabilización de un cambio de comportamiento. Las personas trabajan en la prevención de la recaída.
- 6.- Terminación: En esta etapa las personas no tienen tentaciones con relación a un comportamiento específico que se cambió y tienen mucha confianza y autoeficacia frente a situaciones que previamente eran tentadoras.<sup>76</sup>

Para identificar la etapa de cambio en la cual se encuentra un paciente se pueden utilizar preguntas como las señaladas en el *anexo 4*.<sup>77</sup>

### *Redes de apoyo social.*

Se debe averiguar el grado de apoyo e influencia (positiva o negativa) de familiares, amigos, comunidad y estructura social sobre el comportamiento alimentario del paciente puede determinar estrategias conductuales personales e indicar mayores o menores posibilidades de éxito con el tratamiento quirúrgico.

Para un buen resultado posquirúrgico es necesario un entorno social, familiar y de pareja adecuado e incluso, algunos centros han llegado a afirmar que la falta de apoyo social debería ser considerada una contraindicación para la cirugía, aún cuando el paciente tenga capacidad de autocuidado.<sup>10</sup> Diversos autores han descrito que las familias de pacientes obesos están alteradas emocionalmente, principalmente señalan importantes tasas de inestabilidad matrimonial<sup>43</sup>

### *Barreras.*

Es importante identificar las barreras o problemas conductuales que el paciente posee porque limitan el progreso y el éxito del tratamiento. Ejemplos de barreras que podrían detectarse son: Falta de habilidades (no saber preparar platillos saludables, desconocer el manejo de porciones, etc.), baja escolaridad, factores financieros o de disponibilidad de tiempo que limitan la alimentación, entre otros. Para examinar las barreras se han empleado cuestionarios como el indicado en el *anexo 3*.<sup>73,75</sup>

### *Automonitoreo.*

El automonitoreo incluye el registro realizado por el paciente sobre los alimentos consumidos, los cambios de peso, la glucosa, la TA, etc. Este registro permite identificar comportamientos mal adaptados y elevar el nivel de conciencia sobre las conductas. Los pacientes que se vigilan con cuidado y precisión suelen tener mayor éxito en su control metabólico o de peso y menos complicaciones.<sup>73,75</sup>

### *Expectativas de resultado.*

Las altas expectativas de resultado pueden desencadenar respuestas psicológicas poco favorables cuando éstas no se logran.<sup>47</sup> Se recomienda plantear resultados realistas (pérdida de peso, calidad de vida etc.) para evitar emociones negativas (sentimientos de culpa, frustración entre otros) que dificulten el tratamiento o disminuyan la autoeficacia.<sup>74,75</sup>

### *Autoeficacia.*

El paciente debe sentirse capaz de realizar cambios, enfrentar obstáculos o barreras y comprometerse al seguimiento postoperatorio para desempeñar un papel más activo en su tratamiento. Los individuos con autoeficacia muestran mayor adherencia a las indicaciones nutricias y logran la adquisición de nuevos comportamientos alimentarios<sup>56,57</sup>

### *Metas individuales.*

Diversos estudios han demostrado que es posible ayudar a los pacientes mediante el establecimiento de metas individuales, realistas y a corto plazo. Las metas permiten seleccionar y ejecutar estrategias dirigidas al problema nutricional específico de cada paciente.

Para establecer metas se debe de tomar en cuenta el esfuerzo individual y el nivel de experiencia, es decir, los conocimientos, habilidades y destrezas. Por esa razón las metas pueden ser guiadas por el profesional de la salud y propuestas por el paciente. Una vez que se ha establecido un plan para la realización de una tarea específica, la evaluación de su cumplimiento genera retroalimentación. Esto aumenta la confianza en sí mismo y el autocontrol; el éxito al realizar una meta también motiva a los pacientes para continuar.<sup>74,75</sup>

### 3.2. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y DIAGNÓSTICO NUTRICIO.

#### A) Estimación de requerimientos.

Después de interpretar los indicadores se deben *estimar los requerimientos nutricios* para establecer posteriormente el diagnóstico nutricional con el análisis de todos estos datos. El aporte inadecuado de energía y nutrientes puede deteriorar el estado nutricional y originar morbilidad adicional (ejemplo: hiperglucemia, alteraciones hepáticas, hipertrigliceridemia, etc).- La exactitud es aún más importante en pacientes con estado crítico, en estos pacientes se permite un mínimo margen de error. Por consiguiente es necesario identificar cuando los aportes son incorrectos y seleccionar adecuadamente el método para calcular los requerimientos según las condiciones clínicas y nutricias del paciente con bypass gástrico.

#### a) Energía

La edad, el sexo, los medicamentos, la actividad física y el estrés metabólico influyen en los requerimientos energéticos. La masa corporal magra es el principal factor determinante del gasto energético en reposo (GER).

Actualmente la calorimetría indirecta es considerada el “estándar de oro” para estimar los requerimientos energéticos en reposo y es altamente recomendada en todos los casos incluyendo sujetos desnutridos, obesos (con retención significativa de líquidos) o hipercatabólicos.<sup>68</sup> Sin embargo, por su costo se emplea únicamente en algunos centros especializados. Además requiere de condiciones especiales para realizarla, ejemplo: periodo de reposo previo, pacientes hemodinámicamente estables, sin pleurostomía, sin fuentes de pérdida de aire, sin oxígeno suplementario, sin hiperventilación, cooperadores y con  $FiO_2 < 60\%$ .<sup>80,81</sup>

Aún después del primer año postquirúrgico y de una pérdida de peso considerable, algunos pacientes con bypass se encuentran aún con algún grado de obesidad. Baltasar, et al. determinaron el IMC de 879 pacientes con derivación biliopancreática con cruce duodenal reportaron que los pacientes con IMC prequirúrgico de 40 a 50  $kg/m^2$  (Obesidad III) a los 3 años de postoperados tenían un IMC promedio entre 26 a 28  $kg/m^2$  (sobrepeso) y los pacientes con IMC prequirúrgico de 50 a 65  $kg/m^2$  (superobesidad) a los 3 años de postoperados tenían un IMC promedio entre 30 y 34  $kg/m^2$  (Obesidad I). Para estos casos, se recomienda utilizar ecuaciones de estimación para determinar los requerimientos de energía en pacientes obesos cuando no se dispone de calorimetría indirecta se acepta el uso de ecuaciones de estimación.<sup>80</sup> A continuación se presentan las principales fórmulas que pueden utilizarse en este cálculo:

Mifflin St Jeor.

GER Hombres =  $5 + 10$  (peso en kg) +  $6.25$  (talla en cm) –  $5$  (edad).

GER Mujeres =  $-161 + 10$  (peso en kg) +  $6.25$  (talla en cm) –  $5$  (edad).

Esta ecuación tiene un error menor a  $\pm 10\%$ , puede emplearse en personas con y sin obesidad obteniendo los valores más exactos en obesos (70%) y no obesos (82%). La ADA recomienda el uso de esta fórmula con peso actual para pacientes obesos.<sup>68</sup> Cuando se pierde peso rápidamente después de una cirugía bariátrica también se recomienda usar esta fórmula con peso actual.<sup>82</sup>

Harris-Benedict.

GER =  $66.5 + 13.8$  (peso en kg) +  $5.0$  (talla en cm) –  $6.8$  (edad)

GER =  $655.1 + 9.6$  (peso en kg) +  $1.9$  (talla en cm) –  $4.7$  (edad).

La fórmula se valida en sujetos blancos sanos con peso normal y predijo adecuadamente en el 45 a 85% de los casos, sin embargo en obesos con frecuencia sobreestima y únicamente en el 38 a 68% de los casos estima adecuadamente. Harris-Benedict ha demostrado ser relativamente exacta cuando se utiliza el peso real (hasta el 64%).<sup>82</sup> Cuando se emplea peso

ajustado a la obesidad (PAO) en pacientes con %PT  $\geq$ 125%, el requerimiento energético tiende a subestimarse y la exactitud baja hasta el 26%.<sup>83</sup>

Ireton Jones.

Gasto energético estimado (GEE) con respirador =  $1924 - 11(\text{edad}) + 5(\text{peso}) + 244(\text{Sexo } 0: \text{femenino}; 1: \text{masculino}) + 239$  (con traumatismo) + 804 (con quemadura).

GEE sin respirador =  $629 - 11(\text{edad}) + 25(\text{peso}) - 609(\text{Obesidad: si}=1; \text{ no}=0)$

Esta ecuación incluye consideraciones sobre el diagnóstico del paciente, la presencia de obesidad y el estado ventilatorio pero, carece de validación en sujetos sanos. Se empleo primero en obesos y luego se adaptó a críticos. Utilizando esta ecuación en comparación con calorimetría indirecta, se realizó un estudio en pacientes mexicanos hospitalizados en cirugía sin apoyo ventilatorio y con IMC <30, los resultados indicaban que el porcentaje de variación de la ecuación con respecto a la calorimetría fue del 2 al 22%.<sup>84</sup>

Carrasco, et al. realizaron un estudio en candidatas a bypass gástrico para evaluar distintos métodos de estimación de requerimientos, emplearon Harris-Benedict con peso actual y PAO, Mifflin, Ireton Jones y una formula de estimación rápida (16 Kcal/kg de peso actual/d) propuesta por el autor, todas ellas fueron comparadas con calorimetría indirecta. La que presentó menor exactitud fue Harris-Benedict con PAO (26%). La exactitud para Harris-Benedict con peso actual fue del 64%, para la formula de estimación rápida de Carrasco del 61%, Ireton-Jones sobrestimó  $689 \pm 329$  kcal / d, mientras que la ecuación de Mifflin mostró la mayor exactitud (68%) sobreestimando únicamente  $6 \pm 202$  kcal / d.<sup>83</sup>

En los pacientes postoperados de bypass gástrico se ha observado disminución del GER al sexto mes o al año de postoperatorio, esto podría deberse a la reducción de masa libre de grasa y a los cambios en el consumo de energía que condicionan una adaptación metabólica negativa.<sup>85</sup> Este hecho los hace diferentes de un obeso convencional lo que obliga a determinar la fórmula de estimación más eficaz y eficiente sin embargo, actualmente el uso de formulas de estimación para pacientes con bypass no se ha validado y no hay estándares universales para establecer el aporte de energía pero se sugiere tomar en cuenta el consumo según tolerancia, la actividad física y el GER.<sup>83</sup>

En los postoperados de bypass gástrico con estado crítico las necesidades energéticas varían considerablemente, las decisiones se ven afectadas por el curso de la enfermedad crítica, el riesgo de realimentación y la intolerancia de la alimentación.<sup>86</sup> La calorimetría indirecta sigue siendo el estándar de oro para estos pacientes, pero cuando no está disponible se pueden utilizar ecuaciones de estimación con juicio clínico. Los enfermos críticos obesos tienen mayor riesgo de presentar intolerancia a la glucosa, retención de líquidos, dependencia del ventilador, esteatosis hepática, y alteraciones del proceso de cicatrización.<sup>87</sup> Para enfermos críticos con bypass gástrico no se encontraron estudios comparativos, sin embargo, Frankenfield DC, et al, realizaron un estudio en pacientes críticos obesos y no obesos con ventilador los autores emplearon las ecuaciones de Penn State, Faisy, Brandi, Swinamer, Ireton-Jones, Mifflin, Mifflin por 1.25 de factor de estrés, Harris Benedict, Harris Benedict por 1.25 de factor de estrés, Harris Benedict con PAO y Harris Benedict con PAO por 1.25 de factor de estrés, comparándolas con calorimetría indirecta. Los sujetos se dividieron por subgrupo de edad y por la presencia o no de obesidad. La ecuación de Penn State sin factor de estrés fue la más exacta (68%) en todos los subgrupos. La mayor concordancia de la fórmula de Penn State fue del 77% en el subgrupo de ancianos no obesos. La fórmula que tuvo menor exactitud en todos los subgrupos fue Harris Benedict con PAO sin factor de estrés (18%). A continuación se presenta la fórmula de Penn State.<sup>88</sup>

La primera formula de Penn State se valido en 1998 empleando Harris Benedict, como se muestra a continuación:

GER= Harris Benedict (0.85) + Ventilación por minuto (33) + Temperatura máxima (175) – 6433.

Para obesos mayores de 60 años se validó la siguiente modificación:

$GER = \text{Mifflin}(0.71) + \text{Temperatura máxima}(85) + \text{Ventilación por minuto}(64) - 3085.$

En el 2010 se demostró mejor correlación empleando para pacientes menores de 60 años con y sin obesidad la siguiente modificación:

$GER = \text{Mifflin}(0.96) + \text{Temperatura máxima}(175) + \text{Ventilación por minuto}(31) - 6212.$  <sup>88</sup>

Para pacientes críticos con un IMC >30 kg/m<sup>2</sup>, la ASPEN recomienda aportar 11-14 kcal/kg/d utilizando peso actual o 22-25 kcal /kg/ d utilizando peso ideal. <sup>89</sup>

Por otro lado, considerando que los pacientes con bypass gástrico tienen mayor riesgo de realimentación durante el primer año de postquirúrgico ante la pérdida severa de peso, podrían utilizarse las recomendaciones para este tipo de pacientes. El National Institute for Health (NHS) y la guía europea para el manejo del síndrome de realimentación recomiendan aportar, 10 kcal/Kg/d del 1er a 3er día, 15 a 20 kcal/kg/d del 4º al 6º día y 20 a 30 kcal/kg/d del 7º al 10º día. <sup>87,90</sup> Por otra parte, la ADA recomienda para estos casos 15 a 20 kcal/kg/d del 1er al 3er día y progresar con un avance no mayor de 200 a 300 kcal al día. <sup>81</sup>

#### b) Proteína

La proteína es el macronutriente más importante para la cicatrización de heridas, la respuesta inmune, y el mantenimiento de la masa magra. Para pacientes hospitalizados postoperados de bypass gástrico se sugiere aportar de 1 a 1.5 g/kg /d utilizando peso teórico. <sup>50,91</sup> Para pacientes con desnutrición se recomienda dar de 1.2-1.5 g/kg/d. <sup>81,87</sup> Para pacientes con riesgo de realimentación se sugiere utilizar hasta 1.5 g/kg. <sup>81</sup>

En pacientes críticos, las necesidades de proteínas son proporcionalmente superiores a las necesidades de energía. Para pacientes obesos críticos, ASPEN y ADA recomienda aportar  $\geq 2 \text{ g / kg / d}$  a obesos clase I y II y  $\geq 2.5 \text{ g / kg / d}$  a obesos clase III empleando en ambos casos peso ideal. <sup>81,89</sup>

#### c) Líquidos

El requerimiento de líquido para adultos va de 30 - 40 ml/kg/d o 1 ml/kcal/d. <sup>81</sup> Para mantener una hidratación adecuada en pacientes con cirugía bariátrica se debe consumir suficientes líquidos, con una meta de 1.5 L por día. En pacientes con bypass y desnutrición se requiere restringir líquidos, aportando 20 a 30 ml/kg/d durante la primera semana para evitar el síndrome de realimentación. <sup>87</sup>

Otra propuesta para determinar el requerimiento de líquidos es calcular la excreción de líquidos. La excreción depende de la filtración glomerular, la reabsorción tubular, la secreción y la conservación del agua dentro de la nefrona. A través de la orina se excretan de 500-1500 ml /d. Para este cálculo se necesita determinar si la tasa de filtración glomerular es normal o se cuantifica la diuresis en 24/h. A la diuresis se le deben sumar las pérdidas insensibles que comprenden: pérdidas gastrointestinales de 100 a 200 ml /d, pérdidas por piel 300 ml / d, pérdidas del tracto respiratorio 400 ml /d y otros gastos relacionados con pleurostomias, fístulas, fiebre etc. <sup>87</sup>

#### d) Micronutrientos

Como se refiere anteriormente, el bypass gástrico se puede asociar con deficiencias de micronutrientos, para evitarlas suelen emplearse suplementos (Ver tabla 15). <sup>91</sup> Los pacientes con apoyo nutricional deben cubrir los requerimientos (anexo 6 y 7) <sup>89</sup>

### B) Diagnóstico nutricional.

Con la intención de construir un diagnóstico estandarizado de desnutrición en adultos la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) propone definirla por su etiología. Cuando hay consumo insuficiente sin inflamación se propone usar el término de "desnutrición relacionada con inanición" Este término podría emplearse en pacientes con bypass gástrico y anorexia. Cuando la causa de la desnutrición es la inflamación crónica leve o moderada el término propuesto es "desnutrición crónica relacionada con la enfermedad". Sin embargo, el uso de estos términos diagnósticos en la práctica clínica requiere de validación la cual aún no se realiza.<sup>23</sup>

La ADA propuso también una forma de estandarizar el reporte diagnóstico utilizado un formato que incluye el problema nutricional (P), la etiología (E) y los signos y síntomas que evidencian el problema (S). Ejemplo: Inadecuada selección de alimentos (problema) causada por la preferencia a los alimentos dulces (etiología) evidenciada por síndrome de dumping. Este método se ha validado en la práctica clínica.<sup>92</sup>

Algunos de los problemas nutricionales que podría presentar un paciente postoperado de bypass gástrico incluyen:<sup>93</sup>

#### *Ingesta*

- Hipermetabolismo (en pacientes críticos o con infección asociada).
- Insuficiente consumo de alimentos o bebidas por vía oral.
- Insuficiente consumo de energía o proteína.
- Excesivo consumo de energía o de líquidos densamente energéticos.
- Insuficiente aporte energético enteral/parenteral.
- Excesivo aporte energético enteral/parenteral (Síndrome de realimentación).
- Infusión inapropiada de nutrición enteral/parenteral.
- Aumento en el requerimiento nutricional (proteína, B<sub>12</sub>, Fe, Ca, Vitaminas liposolubles, Ac. fólico, Mg, Zn, Se, B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub>).
- Desnutrición energético-proteica evidente.
- Deficiencia de vitaminas o minerales (B<sub>12</sub>, Fe, Ca, Vitaminas liposolubles, Ac. fólico, Mg, Zn, Se, B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub>).
- Adecuado consumo de proteínas o vitaminas y minerales.
- Excesivo consumo de hidratos de carbono (Síndrome de Dumping).
- Adecuada selección de alimentos.
- Insuficiente ingesta de vitaminas/minerales (sin suplementos principalmente: Fe, B<sub>12</sub>, Ac. fólico, Ca).
- Interacción fármaco nutrimento (carbonato de calcio o zinc tomados al mismo tiempo que hierro).
- Excesiva ingesta de vitaminas/minerales (Altas dosis de suplementos: Fe, B<sub>12</sub>, Ac. Fólico, Ca etc.).
- Adecuado aporte de vitaminas y minerales.
- Intolerancia a la fibra insoluble o a la carne roja.

#### *Clínicos*

- Dificultad para deglutir
- Alteración de la función gastrointestinal
- Valores de laboratorio relacionados con la nutrición alterada (enzimas hepáticas o pancreaticobiliares, transferrina, hierro, ferritina, B<sub>12</sub>, folatos, Ca, electrolitos, etc.)
- Pérdida de peso involuntaria excesiva o insuficiente
- Utilización de nutrimentos afectada
- Cifras alteradas en pruebas bioquímicas (Hb, Hto, Hierro, ferritina, B<sub>12</sub>, Ca o 25-(OH) D<sub>3</sub> séricos, oxaluria, TP, INR)
- Pérdida de peso adecuada, excesiva o insuficiente.

### *Conductual-ambiental*

- Falta de conocimientos nutricios (desconoce el efecto del bypass gástrico sobre el estado nutricional)
- Creencias negativas sobre alimentación o temas relacionados con nutrición (después de un bypass gástrico no se vuelve a recuperar peso, altas expectativas de resultado, etc.)
- Actitudes personales negativas sobre temas relacionados con nutrición (miedo a recuperar peso)
- Adecuados conocimientos acerca de la cirugía bariátrica
- Falta de monitoreo (abandono del seguimiento)
- No preparado para realizar cambios en estilo de vida y/o alimentación
- Adherencia adecuada o limitada a recomendaciones
- Inadecuada o adecuada selección de alimentos
- Falta de interés o motivación para adoptar nuevos comportamientos alimentarios/ Motivación adecuada para realizar cambios en el estilo de vida
- Inhabilidad o habilidad para realizar cambios en el estilo de vida (No sabe preparar platillos saludables/aprendió a preparar colaciones con baja densidad energética)
- Calidad de vida relacionada con la nutrición deficiente (falta de recursos económicos para adquirir suplementos)

### **3.3 PLAN.**

#### *A) Objetivos del manejo nutricional.*

La evaluación del estado nutricional y el establecimiento del diagnóstico nutricional, permiten determinar los objetivos del manejo nutricional del paciente con bypass gástrico,<sup>92</sup> algunos probables objetivos que se plantea lograr son:

- Lograr una pérdida de peso exitosa (tabla 11)
- Evitar el desarrollo de deficiencias nutricionales (desnutrición o deficiencias de micronutrientes).
- Promover cambios en la alimentación y en el estilo de vida a través de metas individuales, realistas y a corto plazo.
- Educar al paciente sobre el impacto al estado nutricional de la cirugía bariátrica
- Mantener la pérdida de peso
- Evitar complicaciones gastrointestinales (Síndrome de Dumping, vómito, diarrea, etc.) que afectan el estado nutricional.
- Tratar oportunamente la desnutrición energético proteica o las deficiencias de micronutrientes
- Apoyar al control metabólico (glucosa, LDL, tensión arterial, etc.)

#### *B) Plan de alimentación.*

El plan especifica la vía de alimentación, el aporte de energía y de nutrientes, las estrategias nutricionales, el tipo y dosis de suplementos y complementos, las recomendaciones nutricionales, las recomendaciones del estilo de vida, la aplicación de estrategias conductuales, el plan educativo y un plan de monitoreo.

##### a) Vía de alimentación.

El paciente puede alimentarse por vía oral, vía enteral o parenteral. La vía oral es la ruta preferida para el paciente con bypass gástrico, cuando su tracto gastrointestinal funciona adecuadamente y cubre del 80 al 100% de lo recomendado.<sup>94</sup> En caso de no cubrir las recomendaciones se pueden emplear complementos por vía oral, ejemplo: *Casac* o *Proteinex*, fórmulas poliméricas o semielementales.<sup>12,41</sup>

### *Vía enteral.*

La nutrición enteral (NE) para postoperados de cirugía abdominal, está indicada cuando no se cubren los requerimientos (<60%) por vía oral. En estos casos los pacientes bien nutridos pueden iniciarla al 5º o 7º día; los pacientes con desnutrición moderada e intolerancia a la vía oral deben iniciarla al 3er o 5º día y los pacientes con desnutrición severa e intolerancia a la vía oral deben iniciarla en el primer o segundo día. <sup>95</sup> La vía enteral debe preferirse cuando el tracto gastrointestinal es funcional, aunque sea de manera parcial. Está contraindicada cuando es imposible el acceso al tracto gastrointestinal y en enfermedades con tracto gastrointestinal disfuncional por ejemplo, obstrucción mecánica no operable, vómito persistente, diarrea intratable, síndrome de intestino corto severo o con falla de la NE, íleo postoperatorio persistente, fistulas distales de alto gasto, hemorragia GI severa y malabsorción severa con falla de NE. El inicio de la NE se retrasa en pacientes con índice cardíaco <2.5 o presión arterial media (PAM) < 65 y dosis altas de vasopresores hasta que el paciente esté hemodinámicamente estable.

Esta vía ofrece beneficios como: Preservar la función de barrera intestinal, preservar la integridad de la mucosa gastrointestinal, preservar la función inmunológica de la mucosa, atenuar la respuesta catabólica, disminuir el riesgo de complicaciones infecciosas, aumentar los sistemas celulares antioxidantes, mejorar la cicatrización de la herida, mantener la capacidad de absorción del tracto gastrointestinal, disminuir la incidencia de hiperglicemia en comparación a la nutrición parenteral, acortar el tiempo de estancia hospitalaria y ser más rentable que la parenteral. El uso de NE no se recomienda por menos de 5 a 7 días en desnutridos o por menos de 7 a 10 días en bien nutridos, porque no se han reportado beneficios en un lapso menor. <sup>94,95</sup>

Por los cambios anatómicos del paciente con bypass gástrico la única vía de acceso a corto plazo es la nasoyeyunal (SNY). Esta vía se indica cuando la NE dure menos de 4 semanas. Si la NE se administra más de 4 semanas se recomienda utilizar una yeyunostomía. <sup>95-97</sup> La gastrostomía a estomago residual es otra vía a largo plazo que podría emplearse en pacientes desnutridos con bypass gástrico. <sup>98,99</sup>

Los métodos de infusión elegibles son el continuo o el ciclado. La infusión continua es la más adecuada para estos casos. Comúnmente es utilizada para pacientes críticos o con necesidad de infusión lenta. Este método disminuye las probabilidades de intolerancia y alteraciones metabólicas (hiperglucemia postprandial y aumento de la producción de CO<sub>2</sub>), al mismo tiempo puede incrementar la absorción después de una pérdida significativa de superficie intestinal. <sup>95</sup> Para iniciar el aporte en pacientes críticos hemodinámicamente estables se recomienda infundir de 10 a 30 ml/h durante los primeras 24 a 48 h; el avance se realiza con incrementos de 10 a 20 ml cada 8 a 12 horas según tolerancia, con este avance las metas se alcanzarían entre 48 a 72 h. <sup>96</sup> Los estudios sugieren que cubriendo más del 50% al 65% de las calorías meta se reportan algunos beneficios de la NE <sup>98</sup> La infusión continua tiene algunas desventajas como: Necesidad de bomba de infusión continua, movilidad limitada y crecimiento bacteriano mayor que con otros métodos.

La infusión ciclada (8-20 hr/d) permite el descanso intestinal, incrementa la movilidad del paciente y es útil para la transición a vía oral porque favorece el consumo oral. Sin embargo, la infusión ciclada implica incremento del volumen de infusión y este puede ser poco tolerado. <sup>95</sup>

La alimentación por bolos no debe emplearse en pacientes con bypass gástrico, a menos que el paciente cuente con gastrostomía a estomago residual. Este método es el más adecuado para la alimentación gástrica y es pobremente tolerado en la alimentación a intestino delgado. Comúnmente es empleado en pacientes ambulatorios por su administración fácil y fisiológica sin embargo, aumenta el riesgo de intolerancia gastrointestinal (náusea, vómito, distensión abdominal, diarrea y dolor abdominal). <sup>95</sup>

Si la NE no cubre el 80% de la meta de aporte después de 7 o 10 días, se debe considerar la posibilidad de iniciar la nutrición parenteral.<sup>95,96</sup>

#### *Vía parenteral.*

La nutrición parenteral total (NPT) se inicia en pacientes de alto riesgo que no toleran la nutrición enteral por más de 5 a 7 días y en pacientes estables que no toleran la vía enteral por más de 7 a 10 días.<sup>10</sup> La vía parenteral está indicada en pacientes que requieren reposo gastrointestinal por más de 3 a 5 días y en pacientes con tracto gastrointestinal disfuncional. La nutrición parenteral ofrece beneficios como: Atenuar la respuesta catabólica, disminuir el riesgo de complicaciones infecciosas, mejorar la cicatrización de la herida, y acortar el tiempo de estancia hospitalaria. El apoyo nutricional parenteral reporta beneficios únicamente cuando se administra por más de 7 días.<sup>89</sup> Los pacientes con desnutrición severa pueden recibir NPT central mínimo de 5 a 7 días.<sup>94</sup>

Las vías de acceso para la nutrición parenteral se clasifican en periféricas (basílica, cefálica, braquial) y centrales (yugular interna, yugular externa, subclavia, translumbar, transhepática, safena y femoral). Los accesos periféricos se utilizan cuando el apoyo nutricional se administra por menos de 7 a 10 días, en estos casos la osmolaridad debe ser <900 mOsm para evitar complicaciones como flebitis. Los accesos centrales se emplean cuando el apoyo nutricional se administra por más de 7 días.<sup>89</sup> El método de infusión puede ser continuo o ciclado. La infusión continua es preferida para pacientes gravemente enfermos. La infusión cíclica se recomienda en pacientes que tienen más de 2 semanas con nutrición parenteral, este método minimiza los efectos sobre la función hepática (colestasis) pero, favorece la presencia de hiperglucemia.<sup>81</sup>

#### b) Energía.

Individualizar la restricción de energía para asegurar un balance negativo con un consumo adecuado de proteínas. Se debe tomar en cuenta el GER, la actividad física y la tolerancia.<sup>100</sup> Los pacientes estables con bypass gástrico alcanzan a consumir aproximadamente 800 kcal/d durante los primeros 3 meses de postquirúrgico; a partir del sexto o doceavo mes pueden consumir de 1000 a 1200 kcal/d.<sup>12,41</sup> El apoyo nutricional durante la pérdida severa de peso (primer año de postquirúrgico) puede iniciar con un aporte energético del 25 al 50% del GER<sup>101</sup> o 10 a 20 kcal/kg, para evitar el síndrome de realimentación.<sup>81,87</sup> En obesos con estado crítico la meta de aporte energético no debe exceder del 60 al 70% del requerimiento. En críticos con IMC <30 kg/m<sup>2</sup> (a 5 años de postquirúrgico) la meta energética puede cubrir hasta el 80% del requerimiento. Cuando estos pacientes se estabilizan la meta puede alcanzar el 80 o el 100% del requerimiento.<sup>89</sup>

#### c) Macronutrientes

##### *Proteína.*

El consumo debe proporcionar 60 a 120 g/d de proteína, si es necesario se pueden emplear complementos proteicos que aporten 20 a 40 g/d para cubrir esta recomendación<sup>10,11</sup> Los pacientes críticos deben cubrir el 100% del requerimiento.<sup>89</sup> Para evitar la sobrealimentación, promover la pérdida de masa grasa y mejorar la sensibilidad a la insulina se sugiere cubrir del 60 al 70% de los requerimientos.<sup>89</sup>

##### *Hidratos de carbono.*

Se recomienda consumir mínimo 130 g/ día pero, se deben evitar los alimentos dulces o bebidas altamente osmóticas porque favorecen el síndrome de dumping.<sup>7,12</sup> Los pacientes con riesgo de realimentación y NPT inician con aporte  $\leq 2$  mg/kg/min de dextrosa durante 4 a 6 días (limitar de 100 a 200 g/d), posteriormente progresa a 3 o 5 mg/kg/min.<sup>81</sup>

##### *Lípidos.*

Es recomendable emplear dietas bajas en lípidos (<30%) con aporte mínimo de 20 g/d.<sup>41,50</sup> Estas dietas pueden aumentar la absorción de calcio, magnesio y zinc, pero aumentan la probabilidad de desarrollar deficiencia de ácidos grasos

esenciales. El aceite de girasol frotado en la piel y empleo de triglicéridos de cadena media son opciones útiles para garantizar las cantidades adecuadas de ácidos grasos esenciales. Las dietas bajas en lípidos son difíciles de llevar a la práctica porque implican comer mayor cantidad de alimentos. Para NPT el aporte no debe exceder de 2.5 g/kg/d en adultos estables y de 1.0 g/kg/d en pacientes críticos.<sup>81,89</sup>

#### Fibra.

La fibra soluble puede tener efecto benéfico para pacientes en estado crítico con diarrea.<sup>89</sup> La fibra insoluble (hortalizas crudas, cereales integrales) debe evitarse, porque puede ser muy mal tolerada después del bypass.<sup>41,50</sup> El inconveniente de la fase con dieta líquida es la ausencia de residuo, lo cual conduce en muchas ocasiones al estreñimiento este problema debe combatirse indicando la fibra soluble de frutas y verduras (7-13 g/d). Los laxantes como, lactulosa deben evitarse en las intervenciones que implican una gastroenteroanastomosis por la posibilidad de inducir síndrome de dumping severo.<sup>11</sup>

#### Líquidos.

El segundo o tercer día de postquirúrgico el aporte de líquidos inicia con 30 o 50 ml cada 4 o 6 horas, al cuarto día el volumen progresa según tolerancia hasta alcanzar 150 o 200 ml cada 4 o 6 horas, después de 3 semanas de postquirúrgico se recomiendan de 1 a 1.5 L divididos en 4 a 6 tomas al día.<sup>9 58,101</sup>

#### d) Micronutrientos

##### 1. Esquema preventivo.

La dosis y duración de suplementos aún no están bien establecidas pero, actualmente diversas guías recomiendan la suplementación empírica rutinaria de hierro, vitamina B12, calcio, ácido fólico y vitamina D en el perioperatorio y de por vida para evitar deficiencias.<sup>10,91</sup> El esquema empírico sugerido se resume en la tabla 15.

**TABLA 15. ESQUEMA PREVENTIVO DE SUPLEMENTOS PARA PACIENTES POSTOPERADOS DE BYPASS GÁSTRICO**

Suplemento	Dosis
Multivitamínico	1-2 tabletas
Calcio más Vitamina D	1,200 a 1,500 mg/d de calcio con 400 a 800 UI/d de vitamina D <sub>2</sub> o 1000 a 2000 U/día de vitamina D <sub>3</sub> .
Ácido fólico	400 - 800 µg/d.
Hierro	65 - 80 mg/d de hierro elemental o 650 mg/d de sulfato ferroso
Vitamina C	Consumir alimentos y/o suplementos ricos en vitamina C (no hay consenso de dosis).
Vitamina B <sub>12</sub>	Suplementar si las concentraciones séricas de B <sub>12</sub> son menores de 250 pg/ml <sup>61</sup> 500 µg/d vía oral (VO) o 1 mg 2 veces por semana vía sublingual (SL) o 1,000 µg/mes intramuscular (IM) o 3,000 µg cada 6 meses IM o 500 µg cada semana intranasal

Mechanick J. 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. *Endocrine Practice* 2008. 14 (Suppl 1): 1-83.

Kulick D, et al. The Bariatric Surgery Patient: A Growing Role for Registered Dietitians. *J Am Diet Assoc.* 2010;110:593-599.

Anteriormente existía controversia sobre la mejor vía de administración para suplementar vitamina B<sub>12</sub>. Existe evidencia de que los pacientes postoperados de bypass gástrico responden bien a los suplementos vía oral. Los estudios refieren que los mecanismos para la absorción de la vitamina B<sub>12</sub> sin la presencia de factor intrínseco son poco entendidos, pero el 1% de

grandes dosis de vitamina B<sub>12</sub> son absorbidas por esos mecanismos desconocidos cuando el íleo está intacto.<sup>102,103</sup> Otro tema de controversia en los suplementos del esquema de rutina se refiere a la forma química para mejorar su absorción. Para el calcio se recomienda administrar el suplemento como citrato de calcio porque no requiere de secreción ácida para absorberse como el carbonato de calcio.<sup>38, 104</sup> Respecto al hierro para mejorar la absorción se sugiere tomarlo junto con vitamina C y separarlo al menos 2 o 4 horas de la administración del calcio.<sup>50</sup>

La guía de la American Association of Clinical Endocrinologists recomienda el suplemento de tiamina únicamente en caso de hiperémesis.<sup>10</sup> Sin embargo, algunas revisiones recientes consideran que la tiamina debe suplementarse de forma rutinaria aportando de 50 a 100 mg/d.<sup>87</sup> Se ha observado que los pacientes con multivitamínicos que aportan de 100 a 130 mg /d de tiamina no han desarrollado esta deficiencia.<sup>102</sup> Los pacientes con banda gástrica no requieren suplementación rutinaria de ácido fólico, vitamina B12 o hierro.<sup>38</sup>

Las deficiencias de vitaminas liposolubles no son frecuentes en pacientes con bypass y es suficiente con un suplemento multivitamínico que cubra el 100% de IDR.<sup>10</sup> En pacientes con desnutrición y riesgo de realimentación se recomienda al menos cubrir el 200% de las IDR (*Anexo 6 y 7*)<sup>81,94</sup> En los casos con derivación biliopancreática se sugiere cubrir 200% IDR y dar de forma rutinaria 10,000 UI/d de vitamina A, 2000 UI/d de vitamina D y 300 µg de vitamina K.<sup>38</sup> Cuando el Radio Internacional Normal (INR) es mayor de 1.4 se sugiere suplementar mínimo con 1 mg/d de vitamina K.<sup>12</sup>

El zinc no se debe suplementar empíricamente sin embargo, hay evidencia de que su uso evita la pérdida de pelo y la resequedad de la piel y mucosas. La hipogeusia es un buen indicador para suplementar con 20 a 30 mg/d durante 3 o 6 meses. La administración prolongada de más de 50 mg/d de zinc favorece la deficiencia de hierro y cobre.<sup>37</sup>

La suplementación oral de fosfato se recomienda únicamente cuando exista hipofosfatemia (1.5 a 2.5 mg/dL) que generalmente se deba a deficiencia de vitamina D.<sup>10</sup> El magnesio y el selenio deben cubrir su IDR (Mg: >300 mg/d en mujeres o >400 mg/d en hombres y Se: 55 µg/d) con alimentos pero, se puede emplear un multivitamínico para cubrirlo si su consumo es insuficiente.<sup>10</sup>

Toh SY, et al. realizaron un estudio en Australia a 183 pacientes postoperados, reportando adherencia a los suplementos del 33 al 77% para multivitamínicos, 35% al 68% para hierro, 66% para calcio, 29% al 54% para la vitamina B<sub>12</sub>, 28% para el ácido fólico y del 27% para la vitamina D.<sup>16</sup> Cuando la adherencia a los suplementos es limitada el riesgo a sufrir deficiencias de micronutrientes incrementa,<sup>10</sup> para tratar estas deficiencias las dosis de suplementos se ajustan como se describe a continuación.

## 2. Tratamiento de las deficiencias nutricias.

### Tiamina.

En pacientes con síntomas neurológicos se recomienda administrar 100 mg/d IM o IV durante 7 a 14 días, continuando con 10 mg/d VO hasta la recuperación total, seguida de 1.2 mg/d de manera continúa.<sup>10,12</sup> Otro esquema recomienda administrar 100 mg/d IV por 1 día, seguido de 100 mg/d IM por 5 días y finalizar con 50 a 100 mg/d VO hasta la recuperación total.<sup>11,90</sup> Para evitar el síndrome de realimentación en desnutridos se deben administrar 200-300 mg 30 min antes de iniciar la alimentación y 200-300 mg/d IV o VO durante 10 días.<sup>90</sup>

### Riboflavina y piridoxina.

Las dosis terapéuticas de riboflavina comprenden un rango amplio y variable, desde 3 hasta 400 mg/d. La dosis de 30 a 50 mg diarios de riboflavina está indicada para la anemia y los estados carenciales asociados a estomatitis angular, dermatitis

seborreica o neuropatía. <sup>30,102</sup> Ante signos de deficiencia de piridoxina se recomienda administrar 50 a 200 mg/d VO de esta vitamina. <sup>102</sup>

#### Niacina.

Las deficiencias con manifestaciones menores se pueden tratar con 300 a 600 mg/d durante 5 días. En demencia severa o caquexia se deben proporcionar 3 a 4 g/d hasta la desaparición de los signos, después administrar 1.5 a 2 g/d durante 2 a 3 semanas más. Esta terapia debe asociarse con un multivitamínico que contenga otras vitaminas del complejo B, magnesio y zinc, porque a menudo la pelagra se asocia con estas deficiencias <sup>105,106</sup>

#### Vitamina B<sub>12</sub>

Para tratar la deficiencia se emplean 500 µg/d VO, se sugiere cambiar a vía intramuscular si el déficit no se corrige después de 3 meses. Las dosis IM recomendada es de: 500 µg semanal, 1000 µg mensual o 3000 µg cada 6 meses. Los pacientes con síntomas neurológicos severos deben recibir 1000 µg IM más 1000-2000 µg/d VO, la duración del tratamiento depende de la causa de la deficiencia. <sup>107</sup>

#### Ácido fólico.

Durante el embarazo en mujeres postoperadas de bypass gástrico, en deficiencia o bajas concentraciones (anexo 2) se recomienda proporcionar 1 mg/d VO. <sup>12, 32, 104</sup>

#### Vitamina C.

La administración oral de 1 - 2 g/d por 2 a 3 días seguida de 500 mg diarios, mejora rápidamente la sintomatología del escorbuto. <sup>108,109</sup>

#### Vitaminas Liposolubles.

La deficiencia de vitamina A sin daño corneal se trata con 10,000 – 25,000 UI/d vía oral durante 1 a 2 semanas y cuando existe daño corneal se administran 50,000 – 100,000 UI de vitamina A IM durante 3 días seguidos por 50,000 UI/d IM por 2 semanas. Es importante evaluar si coexiste deficiencia de hierro y/o cobre porque pueden impedir la resolución de la deficiencia de vitamina A. <sup>38</sup> La dosis óptima para el tratamiento de la deficiencia sintomática de vitamina E no se ha establecido pero se obtienen beneficios como antioxidante con 100-400 UI/d. <sup>34</sup> Las dos presentaciones de vitamina D son: Ergocalciferol (D<sub>2</sub>) y Colecalciferol (D<sub>3</sub>). Para la deficiencia de vitamina D se recomiendan 50,000 UI de D<sub>2</sub> vía oral o IM una a 3 veces por semana durante 8 semanas <sup>12,34</sup> y en caso de malabsorción severa 50,000 a 150,000 UI una a 3 veces al día. <sup>66</sup> En malabsorción crónica de vitamina K se sugiere administrar 1-2 mg/semana IV y la deficiencia se trata con 10 mg/d IV <sup>38</sup>

#### Hierro.

La deficiencia común requiere mínimo 5000 mg de hierro elemental. El tratamiento de la anemia ferropenia dura de 3 a 12 meses administrando aproximadamente 650 mg/d de sulfato ferroso. La fórmula para calcular la dosis recomendable para corregir la anemia ferropenica se describe en el (Anexo 9). <sup>34,36</sup> El zinc, calcio y magnesio contenido en otros suplementos disminuyen la absorción del hierro por ello, se sugiere separarlo de estos suplementos por 2 o 4 horas. <sup>50</sup> En pacientes con riesgo de realimentación se sugiere iniciar el suplemento de hierro después de la 1ª semana de alimentación. La vía intramuscular se recomienda cuando falla la vía oral. La vía intravenosa se sugiere cuando falla la vía oral y la concentración de hemoglobina es < 10 g/dl. <sup>11,34</sup>

#### Selenio, cobre y zinc.

Para la deficiencia de selenio con falla cardiaca se requiere 80 µg/d hasta lograr concentraciones séricas de 70 µg/L. <sup>110,111</sup>

En la deficiencia severa de cobre se debe administrar vía parenteral (2.4 mg/d) y oral (8 mg/d) hasta lograr concentraciones séricas normales (tabla 14) <sup>19</sup> En caso de deficiencia de zinc administrar 100 mg de sulfato de zinc elemental al día. <sup>104</sup>

e) Electrolitos.

El consumo vía oral o el apoyo nutricional deben de cubrir los requerimientos de electrolitos (*Anexo 5*). <sup>10</sup> Es recomendable corregir los electrolitos que se encuentren por debajo de rangos normales antes de iniciar la alimentación o el apoyo nutricional (Ver Anexo 5.1) <sup>81</sup> Para considerar que la corrección fue efectiva los electrolitos deben encontrarse dentro de los siguientes parámetros: K >4 mEq/L, Mg > 2.0 mg/dl, P > 3.5 mg/dl y Ca > 9.0 mEq/L. <sup>96</sup> El sodio se restringe únicamente en caso de edema, aportando <2 g/d (<175 mEq). <sup>90</sup>

f) Otros suplementos.

*Probióticos.*

La administración de probióticos ha demostrado disminuir infecciones en poblaciones específicas de pacientes críticos (trasplantados, con cirugía abdominal mayor o trauma severo) y disminuyen el estado inflamatorio de enfermedades crónicas como la obesidad asociada a esteatosis hepática. Los probióticos activan a los macrófagos locales para aumentar la presentación de antígenos a los linfocitos B y el aumento de secreción de inmunoglobulina A (IgA), modulan el perfil de citocinas, inducen una respuesta menor a los antígenos alimentarios, compiten por los nutrientes con los patógenos, alteran el pH local para crear un ambiente desfavorable para patógenos locales, producen bacteriocinas y radicales superóxido para inhibir a los patógenos, estimulan la producción de mucina epitelial, mejoran la función de barrera intestinal y modifican las toxinas derivadas de agentes patógenos. <sup>53</sup> El *Oxalobacter formigenes* degrada el oxalato y ayuda a prevenir la hiperoxaluria en pacientes con esteatorrea o malabsorción por lo tanto pueden ser empleados en los pacientes con bypass. Esta bacteria de la flora bacteriana del colon disminuye en pacientes postoperados de cirugía abdominal y con el uso de antibióticos. <sup>10</sup> Para los pacientes con bypass y sobrecrecimiento bacteriano resistente a los antibióticos, se recomienda administrar *Lactobacillus plantarum* 299V (dosis 10<sup>9</sup> unidades formadoras de colonias 3 veces al día) y *Lactobacillus rhamnosus* GG (dosis entre 10<sup>10</sup> – 10<sup>11</sup> unidades formadoras de colonias una o dos veces al día). <sup>10, 53</sup>

*Glutamina.*

La glutamina protege la función gastrointestinal, disminuye la atrofia intestinal, mejora la respuesta del sistema inmune, retiene nitrógeno y reduce los episodios de translocación bacteriana y sepsis. <sup>81</sup> La adición de glutamina enteral está indicada en pacientes con cirugía abdominal mayor (bypass gástrico), la dosis recomendada es de 0.3-0.5 g/kg/d. <sup>89</sup> La glutamina parenteral en pacientes quirúrgicos puede estar asociada a la reducción de días de estancia hospitalaria y riesgos de complicaciones y mortalidad. <sup>69</sup>

*Triglicéridos de cadena media (TCM).*

Están indicados en patologías con malabsorción de lípidos. Los TCM no requieren de la presencia de enzimas pancreáticas para ser absorbidos, son más solubles en agua y pueden ser transportados directamente al hígado a través de la circulación venosa portal. Por estas características los TCM se digieren con mayor facilidad que los TCL. <sup>69</sup>

*Omega 3.*

El Omega 3 modula la producción de mediadores inflamatorios. Los pacientes que reciben omega 3 muestran disminución más rápida de INF, TNF- $\alpha$  e IL-6 (proinflamatorios) y aumento de IL-2 en comparación a los que reciben triglicéridos de cadena larga (TCL) o triglicéridos de cadena media (TCM). La infusión intravenosa de omega 3 en pacientes postoperados de cirugía gastrointestinal disminuye la producción de leucotrienos derivados del ácido araquidónico y aumenta la producción de leucotrienos derivados de ácido eicosapentaenoico (EPA). Estudios realizados en pacientes con cirugía

gastrointestinal muestran disminución de los días de estancia hospitalaria, menor reingreso a la unidad de cuidados intensivos y menor mortalidad con la administración de omega 3 por NPT.

Las dosis de  $\Omega 3$  empleadas en los estudios varían de 9 a 59 g (0.125 a 0.15 g/kg/d aprox.). Otros estudios de la revisión reportan el porcentaje infundido de omega 3, estos porcentajes van del 15 al 50% de lípidos en forma de omega 3 y el resto en forma de TCM/TCL (del 50 al 85%). Hacen falta más estudios para establecer una dosis recomendable. En los pacientes con obesidad severa se recomienda el uso de aceite de pescado en formulas enterales la dosis propuesta es de 1.860 mg/d de EPA y 1500 mg/d de ácido docosahexaenoico (DHA), sin embargo se requieren más estudios clínicos para esta recomendación.<sup>112, 113</sup>

### *C) Estrategias de alimentación y estilo de vida.*

La consistencia de la dieta y el aporte energético debe aumentarse de forma progresiva desde una dieta líquida hacia una dieta normal, no se puede predecir cuál va a ser la tolerancia a la introducción de diferentes alimentos. El tiempo de adaptación y el transcurso de un tipo de dieta a otra dependerán de cada individuo y de la técnica quirúrgica empleada. El progreso de la dieta se divide en las siguientes etapas.<sup>100</sup>

#### *Líquidos claros.*

Inicia en las primeras 24 a 72 horas de periodo postquirúrgico y dura de 1 a 2 días, consiste en administrar de 30 a 50 ml de líquidos claros (sin azúcar, sin gas, sin cafeína) cada 4 a 6 horas ajustando de acuerdo a tolerancia. El progreso es lento de 50 a 100 ml y se recomienda beber lentamente tomando los líquidos con un popote para reducir la aerofagia.<sup>10,91</sup>

#### *Líquidos generales.*

Comienza al 3er o 7º día de postquirúrgico en esta fase se incrementa el volumen, aportando de 150 a 200 ml cada 4 a 6 horas para lograr un consumo de 1500 ml/d, la mitad de este volumen lo debe aportar los líquidos claros y la otra mitad los líquidos completos bajos en grasa (leche descremada, leche de soya, yogurth natural, cremas). Se puede iniciar el multivitamínico y la adición de suero de leche en polvo (caseinato de calcio) o proteína de soya a los líquidos completos (máximo 20 g de proteína por ración). En intolerancia a la lactosa se sugiere utilizar leche deslactosada o fórmulas poliméricas altas en proteína. La meta es lograr un consumo de 1500 ml/día.<sup>91</sup> Durante la dieta líquida como estrategia nutricia se pueden emplear listas de bebidas permitidas, ejemplos de la distribución de líquidos a lo largo del día (utilizando taza medidora) o dieta con menú.<sup>38</sup>

#### *Dieta blanda en puré.*

Empieza la 2ª o 3ª semana de postquirúrgico en esta fase se reemplazan los líquidos por puré de alimentos bajos en grasa y ricos en proteína (queso cottage, queso fresco, pescado, aves, carnes magras, frijoles cocidos, huevo), evitando condimentos y bebiendo de 1 a 1.5 litros de agua al día.<sup>91</sup>

#### *Dieta suave.*

Inicia la 4ª o 6ª semana, introduciendo alimentos según tolerancia los purés se sustituyen por alimentos suaves (vegetales cocidos, pelados sin azúcar).<sup>91</sup>

#### *Dieta normal.*

Generalmente inicia la semana 7 de postquirúrgico, en esta etapa las necesidades energéticas se basan en peso, talla y edad. Se recomiendan alimentos que aporten proteína y sean bajos en lípidos además de frutas, verduras y cereales de granos enteros, evitando verduras y frutas crudas altas en fibra (jitomate, piña, naranja, elote, apio, alcachofa) porque suelen no tolerarse. Para evitar la intolerancia se recomienda consumir este tipo de vegetales en puré o cocidos.<sup>91</sup> Los

alimentos se introducen en pequeñas porciones (picados finos) y progresan a enteros. En caso de intolerancia a la carne y al pescado, se deben utilizar complementos proteicos.<sup>69</sup>

#### *Fase de mantenimiento.*

Después de la pérdida rápida de peso inicia la fase de mantenimiento. En esta fase mejora la tolerancia y aumenta el tamaño de las porciones, por esto es importante educar al paciente para evitar que ingiera una dieta hipercalórica o alimentos con alta densidad energética que podrían favorecer la presencia del síndrome de dumping y la recuperación del peso perdido.<sup>69, 100</sup>

Como estrategia nutricia para las dietas blanda en puré, suave o normal se pueden diseñar los planes con sistema de equivalentes, listas de intercambios y/o menús semanales o menú de opciones. También es importante brindarle al paciente recomendaciones generales para favorecer la tolerancia y evitar complicaciones, por ejemplo:

- Beber lentamente con pequeños sorbos.<sup>91</sup>
- Suspender la toma de líquidos en cuanto se sienta satisfacción o plenitud.<sup>50</sup>
- Dividir la cantidad de líquido al día en 6 tomas.<sup>100</sup>
- En la dieta de líquidos generales consumir mínimo 750 ml de leche al día o yogur líquido.<sup>12</sup>
- Evitar líquidos azucarados (licuados con azúcar, jugos, refrescos).<sup>50</sup>
- Evitar jugos con néctar o semillas porque pueden causar obstrucción.<sup>12</sup>
- Cada comida debe durar al menos 30 minutos.<sup>100</sup>
- Masticar los alimentos de 20 a 30 veces.<sup>100</sup>
- Fraccionar los alimentos en 5 a 6 tiempos de comida.<sup>91</sup>
- Utilizar utensilios pequeños.<sup>12</sup>
- Ingerir primero los alimentos con proteína antes que el resto de alimentos.<sup>100</sup>
- Tomar los líquidos separándolos de alimentos sólidos por al menos 30 minutos.<sup>91</sup>
- Ser precavido al consumir alimentos que contienen partes duras, pieles o semillas porque pueden obstruir.<sup>100</sup>
- Evitar bebidas gaseosas y frutas o verduras crudas, por la producción de aerocolia y aerofagia que pueden afectar la tolerancia oral.<sup>91</sup>
- Consumir de 9 a 12 raciones de frutas y verduras.<sup>72</sup>
- Evitar alimentos ricos en oxalatos (anexo 8).<sup>10</sup>
- Contactar al equipo médico en caso de diarrea, vómito o náusea persistente.<sup>10</sup>
- En caso de tomar pastillas de gran tamaño triturarlas antes de tomarlas.<sup>12</sup>
- Realizar al menos 35 min/d de ejercicio más 3 veces a la semana, combinando actividad aeróbica y de fuerza.<sup>61</sup>
- Excluir el consumo de alcohol.<sup>10</sup>

#### *D) Estrategias para promover el cambio de conducta.*

Nuestros pensamientos afectan directamente a nuestras emociones y en consecuencia, a nuestra forma de actuar. En teoría, la adopción de comportamientos saludables para la pérdida o mantenimiento de peso debería ser fácil, ya que consiste en producir un déficit de energía con una ingesta menor que el gasto. Sin embargo, médicos, nutriólogas y personal de salud saben lo difícil que es inculcar los hábitos alimentarios correctos en la sociedad actual, donde es fácil obtener comida "sabrosa" con alto contenido energético y cualquier celebración es una excusa para comer en exceso. Por este hecho se sugirió desde finales de los años 60's e inicios de los 70's, el uso de teorías conductuales como parte del tratamiento de la obesidad.<sup>42</sup>

La terapia cognitivo- conductual (TC) es la aplicación clínica de las ciencias del comportamiento y comprende la corrección de un comportamiento mediante la aplicación de teorías o modelos cognitivo-conductuales. "Comportamiento" en este

contexto incluye las emociones, la ansiedad y la depresión. La “cognición ” se refiere a la percepción individual y a los pensamientos. En lugar de preguntarse *¿qué* cambiar?, se trata de identificar *¿cómo* cambiar?. La TC considera que, la gente necesita ser educada sobre los procesos que intervienen en el control del peso corporal a largo plazo. Para lograr este fin es necesario ayudar al paciente a identificar y modificar hábitos alimentarios poco saludables. <sup>73</sup>

Para los pacientes con bypass gástrico, la TC puede definirse como un grupo de técnicas utilizadas para ayudar a los pacientes a desarrollar habilidades que les permitan alcanzar su peso saludable. El paciente debe comprender que el control adecuado del peso corporal no depende únicamente de la fuerza de voluntad; el desarrollo de habilidades son competencias que se pueden aprender y les permitirán normalizar su relación con los alimentos. Con la aplicación de estas técnicas se busca que el paciente establezca metas individuales, realistas y a corto plazo evaluando el progreso con respecto a los cambios de hábitos adquiridos. <sup>73-75</sup> Otro fin de la TC es promover la adherencia durante el periodo postoperatorio en la fase de pérdida rápida de peso y en la de mantenimiento. Muchos pacientes muestran beneficios con los programas conductuales de soporte para implementar modificación en los estilos de vida. <sup>42</sup> Las estrategias conductuales buscan establecer pequeños cambios que pueden hacerse fácilmente, en lugar de cambios dramáticos que casi seguramente serán de breve duración. Hay que recordar que ningún tratamiento es bueno si no logra establecer hábitos de vida. Por lo tanto, la dieta debe ser compatible con la nueva anatomía del paciente con bypass, con su vida social, sus gustos, sus actividades diarias, y sus pares, se trata de diseñar una forma de vida en conjunto con el paciente. <sup>75</sup> Las estrategias conductuales se orientan al control de estímulos, el autocontrol, la reestructuración cognitiva, el desarrollo de habilidades, el manejo de estrés, etc. La tabla 16 muestra algunas de las estrategias conductuales que se podrían aplicar en pacientes postoperados de bypass gástrico.

**TABLA 16. ESTRATEGIAS CONDUCTUALES**

Determinantes	Estrategias
<i>Desarrollo de habilidades</i> ¿Cómo solucionar las barreras?	Acudir a clases de cocina o adquirir recetarios de platillos saludables. Aprender a preparar colaciones de baja densidad energética. Ir a clases de baile, yoga, natación, etc. Detectar oportunidades para hacer actividad física
<i>Establecer metas personales a corto plazo, sencillas y realistas</i> ¿Cómo lograr cambios inmediatos, significativos y permanentes?	Comer una porción más de fruta. Sustituir en la colación un alimento con alta densidad energética por uno con baja densidad energética. Usar las escaleras en el trabajo. Disminuir una hora el tiempo empleado para ver televisión.
<i>Manejar el estrés</i> ¿Cómo disminuir el estado de estrés que produce el tratamiento?	Tener expectativas realistas de la pérdida de peso. Evitar reprimir ideas sentimientos o necesidades. Aumentar las horas de descanso.
<i>Control de estímulos</i> ¿Cómo el medio ambiente puede ser modificado para promover un comportamiento que ayude al paciente a perder peso?	Tomar los suplementos a la misma hora todos los días. Restringir el número de lugares donde se come. Comer despacio. Evitar alimentos densamente energéticos en la alacena (patés, helados, papas fritas, bollos, dulces, etc.) No “saltarse” comidas o establecer horarios de comidas. Cuidar la palatabilidad de los alimentos. Adquirir la despensa después de comer. Utilizar utensilios pequeños. Evitar el azúcar en la mesa.

#### *Automonitoreo*

¿Cómo aumentar la conciencia de los pacientes de lo que comen y de las situaciones de riesgo que pueden influir en su consumo?

Llevar un registro del peso perdido

Llevar registro de alimentos relacionado con emociones

Llevar registro de alimentos de los días buenos o malos

Llevar un formato de automonitoreo de glucosa, TA, etc.

#### *Reestructuración cognitiva*

¿Cómo el paciente puede aprender a reconocer y modificar los pensamientos y creencias relacionados con el peso?

Adquirir ropa nueva

Pequeños obsequios o premios cuando la meta se alcanzó

Destacar los cambios en el estado de salud (disminución de peso, acantosis nigricans, glucosa, triglicéridos, mejor calidad de sueño etc.)

Sustituir aspectos negativos y de autodestrucción (distorsión de imagen, baja autoestima) por estímulos positivos (mejoría o restablecimiento de la salud, control del apetito)

Prevenir recaídas:

¿Cómo evitar recaídas?

Identificar debilidades o “equivocaciones” para evitar las situaciones que las propician.

Empatía. El paciente debe sentirse cómodo para volver al tratamiento después de las recaídas. A veces, el paciente abandona la terapia porque se siente culpable o temeroso de haber decepcionado al terapeuta.

#### *Redes sociales*

¿Cómo pueden influir positivamente las redes sociales?

Acudir a consulta con la persona encargada de preparar los alimentos.

Hacer ejercicio con amigos o familiares.

Invitar a los familiares a comer los mismos platillos que consume el paciente.

Asistir a sesiones grupales educativas o de intercambio de experiencias.

---

Gauralet M, Pérez de Heredia F. Behavioural therapy in the treatment of obesity (II): role of the Mediterranean diet. *Nutr Hosp.* 2010;25(1):9-17

Spahn JM. 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;110:879-891.

#### *E) Educación*

Las falta de conocimientos o creencias erróneas acerca del bypass gástrico y la nutrición comúnmente se asocian a riesgo mayor de complicaciones. Este hecho hace obligatorio la inclusión de un programa educativo para los pacientes candidatos a cirugía bariátrica y un programa para los postquirúrgicos.<sup>42</sup>

En el periodo prequirúrgico los pacientes deben recibir información acerca de los cambios y efectos (beneficios y complicaciones) que produce el bypass gástrico, el paciente debe estar consciente de los cambios en el estilo de vida que necesita realizar para evitar complicaciones y mejorar los resultados. La educación contribuye a la adopción de estilos de vida más saludables por ello los programas educativos pueden incluir sesiones grupales e individuales. La educación en grupos genera empatía, apoyo social y una dosis de competitividad entre pares.<sup>73</sup> Las sesiones individuales se programan según las necesidades del paciente y se realizarían dentro de cada consulta a lo largo de un programa de seguimiento.

Algunos ejemplos de temas sobre nutrición y estilos de vida son: Patrones de alimentación saludable, densidad energética de los alimentos, beneficios de la actividad física, despensa saludable, lectura de etiquetas, lista de intercambios, modificación de recetas o recomendaciones de preparaciones, medición de raciones, tipos de hidratos de carbono, tipos de lípidos, tipos de proteínas, impacto del bypass gástrico sobre el estado nutricional, tipos de dieta en el postquirúrgico

inmediato, forma de realizar el automonitoreo o estrategias de automonitoreo importancia de los suplementos y esquema de seguimiento a largo plazo.

Algunos ejemplos de temas sobre el impacto a la salud y el estado nutricional son: Causas de la obesidad, efectos de la obesidad sobre la salud, generalidades del bypass gástrico (¿en qué consiste?), pérdida de peso y otros beneficios del bypass gástrico, complicaciones asociadas al bypass gástrico e importancia del automonitoreo (peso, TA, glucosa).<sup>10</sup>

En el postquirúrgico se refuerzan conocimientos nutricionales adquiridos en la etapa prequirúrgica y se promueve la adopción o el mantenimiento de los cambios en el estilo de vida, por ejemplo: Automonitoreo de la pérdida de peso, Información de alimentos buena fuente de proteínas, Fe, vitamina B12, Ca, vitamina D, etc. según el estado de cada caso, recomendaciones para identificar y evitar síntomas gastrointestinales secundarios incluyendo síndrome de dumping, beneficios de la actividad física, preparaciones de platillos recomendados en el postquirúrgico, planeación de menú postquirúrgico y tiempos de comida.

#### F) Monitoreo

El monitoreo da continuidad al tratamiento y permite detectar complicaciones, cambios en el estado nutricional, evolución de las condiciones médicas preexistentes o cambios en el estilo de vida. Este debe ser realizado por un equipo conformado al menos por el cirujano, el nutriólogo y el psicólogo. Sin embargo, en algunos casos es necesario efectuar otras evaluaciones especiales, por ejemplo: psiquiátricas, endocrinológicas, cardiológicas, etc. La periodicidad del monitoreo depende del estado clínico del paciente. En los pacientes sin resolución completa de la diabetes tipo 2, la hiperlipemia o la hipertensión, la frecuencia del monitoreo se indica de acuerdo a las directrices vigentes para cada patología.<sup>10</sup> Para el paciente crítico obeso con nutrición parenteral se sugiere una vigilancia estrecha de:

##### a) Glucosa.

La hiperglicemia puede ser una complicación asociada al apoyo nutricional parenteral. La concentración óptima de glucosa no se ha establecido en estos pacientes, sin embargo, los pacientes de la unidad de cuidados intensivos pueden beneficiarse al mantener una glucosa en concentraciones <180 mg/dl. Los pacientes críticos con trauma o cirugía cardiotorácica parecen beneficiarse con un mayor control glucémico, por ejemplo <150 mg/dl. Para evitar la hiperglicemia en paciente crítico la ADA recomienda limitar el uso de dextrosa a menos de 200 g (3 a 5 mg/kg/min), evitar sobrealimentar iniciando con  $\geq 20$ -25 kcal/kg, verificar todas las fuentes de dextrosa, monitorear cambios clínicos e indagar el uso de medicamentos como corticosteroides (dosis >0.5 mg/kg/d).<sup>81</sup>

##### b) Triglicéridos

Otra complicación asociada a la NPT que se debe monitorear es la hipertrigliceridemia, esta complicación se presenta principalmente ante infusiones excesivas de lípidos o disminución en la actividad de la lipoproteína lipasa. Durante la NPT una concentración < 400 mg/dl de triglicéridos se considera aceptable. Cuando el paciente presenta concentraciones >500 mg/dl se sugiere suspender temporalmente la infusión de lípidos. Otras estrategias para limitar esta complicación son proveer <30% de lípidos y usar infusión continua.<sup>81</sup>

##### c) Hiperbilirrubinemia y pruebas de función hepática elevadas.

La parenteral puede inducir disfunción hepática sin embargo, la etiología aún no está clara. Para minimizar los efectos de la parenteral sobre la función hepática se recomienda evitar la sobrealimentación, limitar los lípidos a 1 g/kg/d y los hidratos de carbono a < 5 mg/kg/min/d, aportar una distribución balanceada (50-55% de hidratos de carbono, 15 a 20% de proteínas y 20 a 30% de lípidos), ciclar la infusión para 12 o 16 horas, emplear de ser posible la vía oral o enteral e investigar y tratar las deficiencias de colina, L-carnitina (1-5 mg/kg/d) y glutamina (0.3-0.5 g/kg/d).<sup>81</sup>

La tabla 17 muestra los indicadores y la frecuencia del monitoreo para pacientes postoperados de bypass gástrico críticos, estables hospitalizados o de consulta externa.

**TABLA 17. FRECUENCIA E INDICADORES DEL MONITOREO MULTIDISCIPLINARIO**

Frecuencia de consultas para pacientes externos <sup>91</sup>			
Primeros 2 años	Sin comorbilidades: Durante los meses 1, 3, 6, 12, 24. *En caso de comorbilidades o dificultades para lograr los objetivos nutricios se requieren más citas.		
Indefinido.	A partir del segundo año se recomienda una revisión anual		
Indicador	Paciente crítico	Paciente estable hospitalizado	Paciente externo
Antropométrico <sup>60</sup>	Peso – Diario, %PPE - Semanal IMC – Al ingreso y mensual	Peso y %PPE – Semanal IMC- Al ingreso y mensual	Peso, IMC, %PPE – Por cita
Bioquímico <sup>14</sup>	<p>Diario</p> <p>BHC TP, TTP TG PFH BUN, creatinina K, Na, Cl, Mg, Ca, P Glucosa Gasometría</p> <p>Complementarios</p> <p>Prealbúmina Transferrina BN PTH intacta Tiamina Folato, B<sub>12</sub> Hierro, Ferritina</p>	<p>Semanal</p> <p>BHC TP, TTP PFH Gasometría 1-2 veces por semana BUN, creatinina K, Na, Cl, Mg, Ca, P Glucosa TG</p> <p>Complementarios</p> <p>Prealbúmina Transferrina BN Tiamina Folato, B<sub>12</sub> Hierro, Ferritina</p>	<p>1er año: Cada 3 a 6 meses Al año: Anual</p> <p>BHC Plaquetas Electrolitos Glucosa Albúmina Hierro y ferritina Vitamina B<sub>12</sub> PFH Perfil de lípidos 25-OH-D PTH - anual Complementarios Tiamina Folato Zinc</p>
Clínico <sup>14</sup>	<p>Diario</p> <p>Síntomas de deficiencia o exceso Síntomas GI: vómito, diarrea, etc. Diuresis y balance de líquidos. Signos vitales (Presión arterial, temperatura, presión arterial media, presión venosa central, frecuencia cardiaca y respiratoria) Medicamentos y comorbilidades</p>	<p>2 veces por semana</p> <p>Síntomas de deficiencia Síntomas GI Diuresis Signos vitales Medicamentos Comorbilidades</p>	<p>En cada cita</p> <p>Síntomas de deficiencia Síntomas GI Presión arterial Medicamentos Comorbilidades</p>
Dietético <sup>91</sup>	<p>Diario</p> <p>% de consumo oral, enteral o parenteral % de adecuación</p>	<p>2 veces por semana</p> <p>% de consumo oral, enteral o parenteral % de adecuación</p>	<p>En cada cita</p> <p>% de consumo oral, enteral o parenteral % de adecuación</p>
Conductuales <sup>47</sup>	<p>Diario</p> <p>Estado de conciencia</p>	<p>2 veces por semana</p> <p>Cambios afectivos que alteren el consumo. Actitud, metas, motivación.</p>	<p>En cada cita</p> <p>Adherencia Cambios afectivos que alteren el consumo. Actitud, metas, motivación, barreras</p>

### 3.4 DOCUMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN NUTRICIA.

La evaluación nutricia debe documentar los aspectos más importantes de la evaluación en un formato estandarizado y de fácil comprensión para el personal de salud. Un formato de este tipo es el SOAP el cual, agrupa los indicadores como se describe a continuación:

S. Información subjetiva. Indicadores proporcionados por la paciente, familiares o personal de salud; generalmente comprende la sintomatología, los estilos de vida, los aspectos motivacionales, el apego y las características de la dieta no reproducibles.

O. Información objetiva. Son indicadores reproducibles. Ejemplo: IMC, resultados del recordatorio de 24 horas, reportes de laboratorio, diagnósticos médicos, etc.

A. Análisis. Contiene la estimación de los requerimientos nutricios (ejemplo: Energía, proteínas) y el diagnóstico nutricional

P. Plan. Incluye, objetivos del tratamiento, meta del paciente, plan de alimentación, esquema de suplementos y/o complementos, recomendaciones del estilo de vida, estrategias conductuales, plan educativo y plan de monitoreo.<sup>92</sup>

## 4 NUEVAS EVIDENCIAS

A). La gastroplastía tubular plicada, es una variación de la gastrectomía vertical (Manga gástrica) pero, se trata de un nuevo procedimiento bariátrico, por lo cual es necesario definir sus indicaciones, aspectos técnicos y manejo perioperatorio. Pujol J, et al. reportan los resultados que obtuvieron con 13 pacientes sometidos a gastroplastía tubular plicada. En el postoperatorio inmediato reportan que todos los pacientes presentaron náusea, vómito y sialorrea en diferente grado, los casos más severos requirieron de endoscopia para facilitar la recolocación de los pliegues gástricos invaginados y facilitar el tránsito digestivo. En 2 casos fue necesaria la reintervención, uno por vómitos incoercibles (por herniación de los pliegues) y otro por disfagia absoluta. No se reportó mortalidad pero, fueron necesarios más días de estancia hospitalaria. La evolución ponderal fue igual a la observada en manga gástrica. Es por esto que las indicaciones podrían ser las mismas.

Las ventajas sobre la manga gástrica suponen un ahorro económico al no ser necesarias las grapas mecánicas y la reducción del riesgo de fístulas. Sin embargo, no se puede predecir aún como se comportarán los cambios en la grelina o los efectos metabólicos. En el seguimiento se reporta que los vómitos, las náuseas y la intolerancia alimentaria mejora progresivamente, quedando resueltas al mes del seguimiento.<sup>51</sup>

B). Se ha observado falta de respuesta al hierro oral en un alto porcentaje (10% -50%) de pacientes con bypass gástrico y anemia. Para. Von Drygalski A, et al. Este hecho ocurre cuando se trata de una anemia por inflamación crónica (AIC) y no de una anemia ferropénica. Estudios recientes señalan que durante la inflamación, el péptido hepcidina es responsable de bloquear la absorción intestinal de hierro e impide la liberación del hierro de sus depósitos. La hepcidina está regulada por la IL-6. En el obeso la IL-6, el TNF  $\alpha$ , el factor de Von Willebrand, la PCR y el fibrinógeno, se encuentran elevadas. La elevación de IL-6 regula la elevación de hepcidina favoreciendo la presencia de AIC.

Un paciente con anemia ferropénica se recupera fácilmente con los suplementos de hierro, pero uno con AIC no. El diagnóstico diferencial entre estos 2 tipos de anemia, se realiza con la cuantificación de ferritina sérica la cual valora depósitos de hierro. El hierro sérico está bajo en los 2 tipos de anemia, pero la ferritina está disminuida en la anemia ferropénica y en la AIC está elevada (Ver tabla 18). Concentraciones de ferritina entre 40 y 200 requieren de interpretación clínica pero sugieren la coexistencia de ambas.<sup>34</sup>

**TABLA 18. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE AIC Y ANEMIA FERROPÉNICA.**

	Anemia ferropénica	AIC	AIC + anemia ferropénica
Hierro sérico	≤40 mcg/dl	≤40 mcg/dl	≤40 mcg/dl
Saturación de transferrina	≤20 %	≤20%	≤20%
Ferritina	≤35 ng/dl	≥200 ng/ml	Entre 36-199 ng/ml

Von Drygalski A, Andris D. Anemia After Bariatric Surgery: More Than Just Iron Deficiency. *Nutr Clin Pract* 2009; 24(2): 217-226.

C). El uso de suplementos de tiamina, como tratamiento preventivo de rutina sigue siendo controversial. Un estudio señala que los suplementos de tiamina por vía oral no revirtieron la deficiencia de tiamina. Sin embargo, las terapias con antibióticos que evitan el sobrecrecimiento bacteriano intestinal sí la revirtieron. Este hallazgo respalda que la proliferación bacteriana es la causa principal de esta deficiencia en postoperados de bypass gástrico <sup>24</sup>

D). La deficiencia de vitamina D es una de las alteraciones nutricias más frecuentemente asociada a la cirugía bariátrica. Un estudio comparativo evaluó diferentes dosis de vitamina D (800, 2000 y 5000 UI), en pacientes con bypass gástrico y concluyó que 5000 UI/d de vitamina D mejoran las concentraciones en suero de 25-hidroxi vitamina D sin provocar hipercalcemia. <sup>8</sup> Sin embargo estudios recientes señalan la importancia de diferenciar la deficiencia preoperatoria del obeso y la deficiencia postquirúrgica. Aún no se ha determinado el mecanismo por el cual los obesos mórbidos presentan frecuentemente deficiencia de vitamina D, algunas de las teorías que buscan explicar este fenómeno incluyen la inhibición hepática de 1,25 (OH) D, la sobreexposición a la luz y la biodisponibilidad reducida de la vitamina D en personas con tejido adiposo abundante. <sup>66</sup>

Cheng, et al. investigaron la relación entre la 25-hydroxyvitamina D (25[OH]D) sérica y el riesgo cardiometabólico en 3890 no diabéticos, determinaron masa grasa subcutánea y masa grasa visceral en 1,882 obesos y reportan que las concentraciones séricas bajas de vitamina D están fuertemente asociadas con la masa grasa especialmente a la visceral. <sup>114</sup>

E). Para establecer el mecanismo por el cual después de un bypass gástrico se puede resolver la diabetes mellitus tipo 2, se han realizado diversas líneas de investigación. La inmediata resolución postquirúrgica de la diabetes sugiere que los cambios en la sensibilidad a la insulina no dependen de la pérdida de peso. Stearns A. et al, plantean la hipótesis de que la exclusión duodenal suprime a los cotransportadores de glucosa intestinal (Na<sup>+</sup>/glucosa y SGLT1), lo cual mejora el manejo de glucosa. En condiciones fisiológicas normales, los cotrasportadores Na<sup>+</sup>/glucosa y SGLT1 son responsables de la captación de la mayor parte de glucosa de la dieta. Otros estudios destacan la importancia del SGLT1 en la homeostasis de la glucosa y el control de peso (estudios hechos en ratas demuestran que el transporte de glucosa intestinal aumenta en ratas obesas y se ha demostrado que la exposición del intestino a una carga de glucosa aumenta la expresión del SGLT1).

Por otra parte, estudios en ratas han demostrado que la exclusión duodenal reduce la capacidad de todo el intestino restante para absorber la glucosa y aumenta la gluconeogénesis. Para comprobar la hipótesis realizaron bypass gástrico en Y de Roux a 29 ratas posteriormente se les realizaron ensayos funcionales del transporte de glucosa y estudios de morfología intestinal. Los resultados muestran que la absorción intestinal de glucosa se suprime además se hallaron cambios morfológicos del intestino (aumento de vellosidades y cambios de linaje de células de absorción a secretoras) y modificaciones postranscripcionales en SGLT1 asociados a reducción del 63% del transporte de glucosa. <sup>115</sup>

## 5. CASO CLÍNICO

### 1.1. RESUMEN DEL CASO

Se trata de una paciente del sexo femenino de 46 años de edad con 8 meses de postoperada de bypass gástrico y antecedente de hospitalización por desnutrición a los 6 meses de postoperada. Ingresó a hospitalización con el diagnóstico de desnutrición severa pluricarencial más úlcera en boca anastomótica, depresión mayor e insuficiencia hepática Child B. El cuadro clínico al ingreso se caracterizaba por confusión, desorientación, pérdida de memoria a corto plazo, pérdida de interés por actividades de la vida diaria, tinte icterico (+), esteatorrea, pérdida de peso excedido del 38.8% en 8 meses, anorexia y signos clínicos compatibles con desnutrición energético proteica y deficiencias de riboflavina, piridoxina, niacina, zinc y vitamina K. Los laboratorios reportaban valores bajos de albúmina, creatinina, transferrina, prealbúmina, amilasa y lipasa y valores por arriba de rangos normales de tiempo de protrombina, ratio internacional normalizada (INR) B<sub>12</sub>, folato sérico y pruebas de función hepática (bilirrubinas, transaminasas y fosfatasa alcalina).

Durante los primeros 7 días de hospitalización la paciente recibió nutrición enteral con fórmula polimérica especializada (Prosure e Inmunex) en infusión continua por sonda nasoyeyunal el séptimo día se indicó alcanzar 919 kcal y 63.4 de proteínas (54% de sus requerimientos energéticos y 79% de los proteicos). Como estrategia para estimular la ingesta durante estos días se indicó dieta blanda de 1000 kcal/d a libre demanda. Sin embargo, no se alcanzó este aporte por intolerancia a la nutrición enteral, deterioro del estado neurológico y psicológico más consumo insuficiente o nulo (del 0% al 10%). La intolerancia, la evolución clínica tórpida y el detrimento del estado nutricional motivaron el inicio de la nutrición parenteral total por catéter venoso central. A las 72 horas la NPT contenía en 1533 ml en infusión continua para 24 horas: 1508 Kcal (18.5 kcal/Kg/d), 72 g de aminoácidos; 170 g de dextrosa (1.45 g/Kg/min); 64 g de lípidos ( $\Omega_3=20$  g y TCL/TCM=44 g); MVI 10 ml; Zinc 5 mg; K 10 mEq; Ca 15 mEq; Mg 16 mEq, P 30 mmol y Heparina 1000 U. Con estos aportes cubrió el 89% del requerimientos de energía, 90% del requerimientos de proteína y el 100% de la RDA de micronutrientes. La NPT se mantuvo con este aporte hasta el día 29 de hospitalización.

Los suplementos empleados para el tratamiento de las deficiencias incluyeron: 22 mg/d de Zn intravenoso durante 7 días (por 40 ml/d de trasefucin) seguido de 5 mg por la nutrición parenteral durante 22 días, 15 ml/d de MVI intravenoso por 7 días seguido de 10 ml por la nutrición parenteral durante 22 días, 10 mg/d de vitamina K intravenoso por 5 semanas, 1 g/d de vitamina C vía oral por 4 semanas y 600 mg/d de *Saccharomyces boulardii* vía oral por 5 semanas.

Después de la primera semana con nutrición parenteral, se observó progreso clínico favorable, sin embargo, por los antecedentes de consumo insuficiente y malabsorción se decidió revisar el bypass gástrico. El día 28 de hospitalización la paciente fue sometida a laparoscopia, durante el procedimiento se halló y reseco 80 cm de asa ciega dilatada (Fig. 3) y se colocó una gastrostomía a estómago residual. El manejo nutricional posterior consistió en dieta blanda por vía oral y nutrición enteral con fórmula semielemental (Perative) en infusión continua por gastrostomía, con esta dieta mixta se cubrió el 95% del requerimiento energético y proteico durante el resto de la hospitalización. La paciente egresó por mejoría, después de 37 días de estancia hospitalaria.

## 1.2. EVALUACIONES NUTRICIAS

### A) Primera evaluación

Fecha de admisión: 2 de Abril del 2010.		Fecha de evaluación: 5 de Abril del 2010.	
Femenino de 46 años.			
SUBJETIVOS	<p align="center"><i>Signos y síntomas.</i></p> <p>-<i>Generales:</i> Consciente, respiración espontanea, pérdida de memoria a corto plazo, desorientación, confusión, tinte icterico (+), cefalea, mareo y lesiones eritematosas con pápulas satélite en abdomen.</p> <p>-<i>Relacionados con deficiencias:</i> Palidez (+++), edema de extremidades (++), fatiga, adinamia, cabello escaso, quebradizo y con zonas de alopecia, fotofobia, lengua magenta, glositis, lesiones maculo eritematosas con descamación y manchas purpúras generalizadas.</p> <p>-<i>Gastrointestinales:</i> Anorexia, náusea, vómito y esteatorrea.</p>		
	<p align="center"><i>Historia dietética.</i></p> <p>-Tratamientos dietéticos anteriores: Dieta de 1200 kcal con 60 g de proteína y recomendaciones para paciente postoperado de bypass gástrico.</p> <p>-Apego a indicaciones nutricias: Sin apego, comía cada vez menos y rara vez tomaba los suplementos indicados.</p> <p>-Alimentos preferidos: Cuando tenía hambre consumía pan, tortilla, galletas y azúcar.</p> <p align="center">Aspectos psicológicos que afectan el comportamiento alimentario.</p> <p>- Pérdida de interés por actividades de la vida diaria.</p> <p>- Depresión con conductas anómalas (“saltaba” comidas por “sentirse mal y triste”).</p>		
Evaluación antropométrica (Anexo 10)			
<i>Mediciones</i>		<i>Indicadores</i>	
-Peso actual: 81.4 kg		-IMC: 35.7 kg/m <sup>2</sup> = obesidad grado II	
-Talla: 151 cm		-%PT: 152.1% = sobrepeso	
-Peso teórico: 53.5 kg*		-%PEP a 8 meses: 62.5% = buena pérdida de peso excedido	
*Determinado con tabla de Metropolitan Life Insurance Company 1983 para compleción mediana.			
Evaluación bioquímica (Anexo 11)			
OBJETIVOS	Fecha: 1/04/10		*Más bioquímicos en Anexo 2
	<u>Arriba del rango normal</u>		<u>Abajo del rango normal</u>
	BT: 4.59 mg/dl, BD: 2.56 mg/dl, BI: 2.03 mg/dl		Cloro: 97 mg/dl
	AST: 60 U/L, ALT: 65 U/L		Albúmina: 1.6 g/dl
	LDH: 243 U/L		Proteínas totales: 4.4 g/dl
	FA: 156 U/L		Prealbúmina: 10 mg/dl
	GGT: 290 U/L		Amilasa: 14 U/L
	TG: 267 mg/dl		Lipasa: 9 U/L
	TP: 15.4 seg, TTP: 21.8 seg, INR: 1.52		
	Folato: >20 ng/ml		<u>Normales</u>
B <sub>12</sub> : >1500 pg/ml		K: 4.8 mEq/L, P: 3.1 mg/dl, Mg: 2.33 mg/dl	
Glucosa: 104 mg/dl *		Ferritina: 206.1 ng/dl, Hierro: 116 µg/dl, Hb: 13.4 g/dl	

	<p>Evaluación Clínica</p> <p style="text-align: center;"><i>Diagnósticos médicos al ingreso.</i></p> <p>-Postoperada de bypass gástrico + Desnutrición severa pluricarenal + Depresión mayor + Insuficiencia hepática Child B (<i>Anexo 12</i>)</p> <p style="text-align: center;"><i>AHF.</i></p> <p>-Padre y madre: DM tipo 2 e HAS. Madre: Cirrosis hepática. Hermanos (8): 4 con DM tipo 2 y 5 con HAS.</p> <p style="text-align: center;"><i>APP.</i></p> <p>-Alcoholismo: Negado</p> <p>-Quirúrgicos: Bypass gástrico laparoscópico y hernioplastia umbilical en Julio 2009.</p> <p>-Patologías pre bypass gástrico: HAS, Hipertrigliceridemia, Probable Síndrome de Pickwick y 2 hospitalizaciones por Apnea obstructiva.</p> <p>-Patologías post bypass gástrico: Depresión mayor (sin apego a fluoxetina 20 mg/d), Úlcera en boca anastomótica tratada con Omeprazol 20mg 1/d y Sucralfato 1/d y Desnutrición severa pluricarenal por lo que se hospitaliza en Enero 2010 y es tratada con NPT durante 18 días.</p> <p style="text-align: center;"><i>Suplementos.</i></p> <p>-Esquema indicado en consulta externa: Centrum 2/d, Ferranina fol 2/d, Ácido cítrico 2/d, Benerva 1/d, Bedoyecta*tri amp 1/d por 6 d y Caltrate + D 1/d. Únicamente se aplicó vía intramuscular una ampolleta al día de bedoyecta tri* (10,000 µg de B<sub>12</sub>, 100 mg B<sub>1</sub> y 50 mg B<sub>6</sub>) durante 6 días y tomó 2 tabletas de ferranina fol (200 mg de hierro elemental y 1.6 g de ácido fólico) al día durante tres meses.</p>
	<p>Evaluación dietética.</p> <p>-Dieta indicada en consulta externa: 1200 kcal con 60 g de proteína.</p> <p>-Dieta habitual cuantitativa: Durante las últimas 2 semanas antes del ingreso consumió, 1 pan dulce y 1 a 2 galletas de chocolate o tipo sándwich (460 kcal con 8 g de proteína), en ocasiones consumió sólo líquidos claros. Cubriendo del 0 al 38% de energía y del 0 al 13% de proteína.</p> <p>-Charola de desayuno y comida: Consumo del 5 al 15% del contenido (gelatina, sorbos de té con azúcar, medio bolillo o tortillas). Cubriendo el 9% de la energía indicada y el 2% de proteína.</p> <p>-Indicación actual: Dieta blanda (energía no especificada)</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>ANÁLISIS</b></p>	<p>REQUERIMIENTOS.</p> <p>- Energía: 1700 kcal (Mifflin con peso actual).</p> <p>- Proteína: 80 g (1.5 g/kg/d con peso ideal).</p> <p>DIAGNÓSTICOS NUTRICIOS.</p> <p>- Desnutrición energético-proteica crónico-agudizada causada por bypass gástrico, consumo insuficiente y esteatorrea. Evidenciada por fatiga, palidez, cabello escaso, quebradizo y con zonas de alopecia.</p> <p>- Deficiencias de Riboflavina, Zinc, vitamina K y probable de Niacina causadas por bypass gástrico, esteatorrea, consumo insuficiente e Insuficiencia hepática Child B. Evidenciadas por diarrea, dermatitis, pérdida de memoria a corto plazo, confusión, glositis, cabello escaso, quebradizo y con zonas de alopecia, fotofobia, amilasa y lipasa bajas con TP e INR prolongados.</p> <p>- Excesivo consumo de B<sub>12</sub> y ácido fólico causado por suplementos. Evidenciado por B<sub>12</sub> sérica (&gt;1500 pg/ml) y Folato (&gt;20 ng/ml).</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>PLAN</b></p>	<p>OBJETIVOS</p> <p>- Reiniciar aporte nutricio previniendo el síndrome de realimentación.</p> <p>- Tratar deficiencias de micronutrientes.</p>

#### PLAN REAL

Vía oral: Dieta blanda de 1000 kcal/d a libre demanda.

Nutrición enteral: Formula polimérica (Prosure) por SNY, 250 ml en infusión continua para 24 horas que aporta 419 Kcal (5.1 kcal/kg/d) y 21.3 g de proteína cubriendo el 25% del requerimiento de energía y el 28% del requerimiento de proteína.

#### *Suplementos (anexo 4)*

- MVI amp. IV 15ml/d en solución base. Aportaría el 300% de vitamina A y D, 200% del IDR de las vitaminas E, y más del 500% de la IDR de Vitamina C, niacina, riboflavina, piridoxina.
- Tracefucin amp. IV 40 ml/d en solución base. Aportó el 100% de la recomendación para deficiencia de Zn y más del
- Vitamina K amp. IV 10 mg/d. Aportó el 150% de la recomendación para deficiencia.
- Vitamina C tab. VO 1g/d. Aportó el 100% de la recomendación para deficiencia.
- Floratil (*Saccharomyces boulardii*) VO 200 mg cada 8 horas.
- Suspende Caltrate (Para evitar competencia con Fe y Zn)
- Suspende Bedoyecta, Benerva y ferranina fol. (Por hipervitaminosis de B<sub>12</sub> y ácido fólico)

#### PLAN IDEAL

Nutrición enteral: Formula semielemental (Perative) por SNY 480 ml en infusión continua para 24 horas que aporta 624 kcal (7.4 kcal/kg/d) y 29 g de proteína cubriendo el 38% del requerimiento de energía y el 36% de proteína.

#### *Suplementos*

- MVI amp. IV 10 ml/d en solución base. Aportaría el 100% de vitamina E y Biotina, el 200% del IDR de las vitaminas A, D y más del 300% de la IDR de vitamina C, niacina, riboflavina, piridoxina, ácido fólico, B12
- Vitamina C 500 mg por VO. Aportaría el 100% de la recomendación para deficiencia.
- Tiamina, Piridoxina y cianocobalamina (B1 250 mg, B6 250 mg, B12 1 mg) tableta VO 1/d. Cubre el 100% de recomendación para evitar realimentación y tratar deficiencia de piridoxina.
- Niacina 250 mg VO 1 tableta cada 24 horas. Cubre el 100% de recomendación en deficiencia.
- Tracefucin amp. IV 20 ml/d.
- Sulfato de zinc amp. IV 10 mg/d.
- Vitamina K amp. IV 10 mg/d. (Toma de INR y TP posterior)
- Floratil (*Saccharomyces boulardii*) VO 200 mg cada 8 horas.
- Suspende Caltrate, Bedoyecta y ferranina fol.

#### MONITOREO

- Peso y % PP una vez por semana.
- Vigilar progreso de signos y síntomas
- Calcular diariamente consumo (cuenta calórica en charola) y aporte de energía y nutrimentos por nutrición enteral (registros de infusión de enfermería).
- Vigilar tolerancia de dieta (diarrea, náusea, vómito, dolor o distensión abdominal)
- Verificar diario electrolitos (Na, K, Mg, Ca, P, Cl), Glucosa, BUN, Creatinina, PFH, BH y tiempos de coagulación.
- Albúmina, prealbúmina (ideal: valorar en ausencia de inflamación al iniciar recuperación nutricia), triglicéridos, hierro, transferrina, folatos, lipasa, amilasa una vez por semana.
- Concentración sérica de zinc, riboflavina, niacina, vitaminas liposolubles y vitamina C, sin embargo, no se contó con estas pruebas.

#### PENDIENTES

Evaluar la posibilidad de revertir el bypass gástrico

El 6 de Abril la paciente se presentaba sin cambios en el cuadro clínico y reportaba 0% de consumo por vía oral. Ese día se suspendió la vía oral y se incrementó el volumen de infusión agregando una fórmula inmunomoduladora con la siguiente indicación: Fórmula polimérica especializada (Prosure/Inmunex) por SNY, 500 ml en infusión continua para 24 horas. Esto aportó 669 kcal/ 42 g de proteína cubriendo el 39% del requerimiento de energía y 53% del requerimiento de proteína.

El 7 de Abril en el seguimiento clínico se reportó aumento de los periodos de confusión y pérdida de memoria a corto plazo, sin embargo, presentó mejoría de signos dermatológicos. En el seguimiento bioquímico se observó agravación de la disfunción hepática con elevación de bilirrubinas y transaminasas, cambios electrolíticos relacionados con signos de dilución (disminución de Na, Cl) y reducción de hemoglobina y hematocrito. El tiempo de protrombina y el INR tienen una discreta reducción. Los suplementos continuaron como se estableció en nota anterior. El manejo nutricional del 7 de Abril pretendía un incremento de infusión con fórmula polimérica especializada (Prosure/Inmunex) a 750 ml en infusión continua para 24 horas. Con esta infusión se esperaba aportar 919 kcal/63.4 g de proteína para cubrir el 54% del requerimiento de energía y el 79% del requerimiento de proteína, sin embargo, la paciente presentó vómito e incremento de la esteatorrea por la noche. Ante estos síntomas se redujo el volumen de infusión a: Prosure por SNY, 250 ml en infusión continua para 24 horas que aportó 419 Kcal/21.3 g de proteína y cubrió el 25% de los requerimientos de energía y el 27% del requerimiento de proteína. Ese día se solicitó colocación de CVC para cambiar a NPT; el catéter se encontraba funcional el 8 de abril del 2010.

*Evaluación de seguimiento 1*

Fecha de evaluación: 9 de Abril del 2010.																																		
Fecha de admisión: 2 de Abril del 2010.																																		
<b>SUBJETIVOS</b>	<i>Signos y síntomas</i>																																	
	<p><i>Generales:</i> Debilidad general, incapacidad para sostenerse de pie, ictericia (++) , pérdida de la capacidad para concentrarse, somnolienta, apática.</p> <p><i>Gastrointestinales:</i> Peristalsis aumentada, incrementa esteatorrea, náusea, vómito, y dolor abdominal.</p> <p><i>Relacionados con deficiencias:</i> Mejoría de signos dermatológicos resto sin cambios.</p> <p style="text-align: center;"><i>Aspectos conductuales que afectan la alimentación.</i></p> <p>Durante los periodos de vigilia se muestra triste, comenta sentirse fea y sin motivación para el tratamiento.</p>																																	
	Evaluación antropométrica: Sin cambios																																	
<b>OBJETIVOS</b>	Evaluación bioquímica (anexo 11).																																	
	<p><i>Fecha:</i> 6/04/10</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;"><u>Arriba del rango normal</u></th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;"><u>Abajo del rango normal</u></th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;"><u>Normal</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BT: 7.49 mg/dl</td> <td>Na: 134 mEq/LI</td> <td>Glucosa: 87 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>BD: 4.20 mg/dl</td> <td>Cloro: 97 mg/dl</td> <td>K: 4.2 mEq/L</td> </tr> <tr> <td>Bl: 3.29 mg/dl</td> <td>Albúmina: 2 g/dl</td> <td>P: 2.5 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>AST: 80 U/L, ALT: 57 U/L</td> <td>Proteínas totales: 5 g/dl</td> <td>Mg: 1.97 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>GGT: 179 U/L</td> <td>Prealbúmina: 9 mg/dl</td> <td>Folato: 11.72 ng/ml</td> </tr> <tr> <td>TG: 330 mg/dl</td> <td>Transferrina: 108 mg/dl</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TP: 15.1 seg.</td> <td>Hb: 9.7 g/dl, Hto: 29.6%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INR: 1.50</td> <td>Amilasa: 14 U/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B<sub>12</sub>: &gt;1500 (180-914 pg/ml)</td> <td>Lipasa: 9 U/L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D-Xilosa: positiva</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		<u>Arriba del rango normal</u>	<u>Abajo del rango normal</u>	<u>Normal</u>	BT: 7.49 mg/dl	Na: 134 mEq/LI	Glucosa: 87 mg/dl	BD: 4.20 mg/dl	Cloro: 97 mg/dl	K: 4.2 mEq/L	Bl: 3.29 mg/dl	Albúmina: 2 g/dl	P: 2.5 mg/dl	AST: 80 U/L, ALT: 57 U/L	Proteínas totales: 5 g/dl	Mg: 1.97 mg/dl	GGT: 179 U/L	Prealbúmina: 9 mg/dl	Folato: 11.72 ng/ml	TG: 330 mg/dl	Transferrina: 108 mg/dl		TP: 15.1 seg.	Hb: 9.7 g/dl, Hto: 29.6%		INR: 1.50	Amilasa: 14 U/L		B <sub>12</sub> : >1500 (180-914 pg/ml)	Lipasa: 9 U/L		D-Xilosa: positiva	
<u>Arriba del rango normal</u>	<u>Abajo del rango normal</u>	<u>Normal</u>																																
BT: 7.49 mg/dl	Na: 134 mEq/LI	Glucosa: 87 mg/dl																																
BD: 4.20 mg/dl	Cloro: 97 mg/dl	K: 4.2 mEq/L																																
Bl: 3.29 mg/dl	Albúmina: 2 g/dl	P: 2.5 mg/dl																																
AST: 80 U/L, ALT: 57 U/L	Proteínas totales: 5 g/dl	Mg: 1.97 mg/dl																																
GGT: 179 U/L	Prealbúmina: 9 mg/dl	Folato: 11.72 ng/ml																																
TG: 330 mg/dl	Transferrina: 108 mg/dl																																	
TP: 15.1 seg.	Hb: 9.7 g/dl, Hto: 29.6%																																	
INR: 1.50	Amilasa: 14 U/L																																	
B <sub>12</sub> : >1500 (180-914 pg/ml)	Lipasa: 9 U/L																																	
D-Xilosa: positiva																																		

	<p>Evaluación clínica.</p> <p>Cambios en Dx. Médicos.: Insuficiencia hepática Child C, ulcera en boca anastomótica y síndrome de absorción intestinal deficiente</p> <p>Medicamentos: Lactulosa, Neomicina, Bezafibrato, Ketorolaco, Omeprazol, Ciprofloxacino, Ondasertron, Acido ursodesoxicólico.</p>
	<p>Evaluación dietética.</p> <p>-Nutrición enteral: Dieta polimérica (Prosure) por SNY, 250 ml en infusión continua para 24 horas que aporta 419 kcal (5.15 kcal/kg), 21.3 g de proteína y cubre el 25% de los requerimientos de energía y el 27% del requerimiento de proteína.</p> <p>-Catéter venoso central funcional y 24 horas con nutrición parenteral total que inicio con 1050 ml por CVC en infusión continua para 24 horas, que aporta 1000 kcal, 63.6 g de aminoácidos, 132 g de dextrosa (1.1 g/kg/min), 33 g de lípidos, 10 ml de MVI, 5 mg de Zinc, K 10 mEq, Ca 15 mEq, Mg 16 mEq, P 30 mmol y Heparina 1000 U. Cubre el 59% de requerimientos de energía, 80% de los requerimientos de proteína y el 100% de requerimientos de micronutrientes.</p> <p>-Solución base aporta el 100% de requerimientos de K y Na (80 meq y 154 mEq respectivamente)</p> <p>PLAN IDEAL DE INICIO PARA NPT</p> <p>-NPT de 1100 ml sin lípidos por CVC en infusión continua para 24 horas, que aporta 814 cal (10 kcal/kg/d), 64 g de aminoácidos, 164 g de dextrosa (1.4 g/kg/min), 10 ml de MVI, 20 mg de Zinc, K 10 mEq, Ca 15 mEq, Mg 16 mEq, P 30 mmol y Heparina 1000 U. Cubre el 48% de requerimientos de energía, 80% de los requerimientos de proteína y el 100% de requerimientos de micronutrientes.</p> <p>-Solución base aporta el 100% de requerimientos de Na (80 meq y 154 mEq respectivamente).</p>
<b>ANÁLISIS</b>	<p>REQUERIMIENTOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía: 1700 Kcal (Mifflin con peso actual)</li> <li>- Proteína: 80 g (1.5 g/Kg/d por peso ideal)</li> </ul> <p>DIAGNÓSTICOS NUTRICIOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la función gastrointestinal (síndrome de absorción intestinal deficiente) causado por bypass gástrico evidenciado por desnutrición severa pluricarenal, amilasa y lipasa disminuidas, D-Xilosa positiva, incremento de esteatorrea, náusea, vómito y dolor abdominal.</li> <li>- Intolerancia a la nutrición enteral causado por síndrome de absorción intestinal deficiente, evidenciado por vómito, aumento de esteatorrea y dolor abdominal.</li> <li>- Insuficiente aporte de energía causado por intolerancia a la nutrición enteral, evidenciado por debilidad general, incapacidad para sostenerse de pie y persistencia de signos de deficiencias nutricias.</li> </ul>
<b>PLAN</b>	<p>OBJETIVOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Progresar NPT según recomendaciones para evitar realimentación. (Cubrir el 80 al 100% del requerimiento de energía en 7 días).</li> <li>- Continuar tratamiento de deficiencias</li> </ul>

<p><b>PLAN REAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NPT por CVC de 1533 ml en infusión continua para 24 horas, que aporta 1508 Kcal (18.5 kcal/Kg/d), 72 g de aminoácidos; 170 g de dextrosa (1.45 g/Kg/min); 64 g de lípidos (<math>\Omega_3=20</math> g y TCL/TCM= 44 g); MVI 10 ml; Zinc 5 mg; K 10 mEq; Ca 15 mEq; Mg 16 mEq, P 30 mmol y Heparina 1000 U) cubre el 89% de requerimientos de energía, 90% de los requerimientos de proteína y el 100% de la RDA de micronutrientes.</li> <li>- La solución base aportaría el 100% de requerimientos de K y Na (80 meq y 154 mEq respectivamente).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Suplementos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continúan vitamina K, vitamina C y Floratil con las mismas dosis.</li> <li>- Suspender Tracefusin.</li> </ul> <p><b>PLAN IDEAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Continuar plan propuesto de inicio por 3 días. Al 4º día iniciar:</li> <li>- NPT por CVC de 1500 ml en infusión continua para 24 horas, que aporta 1298 kcal (15.9 kcal/Kg/d), 80 g de aminoácidos, 164 g de dextrosa (1.4 g/Kg/min), 44 g de lípidos (<math>\Omega_3= 16</math> g y TCL/TCM = 28 g); MVI 10 ml; Zinc 20 mg; K 10 mEq; Ca 15 mEq; Mg 16 mEq, P 30 mmol y Heparina 1000 U) cubre el 76% de requerimientos de energía, 100% de los requerimientos de proteína y el 100% de la RDA de micronutrientes.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Suplementos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continúan vitamina K, monitorear TP e INR y suspender al normalizarse</li> <li>- Suspender Vitamina C tableta, Tracefusin ampolleta, Niacina tableta, Complejo Tiamina, Piridoxina y cianocobalamina tableta.</li> <li>- Continuar Floratil (<i>Saccharomyces boulardii</i>) VO 200 mg cada 8 horas.</li> </ul>
<p><b>MONITOREO.</b></p> <p>Continua monitoreo establecido anteriormente</p>
<p><b>PENDIENTES.</b></p> <p>Laparoscopia con posibilidad de revertir bypass gástrico.</p>

El 15 de Abril se registraban progresos clínicos favorables (sin vómito y disminución de la esteatorrea y el dolor abdominal) Los bioquímicos indicaban disminución de bilirrubinas y transaminasas con balance nitrogenado positivo de 1.96 g/d. La NPT permaneció sin cambios hasta el día 28 de Abril del 2010, ese día se le realizó Laparoscopia porque el dolor abdominal persistía. Durante la laparoscopia se hallaron y resecaaron 80 cm de asa ciega dilatada y se colocó una gastrostomía a estomago residual (anexo 13). Doce horas después de la laparoscopia la paciente reinicia la NPT con el mismo aporte meta del día 8 de abril y después de tolerar la dieta líquida a las 48 horas progresó a dieta blanda de 1000 Kcal (Proteínas: 50 g; lípidos: 27 g; hidratos de carbono: 139 g), para cubrir el 69% de los requerimientos de energía y 62% de los requerimientos de proteína. La paciente consumía del 30 al 50% de la dieta señalada. En las 72 hrs posteriores a la Laparoscopia se presentó hipocalcemia moderada (2.9 mEq/L), hipomagnesemia leve (1.72 mg/dl) e hiperfosfatemia (4.9 mg/dl). El K y el Mg fueron corregidos aportando el 100% de sus requerimientos por NPT y reposición en solución base con 60 mEq de K y 16 mEq de Mg. La gastrostomía se permeabilizó a las 72 h de su colocación y se inició el apoyo enteral el 2 de Mayo. La NPT se suspendió cuando la nutrición enteral por gastrostomía y el aporte vía oral cubrían el 60% de los requerimientos.

B) Evaluación de seguimiento 2

Fecha de evaluación: 2 de Mayo del 2010.																																	
Fecha de admisión: 2 de Abril del 2010.																																	
<b>SUBJETIVOS</b>	<i>Signos y síntomas</i>																																
	<p>Generales: Consciente, orientada, cooperadora, debilidad, mareo al deambular.</p> <p>Gastrointestinales: Aumento de apetito pero, manifiesta desagrado al sabor de los alimentos de hospital y deseo de comer comida casera.</p> <p>Deficiencias de nutrimentos: Escasas zonas de alopecia, palidez de tegumentos (++), lengua y piel sin lesiones.</p> <p style="text-align: center;"><i>Aspectos conductuales que afectan la alimentación</i></p> <p>-Motivada a llevar su tratamiento refiere sentirse mejor y ser capaz de seguir su tratamiento. Mejor estado de ánimo para alimentarse.</p>																																
<b>OBJETIVOS</b>	Evaluación antropométrica (anexo 10).																																
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Mediciones</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Indicadores</i></td> </tr> <tr> <td>Peso: 76.8 kg</td> <td>-IMC (33.7) = obesidad grado I</td> </tr> <tr> <td>Talla: 151 cm</td> <td>-%PEP a 9 meses (70%) = porcentaje esperado al año de postquirúrgico</td> </tr> </table>	<i>Mediciones</i>	<i>Indicadores</i>	Peso: 76.8 kg	-IMC (33.7) = obesidad grado I	Talla: 151 cm	-%PEP a 9 meses (70%) = porcentaje esperado al año de postquirúrgico																										
	<i>Mediciones</i>	<i>Indicadores</i>																															
	Peso: 76.8 kg	-IMC (33.7) = obesidad grado I																															
	Talla: 151 cm	-%PEP a 9 meses (70%) = porcentaje esperado al año de postquirúrgico																															
	Evaluación bioquímica (anexo 11).																																
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2"><i>Fecha:</i> 30/04/10</td> <td style="text-align: right;"><i>*Más bioquímicos en Anexo 2</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>Arriba del rango normal</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Abajo del rango normal</u></td> <td style="text-align: center;"><u>Normal</u></td> </tr> <tr> <td>P: 4.9 mg/dl</td> <td>Creatinina: 0.27 mg/dl</td> <td>Glucosa: 88 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>BD: 0.68 mg/dl</td> <td>K: 2.9 mEq/L</td> <td>BI: 0.55 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>AST: 67 U/L</td> <td>Mg: 1.72 mg/dl</td> <td>ALT: 20 U/L</td> </tr> <tr> <td>GGT: 144 U/L</td> <td>Albúmina: 1.8 g/dl</td> <td>TG: 107 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>Ferritina: 316.3 ng/dl</td> <td>Proteínas totales: 4.9 g/dl</td> <td>Hierro: 51 µg/dl</td> </tr> <tr> <td>B<sub>12</sub>: &gt;1500 pg/ml</td> <td>Prealbúmina: 10 mg/dl</td> <td>INR: 1.09</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Transferrina: 167mg/dl</td> <td>TP: 11 seg</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Hb: 10.3 g/dl</td> <td>Folato: 8.5 ng/ml</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Hto: 30.5%</td> <td>BN: + 5.6 g/d</td> </tr> </table>	<i>Fecha:</i> 30/04/10		<i>*Más bioquímicos en Anexo 2</i>	<u>Arriba del rango normal</u>	<u>Abajo del rango normal</u>	<u>Normal</u>	P: 4.9 mg/dl	Creatinina: 0.27 mg/dl	Glucosa: 88 mg/dl	BD: 0.68 mg/dl	K: 2.9 mEq/L	BI: 0.55 mg/dl	AST: 67 U/L	Mg: 1.72 mg/dl	ALT: 20 U/L	GGT: 144 U/L	Albúmina: 1.8 g/dl	TG: 107 mg/dl	Ferritina: 316.3 ng/dl	Proteínas totales: 4.9 g/dl	Hierro: 51 µg/dl	B <sub>12</sub> : >1500 pg/ml	Prealbúmina: 10 mg/dl	INR: 1.09		Transferrina: 167mg/dl	TP: 11 seg		Hb: 10.3 g/dl	Folato: 8.5 ng/ml		Hto: 30.5%	BN: + 5.6 g/d
<i>Fecha:</i> 30/04/10		<i>*Más bioquímicos en Anexo 2</i>																															
<u>Arriba del rango normal</u>	<u>Abajo del rango normal</u>	<u>Normal</u>																															
P: 4.9 mg/dl	Creatinina: 0.27 mg/dl	Glucosa: 88 mg/dl																															
BD: 0.68 mg/dl	K: 2.9 mEq/L	BI: 0.55 mg/dl																															
AST: 67 U/L	Mg: 1.72 mg/dl	ALT: 20 U/L																															
GGT: 144 U/L	Albúmina: 1.8 g/dl	TG: 107 mg/dl																															
Ferritina: 316.3 ng/dl	Proteínas totales: 4.9 g/dl	Hierro: 51 µg/dl																															
B <sub>12</sub> : >1500 pg/ml	Prealbúmina: 10 mg/dl	INR: 1.09																															
	Transferrina: 167mg/dl	TP: 11 seg																															
	Hb: 10.3 g/dl	Folato: 8.5 ng/ml																															
	Hto: 30.5%	BN: + 5.6 g/d																															
- Examen general de orina (EGO): Bacterias (+++)																																	
Evaluación clínica																																	
<p>Cambios en diagnósticos médicos: Insuficiencia hepática Child B</p> <p>Dx. Agregados: Post operada de Laparoscopia con resección de asa ciega disfuncional (80 cm aprox.) y colocación de gastrostomía a estomago residual + IVU + Candidiasis</p>																																	

	<p>Evaluación dietética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Prefiere frutas, jugos. pan, sopa de pasta, gelatina, té y ocasionalmente leche</li> <li>-Vía oral: De la dieta blanda de 1000 kcal (Proteínas: 50 g; lípidos: 27 g; hidratos de carbono: 139 g) de lo cual, consume el 60% de HCO indicados, el 30% de Proteínas, 40% de Lípidos y el 50% de energía. Con este consumo cubría 29% de los requerimientos de energía y el 19% de proteína.</li> <li>-La NPT se redujo para suspenderla. Este día recibía 1533 ml por CVC en infusión continua para 30 horas, que aporta en 24 horas 1213 kcal (Aminoácidos 58 g; Dextrosa 136 g; Lípidos 52 g {<math>\Omega</math>-3:17 g y TCL/TCM 35 g}; MVI 8 ml; Zinc 3 mg; K 8 mEq; Ca 12 mEq; Mg 13 mEq y Heparina 800U) cubre el 71% de requerimientos de energía, 73% de los requerimientos de proteína y el 60% de la RDA de vitaminas. La solución base aporta el 100% de requerimientos de K y Na (80 meq y 154 mEq respectivamente) más 60 mEq de K y 16 mEq de Mg para corrección.</li> <li>- Gastrostomía permeable.</li> </ul>
<b>ANÁLISIS</b>	<p>REQUERIMIENTOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energía: 1700 Kcal (Mifflin con peso actual)</li> <li>- Proteína: 80 g (1.5 g/Kg/d por peso ideal)</li> </ul> <p>DIAGNÓSTICO NUTRICIO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiente consumo vía oral (29% de energía y 19% de proteína) causado por bypass gástrico, post Laparoscopia con resección de asa ciega y desagrado a los alimentos del hospital, evidenciado por mareo al deambular, debilidad y palidez de tegumentos (++)</li> <li>- Valores de laboratorio relacionados con el estado nutricional (hipokalemia e hipomagnesemia) causadas por antecedentes de esteatorrea, vómito e insuficiente consumo evidenciados por debilidad.</li> </ul>
<b>PLAN</b>	<p>OBJETIVOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciar nutrición enteral por gastrostomía, para cubrir del 60 al 80% de requerimientos con dieta mixta (vía oral y enteral) y suspender la nutrición parenteral.</li> <li>- Tratar deficiencias nutricias actuales y evitar el desarrollo de otras deficiencias.</li> <li>- Instalar lo antes posible los suplementos de rutina para bypass gástrico vía oral.</li> <li>- Promover el apego al seguimiento multidisciplinario a largo plazo. (Anexo 4)</li> </ul>

**PLAN DE ALIMENTACIÓN.**

- Dieta blanda de 1000 Kcal (Proteínas: 50 g; lípidos: 27 g; hidratos de carbono: 139 g), para cubrir el 59% de energía y 63% de proteína.
- Formula semielemental (Perative) de 250 ml en infusión continua para 24 horas por gastrostomía que aporta 325 Kcal y 16.5 g de proteína cubriendo el 19% de requerimientos.

*Suplementos*

- Continúa vitamina C y Floratil a dosis establecidas anteriormente.

**PLAN PROPUESTA**

- Dieta blanda de 1000 Kcal (Proteínas: 50 g; lípidos: 27 g; hidratos de carbono: 139 g), para cubrir el 59% de energía y 63% de proteína.
- Formula polimérica (Prosure) de 250 ml en infusión continua para 24 horas por gastrostomía que aporta 308 Kcal y 17 g de proteína cubriendo el 18% del requerimiento de energía y el 21% de proteína.

*Suplementos*

- Suspender vitamina C y Floratil.
- Iniciar vía oral esquema básico: 2 tabletas de multivitamínico, ácido fólico 400 µg/d, hierro elemental 80 mg/d, Calcio 1200 mg/d y vitamina D 400 UI/d (esperar 6 meses para nueva aplicación de 3000 µg de B<sub>12</sub>).

**EDUCACIÓN.**

- Impacto nutricio del bypass gástrico.
- Recomendaciones generales para paciente postoperado de bypass gástrico (Ver manejo nutricio)

\*Contenido de suplementos y formulas (Anexo 9)

**MONITOREO.**

- Continua monitoreo establecido anteriormente

**PENDIENTE.**

Continuar *educación antes de egreso.*

- Uso y cuidados de la gastrostomía.
- Importancia del seguimiento a largo plazo.
- Importancia de los suplementos.
- Dieta correcta en el paciente con bypass gástrico (Ver manejo nutricio)

La paciente mostró tolerancia a la NE, el volumen de infusión progresó y alcanzó la meta a las 48 horas con formula semielemental (Perative) por gastrostomía pasando 1000 ml en infusión continua para 24 horas (1300 kcal y 66 g de proteína) cubriendo el 76% de requerimientos energéticos y 83% de los proteicos. Con este aporte y la vía oral se cubrió del 95 al 100% de requerimientos energéticos y proteicos.

El reporte de laboratorio del día 6 de Mayo señalaba: Hb de 12 g/d, VGM normal, ferritina con concentración menor con respecto a cifras anteriores (316.3 ng/dl), hierro por debajo de rangos normales (28 µg/dl) y transferrina baja (123 mg/dl). Ese día se indicaron 660 mg/d de Fumarato ferroso vía oral para cubrir el 100% de lo recomendado para deficiencia de hierro. Por mejoría clínica y aumento en el consumo se decidió el egreso hospitalario el día 7 de Mayo del 2010. Las indicaciones de egreso incluían: Formula polimérica (Ensure) 720 ml por gastrostomía (759 kcal y 27.3 g de proteína) dividida en 5 bolos cubriendo el 43% de energía y el 34% de proteína + dieta blanda de 1000 kcal vía oral (P: 50 g; L: 27 g; HCO: 139 g), que aporta el 59% de energía y el 63% de proteína. Los suplementos de egreso incluían: Fumarato ferroso 660 mg/d, Centrum 2/tab/d, Stresstabs 2/tab/d y Cevalin 1g/d (contenido en anexo 9.2).

## 6. CONCLUSIONES.

Ante el alarmante incremento de población mexicana con obesidad el personal de salud se enfrenta con un desafío de atención inmediata, aunque la cirugía bariátrica sea una opción eficaz de tratamiento para la obesidad severa, este incremento no le permitirá satisfacer la demanda. La aplicación de medidas preventivas desde el primer nivel de atención debe incluir la participación del nutriólogo para un adecuado manejo nutricional que promueva la adopción de estilos de vida saludable o trate oportunamente al paciente con sobrepeso u obesidad grado I o II evitando así el progreso a la obesidad severa. Esta difícil tarea requiere de la participación interactiva y organizada del equipo multidisciplinario (médico, enfermera, nutriólogo, psicólogo y otros profesionales de la salud). La atención de esta enfermedad compleja, multifactorial y considerada actualmente la crisis de salud del siglo XXI,<sup>1</sup> demanda el abordaje integral del equipo multidisciplinario desde el primer contacto con el paciente.

Por otra parte la desnutrición y las deficiencias de micronutrientos continúan siendo temas de preocupación para el equipo médico por su impacto sobre el estado de salud.<sup>28</sup> El bypass gástrico se asocia al aumento de prevalencia de estas deficiencias. Además el bypass es un procedimiento relativamente joven, cabe la posibilidad de que la incidencia de algunas deficiencias nutricias pueda aumentar en los próximos años.<sup>32</sup> En algunos casos el uso de suplementos de rutina no ha sido suficiente para prevenir las complicaciones nutricias, una probable explicación de este hecho es que la absorción, distribución, metabolismo o excreción de algunos micronutrientos se encuentra alterada en pacientes con obesidad mórbida.<sup>8</sup> Los cambios anatómicos y fisiológicos que favorecen la malabsorción y el consumo insuficiente no son los únicos causantes de las complicaciones nutricias en los pacientes con bypass gástrico, la falta de apego es otro factor asociado. Este hecho destaca la importancia de evaluar aspectos conductuales como la ausencia de compromiso o motivación para realizar cambios del estilo de vida antes de realizar la cirugía.<sup>75</sup> La educación pre y postquirúrgica es fundamental para estos pacientes, se ha demostrado que los pacientes que reciben información y estrategias para adoptar nuevos comportamientos alimentarios reportan mayor adherencia a las indicaciones y al programa de seguimiento a largo plazo.<sup>10</sup>

Actualmente se reconoce que la cirugía bariátrica además de ser una opción eficaz para el manejo de la obesidad severa, también favorece la mejoría o resolución de comorbilidades asociadas a la obesidad. Los mecanismos por los cuales se logran estos efectos han sido tema de discusión y motivo de diversos estudios, hipótesis y líneas de investigación.

El número de pacientes con bypass gástrico sigue creciendo creando la necesidad de contar con médicos y nutriólogos con la capacidad de tratar complicaciones nutricias postoperatorias que podrían requerir de apoyo nutricional (NET o NPT), para estos casos no se ha validado una fórmula de estimación para establecer el aporte de energía y no hay una recomendación o consenso sobre que peso utilizar (peso teórico, peso real o PAO) para calcular los requerimientos energéticos y proteicos generalmente se emplea el juicio clínico. Los indicadores antropométricos con los que contamos evalúan los resultados de la pérdida de peso pero no el estado nutricional, por esta razón es importante la evaluación nutricional integral de todos los indicadores.<sup>92</sup>

En el caso descrito se sospechó la existencia de deficiencias de micronutrientos con baja incidencia en pacientes con bypass gástrico (deficiencia de riboflavina, niacina y piridoxina). Algunos signos clínicos presentes como: Confusión, pérdida de memoria a corto plazo y desorientación se atribuían al diagnóstico de insuficiencia hepática Child B, sin embargo, también se planteó la posibilidad de que los síntomas se relacionaran con deficiencia de niacina o zinc.<sup>37,105</sup> Una limitante del caso fue establecer los diagnósticos diferenciales con el apoyo de estudios bioquímicos para cuantificar las concentraciones séricas de diversas vitaminas, pero el costo y el difícil acceso para la institución y la paciente obligaron a prescindir de ellos. Otro punto de discusión fue establecer una dosis adecuada de tratamiento para las deficiencias de

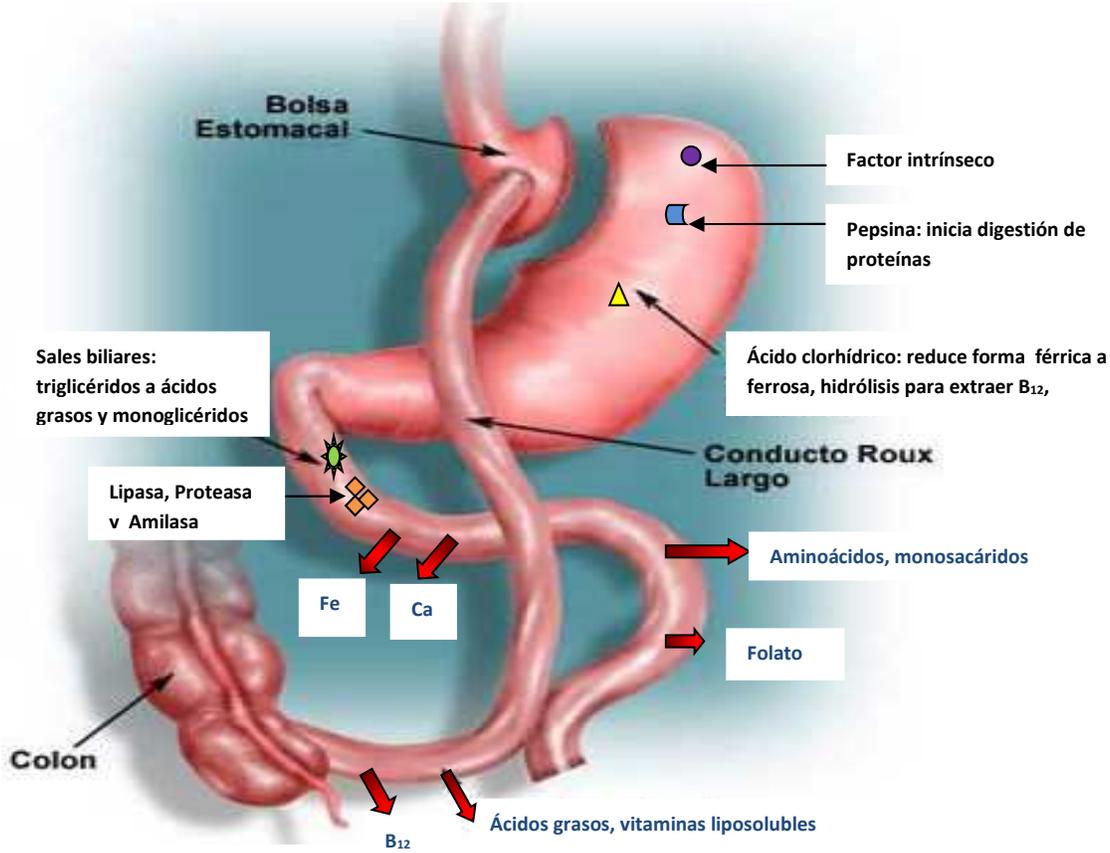
micronutrientes en un paciente con bypass gástrico porque la mayoría de recomendaciones se establecen para pacientes con tracto digestivo íntegro, sin embargo, el bypass gástrico implica malabsorción.

La paciente de este caso ingreso con diagnóstico de insuficiencia hepática, el mecanismo fisiopatológico para explicar la relación de esta patología con el bypass gástrico aún no se ha determinado. Sin embargo, se describe la posibilidad de que la insuficiencia hepática progrese a falla hepática y muerte. En la evolución del caso destaca la mejoría al estado nutricional y posterior a esta se documenta un progreso clínico y disminuyen los valores de las pruebas de función hepática, este hecho indica la importancia del buen estado nutricional para reducir la morbimortalidad.<sup>39</sup>

La gastrostomía en estómago residual representó otra vía temporal para aportar los nutrientes y cubrir exitosamente los requerimientos, sin embargo hay que determinar a futuro el impacto que esta decisión pueda tener sobre su estado nutricional y el éxito de la cirugía. También es necesario determinar si puede ser considerada un procedimiento para revertir temporalmente un bypass gástrico. A pesar del creciente número de procedimientos realizados (bypass gástrico abierto o laparoscópico) existen pocos casos reportados en la literatura donde se revertiera el bypass gástrico, en EE.UU del 2001 al 2008 solo el 0.13% de los casos con bypass gástrico se revertieron, la causa más frecuente de esta decisión fueron las deficiencias nutricionales, pero no hay reportes del seguimiento de estos pacientes.<sup>116</sup>

## 7. ANEXOS

### ANEXO 1. METABOLISMO DE NUTRIMENTOS



Sitios de absorción de micronutrientos		
Duodeno	Yeyuno	Íleo
Fe	Zn	Vit. C
Zn	Se	Vit. D
Cu	Fe	Vit. K
Se	Ca	B <sub>12</sub>
Tiamina	Cr	Folato
Riboflavina	Mn	
Niacina	Tiamina	
Biotina	Riboflavina	
Calcio	Piridoxina	
	Folato	
	Niacina	
	Vitamina C	
	Ácido pantoténico	
	Vit. A,D,E y K	

Shankar P, et al. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. Nutrition 2010; 26: 1031-1037

## ANEXO 2. FUENTES Y FUNCIÓN DE LAS VITAMINAS Y MINERALES

Vitamina	Fuente	Principales funciones
<b>A</b>	Carotenoides: Hígado, Palmitato retinal: Verduras de hoja verde, zanahorias, camote y calabazas.	Forma retinoides importantes para la agudeza visual, la función inmunológica, la proliferación y diferenciación tisular. Importante para la expresión genética, la reproducción y función embrionaria. También es antioxidante y ha demostrado que, mejora la absorción de hierro no hem y la disponibilidad de los depósitos de hierro
<b>B<sub>1</sub></b>	Pan y cereales fortificados, pastas, granos enteros, frijoles, chicharos y soya	Actúa como coenzima en el metabolismo de HCO y aminoácidos de cadena ramificada (descarboxilación oxidativa de los cetoácidos alfa) y la formación de glucosa por la vía de las pentosas (trancetolasa) y es de vital importancia para el funcionamiento del sistema nervioso.
<b>B<sub>2</sub></b>	Leche, huevo, carnes magras, pescado, brócoli, panes y cereales enriquecidos.	Forma parte de 2 coenzimas flavina mononucleótido (FMN) y flavina adenina dinucleótido (FAD) que participan en la b- oxidación y el metabolismo de otras vitaminas (B <sub>12</sub> , ácido fólico, piridoxina y niacina)
<b>B<sub>6</sub></b>	Piridoxina: En verduras Piridoxal ó piridoxamina: En carnes, granos enteros, leguminosas, levadura.	Coenzima para más de 100 enzimas que involucran el metabolismo de proteínas y aminoácidos, actúa en la síntesis de neurotransmisores, conversión del aminoácido triptófano a niacina
<b>Ácido fólico</b>	Hígado verduras de hoja verde, frijoles y cereales	Coenzima para la transferencia de carbonos, interviene en las reacciones de metilación, es esencial para la formación de DNA y en la eritropoyesis
<b>B<sub>12</sub></b>	Hígado, carne, leche, huevo y mariscos. (Las bacterias sintetizan la B12 por eso, los POA son su única fuente)	Coenzima esencial en el metabolismo de los aminoácidos, funcionamiento del sistema nervioso y eritropoyesis
<b>C</b>	Frutas cítricas, pimientos verdes, fresas, tomates, brócoli, verduras de hoja y melones	Esencial para la síntesis de tejido conectivo y óseo, cofactor en la síntesis de norepinefrina y carnitina, es un potente antioxidante, forma parte del sistema del metabolismo de drogas, mejora la inmunocompetencia, donador de electrones para las enzimas del cuerpo, incrementa absorción de hierro no hem, hidroxilación hepática del colesterol.
<b>D</b>	Colecalciferol: Síntesis en piel Ergosterol: Grasas de pescado (salmón y sardinas), pescado, aceite de hígado, huevos, leche fortificada, jugo de naranja y cereales enriquecidos	Aumenta la absorción intestinal del Calcio y del fosforo, relacionado con la prevención de cáncer y salud cardiovascular aumenta la acción resortiva ósea de la PTH.
<b>E</b>	Aguacate, espárragos, verduras de hoja verde y verduras de hortaliza, aceitunas, nueces y semillas.	Co-factores en el transporte de electrones e la cadena de los citocromos, disminuyen la expresión de VCAM-1 e ICAM los cuales favorecen la recepción de LDL en endotelio vascular, es esencial para la función neurológica normal, protege a las neuronas del daño oxidativo.
<b>K</b>	Fitoquinonas: Verduras de hoja verde y aceites vegetales Menaquinona: Sintetizada por la flora intestinal	Cataliza la carboxilación de los residuos de ácido glutámico en diversas proteínas relacionadas con la coagulación de la sangre y mineralización ósea.

Minerales	Fuente	Función
<b>Calcio</b>	Leche, yogurt, amaranto, queso, frijol, brócoli, col, espinaca	Transducción de señales de la célula, físicas, eléctricas o químicas para la contracción muscular y la conducción miocárdica, es necesario para la acción de proteasas y enzimas de coagulación sanguínea, se encuentra en huesos y dientes como hidroxapatita y comprende el 39.9% del peso del mineral óseo.
<b>Hierro</b>	Carne roja, pescado, aves de corral, huevo, cereal enriquecido, frutos secos, leguminosas y verduras de hoja verde.	Formación de mioglobina, enzimas del citocromo.
<b>Zinc</b>	Clara de huevo, carne magra, ostiones, mariscos, cereales integrales, pescado, leguminosas, nueces	Es esencial para la activación de aproximadamente 300 enzimas (ejem. anhidrasa carbónica, fosfatasa alcalina, superóxido dismutasa etc), tiene acción en el metabolismo, la expresión génica, el sistema inmune, el crecimiento, la síntesis de colágeno, la maduración sexual. Durante el embarazo mantiene funciones gonadales, es componente de biomembranas, estabiliza complejos hormona-receptor, se cree necesario para el RNA y DNA entre otras acciones.
<b>Selenio</b>	Mariscos, vísceras, carnes, cereales y granos enteros, huevo, productos lácteos.	El selenio tiene propiedades antioxidantes y es un cofactor de varias rutas metabólicas incluyendo la ruta de la glutatión peroxidasa, esta enzima actúa para proteger a las células de ROS. Es componente de la conversión periférica de T4 a T3. Esta enzima actúa para catalizar oxígeno activo
<b>Cobre</b>	Mariscos, nueces, semillas, legumbres, salvado, germen, hígado y vísceras	Co-factor esencial en muchas reacciones enzimáticas vitales, para la función normal hematológica, ósea, vascular, antioxidante y del sistema neurológico. Es parte integral de las enzimas que convierten el fumarato ferroso a férrico, su carencia puede limitar la biodisponibilidad de hierro para la producción de hemáties.

Matrana M, Davis W. Vitamin Deficiency After Gastric Bypass Surgery: A Review Southern Medical Journal 2009; 102 (10): 1025- 1031.

Aills Linda, et al. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. Surgery for Obesity and Related Diseases 2008. 4: S73-S108.

**ANEXO 3. CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR BARRERAS**

	NO	ALGUNAS VECES	SI
<p>1. Evalúa lo que come</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Se da cuenta de lo que come?</li> <li>- ¿Mide con precisión las porciones?</li> <li>- ¿Calcular las calorías que consume?</li> <li>- ¿Toma en cuenta los alimentos consumidas entre comidas?</li> </ul>			
<p>2. Evalúa su evolución</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Registra el peso que tiene en cada consulta?</li> <li>- ¿Checa su peso en casa?</li> <li>- ¿Acude sin falta a sus revisiones?</li> </ul>			
<p>3. Patrón de alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Come verduras tres veces a la semana?</li> <li>- ¿Come pescado una vez a la semana?</li> <li>- ¿Realiza un desayuno completo?</li> <li>- ¿Se salta alguna comida?</li> <li>- ¿Tiende a picar entre comidas?</li> <li>- ¿Hay algún momento particular del día en que usted tiende a comer en exceso?</li> <li>- ¿Frecuentemente tiene "atracones"?</li> </ul>			
<p>4. Cálculo de porciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿El tamaño de sus porciones son grandes?</li> <li>- ¿Compra alimentos en envases grandes (chocolate, pasteles, papas, etc.)?</li> <li>- ¿Usted toma una segunda porción?</li> <li>- ¿Deja el plato "limpio"?</li> </ul>			
<p>5. Elección de alimentos y bebidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Es usted propenso a comer alimentos altos en energía (es decir, altos en grasa)?</li> <li>- ¿Come dulces?</li> <li>- ¿Usted bebe alcohol?</li> <li>- ¿Selecciona sus alimentos, evitando algunos?</li> </ul>			
<p>6. Cómo come:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Come muy rápido?</li> <li>- ¿Come en lugares distintos de la cocina o el comedor?</li> <li>- ¿Come mientras ve la televisión?</li> <li>- ¿Come mientras conduce o realiza otras actividades?</li> <li>- ¿Planea donde comer?</li> <li>- ¿Come fuera casa?</li> </ul>			

Gauralet M, Pérez de Heredia F. Behavioural therapy in the treatment of obesity (I): new directions for clinical practice. Nutr Hosp. 2009;24(6):629-639.

**ANEXO 4. EVALUACIÓN DE LAS ETAPAS DE CAMBIO.**

**Cuestionario**

1. ¿Ha perdido peso durante los últimos 6 meses? o ¿Ha realizado cambios en su alimentación (cantidad/calidad)?  
Si ----- Pasa a pregunta 2  
No ----- Pasa a pregunta 3
2. ¿Cuánto tiempo ha mantenido esa pérdida de peso? o ¿Cuánto tiempo ha sostenido cambios en su alimentación?  
Menos de 5 meses ----- ACCIÓN  
Más de 5 meses ----- MANTENIMIENTO
3. ¿Ha tratado de perder peso durante los últimos 6 meses? o ¿Ha tratado de hacer cambios en su alimentación?  
Si ----- Pasa a pregunta 4  
No ----- Pasa a pregunta 5
4. ¿Qué tan exitoso consideras este intento?  
Muy exitoso ----- PREPARACIÓN  
Exitoso ----- PREPARACIÓN  
Sin éxito ----- Pasa a pregunta 6
5. ¿Ha pensado seriamente perder peso durante los últimos 6 meses? o ¿Ha pensado seriamente realizar cambios en su alimentación (cantidad/calidad)?  
Si ----- Pasa a pregunta 7  
No ----- PRECONTEMPLACIÓN
6. ¿Planeas seguir intentando perder peso por los próximos 6 meses? o ¿Planeas seguir intentando cambiar la alimentación por los próximos 6 meses?  
Si ----- PREPARACIÓN  
No ----- CONTEMPLACIÓN
7. ¿Qué tan seguro está de poder perder peso? o ¿Qué tan seguro está de poder realizar cambios en su alimentación?  
Muy seguro ----- PREPARACIÓN  
Seguro ----- PREPARACIÓN  
No está seguro ----- CONTEMPLACIÓN

Cabrera GA. El modelo transteórico del comportamiento en salud. Revista Nacional de Salud Pública 2000; 18( 2): 129-138.

## ANEXO 5. REQUERIMIENTOS DE ELECTROLITOS EN ADULTO Y CONTENIDO POR AMPOLLETA

	Enteral <sup>95</sup>	Parenteral <sup>81</sup>	Presentación	Contenido <sup>89</sup>
<b>Ca</b>	19 – 50 a: 1000 mg >50 a: 1200 mg (60 mEq)	10-15 mEq	Gluconato de Calcio	1 ml = 0.46 mEq de Ca
<b>Mg</b>	Mujeres: 320 mg Hombres: 420 mg (35 mEq)	8-20 mEq	MgSO <sub>4</sub>	1 ml = 100 mg = 0.81 mEq de Mg
<b>P</b>	700 mg (23 mmol)	20-40 mmol	KPO <sub>4</sub>	1 ml = 1.1 mmol de P PO <sub>4</sub> = 20 mEq
<b>Na</b>	500 mg (22 mEq)	1-2 mEq/Kg	NaCl Sol. Fisiológica 0.9%	1 ml = 3 mEq de Na 100 ml = 15.4 mEq de Na
<b>K</b>	2 g (51 mEq)	1-2 mEq/Kg	KCL KPO <sub>4</sub>	1 ml = 4 mEq de K 1 ml = 2 mEq de K
<b>Cl</b>	750 mg (21 mEq)	Como sea necesario para mantener equilibrio ácido-base		

### ANEXO 5.1. CORRECCIÓN DE ELECTROLITOS EN ADULTO.

	Elevación	Disminución
<b>Ca</b>	Oral Disminuir el calcio de la dieta Reducir la vitamina A, D o antiácidos que contengan calcio IV Iniciar solución salina al 0.9% de 200-300 ml/h Puede ser necesario el uso de furosemida al rehidratar	Oral 1000-1500 mg/d IV (tetania) 10-20 ml de gluconato de calcio para más de 4 horas
<b>Mg</b>	Oral Eliminar medicamentos con contenido de magnesio Considerar uso de diurético IV En casos severos (>12.5 mg/dl) Iniciar 10 ml de gluconato de calcio al 10% Infusión de 7.8-13.6 mEq de calcio por vía central en 5 a 10 minutos o 4.56 a 12.7 mEq de calcio periférico en 3 a 10 minutos	Oral (leve) Incremento del consumo Suplemento oral de lactato de magnesio IV (moderada) 8-32 mEq (max. 1 mEq/kg) lentamente con 8 mEq para 1 a 2 horas diarias IV (severa < 1 mg/dl) 32-64 mEq lentamente con 8 mEq para 1 a 2 horas diarias
<b>P</b>	Oral Disminuir fosforo de la dieta Indicar fosfatos IV Valorar la necesidad de repletar volumen La diálisis puede ser necesaria en casos severos	Oral (leve) Incremento del consumo Considerar un multivitamínico que contenga fosfato IV (moderada) Suplemento oral de 2.5-3.5 g/d dividido en dosis de 0.32-0.64 mmol/kg/IV lentamente para 6 horas IV (severa)

<b>Na</b>	<p>Oral</p> <p>Disminuir el sodio de la dieta</p> <p>Incrementar líquidos</p> <p>IV</p> <p>Disminuir la administración de sodio con reemplazo del déficit de líquido</p>	<p>1 mmol/kg max. 80 mmol Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> lentamente para 8 o 12 horas</p> <p>Oral</p> <p>Considerar restricción de agua libre</p> <p>IV (leve a moderada)</p> <p>Considerar restricción de líquidos</p> <p>Solución salina al 0.9% (rango de corrección 1-2 mEq/L/h)</p> <p>IV (severa)</p> <p>Cloruro de sodio al 3% ( 1-2 mEq/L/h)</p>
<b>K</b>	<p>Oral</p> <p>Disminuir el potasio de la dieta</p> <p>Retirar los medicamentos con potasio</p> <p>Considerar el uso de diuréticos</p> <p>IV (asintomáticos)</p> <p>Bicarbonato de sodio (50-100 mEq)</p> <p>Infusión de Dextrosa (25 – 100 g con 5 a 10 U de insulina</p> <p>IV (sintomático)</p> <p>Gluconato de calcio 1-2 g</p>	<p>Oral</p> <p>Incremento del consumo adicionando sustituto de sal</p> <p>Suplemento oral</p> <p>40-100 mEq diarios divididos en dosis</p> <p>IV (leve)</p> <p>40 mEq dosis única</p> <p>10 mEq IV para una hora, 3 a 4 dosis</p> <p>IV (moderada)</p> <p>20 mEq cada 2 horas por 3 dosis</p> <p>10 mEq IV para 1 hora, 4 dosis, revalorar y repetir si es necesario.</p> <p>IV (severa)</p> <p>40 mEq IV para 2 a 4 horas, revalorar y repetir si es necesario</p> <p>40 mEq IV cada 4 horas tanto como se requiera</p>

---

Rhoda M, et al. Fluid and Electrolyte Management: Putting a Plan in Motion. J Parenteral Enteral Nutr 2011; 35: 675-85

## ANEXO 6. REQUERIMIENTOS DE VITAMINAS PARA ADULTO

Vitamina	Parenteral <sup>81</sup>	Enteral <sup>95,96</sup>	UL <sup>95</sup>
Tiamina (B <sub>1</sub> )	6 mg	Mujeres: 1.1 mg Hombres: 1.3	ND
Riboflavina (B <sub>2</sub> )	3.6 mg	Mujeres: 1.1 mg Hombres: 1.3 mg	ND
Niacina (B <sub>3</sub> )	40 mg	Mujeres: 14 mg Hombres: 16 mg	35 mg
Piridoxina (B <sub>6</sub> )	6 mg	19 – 50 a: 1.3 mg >50 a Mujer: 1.5 >50 a Hombre: 1.7	100 mg
Cianocobalamina (B <sub>12</sub> )	5 µg	2.4 µg	ND
Ac. Fólico	600 µg	400 µg	1000 µg
Ac. Pantotenico	15 mg	5 mg	ND
Biotina	60 µg	30 µg	ND
Vitamina C	200 mg	Mujer: 75 mg Hombre: 90 mg Fumador: 110 mg	2000 mg
Vitamina A	3,300 UI (1000 µg)	Mujeres: 700 µg Hombres: 900 µg	10,000 UI (3000 µg)
Vitamina D	200 UI (5 µg)	<50 a: 5 µg 51-70 a: 10 µg >70 a: 15 µg	50 µg (2000 UI)
Vitamina E	10 UI (10 mg)	15 mg	1000 mg
Vitamina K	150 µg	Mujeres: 90 µg Hombres: 120 µg	ND
Colina	No definido	Mujeres: 425 mg Hombres: 550 mg	3500mg

\*ND. No determinado, precaución ante excesos de IDR o IA/ IDR de mujeres no embarazadas o lactando

## ANEXO 7. REQUERIMIENTOS DE ELEMENTOS TRAZA EN ADULTOS

ELEMENTO TRAZA	Parenteral <sup>81,89</sup>	Enteral <sup>95,96</sup>	UL <sup>95</sup>
<b>Cr</b>	10-15 µg	Mujeres 14 -50: 25 µg >50: 30 µg Hombres 14-50: 35 µg >50: 30 µg	ND
<b>Cu</b>	0.3-0.5 mg	0.9 mg	10,000 µg
<b>Fe</b>	No añadir rutinariamente	Mujeres 19-50: 18 mg >50: 8 Hombres: 8 mg	45 mg
<b>Mn</b>	60-100 µg	Mujeres: 1.8 mg Hombres: 2.3	11 mg
<b>Se</b>	20-60 µg	55 µg	400 µg
<b>Zn</b>	2.5-5 mg	Mujeres: 8 mg Hombres: 11 mg	40 mg
<b>Fluoruro</b>	No determinado	Mujeres: 3 mg Hombres: 4 mg	10 mg
<b>I</b>	No determinado	150 µg	1100 µg
<b>Mo</b>	No añadir rutinariamente	45 µg	2200 µg

\*Incrementar Zn en pérdidas intestinales. \*Disminuir Cu u omitir en colestasis. \*Disminuir Mn, Cr y Se en falla renal.

## ANEXO 8. ALIMENTOS ALTOS EN OXALATOS

Grupos	Alimentos
<b>Verduras y leguminosas</b>	Ejotes, betabel, apio, cebolla cambray, diente de león, berenjena, escarola, col, puerro, mostaza verde, perejil, pimienta, papa, nabo, espinacas, calabaza, berro, zanahorias, achicoria, pimienta verde, pimientos picantes, aceitunas verdes, acelga y tomate.
<b>Cereales</b>	Galletas de soya, germen de trigo, amaranto, salvado, sémola de maíz, pan tostado de centeno, harina de trigo, pastel de ciruela.
<b>Frutas</b>	Frutas enteras o jugos de: Zarzamora, grosella, frambuesa, fresa, arándano, cóctel de frutas, uvas negras, cáscara de limón, cáscara de lima y cáscara de naranja, ruibarbo, mandarinas
<b>Grasas</b>	Mantequilla, cacahuates, almendras, avellanas, pistaches, semillas de ajonjolí, nueces de soja, pacanas.
<b>Bebidas</b>	Cerveza de barril, té, café instantáneo, leches de soya, ovomaltina.
<b>Misceláneos</b>	Chocolate, cacao, mermelada, sopas de verduras comerciales, salsa catsup, salsa de soya.

American Dietetic Association. Handbook of Clinical Dietetics. Second Edition. ADA 1992, pag. 545-525.

## ANEXO 9: SUPLEMENTOS Y COMPLEMENTOS UTILIZADOS

### ANEXO 9.1. CONTENIDO DE SUPLEMENTOS UTILIZADOS

<b>MVI – Adulto</b>	<b>Ampolleta de 5 ml</b>
B <sub>1</sub>	3 mg
B <sub>2</sub>	3.6 mg
B <sub>3</sub>	40 mg
B <sub>6</sub>	4 mg
B <sub>12</sub>	5 µg
Acido fólico	400 µg
Ac. Pantotenóico	15 mg
Biotina	60 µg
Vitamina C	100 mg
Vitamina A	3,300 UI
Vitamina D	200 UI
Vitamina E	10 UI
<b>KONAKION</b>	<b>AMPOLLETA</b>
Vitamina K	10 mg
<b>CEVALÍN</b>	<b>1 tableta</b>
Vitamina C	500 mg
<b>FERROTEMP</b>	<b>1 cápsula</b>
Fumarato ferroso	330 mg
Tiamina (B1)	5 mg
<b>FERRANINA FOL</b>	<b>1 gragea</b>
Hierro elemental	100 mg
Ácido fólico	800 µg
<b>BENERVA</b>	<b>1 gragea</b>
Tiamina (B1)	300 mg
<b>BEDOYECTA Tri</b>	<b>AMPOLLETA</b>
B <sub>12</sub>	10,000 µg
B <sub>1</sub>	100 mg
B <sub>6</sub>	50 mg
<b>FLORATIL</b>	<b>CAPSULA</b>
<i>Saccharomyces boulardii</i>	200 mg de células vivas
<b>CALTRATE 600 + D</b>	<b>TABLETA</b>
Carbonato de calcio	600 mg
Colecalciferol	2.8 mg
Vitamina D	200 UI

Diccionario de especialidades farmacéuticas. PLM 2010. México Thomson PLM S.A. de C.V.

## ANEXO 9.2. CÁLCULO Y PRESENTACIONES PARA SUPLEMENTOS DE HIERRO

### CÁLCULO

1. Calcular la deficiencia de hemoglobina:

Peso x (meta Hb – Hb actual). Considerando la meta de Hb = 14 g/dl

2. Calcular la deficiencia total de hierro:

Deficiencia de depósitos de hierro (500-1000 mg) + deficiencia de hemoglobina (Resultado del paso 1)

3. Calcular el remplazo oral:

10 x deficiencia total de hierro (Resultado de paso 2)

	Dosis	Hierro elemental	5000 mg
Sulfato ferroso	324 mg	65 mg	75 tab
Fumarato ferroso	300	36	140 tab
Glutamato ferroso	100	33	150 tab

Alleyne M, et al. Individualized treatment for Iron deficiency. Jmed 2008; 121 (11): 943-948.

## ANEXO 9.3. CONTENIDO DE MULTIVITAMINICOS EMPLEADOS

Vitaminas/Minerales	CENTRUM	Stresstabs
B <sub>1</sub>	1.4 mg	30 mg
B <sub>2</sub>	1.6 mg	10 mg
B <sub>3</sub>	18 mg	100 mg
B <sub>6</sub>	2 mg	10 mg
B <sub>12</sub>	1µg	25 µg
Ácido fólico	200 µg	50 mg
Pantoténico	6 mg	25 mg
Biotina	150 µg	
Vitamina C	60 mg	600 mg
Vitamina A	2000UI	
Vitamina D	200 UI	
Vitamina E	15 UI	45 UI
Vitamina K	30 µg	
Calcio	162 mg	
P	125 mg	
Iodo	150 µg	
Fe	14 mg	
Mg	100 mg	
Cu	0.7 mg	3 mg
Mn	2.5 mg	
K	40 mg	
Cl	36.3 mg	
Cr	25 µg	
Mo	25 µg	
Se	25 µg	
Zn	7.5 mg	24 mg
Luteína	250 µg	

Diccionario de especialidades farmacéuticas. PLM 2010. México Thomson PLM S.A. de C.V.

**ANEXO 9.4. ELEMENTOS TRAZA: CONTENIDO DE TRACEFUSIN**

ELEMENTO TRAZA	CONTENIDO EN 20 ML
Zn	11 mg
Cu	3.38 mg
Mn	7.62 mg
Na	35.84 mg
Sulfatos	5.626 mg
Yoduro de Na	0.23 mg
Fluoruro de Na	2.8 mg
Cloruro de Na	32.78 mg

Adaptado de la etiqueta de contenido

**TABLA 9.6. CONTENIDO DE FORMULAS UTILIZADAS**

PROSURE POLVO (100 g)		INMUNEX POLVO (500 mg)		PERATIVE (100 ml)		ENSURE (250 ml)	
Calorías (kcal)	419	Calorías (kcal)	500	Calorías (kcal)	130	Calorías (kcal)	250
Proteínas (g)	21.29	Proteínas (g)	41.2	Proteínas (g)	6.6	Proteínas (g)	9
Ácido linoléico		Lactulosa (g)	18.5	PUFA's (g)	0.8	HCO (g)	40
Omega 3 (g)	2.258	L-Arginina (g)		MUFAs (g)		Azúcar (g)	
EPA (g)	1.45	L-Glutamina (g)	5.7	Hidratos de carbono (g)	17.72	Grasas (g)	6
DHA (g)	0.63	L-Leucina (g)	3.6	Grasas (g)	3.74	Vitamina A (µg)	375
Hidratos de carbono (g)	64.9	L-Isoleucina (g)	2.7	Grasas Saturadas (g)	1.71	Vitamina D (µg)	2.5
Fibra (g)		L-Valina (g)	3.7	Vitamina A (µg)	149.1	Vitamina E (mg)	5
Fructooligosacáridos (g)		Hidratos de carbono (g)	60	Vitamina D (µg)	1	Vitamina K (µg)	20
Grasas (g)	8.20	Fibra (g)	0	Vitamina E (mg)	3	Vitamina C (mg)	30
Vitamina A (µg)	353	Azúcar (g)	1	Vitamina K (µg)	7	Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0.5
Vitamina D <sub>3</sub> (µg)	5.45	Grasas (g)	11	Vitamina C (mg)	26.5	Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	1.5
Vitamina E (mg)	9.8	Grasas Saturadas (g)	3.67	Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0.27	Acido Fólico (µg)	100
Vitamina K <sub>1</sub> (µg)	32	Vitamina A (IU)	1333	Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	0.79	Tiamina (mg)	0.38
Vitamina C (mg)	110.2	Vitamina D (IU)	100	L-Carnitina (mg)	14	Riboflavina (mg)	0.43
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	1.09	Vitamina E (IU)	25	Taurina (mg)	14	Niacina (mg)	5
Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	1.58	Vitamina K (µg)	20	Acido Fólico (µg)	52.5	Colina (mg)	83
L-Carnitina (mg)	32	Vitamina C (mg)	30	Tiamina (mg)	0.2	Biotina (µg)	75
Taurina (mg)	64.1	Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	5	Riboflavina (mg)	0.23	Pantoténico (mg)	2.5
Acido Fólico (µg)	138	Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	1.5	Niacina (mg)	2.7	Sodio (mg)	200
Tiamina (mg)	0.81	L-Carnitina (mg)	50	Colina (mg)	52	Potasio (mg)	370
Riboflavina (mg)	0.92	Taurina (mg)	100	Biotina (µg)	39.5	Cloruro (mg)	300
Niacina (mg)	7.9	Acido Fólico (µg)	100	Acido Pantoténico (mg)	1.4	Calcio (mg)	300
Colina (mg)	163.4	Tiamina (mg)	0.38	Sodio (mg)	104	Fósforo (mg)	250
Biotina (µg)	16	Riboflavina (mg)	0.43	Potasio (mg)	173	Magnesio (mg)	100
Acido Pantoténico (mg)	3.52	Niacina (mg)	5	Cloruro (mg)	165	Yodo (µg)	38
Sodio (mg)	480	Colina (mg)	105	Calcio (mg)	87	Manganeso (mg)	1.2
Potasio (mg)	640	Biotina (µg)	75	Fósforo (mg)	87	Cobre (mg)	0.5
Cloruro (mg)	487	Acido Pantoténico (mg)	2.5	Magnesio (mg)	35	Zinc (mg)	3.8
Calcio (mg)	474	Sodio (mg)	290	Yodo (µg)	13.5	Hierro (mg)	4.5

Fósforo (mg)	336	Potasio (mg)	530	Manganeso (mg)	0.44	Cromo (µg)	30
Magnesio (mg)	906	Cloruro (mg)	444	Cobre (mg)	0.18	Molibdeno (µg)	38
Yodo (µg)	51.1	Calcio (mg)	250	Zinc (mg)	2	Selenio (µg)	18
Manganeso (mg)	1.34	Fósforo (mg)	250	Hierro (mg)	1.6		
Cobre (µg)	236	Magnesio (mg)	100	Cromo (µg)	10.5		
Zinc (mg)	7.39	Yodo (µg)	38	Molibdeno (µg)	13.5		
Cromo (µg)	32	Manganeso (mg)	1.3	Selenio (µg)	6.1		
Molibdeno (µg)	44.7	Cobre (mg)	1				
Selenio (µg)	25.3	Zinc (mg)	13				
		Hierro (mg)	4.5				

Adaptados de las etiquetas de contenido.

#### ANEXO 10. CAMBIOS DE PESO DE LA PACIENTE

FECHA	PESO
Peso prequirurgico (Mayo 09)	133.1
Posquirurgico 45 dias (Agosto 09)	119.2
Enero 10 (posquirurgico 6 meses)	96.3
Febrero 10	89.8
Marzo 10	89.1
Abril 10 (Ingreso)	81.4
Mayo 10 (egreso)	76.2

Adaptadas de expediente clínico.

#### ANEXO 11. LABORATORIOS DEL CASO Y VALORES DE REFERENCIA

LABORATORIO	DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN						Valores de referencia
	VO y NE		NPT		Post Laparoscopia		
	1/04/10	6/04/10	12/04/10	20/04/10	30/04/10	6/05/10	
Glucosa	104	87	105	99	88	95	70-115 mg/dl
BUN	9.7	10.6	7.0	7.5	11.1	13.7	8-20 mg/dl
Creatinina	0.58	0.45	0.32	0.25	0.27	*0.3	0.4-1.0 mg/dl
Na	136	134	134	132	137	137	136-144 mEq/L
K	4.8	4.2	3.1	3.3	2.9	5.4	3.6 -5.1 mEq/L
Cl	97	97	101	105	107	104	102 -111 mEq/L
P	3.1	2.5	1.5	1.2	4.9	4.9	2.4 -4.7 mg/dl
Mg	2.33	1.97	1.72	1.9	1.72	1.98	1.8-2.5 mg/dl
Ca corregido	10.8	10.2	10.2	10.3	10.1	9.2	8.9-10.3 mg/dl
Albúmina	1.6	*2	1.6	*1.7	*1.8	*1.9	3.5-4.8 g/dl
Proteínas totales	4.4	*5	5	*4.6	*4.9	*4.4	6.10-7.9 g/dl
BT	4.59	*7.49	*4.12	*1.96	*1.23	0.89	0.1-1.0 mg/dl

LABORATORIO	DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN						Valores de referencia
	VO y NE		NPT		Post Laparoscopia		
	1/04/10	6/04/10	12/04/10	20/04/10	30/04/10	6/05/10	
BD	2.56	*4.2	*2.17	*0.81	*0.68	*0.52	0.1-0.25 mg/dl
BI	2.03	*3.29	*1.95	*1.15	0.55	0.37	0.1-0.75 mg/dl
AST	60	*80	*118	*85	*67	51	10-40 U/L
ALT	65	*57	*97	*70	20	33	15-41 U/L
LDH	243		152	159			125-240 U/L
FA	156	142	162	153	93	98	44-155 U/L
GGT	290	179	*285	*250	*144		9-35 U/L
TG	267	330	354	91	107	81	Menos de 200
Hb	13.4	9.7	10.7	9.1	10.3	12	12-15 g/dl
Hto	39.8	*29.6	31.6	26.7	30.5	34.7	42-48%
VGM	99.4	99.4	100.7	103.8	97.3	95.6	83-100 fl
MCH	33.6	32.6	34.4	35.5	32.7	33.1	28-33.7 pg
CMCH	33.8	32.8	34.2	34.2	33.6	34.6	32-34.5 g/dl
RDW	15.7	14.8	17.6	19.5	18.6	17.6	11-14.4%
Leucocitos	10.5	11	6.7	6.2	5.2	6.1	5.5-15 x 10 <sup>3</sup>
CTL	1560	1670	1900	1364	1115	1260	
Plaquetas	241	177	232	322	241	306	150-450 mm <sup>3</sup>
Prealbúmina	10	9	*12	12	10	*7	18-38 mg/dl
Transferrina		108	117	184	167	123	192-382 mg/dl
Amilasa	14			17			36-128 U/L
Lipasa	9			11			22-51 U/L
Ferritina	206.1	271.84	428.4	371.7	316.3		11-306 ng/dl
Hierro	116	142	80	*52	51	28	50-120µg/dl
Folato	>20	11.72	*5.85	5.27	8.5	*7.26	2-20 ng/ml
B12	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	180-914 pg/ml
BN			+1.96	+ 3.5	+5.6		+2 a +6 g/d
ICT							≥80%
TP	15.4	15.9	*12.4	11		11	9-12.3
INR	1.52	1.50	*1.23	1.09		1.17	0.8-1.2
TTP	21.8	21.1	16.3			16.9	14-21
PTH	33.08						10-60.5 pg/ml
CPS (36º d)	(+) <i>Blastocystis hominis</i> y <i>Endolimax nana</i>						
Otros (27º d)	VIH (-), Acs HA y HB (-)						

Valores de referencia adaptados del laboratorio del Hospital Manuel GEA González

Valor bajo \*Disminución con relación al anterior

Valor alto \*Incremento con relación al anterior

**TABLA 11.1. FÓRMULA UTILIZADA PARA ESTIMAR DEPURACIÓN DE CREATININA**

$\text{Depuración de creatinina} = \frac{(\text{peso seco}) \times (140 - \text{edad})}{72 \times \text{creatinina sérica (mg/dl)}}$	
Mujeres multiplicar por 0.85	
90	Normal o incrementada
60-89	Insuficiencia renal temprana
30-59	Insuficiencia renal moderada
15-29	Insuficiencia renal grave
<15 o diálisis	Falla renal

INNSZ. Manual de Terapéutica Médica y procedimientos de urgencias. 4ª ed. McGraw Hill 2000.

**TABLA 11.2 FÓRMULA UTILIZADA PARA ESTIMAR EL CALCIO CORREGIDO**

$$\text{Ca corregido} = (\text{Ca sérico} + 3.5) - (\text{albúmina} \times 0.8)$$

INNSZ. Manual de Terapéutica Médica y procedimientos de urgencias. 4ª ed. McGraw Hill 2000.

**TABLA 11.3. FÓRMULA UTILIZADA PARA ESTIMAR EL BALANCE NITROGENADO**

$\text{BN} = (\text{g de proteína consumida} / 6.25) - (\text{BUN urinario de 24 h} \times 1.25 + 4)$	
$\text{BN} = (\text{g de proteína consumida} / 6.25) - \text{Nitrógeno ureico} / 0.85 - 2^*$	
>2 a 6 g/d aporte adecuado.	Aporte adecuado
-2 a 2 g/d situación en equilibrio.	Situación en equilibrio
<-2 g/d precisa mayor aporte.	Precisa mayor aporte

Norton JA et al. Surgery: Basic Science and Clinical Evid. 1Ed, pag 123-150

\*

**ANEXO 12.1. CLASIFICACIÓN DE INSUFICIENCIA HEPÁTICA**

Factor	PUNTUACIÓN CHILD-TURCOTTE-PUGH		
	Puntuación 1	2	3
Encefalopatía	No	1 a 2	3 a 4
Ascitis	No	Moderada o controlada con diuréticos	Control inadecuado
Protrombina (segundos prolongados)	<4	4 – 6	>6
INR	<1.7	1.7 – 2.3	>2.3
Albúmina g/dl	>3.5	3 – 3.5	< 3
Bilirrubina mg/dl	<2	2 – 3	>3

Clase A (puntuación de 5 a 6), B (7 a 9), o C (10 o más). La descompensación denota la presencia de cirrosis con una puntuación de 7 o más de Child-Pugh.

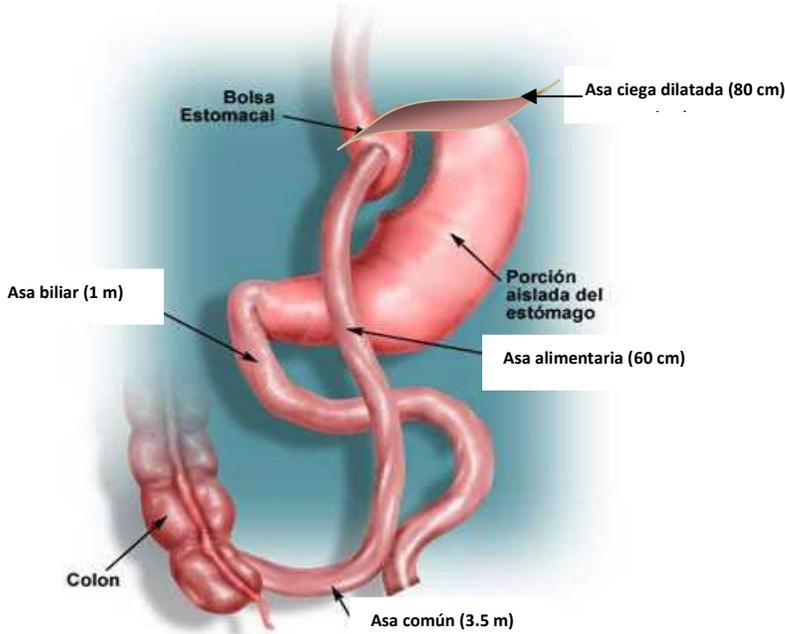
Heidelbaugh J. Cirrhosis and Chronic Liver Failure: Part II. Complications and Treatment. Am Fam Physician 2006;74: 767-76.

## ANEXO 12.2. ESTADIOS DE LA ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA

ESTADIOS CLÍNICOS DE LA ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA		
ESTADIO	ESTADO MENTAL	ASTERIXIS
I	Euforia o depresión, confusión ligera, habla farfullante, trastorno del sueño	+/-
II	Letargo, confusión moderada	+
III	Gran confusión, habla incoherente, dormido aunque se le puede despertar	+
IV	Coma, inicialmente responde a estímulos dolorosos más tarde no	-

Heidelbaugh J. Cirrhosis and Chronic Liver Failure: Part II. Complications and Treatment. Am Fam Physician 2006;74: 767-76.

## ANEXO 13. HALLAZGO QUIRÚRGICO EN LA LAPAROTOMÍA EXPLORATORIA.



Adaptada de: ASGE Standards of Practice Committee. Papel de la endoscopia en el paciente de cirugía bariátrica. Gastrointest Endosc 2008; 68(1): 1:10

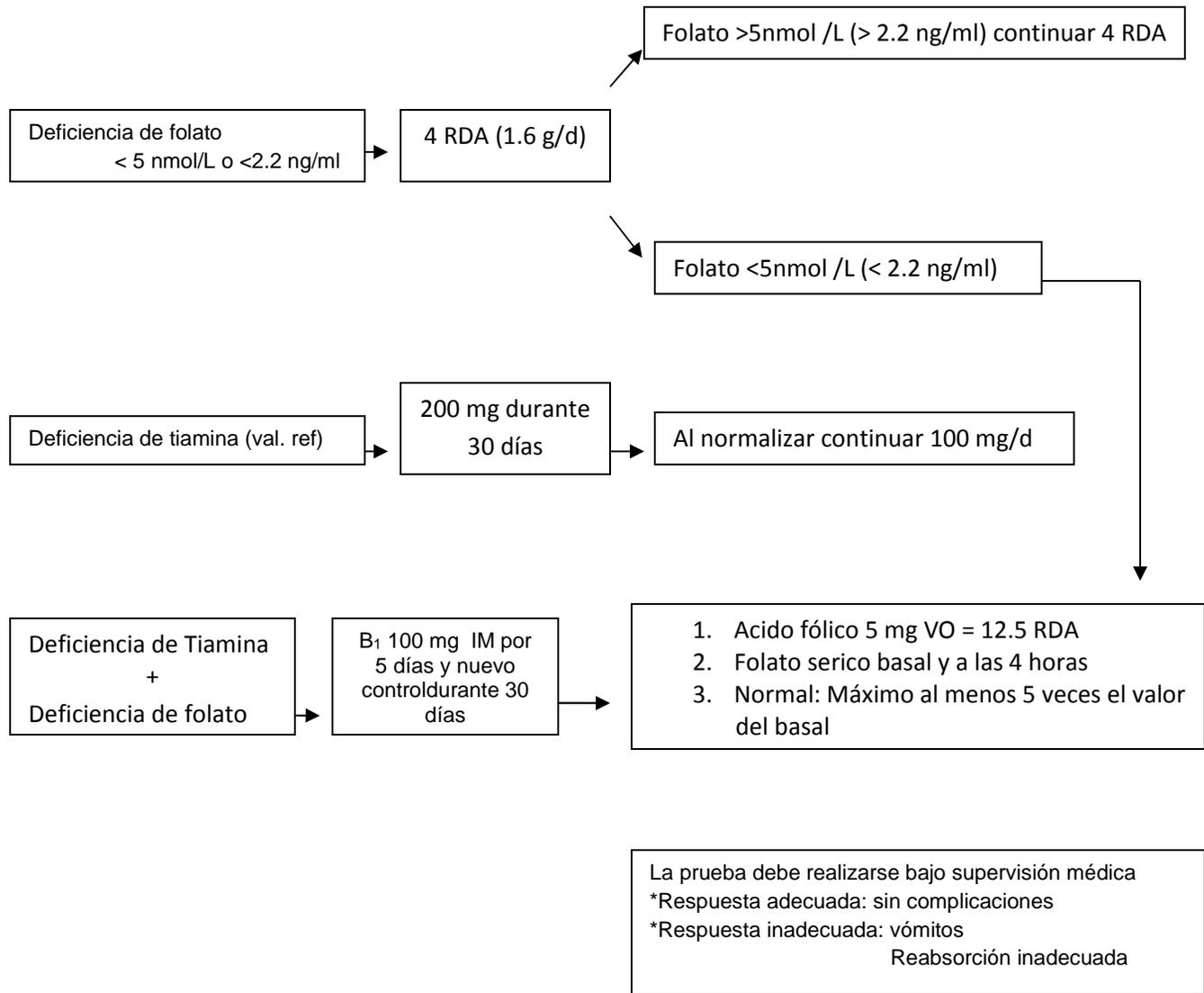
**ANEXO 14. ALGORITMOS DE SUPLEMENTOS PARA LA CIRUGÍA BARIÁTRICA  
INMEDIATO**

1

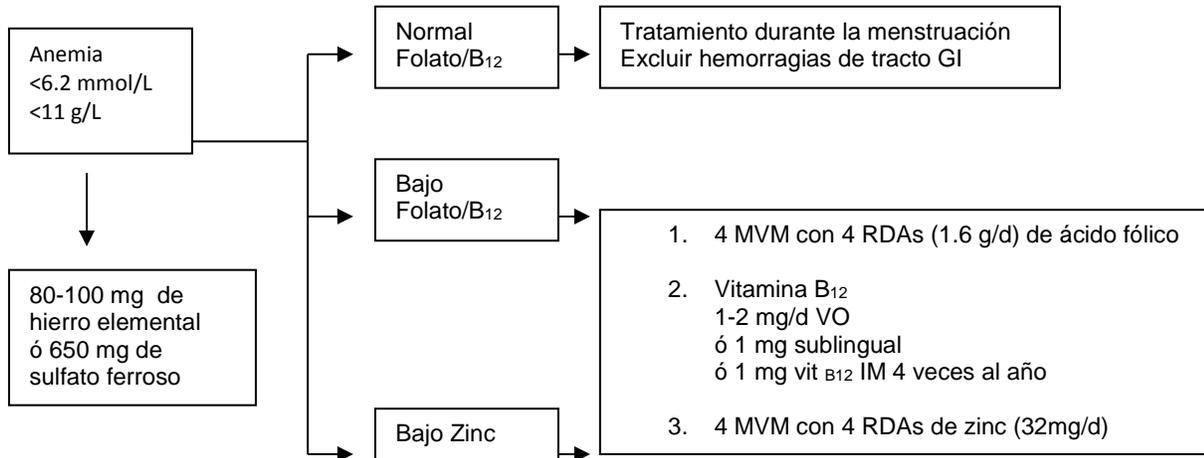
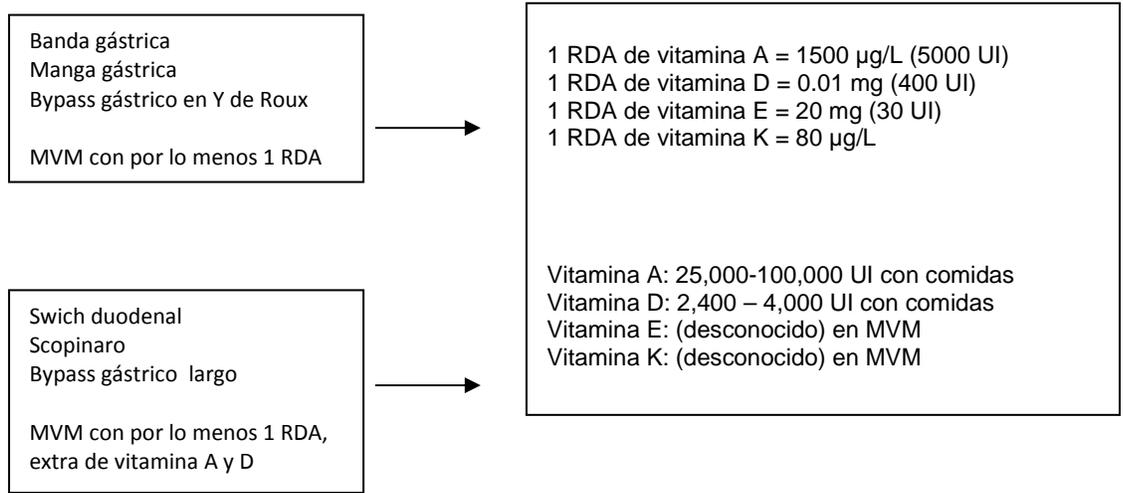
Multivitamínicos (VO cubrir de 1-2 RDA al día)  
Tiamina (VO 25 mg/d)

2

Checar concentraciones séricas a los 0, 1, 3,6 y 12 meses  
1. Folato  
2. Tiamina



**RECOMENDACIÓN DE SUPLEMENTOS PARA Fe, Zn Y LIPOSOLUBLES**



- Pasos para suplementar hierro**
1. Comience con MVM la mayoría de las marcas contienen ≈ 1 RDA (18 mg/d)
  2. Siga con 4 tabletas/d MVM
  3. Añadir hierro ≈ 3 RDA (54 mg/d)
  4. Máxima dosis tolerable de hierro por vía oral por 6 semanas
  5. Prueba de absorción de hierro
  6. Terapia con hierro IV

Schweitzer D, Posthuma E. Prevention of Vitamin and Mineral Deficiencies After Bariatric Surgery: Evidence and Algorithms. *Obes Surg* (2008) 18:1485–1488.

## 8. REFERENCIAS

1. 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. Proceedings of the Nutrition Society 2010; 13 : 1-8.
2. Olaiz G, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Segunda edición. Instituto Nacional de Salud Pública 2006.
3. Grupo académico para el estudio, la prevención y el tratamiento de la obesidad y el síndrome metabólico de la Comisión Coordinadora de los Institutos Nacionales de Salud, Hospitales Federales de Referencia y Hospitales de Alta Especialidad. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión. Salud Pública de México 2008; 50(6): 530-547.
4. Godínez G. SSA alerta por alza en gasto para obesidad. Milenio. Pachuca, Hgo; 18 de Septiembre de 2011.
5. Potter JD. Epidemiologic research in the face of an obesity epidemic. Epidemiology 2006, 17(2): 124-127.
6. Shikora S. Severe Obesity: A Growing Health Concern A.S.P.E.N. Should Not Ignore. JPEN 2005; 29:288-297.
7. Kaidar O, et al. Nutritional Deficiencies in Morbidly Obese Patients: A New Form of Malnutrition? Obes Surg 2008; 18:870-876.
8. Shankar P, et al. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. Nutrition 2010; 26: 1031-1037.
9. Xanthacos SA. Nutritional Deficiencies in Obesity and After Bariatric Surgery. Pediatr Clin North Am. 2009; 56(5): 1105-1121.
10. Mechanick J. 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. Endocrine Practice 2008. 14 (Suppl 1): 1-83.
11. Bernet CP, et al. Nutritional deficiency after gastric bypass: diagnosis, prevention and treatment. Diabetes & Metabolism 2007; 33: 13-24.
12. Yupanqui H. Obesity and bariatric surgery. Clinical and metabolic complications. Acta Med Colomb 2008; 33: 15-21.
13. Avgerinos D, et al. Incidence and risk factors for the development of anemia following gastric bypass surgery. World J Gastroenterol 2010. 21; 16(15): 1867-1870.
14. Fujioka K. Follow-up of Nutritional and Metabolic Problems After Bariatric Surgery. Diabetes Care 2005. 28:481-484.
15. Stein EM, et al. Vitamin D insufficiency prior to bariatric surgery: risk factors and a pilot treatment study. Clinical Endocrinology 2009; 71: 176-183.
16. Toh SY, et al. Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients. Nutrition 2009; 25: 1150-1156.
17. Shah M, et al. REVIEW: Long-Term Impact of Bariatric Surgery on Body Weight, Comorbidities, and Nutritional Status. J Clin Endocrinol Metab, 2006; 91(11):4223-4231.
18. Berger JR. The Neurological Complications of Bariatric Surgery. Arch Neurol 2004; 61: 1185-1189.
19. Griffith D, et al. Acquired Copper Deficiency: A Potentially Serious and Preventable Complication Following Gastric Bypass Surgery. Obesity 2009; 17(4): 827-831.
20. López JF, et al. Pellagra-like erythema following vertical banded gastroplasty for morbid obesity. Ann Chir 2000; 125 (3): 297-8.
21. Ashourian N. and Mousdicas N. Images in clinical medicine. Pellagra-like dermatitis. N Engl J Med 2006; 354 (15): 1614.
22. Chandler R. Imaging in Bariatric Surgery: A Guide to Postsurgical Anatomy and Common Complications. AJR 2008; 190: 122-135.
23. Jensen G, et al. Adult Starvation and Disease-Related Malnutrition: A Proposal for Etiology-Based Diagnosis in the Clinical Practice Setting from the International consensus Guideline Committee. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2010; 34(2): 156-159.
24. Lakhani SV, et al. Small intestinal bacterial overgrowth and thiamine deficiency after Roux-en-Y gastric bypass surgery in obese patients. Nutrition Research 2008; 28: 293-298.

25. Kashyap SR, et al. Bariatric surgery for type 2 diabetes: Weighing the impact for obese patients. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 2010; 77(7): 468-476.
26. Nandagopal R, et al. Resolution of Type 2 Diabetes Following Bariatric Surgery: Implications for Adults and Adolescents. *Diabetes Technology & Therapeutics* 2010; 12(8): 671-677.
27. Ocón J, et al. Efecto del bypass gástrico en el síndrome metabólico y en el riesgo cardiovascular. *Nutr Hosp* 2010; 25(1):67-71.
28. Emery P. Metabolic changes in malnutrition. *Eye* 2005; 19: 1029–1034.
29. Hearing S. Refeeding síndrome. *BMJ* 2004; 328: 908-909.
30. López MT. "Síndrome de Realimentación". *Fam Hosp* 2009; 33(04): 183-93.
31. Chae T. Vitamin A deficiency in patients with a remote history of intestinal surgery. *Br J Ophthalmol* 2006; 90: 955-956.
32. Matrana M, Davis W. Vitamin Deficiency After Gastric Bypass Surgery: A Review *Southern Medical Journal* 2009; 102(10): 1025- 1031.
33. Youcef N, Andres E. An update on cobalamin deficiency in adults. *Q J Med* 2009; 102: 17–28.
34. Von Drygalski A, Andris D. Anemia After Bariatric Surgery: More Than Just Iron Deficiency. *Nutr Clin Pract* 2009; 24(2): 217-226.
35. Sechi GP, Serra A. Wernicke's encephalopathy: new clinical settings and recent advances in diagnosis and management. *Lancet Neurol* 2007; 6: 442–455.
36. Muñoz M, et al. Iron deficiency and anaemia in bariatric surgical patients: causes, diagnosis and proper management. *Nutr Hosp.* 2009; 24(6): 640-654
37. Yanagisawa H. Zinc Deficiency and Clinical Practice, Validity of Zinc Preparations. *The pharmaceutical Society of Japan* 2008; 128 (3): 333-339.
38. Aills Linda, et al. ASMBBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surgery for Obesity and Related Diseases* 2008; 4: S73-S108.
39. Chauhan V, et al. Metabolic, Renal, and Nutritional Consequences of Bariatric Surgery: Implications for the Clinician. *SMJ* 2010; 103( 8): 775-783.
40. Lieske JC, et al. Nephrolithiasis after bariatric surgery for obesity. *Semin Nephrol.* 2008; 28(2): 163–173.
41. Rubio MA, Moreno C. Implicaciones nutricionales de la cirugía bariátrica sobre el tracto gastrointestinal *Nutr Hosp.* 2007; 22(Supl. 2): 124-34.
42. Ziegler O, et al. Medical follow up after bariatric surgery: nutritional and drug issues General recommendations for prevention and treatment of nutritional deficiencies. *Diabetes & Metabolism* 2009; 35: 544-557.
43. Guisado J. Características clínicas y pérdida de peso en pacientes con obesidad mórbida tras cirugía bariátrica. *Nutr. Hosp.* 2001; 16 (5): 170-174.
44. National Institutes of Health. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults – The Evidence report. *Obes* 1998. Res 6 (Suppl.2): 51S-209S.
45. Drew B, et al. Obesity management: Update on orlistat. *Vascular Health and Risk Management* 2007; 3(6): 817-21.
46. Carrasco F, et al. Tratamiento farmacológico o quirúrgico del paciente con sobrepeso u obesidad. *Rev Méd Chile* 2009; 137: 972-981.
47. Fried M, et al. Inter-disciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. *International Journal of Obesity* 2007; 31: 569–577.
48. Shabbir A, et al. Surgical Management of Obesity National University Hospital Experience. *Ann Acad Med Singapore* 2009; 38: 882-90.
49. Moreno E, Zugasti A. Cirugía Bariátrica: situación actual. *Rev Med Univ Navarra* 2004; 48(2): 66-71.
50. Snyder-Marlow G, et al. Nutrition Care for Patients Undergoing Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for Weight Loss. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110: 600-607.

51. Pujol J, et al. Gastroplastia tubular plicada, una nueva técnica para el tratamiento de la obesidad mórbida. *Cir Esp* 2011; 89(6): 356–361.
52. O'Brien P. Bariatric surgery: Mechanisms, indications and outcomes. *JGH* 2010; 25: 1358–1365.
53. Attar A, Flourié B, Rambaud JC, Franchisseur C, Ruzsniowski P, Bouhnik Y. Antibiotic efficacy in small intestinal bacterial overgrowth-related chronic diarrhea: a crossover, randomized trial. *Gastroenterology* 1999; 117:794-797.
54. Bengmark S and Gil A. Control bioecológico y nutricional de la enfermedad: prebióticos, probióticos y simbióticos. *Nutr. Hosp.* 2006; 21 (2):73-86.
55. Williams SE. Metabolic Bone Disease in the Bariatric Surgery Patient. *Journal of Obesity* 2011; November: 1-9
56. Espinosa A, et al. Esquema para la evaluación antropométrica del paciente hospitalizado. *Revista Cubana Aliment Nutr* 2007; 17(1): 72-89.
57. Whitmire S: Fluid and Electrolytes. In Gootschlich M (ed). *The science and practice of nutrition support: a case-based core curriculum*, Dubuque IA 2001. ASPEN/Kendall Hunt.
58. Rubio M, et al. Documento de consenso sobre cirugía bariátrica. *Rev Esp Obes* 2004; 4: 223-249.
59. Charney P, Malone A. *ADA pocket guide to nutrition assesment*. 2nd ed. ADA USA 2009.
60. Picot J. The clinical effectiveness and costeffectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technology Assessment* 2009; 13(41): 1-230.
61. Apovian CM, et al. Best Practice Updates for Multidisciplinary Care in Weight Loss Surgery. *Obesity* 2009; 17(5): 871–879.
62. Still D, et al. Outcomes of Preoperative Weight Loss in High-Risk Patients Undergoing Gastric Bypass Surgery. *Arch Surg.* 2007; 142(10): 994-998.
63. Fuhrman et al. Hepatic Proteins and nutrition assessment. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104: 1258-1264.
64. Rees C. Serum Proteins as Markers of Nutrition: What Are We Treating?. *Practical Gastroenterology* 2006; 46: 48-63.
65. Shils ME. *Nutrición en salud y enfermedad*. 9ª ed. Mc Graw Hill 2006, pp 1068-1069.
66. Holick M. Vitamin D Deficiency. *N Engl J Med* 2007; 357:266-81.
67. Williams SE, et al. Perioperative management of bariatric surgery patients: Focus on metabolic bone disease *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 2008: 75(5): 333-349
68. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Weight Management. *J Am Diet Assoc.* 2009; 109:330-346.
69. Rubio M, et al. Nutrición y cirugía bariátrica. *Supl Rev Esp Obes* 2005; 2: XX-XX.
70. Thomas J. Food Selections of Roux-en-Y Gastric Bypass Patients up to 2.5 Years Postsurgery. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110: 608-612.
71. Gasteyg C, et al. Nutritional deficiencies after Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity often cannot be prevented by standard multivitamin supplementation. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 1128 -33.
72. Dowd J. Nutrition Management After Gastric Bypass Surgery. *Diabetes Spectrum* 2005; 2(18): 82-84.
73. Gauralet M, Pérez de Heredia F. Behavioural therapy in the treatment of obesity (I): new directions for clinical practice. *Nutr Hosp.* 2009; 24(6): 629-639.
74. Gauralet M, Pérez de Heredia F. Behavioural therapy in the treatment of obesity (II): role of the Mediterranean diet. *Nutr Hosp.* 2010; 25(1): 9-17
75. Spahn JM. 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: 879-891.
76. Kristal AR. How can stages of change be best used in dietary interventions? *J Am Diet Assoc.* 1999; 99(6): 679-684.
77. Cabrera GA. El modelo transteórico del comportamiento en salud. *Revista Nacional de Salud Pública* 2000; 18( 2): 129-138.
78. Sarwer D, et al. Preoperative Eating Behavior, Postoperative Dietary Adherence and Weight Loss Following Gastric Bypass Surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2008; 4(5): 640–646.

79. Sonntag U, et al. Locus of control, self-efficacy and attribution tendencies in obese patients – implications for primary care consultations. *Med Sci Monit*, 2010; 16(7): 330-335
80. Walker RN, Heuberger RA. Predictive Equations for Energy Needs for the Critically Ill. *Respir Care* 2009; 54(4): 509–521.
81. Charney P. ADA Pocket Guide to parenteral nutrition. ADA USA 2007.
82. Compher Ch, et al. Best Practice Methods to Apply to Measurement of Resting Metabolic Rate in Adults: A Systematic Review. *J Am Diet Assoc* 2006; 106: 881-903.
83. Carrasco F, et al. Agreement between measured and calculated by predictive formulas resting energy expenditure in severe and morbid obese women. *Nutr. Hosp.* 2007; 22(4): 410-416.
84. Obregón L. Estudio comparativo de la ecuación de Ireton-Jones y la calorimetría indirecta en la estimación del gasto energético en reposo, en pacientes quirúrgicos. *Cirujano General* 2000; 22 (4): 319-324.
85. Carrasco F, 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.
86. Powell-Tuck J. The management of short-term intestinal failure in obese patients. *Proceedings of the Nutrition Society* 2005; 64, 263–267.
87. Stanga Z et al. Nutrition in clinical practice—the refeeding syndrome: illustrative cases and guidelines for prevention and treatment. *European Journal of Clinical Nutrition* 2008; 62: 687–694.
88. Frankenfield DC, et al. Analysis of estimation methods for resting metabolic rate in critically ill adults. *JPEN* 2009; 33(1): 27-36.
89. Martindale RG, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009; 37(5): 1757-1761.
90. Stroud M. et al. Guidelines for enteral feeding in adult patients. *Gut* 2003; 52 spll VII: vii1-vii2.
91. Kulick D, et al. The Bariatric Surgery Patient: A Growing Role for Registered Dietitians. *J Am Diet Assoc.* 2010; 110: 593-599.
92. Lacey K, Pritchett E. The nutrition care process and model: ADA adopts road map to quality care and outcomes management. *J Am Diet Assoc.* 2003; 103: 1061-1072.
93. American dietetic association. Nutrition Diagnosis: A critical Step in the Nutrition Care Process. E.U. 2006.
94. National Collaborating Centre for Acute Care. Nutrition support in adults: oral nutrition support, enteral tube feeding and parenteral nutrition. London 2006.
95. Charney P, Malone A. ADA Pocket Guide to enteral nutrition. ADA USA 2006.
96. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including Organ TransplantationA. Weimanna. *Clinical Nutrition* 2006; 25: 224–244.
97. ASPEN. Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. *JPEN* 2002; 26(1): supplement.
98. Rueth N, et al. Endoscopic gastrostomy after bariatric surgery: a unique approach. *Obes Surg.* 2010; 20(4):509-11.
99. Ross AS, et al. Use of double-balloon enteroscopy to perform PEG in the excluded stomach after Roux-en-Y gastric bypass. *Gastrointest Endosc.* 2006; 64(5):797-800.
100. Moizé VL, et al. Nutritional Pyramid for Post-gastric Bypass Patients. *Obes Surg* 2010; 20:1133–1141
101. Harti WH. Complications and Monitoring Guidelines or Parenteral Nutrition. *GMS* 2009; 7: Doc 17.
102. Davies DJ, Baxter JM, Baxter JN. Nutritional deficiencies after bariatric surgery. *Obes Surg* 2007; 17: 1150–8.
103. Elia M. Oral or parenteral therapy for B12 deficiency. *Lancet.* 1998; 352: 1721-1722.
104. Malone M. Recommended Nutritional Supplements for Bariatric Surgery Patients. *Ann Pharmacother* 2008;42:1851-8.
105. Monograph. *Alternative Medicine Review* 2008; 13( 4): 334-340.
106. Pitche P. Pellagre et érythèmes pellagroïdes. *Cahiers Santé* 2005; 15 (3): 205-208.

107. British Columbia Medical Association. B12 Deficiency Investigation & Management of Vitamin B12 and Folate Deficiency. Guidelines and Protocols 2006; December 15: 1-7.
108. Jarchowsky O, et al. Scurvy in the 21st Century. IMAJ 2010; 12: 183–184.
109. Léger Daniel. Scurvy. Reemergence of nutritional deficiencies. Canadian Family Physician 2008, 54: 1403-6.
110. Boldery R, et al. Nutritional Deficiency of Selenium Secondary to Weight Loss (Bariatric) Surgery Associated with Life-Threatening Cardiomyopathy. Heart, Lung and Circulation 2007; 16: 123–126
111. Tinggi U. Selenium: its role as antioxidant in human health. Prev Med 2008; 13: 102–108.
112. Wanten JA, Calder P. Immune modulation by parenteral lipid emulsions. Am J Clin Nutr 2007; 85: 1171–84.
113. Gura K, et al, Safety and Efficacy of a Fish-Oil–Based Fat Emulsion in the Treatment of Parenteral Nutrition–Associated Liver Disease. Pediatrics 2008; 121(3): e678-e686.
114. Cheng et al. Prevalence of Cardiovascular Risk Factors and the Serum Levels of 25-Hydroxyvitamin D in the United States. Diabetes 2010; 59:242–248.
115. Stearns AT. Impact of Roux-en-Y gastric bypass surgery on rat intestinal glucose transport. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol 2009; 297: G950–G957.
116. Patel S, et al. Reasons and Outcomes of Reoperative Bariatric Surgery for Failed and Complicated Procedures (Excluding Adjustable Gastric Banding). Obes Surg 2011; 21(8): 1209-19.
117. Alleyne M, et al. Individualized treatment for Iron deficiency. Jmed 2008; 121 (11): 943-948.
118. Heidelbaugh J. Cirrhosis and Chronic Liver Failure: Part II. Complications and Treatment. Am Fam Physician 2006;74: 767-76.
119. Schweitzer D, Posthuma E. Prevention of Vitamin and Mineral Deficiencies After Bariatric Surgery: Evidence and Algorithms. Obes Surg 2008; 18:1485–1488.
120. Smith P. Bariatric surgery for morbid obesity: Why, who, when, how, where, and then what? CCJM 2002; 11 (69): 897-903.
121. Johri N, et al. An Update and Practical Guide to Renal Stone Management. Nephron Clin Pract 2010; 116: c159–c171.
122. Fischbach W, et al. Helicobacter Pylori and Gastroduodenal Ulcer Disease. Dtsch Arztebl Int 2009; 106(49): 801–8.
123. Mariëlle J. Surgical treatment of obesity. European Journal of Endocrinology 2008; 158: 135–145.
124. Schmidt G. Techniques and Procedures: Guidelines for Managing Electrolytes in Total Parenteral Nutrition Solutions Nutr Clin Pract 2000; 15; 1-94.
125. Secondary to Weight Loss (Bariatric) Surgery Associated with Life-Threatening Cardiomyopathy. Heart, Lung and Circulation 2007; 16: 123–126.
126. Kumpt VJ, et al. Complications After Bariatric Surgery: Survey Evaluating Impact on the Practice of Specialized Nutrition Support. Nutr Clin Pract 2007; 22(6): 673-8.
127. Bradley J. Electrolyte Replacement: A Review. The Internet Journal of Internal Medicine 2004 : 5 (1): 34-39
128. Buchman A. Micronutrients in Parenteral Nutrition: Too Little or Too Much? The Past, Present, and Recommendations for the Future. Gastroenterology 2009; 137: s1–s6.
129. Baltasar, et al. Índice de masa corporal esperable tras cirugía bariátrica. Cir Esp 2009; 86 (5): 308-12.