

Evolución y calidad de la alimentación de mujeres con obesidad severa y mórbida sometidas a bypass gástrico

Annabella Rebolledo, Karen Basfi-fer, Pamela Rojas, Juana Codoceo, Jorge Inostroza, Fernando Carrasco, Manuel Ruz

Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile, Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile

RESUMEN. El objetivo de este estudio fue evaluar los cambios en la ingesta energética y nutrientes y el grado de suficiencia de la alimentación en pacientes sometidos a bypass gástrico. En 44 mujeres con obesidad severa y mórbida se estudió la alimentación previa y a los 6, 12 y 18 meses después de realizada la intervención quirúrgica mediante encuesta de registro de tres días. El consumo de suplementos de vitaminas y minerales se controló estrictamente mediante el registro individualizado de su consumo. Con la excepción de la ingesta de calcio y vitamina A, el consumo de energía y nutrientes fue significativamente menor a los 6, 12 y 18 meses post cirugía comparado con el período preoperatorio. La ingesta dietética de calcio, hierro, zinc, cobre, ácido fólico, vitamina C y vitamina E estuvo por debajo del 100% de adecuación a partir del 6^o mes post operatorio, situación que se revierte al considerar el consumo de estos nutrientes a partir de los suplementos. Aun cuando se observó una tendencia a una curva en "U" en la ingesta de micronutrientes durante el período experimental, en la mayoría de ellos las diferencias entre los valores obtenidos a los meses 12 y 18 no fue significativa. En conclusión, estos pacientes presentan reducciones importantes de la ingesta dietética de energía y micronutrientes. El consumo rutinario de suplementos podría revertir esta situación, sin embargo, las alteraciones anatómicas inherentes a esta intervención podrían producir que cifras de adecuación ligeramente superiores al 100% sean, en la práctica, insuficientes para asegurar que no se desarrollen cuadros de deficiencia.

Palabras clave: Bypass gástrico, obesidad, adecuación dietética, minerales, vitaminas.

INTRODUCCION

La obesidad en todos sus grados, desde leve a mórbida, representa un problema de creciente magnitud y sus tasas de prevalencia han aumentado en forma explosiva en los últimos años (1, 2). Esta patología se asocia a un aumento en la morbilidad por diabetes tipo 2, dislipidemia, resistencia a la insulina, apnea del sueño, colestasis, cardiopatía coronaria e hipertensión arterial, entre otras (3,4).

La cirugía bariátrica es considerada como el método más efectivo para inducir una pérdida de peso importante y

SUMMARY. Evolution and quality of the diet of women with severe and morbid obesity undergoing gastric bypass. The objective of this study was to evaluate the changes of dietary intake and quality of the diet in patients undergoing gastric bypass. In forty-four women with severe and morbid obesity it was assessed their nutrient intakes before and 6, 12, and 18 months after gastric bypass by using three-day food records. Vitamin and mineral intakes from supplements were strictly controlled though personalized records. With the exceptions of calcium and vitamin A, energy and nutrient intakes were significantly decreased at 6, 12, and 18 month after bypass compared to the pre-surgery period. Dietary intakes of calcium, iron, zinc, copper, folic acid, vitamin C, and vitamin E were below 100% of adequacy from the 6th month after the surgery and thereafter. This situation is reverted when nutrient intakes supplied by supplements are taken into account. Although a "U" shape trend was observed in the nutrient intakes results during the experimental period, in most cases the differences between the observed values at month 12 and 18 were not significant. In conclusion, these patients had important reductions of their energy and nutrient intakes as result of gastric bypass. Routine supplements may correct this situation, nevertheless, the anatomical alterations inherent to this type of surgery may cause that total nutrient intakes reaching adequacy values slightly above 100%, may not necessarily be able to avoid the development of nutritional deficiencies.

Key words: Gastric bypass, obesity, dietary adequacy, minerals, vitamins.

mantenida en el largo plazo en pacientes con obesidad severa y mórbida, siendo la gastroplastía con bypass gástrico una de las técnicas más usadas en la actualidad (5,6). Las modificaciones anatómicas producidas por este tipo de cirugía, tales como el bypass del duodeno y la reducción del tamaño de estómago producen importantes consecuencias funcionales. Por una parte los alimentos solo pueden ser consumidos en pequeños volúmenes, los cuales a su vez, tienen contacto con una cantidad muy reducida de jugo gástrico, por otra parte, se disminuye notablemente la superficie disponible para la absorción de nutrientes. Además, al producirse la mezcla de alimentos con las enzimas pancreáticas y secreción biliar en forma más distal en el yeyuno, se favorece el proceso de malabsorción, lo cual se

manifiesta por la ocurrencia de cuadros de diarrea. Además es frecuente la aparición de síntomas de hipoglicemia por hipersecreción de insulina debido a la llegada rápida de hidratos de carbono refinados al yeyuno, lo cual obliga a evitar la ingesta excesiva de azúcares (7-10). Se ha observado también una menor tolerancia a determinadas fuentes proteicas, especialmente carnes rojas (11). Debido a estos factores, el consumo de alimentos se modifica en cantidad y calidad aumentando el riesgo de deficiencia de micronutrientes.

Con el propósito de evaluar los cambios en la ingesta energía y nutrientes y el grado de suficiencia de la alimentación de mujeres sometidas a bypass gástrico se estudió su alimentación previa y a los 6, 12 y 18 meses después de realizada la intervención quirúrgica.

MATERIAL Y METODOS

Sujetos

El grupo estudiado correspondió a 44 mujeres de edades entre los 18 y 55 años con obesidad severa o mórbida con indicación de bypass gástrico de acuerdo a los criterios establecidos en el consenso del Panel de cirugía gastrointestinal para la obesidad severa del NIH (12). Las características generales de las pacientes estudiadas se presentan en Tabla 1. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

TABLA 1

Características generales de las mujeres estudiadas (n= 44)

	Promedio \pm DS	Rango
Edad (años)	35.0 \pm 9.98	18 - 55
Peso (kg)	115.6 \pm 15.2	89.7 - 156.4
Talla (cm)	159.0 \pm 7.6	143 - 180
IMC (kg/m ²)	45.1 \pm 4.3	38.9 - 56.2
GER (kcal)	1900 \pm 285	1460 - 2849

Procedimiento quirúrgico

Los detalles de la cirugía realizada se describen en el artículo de Csendes y cols (13). Brevemente, corresponde a una gastrectomía subtotal (95% con sección vertical del estómago), y gastroyeyunoanastomosis término-lateral (stappler circular n° 25), con asa en Y de Roux de 150 cm de longitud.

Diseño experimental

El estudio es del tipo experimental y longitudinal. Todas las pacientes, siguieron el protocolo de rutina establecido por el Hospital Clínico de la Universidad de Chile para el manejo alimentario post quirúrgico de este tipo de pacientes. Fueron debidamente instruidas por profesionales especialistas en nutrición, acerca de las pautas de alimentación que debían

seguir después de la operación. Estas pautas se describen en Tabla 2. Las pacientes recibieron además distintos suplementos de vitaminas y minerales. El rango de ingesta diario de micronutrientes a través de este mecanismo fue el siguiente: calcio 640 - 1000 mg, zinc 7.5 - 15 mg, hierro 0 - 18 mg, cobre 0.9 - 1 mg, selenio 15 - 55 ug, manganeso 1.5 mg, ácido fólico 400 ug, vitamina A 200 ug como retinol, β -caroteno 3 mg, vitamina E 200 mg, vitamina D 250 - 800 UI y vitamina C 100 - 250 mg.

TABLA 2

Pauta dietética para pacientes sometidos a bypass gástrico, Hospital Clínico de la Universidad de Chile

- 1° mes: 800 - 900 kcal, 60 - 80 g de proteínas. Dieta licuada y fraccionada cada 2 h / 7 veces/día, 1500 mL de líquido.
- 2° - 5° mes: 900 - 1000 kcal, 60 - 80 g de proteínas, 4 comidas, 1-2 colaciones, fraccionamiento cada 4 h, consistencia sólida, exclusión de azúcares, fibra, hollejos, granos, pepas.
- 6° mes en adelante: 100-1200 kcal. Normal. Restricción de azúcares logros de peso objetivo.

El primer control médico posterior a la cirugía ocurre luego de un mes de realizada la operación, luego se repite al tercer y sexto mes y de ahí en adelante cada seis meses. En cada uno de estos controles ante la existencia de evidencia o sospecha de la aparición de signos compatibles con la deficiencia de hierro o zinc, se prescribían suplementos adicionales de estos nutrientes en dosis terapéuticas. El consumo de suplementos se controló estrictamente caso a caso mediante el registro individualizado de su consumo. Este procedimiento permitió además conocer el grado de adherencia a los tratamientos indicados al comparar el número de comprimidos consumidos con lo programado.

Determinaciones

Alimentación

Se determinó el consumo de alimentos, mediante una encuesta alimentaria de Registro diario de tres días, con una adecuada representación de los días de la semana (14), la cual fue aplicada por una profesional Nutricionista. Se registró la alimentación durante la semana previa a la operación y a los 6, 12 y 18 meses posteriores a la operación. Se calculó el aporte de energía y nutrientes de la dieta mediante el uso del programa computacional Food Processor 2 (Food Processor II®, ESHA Research, Salem, OR, USA), el cual utiliza una base de datos de composición de alimentos chilenos y norteamericanos (15).

En orden a determinar las necesidades de energía se evaluó el gasto de energía en reposo (GER) a través de calorimetría indirecta en un equipo Deltatrac® (Datex Inst. Corp., Helsinki, Finland). El GER se multiplicó por un factor de actividad de

1.3 correspondiente a una actividad sedentaria (16).

Para estimar la suficiencia o adecuación de la alimentación se determinaron los siguientes indicadores:

- Porcentaje de adecuación de energía consumida en relación a la recomendada por FAO/OMS/UNU (16).
- Porcentaje de adecuación proteica, utilizándose como valor de ingesta recomendada 1.5 g/kg/ peso ideal, según el Consenso sobre cirugía bariátrica del año 2004 (17).
- Porcentaje de calorías proteicas (P %), grasas (G %) y de carbohidratos (CHO %).
- Porcentaje de adecuación del consumo de calcio, hierro, zinc, selenio, ácido fólico, vitamina C, vitamina E y vitamina A, en relación a las recomendaciones sugeridas por el Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (18-20).

Antropometría

En condiciones estandarizadas se midió el peso (kg) utilizando una balanza digital SECA® (Vogel & Halke GMBH & Co Alemania) con una sensibilidad de 100 g, y talla (m) con un estadiómetro adosado a la balanza con una variación de 0.1 cm. Las mediciones se efectuaron por un examinador experto durante la semana previa a la cirugía y a los 6, 12 y 18 meses después de la operación. Con estas determinaciones se calculó el índice de masa corporal (IMC). Se consideró Obesidad severa a un valor de IMC entre 35 y 39.9 kg/m² y Obesidad mórbida a un valor = 40 kg/m².

Análisis estadístico

Para el análisis de resultados, se calcularon promedios y desviaciones estándar. Para la comparación de resultados durante el estudio se realizó Análisis de Varianza de Muestras Repetidas seguido del test de Bonferroni. Se consideró como significativo un valor de probabilidad de <0.05 (21). Se utilizó el programa estadístico SPSS 10.0® (SPSS Inc, Chicago IL, USA).

RESULTADOS

Las características generales del grupo previo a la intervención quirúrgica se muestran en Tabla 1. Cabe destacar que el 13.3 % de los sujetos presentaba un IMC considerado como obesidad severa y el 86.7% restante obesidad mórbida.

La adherencia al estudio, determinada como el porcentaje de comprimidos de vitaminas y minerales consumidos comparado con lo programado (1 comprimido/d) fue de 81.1% en el período mes 0 – mes 6, 86.6% en el lapso mes 6 – mes 12 y 83.6% en el período mes 12- mes 18.

En Tabla 3 se presenta la evolución de la ingesta de energía y nutrientes durante el estudio. Se observa que en general, la mayor reducción del consumo de energía y nutrientes se produce a los 6 meses post cirugía, alcanzando un plateau al mes 12. Al mes 18 se aprecia una ligera tendencia, no significativa en la mayoría de los casos, al aumento del consumo en relación al mes 12. Las excepciones las constituyen las ingestas de vitamina C donde no se producen modificaciones significativas y vitamina A, cuya reducción mas importante se observa al mes 12 después del bypass gástrico.

TABLA 3

Evolución de la ingesta de energía y nutrientes durante el estudio (Promedio ± DS)

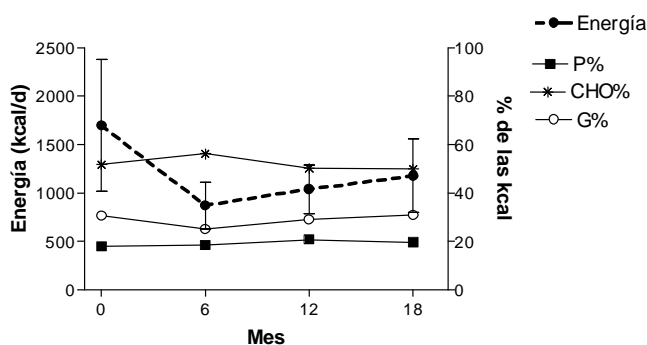
Nutrientes	Mes 0	Mes 6	Mes 12	Mes 18	p*
Energía (kcal)	1697 ± 681 ^a	870 ± 243 ^c	1037 ± 250 ^b	1176 ± 381 ^b	0.000
Proteínas (g)	70.7 ± 23.5 ^a	42.9 ± 16.6 ^c	48.1 ± 11.5 ^{bc}	54.5 ± 19.3 ^b	0.000
Carbohidratos (g)	230 ± 104 ^a	112 ± 35.3 ^b	135 ± 41.0 ^c	153 ± 57.3 ^c	0.000
Fibra dietaria (g)	13.7 ± 5.6 ^a	9.1 ± 4.2 ^b	10.1 ± 4.3 ^b	11.6 ± 6.2 ^{ab}	0.000
Grasa total (g)	55.4 ± 26.6 ^a	28.6 ± 12.1 ^b	34.4 ± 11.6 ^c	38.4 ± 14.7 ^c	0.000
Colesterol (mg)	209 ± 115 ^a	128 ± 76.6 ^b	140 ± 73.2 ^c	162 ± 82.9 ^c	0.004
Vitamina A (µg)	841 ± 972 ^a	857 ± 2145 ^a	419 ± 242 ^b	542 ± 363 ^{ab}	0.007
Vitamina B1 (mg)	11.2 ± 5.9 ^a	3.9 ± 2.6 ^b	5.5 ± 3.9 ^c	4.7 ± 4.4 ^{bc}	0.000
Vitamina B2 (mg)	1.9 ± 0.8 ^a	1.0 ± 0.3 ^b	1.2 ± 0.4 ^c	1.3 ± 0.4 ^c	0.000
Niacina (mg)	34.5 ± 12.9 ^a	14.9 ± 95.7 ^b	19.4 ± 8.8 ^c	19.8 ± 9.2 ^c	0.000
Vitamina B 6 (mg)	3.1 ± 10.6 ^a	0.8 ± 0.3 ^b	1.0 ± 0.3 ^{ab}	8.8 ± 49.9 ^{ab}	0.045
Vitamina B 12 (µg)	6.8 ± 16.1 ^a	2.0 ± 1.1 ^b	2.5 ± 1.7 ^{ab}	3.5 ± 4.0 ^{ab}	0.030
Folato (µg)	471 ± 170 ^a	203 ± 273 ^b	265 ± 121 ^c	250 ± 132 ^{bc}	0.000
Vitamina C (mg)	75.9 ± 54.0	57.8 ± 43.8	59 ± 39.2	57.2 ± 37.6	0.17
Vitamina E (mg)	11.5 ± 7.1 ^a	6.0 ± 3.3 ^b	7.0 ± 3.0 ^b	7.8 ± 3.5 ^b	0.000
Calcio (mg)	519 ± 276 ^a	374 ± 219 ^b	447 ± 236 ^{ab}	420 ± 248 ^{ab}	0.046
Cobre (mg)	1.1 ± 0.5 ^a	0.6 ± 0.2 ^b	0.7 ± 0.2 ^c	0.9 ± 0.4 ^c	0.000
Hierro (mg)	9.7 ± 5.4 ^a	5.6 ± 2.8 ^b	6.3 ± 2.0 ^b	8.5 ± 4.3 ^a	0.000
Selenio (µg)	105 ± 42.7 ^a	53.3 ± 22.6 ^b	66.8 ± 24.9 ^b	78.4 ± 27.3 ^a	0.000
Zinc (mg)	9.5 ± 3.8 ^a	5.3 ± 2.2 ^b	6.0 ± 1.8 ^{bc}	7.2 ± 3.0 ^c	0.000

p según ANOVA de muestras repetidas. Promedios con distinto superíndice en la misma fila son estadísticamente diferentes (p<0.05 según test de Bonferroni).

En los cuatro tiempos de estudio el consumo de energía fue menor respecto a las necesidades (calculadas como GER x factor de actividad), situación concordante con las pautas dietéticas sugeridas por los especialistas que buscan promover la baja de peso de pacientes con obesidad. En cuanto a ingesta de proteínas, la adecuación también es baja, mejorando ligeramente a los 18 meses alcanzando en este período solo un 67% de adecuación. En Figura 1 se observa que si bien la ingesta de energía varía significativamente posterior a la cirugía, la composición de la molécula calórica es muy estable en el tiempo, con rangos de G% de 28.5 - 29, P% de 17.4 - 19.8 y CHO% de 51.2 - 53.3.

FIGURA 1

Ingesta de energía y porcentaje de las calorías provenientes de proteínas (P%), hidratos de carbono (CHO%) y grasa (G%) en mujeres obesas antes y a los 6, 12 y 18 meses de ser sometidas a bypass gástrico



* Los valores de energía corresponden a promedio \pm DS. Los valores de P%, CHO% y G% corresponden a promedio.

Al examinar la baja de peso en relación a la ingesta de energía, no se observaron diferencias significativas entre las mujeres que alcanzaron el objetivo de bajar como mínimo un 50% del peso previo a la operación, en relación a aquellas que no lo lograron (datos no mostrados). Para analizar la baja de peso a los 18 meses en relación con la edad, el grupo fue subdividido en tres tercios en una relación aproximada de 1:2:1, destacando que el grupo de mayor edad baja significativamente menos de peso que los otros grupos (Tabla 4). Esta magnitud de baja de peso no se relaciona ni con metabolismo en reposo, que es muy similar al grupo de 30 - 41 años, ni con la ingesta de energía, la cual es incluso ligeramente superior al resto.

Las Figuras 2 y 3 muestran los resultados de la adecuación de las ingestas de minerales y vitaminas de la dieta exclusivamente, y de la dieta más suplementos en relación a las ingestas recomendadas. Se aprecia que la adecuación de las ingestas de calcio y hierro provenientes de la dieta es

cercana al 50% en todas las evaluaciones. Esta situación solo se corrige a partir del período mes 6-mes 12 en virtud de la contribución de los suplementos. La ingesta de selenio proveniente de la dieta es apropiada en los 4 tiempos de observación, el aporte del selenio desde los suplementos prácticamente duplica la contribución de la dieta. La adecuación de la ingesta dietética de zinc y cobre fue ligeramente superior el 100% antes de la operación, cayendo bajo este límite en el resto de las evaluaciones, situación que es revertida, alcanzando incluso cifras cercanas al 200% de adecuación a los 12 y 18 meses como consecuencia del aporte desde los suplementos.

TABLA 4

Comparación de ingesta de energía, GER y % de baja de peso según grupo de edad a los 18 meses post cirugía (Promedio \pm DS)

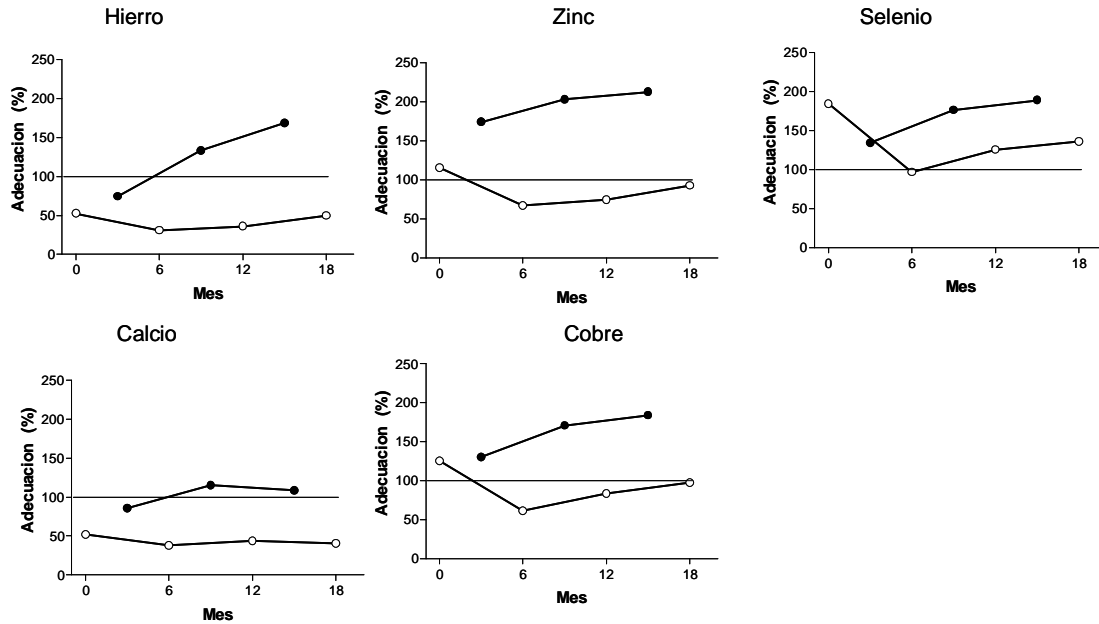
Grupo	Ingesta (kcal)	GER (kcal/d)	% baja de peso
18 -29 años (n= 13)	1181 \pm 360	1612 \pm 272 ^a	36.8 \pm 7.8 ^a
30 - 41 años (n=20)	1092 \pm 355	1378 \pm 131 ^b	38.3 \pm 8.9 ^a
= 42 años (n=11)	1344 \pm 435	1348 \pm 223 ^b	29.1 \pm 6.1 ^b
p*	N. S.	0.01	0.01

p según ANOVA de una vía. Promedios con distinto superíndice en la misma columna son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$ según test de Bonferroni).

En la Figura 3 llama la atención que a partir del sexto mes la adecuación de vitamina A total (vitamina dietética mas suplemento) se reduce significativamente ($p < 0.02$) sin alcanzar una cifra apropiada durante el resto del estudio. La vitamina C proveniente de la dieta es insuficiente durante todo el período posterior a la operación, pero mejora significativamente su adecuación al considerar la cantidad aportada por el suplemento, superando el 250% en el período de 6 a 18 meses. En cuanto a ácido fólico de la dieta, la adecuación previa a la cirugía es apropiada, pero que llega a niveles cercanos al 50% a partir del sexto mes. El aporte de los suplementos permite corregir esta situación. Con respecto a vitamina E tanto antes como posterior a la operación su ingesta esta levemente bajo las recomendaciones, incrementándose notablemente con la contribución de los suplementos que contienen un aporte considerable de este nutriente.

FIGURA 2

Adecuación de la ingesta de minerales desde la dieta* y desde la dieta mas suplementos** en mujeres obesas antes y después de 6, 12 y 18 meses de ser sometidas a bypass gástrico

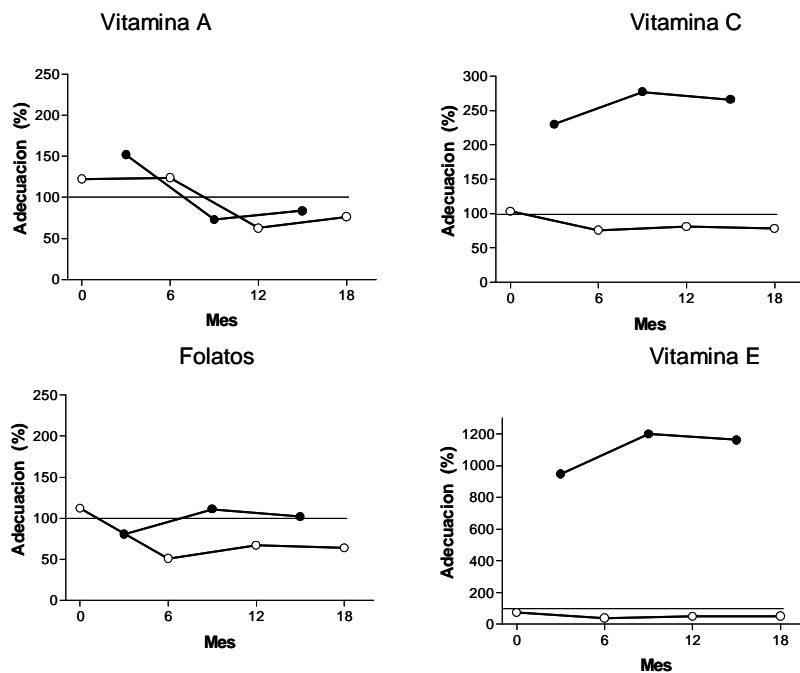


* Adecuación de la ingesta de la dieta exclusivamente (círculos abiertos).

** Adecuación de la ingesta de la dieta mas suplementos (círculos completos), este valor corresponde al promedio del período.

FIGURA 3

Adecuación de la ingesta de vitaminas desde la dieta* y desde la dieta mas suplementos** en mujeres obesas antes y después de 6, 12 y 18 meses de ser sometidas a bypass gástrico



* Adecuación de la ingesta de la dieta exclusivamente.

** Adecuación de la ingesta de la dieta mas suplementos, este valor corresponde al promedio del período.

DISCUSION

Parte de los objetivos primarios del bypass gástrico en obesidad severa y mórbida es reducir en forma importante el consumo de energía, lo cual fue corroborado en el presente estudio. Si bien el aporte de energía se disminuyó notablemente después de la cirugía, la distribución de la molécula calórica sin embargo, se mantuvo constante y dentro de los rangos recomendados.

Llama la atención la baja adecuación de proteínas a las recomendaciones sugeridas para este tipo de pacientes (9,17), la cual se mantiene bajo incluso hasta a los 18 meses post cirugía, donde solo alcanza el 67%. Esta situación se puede deber en parte a la baja tolerancia a las carnes, en especial de las carnes rojas (11). Otro factor que podría estar incidiendo en estos resultados es el bajo consumo de lácteos, que se ve reflejado por el bajo aporte de calcio que presentan las dietas.

En general, las ingestas dietéticas de energía y nutrientes son relativamente similares a los meses 12 y 18 posterior a la cirugía, lo que sugiere que al año de realizado el bypass ya se han estabilizados los hábitos alimentarios. Una segunda mirada a esta información sin embargo, permite apreciar que al mes 18 comienza a manifestarse una tendencia hacia un ligero incremento en el consumo de alimentos. Aun cuando tal tendencia no alcanza la significación estadística en nuestro estudio, es una llamada de atención y justifica la realización de estudios de esta naturaleza pero por períodos más prolongados.

La baja adecuación de macro y micronutrientes en los diferentes períodos estudiados no es un resultado inesperado, ya que se ha demostrado que dietas que presentan una gran restricción de energía (= 800 kcal/día) tienen una baja densidad de nutrientes (22-24). Por otra parte, se suman a estos bajos aportes de las dietas, las modificaciones anatómicas producidas por la operación y sus consecuencias funcionales, como son la mala absorción y las intolerancias alimentarias (9-11), lo que respalda categóricamente el aporte extra de nutrientes, el nivel al cual estos deben proporcionarse es aún materia de debate. En nuestro estudio el aporte promedio de los suplementos usados logra superar las correspondientes cifras de recomendaciones de aportes para la mayoría de los micronutrientes, con la sola excepción de la vitamina A. Por otra parte, el alto aporte de vitamina E se debe especialmente a la cantidad entregada a través de los suplementos, lo cual hace que la ingesta total sea inusualmente elevada, pero por debajo de los valores de Ingestas Máximas Tolerables propuesta por el Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (20).

Un aspecto de la mayor importancia es que las cifras de ingesta recomendada se han elaborado para individuos sanos (16,18-20). Los sujetos estudiados aquí sin embargo, presentan una significativa alteración anatómica del tracto digestivo,

caracterizado por la dramática reducción del tamaño del estómago con la consiguiente limitación en el contacto de los alimentos con el jugo gástrico. Este paso de la digestión es muy importante en la liberación de nutrientes de la matriz proteica y permite además la ionización de algunos minerales (25). Otra situación relevante es el bypass del duodeno, lugar donde se absorbe con mayor eficiencia la mayoría de los nutrientes (26-28). Estos elementos deben ser tomados en cuenta al momento de interpretar la información presentada aquí. En la práctica se traduce en que la biodisponibilidad de los nutrientes posiblemente sea menor a lo considerado en la elaboración de las cifras de recomendación. En otras palabras, cifras de ingesta total ligeramente superiores al 100% de adecuación no asegurarían que efectivamente no exista riesgo de deficiencia.

CONCLUSION

Los pacientes sometidos a bypass gástrico presentan reducciones importantes de la ingesta de energía, lo cual es uno de los objetivos de este tipo de cirugía, sin embargo esto se acompaña del consumo disminuido de micronutrientes. Aun cuando el consumo rutinario de suplementos permite en la mayoría de los casos revertir esta situación, las alteraciones anatómicas inherentes a esta intervención podrían producir que cifras de adecuación ligeramente superiores al 100% sean, en la práctica, insuficientes para asegurar que no se desarrollen cuadros de deficiencia. En esta categoría se encuentran calcio, hierro, vitamina A y folatos, en relación a los cuales se necesita realizar evaluaciones acompañadas de indicadores directos de estado nutricional.

REFERENCIAS

1. Albala C, Vio F, Kain J, Uauy R. Nutrition transition in Chile: determinants and consequences. *Pub Health Nutr* 2002; 5: 123-128.
2. Ministerio Nacional de Salud. MINSAL. I Encuesta de Salud Chile 2003. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/ENS/InformeFinalENS.pdf> (acceso 5 de septiembre 2007).
3. WHO. Obesity. Preventing and management the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 1997.
4. Rossner S. Obesity, the disease of 21th century. *Int J Obes* 2002; 26 (Suppl 4): S2-S4.
5. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahbarch K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292: 1724-1737.
6. Balsiger BM, Murr MM, Poggio JL, Sarr MG. Bariatric Surgery. *Med Clin North Am* 2000; 84: 477-489.
7. Buchwald H. Consensus Conference Statement Bariatric surgery for morbid obesity: Health implications for patients, health professionals, and third-party payers. *J Am Coll Surg* 2005; 200: 593- 604.

8. Kushner R. Managing the obese patient after bariatric surgery: a case report of severe malnutrition and review of the literature. *JPEN* 2000; 24: 126-132.
9. Rubio M, Rico C, Moreno C. Nutrición y cirugía bariátrica. *Rev Esp Obes* 2005; (suppl 2): 5-15.
10. Parkes E. Nutritional management of patients after bariatric surgery. *Am J Med Sci* 2006; 331: 207-213.
11. Fujioka K. Follow-up of nutritional and metabolic problems after bariatric surgery. *Diabetes Care* 2005; 28: 481-484.
12. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. Gastrointestinal surgery for severe obesity. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 615S-619S.
13. Csendes A, Burdiles P, Papapietro K, Díaz JC, Maluenda F, Burgos A, et al. Results of gastric bypass plus resection of the distal excluded gastric segment in patients with morbid obesity. *J Gastrointest Surg* 2005; 9: 121-131.
14. Rebolledo A. Encuestas Alimentarias. *Rev Chil Nutr* 1998; 25: 28-34.
15. Schmidt-Hebbel, Pennacchiotti I, Masson L, Mella M. Tabla de composición química de alimentos Chilenos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago. 1990.
16. FAO/WHO/UNU. Human energy requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. FAO, Rome, 2004.
17. Rubio M, Martínez C, Vidal O, Larrad A, Salas-Salvado J, Pujol J, et al. Documento Consenso sobre cirugía bariátrica. *Rev Esp Obes* 2004; 4: 223-249.
18. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary references for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride. Washington, DC: National Academy Press, 1977.
19. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary references for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
20. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine Dietary references for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
21. Snedecor GW, Cochran WG. Statistical methods, 8th edition. Ames, Iowa: The Iowa State University Press, 1989.
22. Beard J, Borel M, Peterson J. Changes in iron status during weight loss with very – low- energy diets. *Am J Clin Nutr* 1997; 63: 104-110.
23. Foster G, Waldden T, Petersen F, Letizia KA, Bartlett SJ, Conill AM. A controlled comparison of three very low calories diets: effects on weight, body composition and symptoms. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 811-817.
24. Aguirre ME, Ruz M, Carrasco F, Rebolledo A, Araya K, Codoceo J, et al. Efecto de dietas con restricción moderada de energía sobre el estado nutricional de algunos minerales en mujeres obesas *Arch Latinoamer Nutr* 2007; 57: 238-247.
25. Beard JL, Dawson H, Piñero DJ. Iron metabolism: a comprehensive review. *Nutr Rev* 1996; 54: 295-317.
26. Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, Herron DM, Kini S. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? *Obes Surg* 2005; 15: 145-154.
27. Finch, CA, Huebers, HA. Iron absorption. *Am J Clin Nutr* 1988; 47: 102-107.
28. Krebs NF. Overview of zinc absorption and excretion in the human gastrointestinal tract. *J Nutr* 2000; 130: 1374S-1377S.

Recibido: 07-04-2008

Aceptado: 06-02-2009