

Original

Alopecia en mujeres con obesidad severa y mórbida sometidas a cirugía bariátrica

P. Rojas¹, M. Gosch², K. Basfi-fer^{1,3}, F. Carrasco¹, J. Codoceo¹, J. Inostroza¹, A. Valencia^{1,3}, D. Adjemian⁴, J. Rojas⁴, E. Díaz⁴, A. Riffo⁴, K. Papapietro⁴, A. Csendes⁴ y M. Ruz¹

¹Departamento de Nutrición. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Santiago. Chile. ²Programa de Magister en Nutrición. Facultad de Medicina. ³Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Santiago. Chile. ⁴Departamento de Cirugía. Hospital Clínico. Universidad de Chile. Santiago. Chile.

Resumen

Introducción: La cirugía bariátrica produce una reducción de peso significativa, pero se asocia a un mayor riesgo de presentar algunas deficiencias nutricionales. Una complicación frecuente, poco estudiada, que se ha relacionado principalmente con deficiencia de zinc, es la alopecia.

Objetivos: comparar el estado nutricional de zinc, hierro, cobre, selenio y proteico-visceral en mujeres con distinto grado de caída del pelo al sexto mes post bypass gástrico o gastrectomía tubular.

Métodos: Según el grado de caída de pelo las pacientes fueron divididas en dos grupos: grupo 1 o caída leve (n = 42) y grupo 2 o caída importante del pelo (n = 45). Se evaluó en el preoperatorio y al sexto mes postoperatorio la ingesta de zinc, hierro, cobre y selenio, además de indicadores del estado nutricional de zinc, hierro, cobre y proteico visceral.

Resultados: En ambos grupos se produjo una reducción significativa del peso al sexto mes postoperatorio (-38,9 ± 16,4%). Las pacientes del grupo 1 presentaron una ingesta significativamente mayor de zinc (20,6 ± 8,1 contra 17,1 ± 7,7 mg/d) y de hierro (39,7 ± 35,9 contra 23,8 ± 21,3 mg/d.), y un menor compromiso del estado nutricional de zinc y hierro que el grupo 2, pero las pacientes del grupo 2 presentaron un menor compromiso del estado nutricional de cobre. No hubo diferencias en las concentraciones plasmáticas de albúmina. **Conclusiones:** Las pacientes que presentan una menor caída del pelo hasta el sexto mes postoperatorio tienen una mayor ingesta de zinc y hierro, y un menor compromiso del estado nutricional de ambos minerales.

(Nutr Hosp. 2011;26:856-862)

DOI:10.3305/nh.2011.26.4.5199

Palabras clave: Cirugía bariátrica. Alopecia. Zinc. Hierro.

Correspondencia: Pamela Rojas.
Departamento de Nutrición.
Facultad de Medicina. Universidad de Chile.
Independencia 1027, Correo 7, Santiago, Chile.
E-mail: projasmon@gmail.com

Recibido: 28-I-2011.
Aceptado: 1-II-2011.

ALOPECIA IN WOMEN WITH SEVERE AND MORBID OBESITY WHO UNDERGO BARIATRIC SURGERY

Abstract

Introduction: Bariatric surgery leads to a significant body weight reduction although it is associated to a higher risk of presenting some nutritional deficiencies. A common complication, little studied and mainly related to zinc deficiency is alopecia.

Objectives: To compare the nutritional status of zinc, iron, copper, selenium and protein-visceral in women with different degrees of hair loss at 6 months after gastric bypass or tubular gastrectomy.

Methods: The patients were categorized into two groups according to the degree of hair loss: group 1 or mild loss (n = 42) and group 2 or severe hair loss (n = 45). Zinc, iron, copper, and selenium, as well as the indicators of the nutritional status of zinc, iron, copper, and protein-visceral were assessed before and after 6 months of the surgery.

Results: In both groups there was a significant body weight reduction at 6 months post-surgery (-38.9% ± 16.4%). Patients in group 1 presented a significantly higher intake of zinc (20.6 ± 8.1 vs. 17.1 ± 7.7 mg/d) and iron (39.7 ± 35.9 vs. 23.8 ± 21.3 mg/d.), and lower compromise in the nutritional status of zinc and iron than group 2. However, patients in group 2 had lower compromise in the nutritional status of copper. There were no differences regarding the plasma concentrations of albumin.

Conclusions: The patients having lower hair loss at six months after surgery had higher zinc and iron intake and lower compromise of the nutritional status of both minerals.

(Nutr Hosp. 2011;26:856-862)

DOI:10.3305/nh.2011.26.4.5199

Key words: Bariatric surgery. Alopecia. Zinc. Iron.

Abreviaturas

BPG: Bypass gástrico.
GT: Gastrectomía tubular.
IMC: Índice de masa corporal.
TSH: Hormona tiroestimulante.
ZPP: Zinc protoporfirina.

Introducción

La prevalencia de obesidad ha aumentado en forma importante durante las últimas décadas a nivel mundial, no estando ajeno a este hecho Chile. Actualmente el 64,5% de la población adulta chilena tiene exceso de peso, correspondiendo un 2,3% a obesidad mórbida¹. En este grupo, la única herramienta terapéutica que ha mostrado una reducción significativa de peso y de algunas comorbilidades a mediano y largo plazo, es la cirugía bariátrica². La técnica más utilizada en la actualidad es el bypass gástrico en Y de Roux (BPG), pero ha aumentado en forma importante en los últimos años la gastrectomía tubular (GT) o *sleeve gastrectomy*^{2,3}. Sin embargo, los pacientes sometidos a este tipo de cirugías tienen un mayor riesgo de presentar alteraciones en el estado nutricional de algunos minerales y vitaminas⁴. Después del primer año postoperatorio de BPG se ha reportado una prevalencia de anemia por deficiencia de hierro de 24 a 50%; deficiencia de zinc en 40% de los pacientes; de selenio en 14-22%^{4,6}, y a largo plazo se han reportado casos clínicos con alteraciones neurológicas asociadas a deficiencia de cobre⁷. En pacientes sometidos a GT también se ha reportado un aumento en la prevalencia de deficiencia de hierro y zinc a corto y mediano plazo, aunque de menor magnitud que la presentada en pacientes con BPG^{8,9}. En ambos tipos de cirugía la desnutrición proteica es infrecuente^{9,10}. Otra complicación que se observa en este grupo de pacientes, que ha sido poco caracterizada, es una caída de pelo transitoria, que se presenta por lo general a partir del tercer mes postoperatorio, y afecta entre el 19 al 36% de los pacientes¹¹⁻¹³. Se ha planteado que la aparición de esta alopecia podría ser principalmente secundaria a la deficiencia de zinc^{13,14}, y a la desnutrición proteica^{6,15}. Sin embargo, también hay reportes de que las deficiencias de hierro, selenio y cobre pueden producir alopecia en los pacientes que desarrollan alguna de estas deficiencias^{16,17}.

El objetivo de este estudio fue comparar a pacientes sometidas a cirugía bariátrica que presentaron una caída importante del pelo hasta el sexto mes postoperatorio, con pacientes que mostraron una caída de pelo de menor magnitud, en relación a los principales minerales potencialmente involucrados en el desarrollo de este trastorno.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo que reclutó mujeres de 18 a 55 años, con obesidad severa y

mórbida, con indicación de cirugía bariátrica de acuerdo a los criterios de selección para tratamiento quirúrgico basados en el *NIH Consensus Development Panel on Gastrointestinal Surgery for Severe Obesity*. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina y del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Todas las pacientes firmaron un consentimiento informado.

Técnicas quirúrgicas

Se realizó bypass gástrico en Y de Roux o gastrectomía tubular. El BPG consiste en una gastroplastía distal del 95% dejando un reservorio gástrico de 20 ml, el que se une mediante una anastomosis gastro-yeyunal termino-lateral a una asa en Y de Roux de 150 cm de longitud. La GT consiste en la extracción laparoscópica de la curvatura mayor del estómago, mediante una gastrectomía vertical desde el ángulo de His hasta el antro distal, cerrada con una línea de corchetes, creando un tubo gástrico con una capacidad aproximada de 60 ml.

Protocolo dietético

Durante el primer mes postoperatorio se indicó un régimen alimentario que aporta 800 kcal y 70 g de proteínas, de consistencia licuada y fraccionado en siete porciones. A partir del primer mes se prescribió un régimen alimentario de consistencia y digestibilidad normal, que aporta 1200 calorías y 70 g de proteínas.

Suplementación

Las pacientes recibieron durante el estudio, desde el primer mes postoperatorio, uno de los suplementos de vitaminas y minerales indicados en la tabla I. El suplemento indicado dependió del momento de ingreso al estudio y del tipo de cirugía: en BPG, Larotabe[®], o Suplemento I o Maltofer vit[®], 1 comprimido o cápsula al día; en GT, Centrum[®], 1 comprimido al día. Además se indicó una unidad intramuscular mensual de vitaminas del complejo B (tiamina clorhidrato 200 mg, piridoxina clorhidrato 100 mg y cianocobalamina 10 mg).

Caída de pelo

Se interrogó a las pacientes sobre la percepción de cambios en la magnitud de caída del pelo y/o se les aplicó el test del tirón o pilo-tracción, que consiste en traccionar con los dedos el pelo de varias regiones¹⁸. Las pacientes que respondieron que no habían notado cambios o sólo un aumento leve en la caída del pelo, y/o con un test del tirón que resultó en la extracción de

Tabla I
Suplementos de vitaminas y minerales

<i>Micronutriente</i>	<i>Larotabe®</i>	<i>Suplemento I</i>	<i>Centrum®</i>	<i>Maltofer vir®</i>
Zinc (mg)	7,5	15	7,5	25
Hierro (mg)	–	18	14	60
Cobre (mg)	1	0,900	0,7	3
Selenio (mg)	0,015	0,055	0,025	–
Manganeso (mg)	1,5	–	2,5	5
Betacaroteno (mg)	3	3	–	–
Vitamina C (mg)	250	100	60	100
Vitamina E (UI)	300	300	15	30
Ácido fólico (mg)	–	0,4	0,2	1
Vitamina A (UI)	–	666	2000	4.000
Biotina	–	–	0,15	0,1
Calcio (mg)	–	–	162	250
Vitamina D (UI)	–	–	200	400
Zinc (mg) ^a	–	–	8,5	–
Hierro (mg)	–	–	22	–
Cobre (mg)	–	–	1,1	–
Calcio (mg) ^b	640	1.000	500	500
Vitamina D (UI)	250	800	400	400

^aSuplemento de zinc, hierro y cobre complementario que sólo recibió grupo con Centrum®.

^bSuplemento extra de calcio y vitamina D.

menos de dos pelos, se catalogaron como grupo 1. Las pacientes que respondieron que habían notado un aumento importante en la caída del pelo y/o presentaron un test del tirón con extracción de más de seis pelos, se catalogaron como grupo 2. Esta evaluación fue realizada sólo por dos médicos.

Se realizaron las siguientes determinaciones en el preoperatorio (mes 0) y al sexto mes postoperatorio (mes 6).

Antropometría

Peso corporal y talla en una balanza digital Seca (Vogel & Halke GmbH & Co, Alemania), con una precisión de ± 100 g; las pacientes fueron evaluadas descalzas y con ropa ligera. Con los datos obtenidos se calculó el índice de masa corporal (IMC = peso (kg)/talla (m)²).

Ingesta dietética

Se efectuó registro de ingesta alimentaria de tres días, con una adecuada representación de los días de la semana¹⁹. Se calculó el aporte de energía y nutrientes de la dieta mediante el 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.

Adherencia a suplementos

Se registró la cantidad de suplementos ingeridos durante los seis meses posteriores a la cirugía y se estimó el promedio de ingesta diaria de nutrientes aportados por esta vía (número de cápsulas o comprimidos ingeridos x dosis elemental del suplemento ingerido/180).

Estado nutricional de minerales y proteico-visceral

Se midió zinc y cobre en plasma y zinc en pelo por espectrofotometría de absorción atómica^{20,21}. Se evaluó hemoglobina, hematocrito, zinc protoporfirina (ZPP), hierro sérico, ferritina sérica y el volumen corpuscular medio eritrocítico (VCM), según la metodología propuesta por INACG²². Se midió la concentración de albúmina plasmática en un subgrupo de pacientes por el método colorimétrico verde bromocresol²³.

Además se midió hormona tiroestimulante (TSH) en un subgrupo de pacientes.

Estadística

Los parámetros se expresaron como promedio y desviación estándar, salvo que se indique lo contrario. Con el test Kolmogorov-Smirnov se determinó que parámetros tenían distribución normal. Los parámetros con

Tabla II
Antropometría, indicadores estado nutricional zinc, hierro, hierro cobre y proteico: preoperatorio (mes 0), sexto mes postoperatorio (mes 6) y variación porcentual mes 6-mes 0

Variable	Grupo	Mes 0	Mes 6	Mes 6-Mes 0 (%)	p ^b
IMC (kg/m ²)	1 (n = 42)	43,6 ± 5,2	31,8 ± 4,7 ^a	-37,8 ± 8,2	NS
	2 (n = 45)	43,3 ± 4,7	31,0 ± 3,7 ^a	-40,0 ± 8,9	
Zn plasma (µg/dL)	1 (n = 42)	86,0 ± 11,7	92,1 ± 19,0	8,3 ± 24,6	NS
	2 (n = 45)	86,4 ± 9,8	86,7 ± 13,1	1,3 ± 18,8	
Zn pelo (µg Zn/g)	1 (n = 42)	159,3 ± 66,2	177,8 ± 73,9 ^a	14,9 ± 25,3	NS
	2 (n = 45)	145,7 ± 59,3	156,4 ± 48,7	14,9 ± 35,2	
Hematocrito (%)	1 (n = 42)	39,4 ± 3,2	38,9 ± 3,4	-0,9 ± 10,3	NS
	2 (n = 45)	40,4 ± 3,1	38,8 ± 3,3 ^a	-3,8 ± 7,3	
Hemoglobina (g/dL)	1 (n = 42)	13,3 ± 1,0	13,0 ± 1,2	-2,0 ± 9,4	NS
	2 (n = 45)	13,7 ± 1,0	13,0 ± 1,2 ^a	-5,0 ± 7,3	
VCM (fL)	1 (n = 42)	85,0 ± 5,4	86,3 ± 6,1 ^a	1,4 ± 3,3	0,033
	2 (n = 45)	86,2 ± 4,6	86,1 ± 5,2	-0,1 ± 3,4	
ZPP (µg/dL)	1 (n = 42)	65,3 ± 21,8	72,5 ± 28,0 ^a	15,3 ± 36,9	NS
	2 (n = 45)	65,4 ± 19,8	74,8 ± 35,8	17,3 ± 46,0	
Fe sérico (µg/dL)	1 (n = 42)	82,7 ± 35,7	79,0 ± 25,9	4,8 ± 46,9	NS
	2 (n = 45)	79,9 ± 27,2	79,5 ± 29,8	8,7 ± 66,9	
TIBC (µg/dL)	1 (n = 42)	348,4 ± 63,8	338,9 ± 57,5	-0,9 ± 19,7	NS
	2 (n = 45)	337,3 ± 54,7	323,2 ± 64,3	-3,2 ± 17,0	
Saturación transferrina (%)	1 (n = 42)	24,2 ± 9,8	24,2 ± 9,3	8,9 ± 51,8	NS
	2 (n = 45)	24,4 ± 8,9	25,6 ± 10,1	19,0 ± 91,7	
Ferritina sérica (ng/mL) ^c	1 (n = 42)	31,9 (3,8-99,6)	22,7 (6,9-62,0) ^a	-10,7 ± 67,1	NS
	2 (n = 45)	37,6 (8,1-119,9)	25,3 (1,6-102,2) ^a	-15,6 ± 74,3	
Cu plasma (µg/dL)	1 (n = 42)	114,7 ± 26,8	100,1 ± 26,1 ^a	-11,6 ± 16,6	0,025
	2 (n = 45)	122,8 ± 36,1	118,6 ± 35,8	-1,2 ± 24,7	
Albúmina (g/dL)	1 (n = 40)	4,2 ± 0,3	4,1 ± 0,3	0,6 ± 8,5	NS
	2 (n = 44)	4,1 ± 0,3	4,2 ± 0,4	1,0 ± 11,0	

Datos expresados como promedios ± DE.

^ap < 0,05 entre mes 0 y mes 6 en un mismo grupo.

^bP compara la variación entre ambos grupos.

^cpromedio geométrico (rango).

VCM: volumen corpuscular medio; ZPP: zinc protoporfirina.

distribución normal se analizaron con el test *t*-Student de muestras independientes (análisis entre grupos) o de muestras pareadas (postoperatorio *versus* preoperatorio). Las variables sin distribución normal se analizaron con tests no paramétricos según correspondía (Mann-Whitney o Wilcoxon). El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Se aceptó como significativo un valor de *p* < 0,05.

Resultados

Se evaluaron 87 mujeres, edad 36,5 ± 9,5 años, IMC 43,4 ± 4,9 kg/m², de las cuales 9 fueron sometidas a GT y 78 a BPG. De las pacientes evaluadas sólo seis (6,9%) no notaron un aumento en la caída del pelo respecto al mes

0, y 36 (41,4%) presentaron una caída leve de pelo; estas pacientes conformaron el grupo 1. Cuarenta y cinco pacientes (51,7%) presentaron una caída importante del pelo (grupo 2). De las pacientes con GT tres fueron incluidas en el grupo 1 y seis en el grupo 2 (*p* = 0,278).

En la tablas II y III se indican las características de ambos grupos. Entre grupos no hubo diferencias significativas en la edad, parámetros antropométricos, ni en indicadores del estado nutricional de hierro, zinc, cobre ni proteico-visceral. Respecto a la ingesta dietética, la única diferencia significativa se produjo en la ingesta de selenio, significativamente menor en el grupo 1 (tabla III).

En ambos grupos se produjo una reducción significativa del IMC y la ferritina sérica respecto al mes 0. Las pacientes del grupo 1 presentaron una reducción significativa del cobre plasmático al mes 6, y un aumento significativo del ZPP, VCM y la concentración de zinc en pelo.

Tabla III
Ingesta dietética (D), de suplementos (S) o ambas (D + S): preoperatorio (mes 0), sexto mes postoperatorio (mes 6) y variación porcentual mes 6-mes 0

Variable	Grupo	Mes 0 D	Mes 6 D	Mes 6 D + S	D Mes 6-Mes 0 (%)	D + S Mes 6-Mes 0 (%)
Energía (kcal)	1 (n = 42)	2.336 ± 765	893 ± 209 ^b	893 ± 209	-57,1 ± 18,5	-57,1 ± 18,5
	2 (n = 45)	2441 ± 871	891 ± 279 ^b	891 ± 279	-58,8 ± 19,3	-58,8 ± 19,3
Proteínas (g)	1 (n = 42)	83,8 ± 21,3	49,3 ± 14,3 ^b	49,3 ± 14,3	-36,3 ± 28,8	-36,3 ± 28,8
	2 (n = 45)	89,1 ± 28,0	45,6 ± 17,3 ^b	45,6 ± 17,3	-44,8 ± 26,2	-44,8 ± 26,2
Proteínas (%)	1 (n = 42)	14,8 ± 4,0	22,1 ± 4,8 ^b	22,1 ± 4,8	55,6 ± 41,0	55,6 ± 41,0
	2 (n = 45)	15,3 ± 4,7	20,9 ± 5,9 ^b	20,9 ± 5,9	44,8 ± 52,4	44,8 ± 52,4
Hidratos de Carbono (g)	1 (n = 42)	322,3 ± 122,6	108,8 ± 27,9 ^b	108,8 ± 27,9	60,8 ± 19,2	-60,8 ± 19,2
	2 (n = 45)	342,0 ± 146,6	110,6 ± 37,0 ^b	110,6 ± 37,0	-61,0 ± 22,1	-61,0 ± 22,1
Hidratos de Carbono (%)	1 (n = 42)	53,9 ± 7,4	48,5 ± 6,4 ^b	48,5 ± 6,4	-8,1 ± 19,0	-8,1 ± 19,0
	2 (n = 45)	53,5 ± 9,7	50,2 ± 8,2 ^b	50,2 ± 8,2	-3,4 ± 22,3	-3,4 ± 22,3
Lípidos (g)	1 (n = 42)	82,8 ± 30,4	29,7 ± 10,6 ^b	29,7 ± 10,6	-58,0 ± 25,9	-58,0 ± 25,9
	2 (n = 45)	84,7 ± 37,2	30,1 ± 17,5 ^b	30,1 ± 17,5	-56,2 ± 32,1	-56,2 ± 32,1
Lípidos (%)	1 (n = 42)	31,2 ± 5,6	29,1 ± 6,3 ^b	29,1 ± 6,3	-1,7 ± 35,2	-1,7 ± 35,2
	2 (n = 45)	30,8 ± 8,5	28,7 ± 6,9 ^b	28,7 ± 6,9	-13,4 ± 41,7	-13,4 ± 41,7
Zinc (mg)	1 (n = 42)	10,0 ± 3,0	6,1 ± 2,0 ^b	20,6 ± 8,1 ^a	-31,3 ± 35,5	130,8 ± 129,1 ^c
	2 (n = 45)	10,4 ± 3,9	5,2 ± 1,9 ^b	17,1 ± 7,7	-40,9 ± 44,7	97,1 ± 167,3
Hierro (mg)	1 (n = 42)	11,5 ± 4,3	6,3 ± 2,6 ^b	39,7 ± 35,9 ^a	-40,4 ± 36,5	260,7 ± 359,1 ^c
	2 (n = 45)	12,2 ± 4,0	6,0 ± 2,4 ^b	23,8 ± 21,3	-48,5 ± 31,3	110,7 ± 230,5
Cobre (mg)	1 (n = 42)	1,4 ± 0,4	0,6 ± 0,2 ^b	2,0 ± 1,0	-51,4 ± 24,3	152,2 ± 606,3
	2 (n = 45)	1,4 ± 0,5	0,6 ± 0,4 ^b	1,8 ± 0,9	-49,8 ± 31,0	49,9 ± 111,0
Selenio (mg)	1 (n = 42)	0,12 ± 0,04 ^a	0,06 ± 0,02 ^b	0,08 ± 0,03	-47,1 ± 27,5	-33,0 ± 28,9
	2 (n = 45)	0,14 ± 0,05	0,06 ± 0,03 ^b	0,07 ± 0,03	-54,4 ± 29,3	-43,2 ± 30,9

Datos expresados como promedios ± DE.

^ap < 0,05 entre grupos en un mismo tiempo de evaluación.

^bp < 0,05 entre mes 0 y mes 6 en un mismo grupo.

^cp < 0,05 en la variación entre ambos grupos.

Sólo en el grupo 2 disminuyó en forma significativa el hematocrito y la hemoglobina. En relación a la magnitud de las variaciones de los indicadores del estado nutricional de los minerales evaluados, sólo hubo diferencias significativas entre grupos en VCM, el cual aumentó en el grupo 1 y tendió a disminuir en el grupo 2, y en el cobre plasmático que presentó una disminución de mayor cuantía en el grupo 1 (tabla II). No hubo diferencias significativas en los valores al mes 6 ni en las variaciones de la concentración de albúmina plasmática.

No hubo diferencias significativas en los valores de TSH entre ambos grupos en el mes 0 (grupo 1 (n = 33): 2,6 ± 1,8 mUI/L; grupo 2 (n = 37): 3,0 ± 1,7 mUI/L), ni en el mes 6 (grupo 1: 2,2 ± 1,1 mUI/L; grupo 2: 1,9 ± 1,6 mUI/L). En ninguno de los grupos hubo cambios significativos entre el mes 0 y 6. Tampoco hubo diferencias significativas en la magnitud de las variaciones porcentuales entre grupos (grupo 1: -4,4 ± 53,3%; grupo 2: -15,4 ± 84,8%).

Hubo una disminución significativa en ambos grupos en la ingesta dietética al mes 6 respecto al mes 0, de

todos los nutrientes evaluados. Entre grupos no hubo diferencias significativas en la magnitud de las reducciones presentadas (tabla III).

La ingestas diarias promedio de suplementos durante los seis meses postoperatorios alcanzada para el grupo 1 y 2 fueron respectivamente: zinc 14,5 ± 7,3 mg/día y 11,9 ± 6,7 mg/día (p = 0,113); hierro 33,4 ± 35,4 mg/día y 17,9 ± 20,4 mg/día (p = 0,036); cobre: 1,4 ± 0,9 mg/día y 1,1 ± 0,8 mg/día (p = 0,359). La ingesta total (dieta más suplemento) de zinc al sexto mes fue significativamente mayor en el grupo 1 que el grupo 2 (20,6 ± 8,1 vs 17,1 ± 7,7 mg; p = 0,049), al igual que la ingesta total de hierro (39,7 ± 35,9 vs 23,8 ± 21,3 mg; p = 0,030). No hubo diferencias significativas en la ingesta total de cobre ni selenio entre los grupos (tabla III).

Discusión

El exceso de peso constituye actualmente un problema de salud pública a nivel mundial^{24,25}. El grupo

que presenta un mayor aumento en la morbilidad y mortalidad, asociado a este exceso de peso, es el de los pacientes con obesidad severa y mórbida. En estos pacientes sólo la cirugía bariátrica ha producido una reducción de peso significativa a largo plazo², sin embargo, en ellos también aumenta el riesgo de presentar algunas deficiencias nutricionales⁴.

Una de las complicaciones que se observa con frecuencia en estos pacientes, es la caída de pelo. A pesar de ser frecuente, existen pocos estudios que la hayan evaluado, destacando el de Neve et al.¹³, en el cual a los pacientes que presentaron alopecia se les suplementó con 138 mg de zinc elemental/día durante seis meses, con lo cual se detuvo la caída del pelo. Este resultado llevó a la conclusión de que la alopecia observada en estos pacientes era secundaria a la deficiencia de zinc, sin embargo, en este estudio no se determinó ningún indicador del estado nutricional de este u otro mineral, ni hubo un grupo control con placebo, por lo cual no es posible descartar de que se haya tratado de la evolución natural de este trastorno.

En nuestro conocimiento, este es el primer trabajo en el cual se evalúan indicadores de estado nutricional y de ingesta de algunos minerales relacionados con caída del pelo en pacientes con alopecia sometidos a cirugía bariátrica. En este trabajo destaca el elevado porcentaje de pacientes que presentaron algún grado de caída del pelo (93%), en relación a lo reportado a la literatura, sin embargo, en los trabajos publicados no está bien definido cómo se evaluó la caída del pelo, lo cual podría producir una subestimación de este trastorno, a expensas de una evaluación más exhaustiva de otras alteraciones secundarias a este tipo de cirugía.

El grupo que presentó un menor grado de caída de pelo se caracterizó por presentar una ingesta significativamente mayor de zinc y hierro que el grupo con una mayor caída del pelo. Además el grupo menos afectado tuvo en forma significativa un mejor estado de nutricional de zinc, utilizando como indicador la concentración en pelo de zinc, y un menor compromiso de indicadores del estado nutricional de hierro (hematocrito, hemoglobina y volumen corpuscular medio). Tanto las diferencias en la ingesta, como las presentadas en los indicadores del estado nutricional de zinc y hierro son concordantes con lo esperable según la literatura, en la cual se plantea como principal etiología de la alopecia de origen nutricional un estado deficitario de hierro o zinc²⁶. Respecto al cobre, el grupo con una menor caída del pelo presentó un mayor compromiso de su estado nutricional, pero sin alcanzar niveles deficitarios; si bien lo esperable es que se hubiera producido en el grupo que tuvo una caída de pelo más importante, debido al reporte de casos de pacientes con estados carenciales de cobre que presentan alopecia^{27,28} hay reportes en la literatura que en ciertos tipos de alopecia las pacientes tienden a tener una mayor concentración de cobre

plasmático²⁹. Por otro lado, el pelo puede absorber cantidades considerables de cobre, el cual puede interactuar con la queratina, disminuyendo la fuerza mecánica del pelo, haciendo más probable que se produzca su caída³⁰.

En relación al selenio, no se encontraron diferencias significativas en la ingesta, sin embargo, no se determinó ningún indicador del estado nutricional de este mineral, por lo cual no es posible descartar que juegue algún papel en el desarrollo de la alopecia en este grupo de pacientes.

Tampoco hubo diferencias entre grupos en la ingesta de proteínas ni en el estado proteico-visceral, sin embargo, este tipo de cirugía se caracteriza por presentar solamente en forma esporádica compromiso a este nivel, por lo que es poco probable que sea un factor causal de alopecia en pacientes sometidas a bypass gástrico o gastrectomía tubular.

Se ha reportado que tanto estados de hiper como hipotiroidismo se asocian a una mayor caída de pelo, ya que la piel y sus apéndices presentan receptores para hormonas tiroideas, lo que pueden afectar la duración del crecimiento del pelo³¹. Sin embargo, en ninguno de los grupos estudiados hubo una variación significativa en la concentración de la hormona tiroestimulante, por lo cual probablemente no sea un factor determinante en la caída del pelo en pacientes sometidas a cirugía bariátrica.

Las principales fortalezas de este estudio son que se logró caracterizar la intensidad de la caída del pelo, se cuantificó en forma rigurosa la ingesta dietética y de suplementos de los minerales evaluados, además de estudiarse indicadores del estado nutricional de varios de los nutrientes potencialmente involucrados en el fenómeno bajo estudio. Respecto a las limitaciones, se cuentan la falta de indicadores del estado nutricional del zinc y cobre más sensibles, la ausencia de indicadores del estado nutricional de selenio y una muestra más representativa de ambas técnicas quirúrgicas, ya que la mayor parte de las pacientes evaluadas fueron sometidas a bypass gástrico.

En conclusión, las pacientes sometidas a cirugía bariátrica que presentan una mayor caída del pelo al sexto mes postoperatorio, presentan una menor ingesta de zinc y hierro, y un mayor compromiso del estado nutricional de ambos minerales.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a: Dr. Italo Braghetto, Dr. Guillermo Watkins, Dra. Ana María Burgos y Dr. Luis Gutiérrez, cirujanos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, quienes realizaron los procedimientos quirúrgicos y control a las pacientes en este estudio. Su apoyo invaluable contribuyó al logro de los objetivos de este proyecto.

Este estudio fue financiado por FONDECYT Proyecto 1080576.

Referencias

1. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010. <http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/99c12b89738d80d5e04001011e0113f8.pdf>. Consultada el 20 de enero del 2011.
2. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, Karason K, Larsson B, Wedel H, Lystig T, Sullivan M, Bouchard C, Carlsson B, Bengtsson C, Dahlgren S, Gummesson A, Jacobson P, Karlsson J, Lindroos AK, Lönroth H, Näslund I, Olbers T, Stenlöf K, Torgerson J, Agren G, Carlsson LM; Swedish Obese Subjects Study. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med* 2007; 357 (8): 741-52.
3. Heath V. Surgery: Laparoscopic sleeve gastrectomy as the first-line surgical option for morbid obesity. *Nat Rev Endocrinol* 2010; 6 (10): 534.
4. Shankar P, Boylan M, Sriram K. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. *Nutrition* 2010; 26 (11-12): 1031-7.
5. Ruz M, Carrasco F, Rojas P, Codoceo J, Inostroza J, Rebolledo A, Basfi-fer K, Csendes A, Papapietro K, Pizarro F, Olivares M, Sian L, Westcott JL, Hambidge KM, Krebs NF. Iron absorption and iron status are reduced after Roux-en-Y gastric bypass. *Am J Clin Nutr* 2009; 90 (3): 527-32.
6. Dalcanele L, Oliveira CP, Faintuch J, Nogueira MA, Rondó P, Lima VM, Mendonça S, Pajekci D, Mancini M, Carrilho FJ. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. *Obes Surg* 2010; 20 (2): 181-7.
7. Griffith DP, Liff DA, Ziegler TR, Esper GJ, Winton EF. Acquired copper deficiency: a potentially serious and preventable complication following gastric bypass surgery. *Obesity* 2009; 17 (4): 827-31.
8. Aarts EO, Janssen IM, Berends FJ. The gastric sleeve: losing weight as fast as micronutrients? *Obes Surg* 2011; 21 (2): 207-11.
9. Gehrler S, Kern B, Peters T, Christoffel-Courtin C, Peterli R. Fewer nutrient deficiencies after laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) than after laparoscopic Roux-Y-gastric bypass (LRYGB)-a prospective study. *Obes Surg* 2010; 20 (4): 447-53.
10. Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, Herron DM, Kini S. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: what have we learned? *Obes Surg* 2005; 15 (2): 145-54.
11. Fobi M, Lee H, Igwe D, Felahy B, James E, Stanczyk M, Fobi N. Gastric bypass in patients with BMI < 40 but > 32 without life-threatening co-morbidities: preliminary report. *Obes Surg* 2002; 12 (1): 52-6.
12. Pedrosa IV, Burgos MG, Souza NC, Morais CN. [Nutrition aspects in obese before and after bariatric surgery]. *Rev Col Bras Cir* 2009; 36 (4): 316-22.
13. Neve HJ, Bhatti WA, Soulsby C, Kincey J, Taylor TV. Reversal of Hair Loss following Vertical Gastroplasty when Treated with Zinc Sulphate. *Obes Surg* 1996; 6 (1): 63-65.
14. Rubio C, González Weller D, Martín-Izquierdo RE, Revert C, Rodríguez I, Hardisson A. [Zinc: an essential oligoelement]. *Nutr Hosp* 2007; 22 (1): 101-7.
15. Faintuch J, Matsuda M, Cruz ME, Silva MM, Teivelis MP, Garrido AB Jr, Gama-Rodrigues JJ. Severe protein-calorie malnutrition after bariatric procedures. *Obes Surg* 2004; 14 (2): 175-81.
16. Moeinvaziri M, Mansoori P, Holakooee K, Safaei Naraghi Z, Abbasi A. Iron status in diffuse telogen hair loss among women. *Acta Dermatovenerol Croat* 2009; 17 (4): 279-84.
17. Daniells S, Hardy G. Hair loss in long-term or home parenteral nutrition: are micronutrient deficiencies to blame? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13 (6): 690-7.
18. Olszewska M, Warszawik O, Rakowska A, Słowska M, Rudnicka L. Methods of hair loss evaluation in patients with endocrine disorders. *Endokrynol Pol* 2010; 61 (4): 406-11.
19. Rebolledo A. Encuestas Alimentarias. *Rev Chil Nutr* 1998; 25: 28-34.
20. Smith JC Jr, Butrimovitz GP, Purdy WC. Direct measurement of zinc in plasma by atomic absorption spectroscopy. *Clin Chem* 1979; 25: 1487-1491.
21. Ruz M, Cavan KR, Bettger WJ, Fischer PWF, Gibson RS. Indices of iron and copper status during experimentally induced marginal zinc deficiency in humans. *Biol Trace Elem Res* 1992; 34: 197-211.
22. International Anemia Consultative Group (INACG). Measurements of iron status. Washington: *Nutrition Foundation* 1985: 35-54.
23. Doumas BT, Watson WA, Biggs HG. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin Chim Acta* 1971; 31 (1): 87-96.
24. OMS. Nota descriptiva N° 311. Sobrepeso y obesidad. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>. Consultada el 20 de enero del 2011.
25. OPS. Situación de Salud de América Latina y el Caribe y los objetivos de desarrollo del milenio. www.mex.ops-oms.org/documentos/noticias/221107.pdf. Consultada el 20 de enero del 2011.
26. Rushton DH. Nutritional factors and hair loss. *Clin Exp Dermatol* 2002; 27 (5): 396-404.
27. Venta-Sobero JA, Porras-Kattz E, Gutiérrez-Moctezuma J. [West syndrome as an epileptic presentation in Menkes' disease. Two cases report]. *Rev Neurol* 2004; 39 (2): 133-6.
28. Bindu PS, Sinha S, Taly AB, Kovur JM, Gayathri N, Arunodaya GR. Menkes syndrome presenting as myoclonic seizures: neuroimaging and EEG observations. *J Child Neurol* 2007; 22 (4): 452-5.
29. Bhat YJ, Manzoor S, Khan AR, Qayoom S. Trace element levels in alopecia areata. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2009; 75 (1): 29-31.
30. Swee W, Klontz KC, Lambert LA. A nationwide outbreak of alopecia associated with the use of a hair-relaxing formulation. *Arch Dermatol* 2000; 136 (9): 1104-8.
31. Paus R. Exploring the "thyroid-skin connection": concepts, questions, and clinical relevance. *J Invest Dermatol* 2010; 130 (1): 7-10.