

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSTGRADO**



**FACTORES METABÓLICOS Y CONDUCTUALES
ASOCIADOS A REGANANCIA DE PESO EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
BARIÁTRICA**

BÁRBARA ANDREA VALENZUELA ORTIZ

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN CIENCIAS MÉDICAS
MENCION NUTRICIÓN**

Director de Tesis: Dr. Fernando Carrasco N.

Co-Directora de Tesis: Dra. Verónica Álvarez V.

2014

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSTGRADO**

INFORME DE APROBACIÓN TESIS DE MAGISTER

Se informa a la Comisión de Grados Académicos de la Facultad de Medicina, que la Tesis de Magister presentada por el candidato

BÁRBARA ANDREA VALENZUELA ORTIZ

ha sido aprobada por la Comisión Informante de Tesis como requisito para optar al Grado de **Magister en Ciencias Médicas** con **mención nutrición** en Examen de Defensa de Tesis rendido el día 11 de Agosto de 2014.

Prof. Dr. Fernando Carrasco N.
Director de Tesis
Departamento de Nutrición
Facultad de Medicina, Universidad de Chile

COMISIÓN INFORMANTE DE TESIS

PROF. DRA. PAMELA ROJAS M.
Presidente Comisión de Examen

PROF. DRA MARCIA ERAZO B.

PROF. DR. JOSE GALGANI F.

PROF. DR.MANUEL MORENO G

2014

DEDICATORIA

A mi familia y amigos, gracias por su apoyo y por creer en mí a pesar de todo...

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor Dr. Fernando Carrasco, por su ayuda y paciencia.

A la Dra. Verónica Álvarez por invitarme a participar en este proyecto.

A la Dra. Eliana Reyes por su apoyo y su confianza.

A la Srta. Giselle Muñoz, nutricionista, gracias por el trabajo en equipo.

A todo el Centro de Cirugía de la Obesidad del Hospital Dipreca por su apoyo.

INDICE

	Nº Página
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Marco Teórico	11
Hipótesis	20
Objetivos	21
Material y Métodos	23
Resultados	27
Discusión	30
Conclusiones	37
Tablas y Figuras	39
Bibliografía	52

RESUMEN

Introducción: La cirugía bariátrica ha demostrado ser el tratamiento más efectivo para la obesidad severa y/o mórbida. Sin embargo, actualmente en la actualidad la reganancia de peso posterior a la cirugía es reconocida como un real problema, cuyas causas no han sido totalmente identificadas.

Objetivos: Establecer si algunas características metabólicas y conductuales se asocian con reganancia de peso en pacientes sometidos a gastrectomía vertical tras al menos dos años de realizado el procedimiento.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio caso control anidado en una cohorte de 40 pacientes que fueron sometidos a gastrectomía vertical. Grupo control: pacientes que recuperaron menos del 25% del peso perdido. Grupo casos: pacientes que habían ganado al menos el 25% del peso perdido. Se midieron variables metabólicas y conductuales: TSH e índice HOMA preoperatorio, TSH, índice HOMA y gasto energético de reposo (GER) al momento de la evaluación. Se analizó asociación entre ingesta calórica actual con encuestas de tendencia de consumo, actividad física en tiempo libre y consumo de fármacos con potencial de modificación de la ingesta calórica.

Resultados: No hubo diferencias significativas en la evaluación de las variables metabólicas, TSH pre y postquirúrgicas. En las variables metabólicas posquirúrgicas índice HOMA y GER hubo valores significativamente mayores en el grupo con mayor reganancia en comparación con el grupo con menor reganancia de peso. En las variables conductuales no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

Conclusiones: La mayor reganancia de peso se asoció solo con el índice HOMA y el GER posquirúrgico, no pudiéndose determinar si estas variables son un factor de riesgo o una consecuencia asociada al mayor peso. La reganancia de peso es probablemente multifactorial, donde los hábitos y cambios de estilo de vida siguen siendo pilares fundamentales para la mantención del peso o para una menor reganancia de peso a largo plazo en pacientes sometidos a cirugía bariátrica.

ABSTRACT

Background: Bariatric Surgery has proven to be effective treatment for severe or morbid obesity. However, currently the regaining of weight after surgery being recognized as a real problem, and the causes are still poorly known.

Objectives: To evaluate if some metabolic and behavioral characteristics are associated with weight regain two or more year after bariatric surgery.

Materials and Methods: We performed a case-control study nested in a cohort of 40 patients who underwent vertical gastrectomy. Control Group: patients who recovered less than 25% of weight loss. Group cases: patients who had won at least 25% of weight loss. Metabolic and behavioral variables were measured: preoperative TSH and HOMA index, TSH, HOMA index and resting energy expenditure (REE) at the time of the evaluation.. Association between food intake obtained by surveys of consumption tendency, leisure time physical activity and consumption of drugs with potential for modification of caloric intake were analyzed.

Results: There were no significant differences in the assessment of the metabolic variables, TSH pre- and postsurgical. In the postsurgical metabolic variables HOMA index and REE values were significantly greater in the higher weight regain group in comparison with the group with the less weight regain. In the behavioral variables there were no significant differences between both groups.

Conclusions: The biggest regaining weight was only associated with a higher post surgery REE and HOMA index, not being able to determine if these variables are a risk factor or a consequence associated with greater weight. The regaining of weight is probably multifactorial, where changes in lifestyle and habits are still fundamental pillars for the maintenance of the weight or a lesser regaining of weight in the long-term in patients undergoing bariatric surgery.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una de las enfermedades crónicas no transmisibles más importantes en Chile y el mundo. En nuestro país según la última Encuesta Nacional de Salud (ENS), el 27,4% de los mayores de 15 años presenta algún grado de obesidad, y el 2,3% presenta obesidad mórbida (1).

Se define como obesidad la presencia de un IMC mayor de 30 kg/m². Dicho grupo de individuos se subdivide en obesidad clase I (IMC entre 30 y 34,9 kg/m²), obesidad clase II (IMC entre 35 y 39,9 kg/m²), clase III u obesidad mórbida (IMC entre 40 y 49,9 kg/m²) y superobesidad (IMC igual o mayor de 50 kg/m²).

El tratamiento médico para la pérdida de peso, incluyendo cambios en la alimentación, actividad física, terapia conductual y manejo farmacológico, se considera exitoso cuando induce una pérdida mayor al 10%, del peso inicial. Sin embargo, en pacientes con obesidad severa y mórbida se ha observado una baja respuesta a largo plazo, ya que sólo el 5% mantiene una pérdida de peso significativa a largo plazo (2-4).

La cirugía bariátrica ha demostrado actualmente ser el único tratamiento efectivo para la obesidad severa y mórbida. En la literatura biomédica se plantean como objetivos para la cirugía bariátrica, una disminución del IMC por debajo de 30 kg/m², o una pérdida de 50% o más del exceso de peso sin desarrollar carencias nutricionales, con mantención del peso reducido a largo plazo, mejoría de las enfermedades asociadas a la obesidad y mejoría de la calidad de vida (4,5).

Resultados post cirugía bariátrica

Existen varios estudios que han descrito los resultados de la cirugía bariátrica en términos de pérdida de peso y de resolución de las comorbilidades.

En relación a la pérdida de peso, múltiples estudios han demostrado una reducción significativa de éste. El año 2004 se publicó el estudio SOS (6) donde se compararon los resultados con diferentes tipos de cirugías bariátricas y con tratamiento médico. La pérdida de peso fue máxima al año post procedimiento quirúrgico, con reducciones de entre 20 y 40 kg. y una reducción de hasta 15 kg/m² de IMC, con mantención del peso a los dos años post cirugía.

Buchwald et al (7) ese mismo año realizaron una revisión de la literatura médica entre los años 1990 y 2003. En esta publicación se describe una reducción promedio de 61,2% del exceso de peso y una reducción del 14,2 kg/m² de IMC para los diferentes procedimientos.

Una de las principales comorbilidades asociadas a la obesidad es la diabetes tipo 2. En el estudio SOS el 72% de los pacientes remitió su diabetes después de 2 años de cirugía. En el meta-análisis de Buchwald et al (7), se observaron resultados similares, con tasas de remisión de diabetes que fluctuaron entre 76,8% y 82,9%. Los mejores resultados se han observado con el bypass gástrico y con la derivación biliopancreática.

Para el caso de la hipertensión arterial, se han observado reducciones significativas de presión sistólica y diastólica (8). El porcentaje de resolución de hipertensión en la revisión de Buchwald et al fue 61,7% (7).

En el análisis de la remisión de dislipidemia se han observado reducciones en el colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos. En la revisión Buchwald se describe un promedio del 70% de remisión de dislipidemia. Interesantemente ningún gran estudio muestra una modificación importante en la concentración plasmática de colesterol de HDL (7,8).

En apnea obstructiva del sueño y su remisión, un 83,6% de los pacientes presenta resolución completa o mejoría de su apnea (7,9).

Si bien la cirugía bariátrica ha mostrado buenos resultados en la pérdida de peso y resolución de comorbilidades, en el último tiempo se han publicado estudios que describen la reganancia de peso en pacientes después de dos o tres años de efectuada la cirugía (10, 11), mostrando una menor resolución de comorbilidades (principalmente diabetes) asociado a reganancia de peso (12).

Las causas de esta reganancia serían multifactoriales incluyendo factores conductuales, metabólicos y mecánicos (11-14).

Por lo expuesto anteriormente resulta interesante la posibilidad de encontrar factores objetivos que puedan asociarse a mayor reganancia de peso en pacientes sometidos a cirugía bariátrica para pesquisar y prevenir esta condición en sujetos potencialmente susceptibles.

MARCO TEÓRICO

Cirugía bariátrica

A lo largo de la historia se han realizado múltiples procedimientos quirúrgicos en el campo de la cirugía bariátrica, desde el bypass yeyunocolónico en la década del 50 hasta los procedimientos utilizados en la actualidad (15).

En la actualidad se desarrollan diferentes tipos de cirugía:

Un grupo son las técnicas restrictivas que limitan los volúmenes de los alimentos que se ingieren, disminuyendo la capacidad gástrica. Entre estas técnicas encontramos la banda gástrica ajustable y la gastrectomía vertical.

Otro grupo son las técnicas mixtas (restrictiva-malabsortiva) que combinan la disminución de la capacidad gástrica con la malabsorción producida por la reducción de la superficie de absorción intestinal. En este grupo se describen el bypass gástrico en Y de Roux y la derivación biliopancreática entre otras.

Gastrectomía vertical

Es un procedimiento quirúrgico de tipo restrictivo que consiste en la sección gástrica con resección del fondo y curvatura mayor que corresponde al 80% del estomago. Existe indemnidad del píloro e intestino delgado (16).

Históricamente se utilizó como el primer paso en cirugía bariátrica para pacientes superobesos para disminuir su morbi-mortalidad y posteriormente someterlos a una segunda cirugía ya sea mixta o malabsortiva (17,18). A partir del año 2004 fue considerada como posible procedimiento único en cirugía bariátrica (19). La pérdida de peso estaría mediada por la restricción de la capacidad gástrica y la modulación hormonal (20).

Esta resección gástrica restringiría la distensión e incrementaría la sensación de saciedad en los pacientes. Existe evidencia que sugiere que una reducción del apetito del paciente podría estar mediada por la disminución de los niveles plasmáticos de ghrelina, efecto que se ha observado hasta los 5 años de seguimiento (20).

Tiene además ventajas sobre otras cirugías ya que no presenta anastomosis intestinales, la absorción intestinal podría sufrir menos modificaciones, no tiene riesgo de hernias internas, no requiere un cuerpo extraño intraabdominal, preserva el píloro con menor riesgo de dumping y el tracto gastrointestinal es accesible vía endoscópica. Dado lo anterior el porcentaje de realización de este procedimiento ha ido exponencialmente en aumento (18). Entre sus complicaciones mayores se describen filtración en la línea de corchetes o grapas y hemorragia digestiva; además tiene la desventaja de ser un procedimiento irreversible (21, 22).

Indicaciones de cirugía bariátrica

Los criterios mundialmente aceptados para indicar cirugía bariátrica en sujetos con obesidad se basan en el índice de masa corporal (IMC) y en las enfermedades asociadas (7).

Se considera como indicación quirúrgica el fracaso de tratamiento médico multidisciplinario en pacientes con un IMC igual o mayor de 40 kg/m² o menor de 40 kg/m² cuando hay comorbilidades asociadas (4). Dichas comorbilidades corresponden a patologías de relevancia médica como son la hipertensión arterial, diabetes tipo 2, dislipidemia, apnea del sueño u osteoartritis de grandes articulaciones (4).

Contraindicaciones

Existen contraindicaciones relativas o absolutas. Entre las absolutas se encuentran: embarazo, patología psiquiátrica mayor (ejemplo, esquizofrenia,

sicosis); trastorno de personalidad severo; enfermedades con riesgo vital a corto plazo (cáncer terminal, insuficiencia cardíaca).

Dentro de las complicaciones relativas y/o transitorias están: edad, sin embargo, en el último tiempo se ha discutido los límites de edad, en que los pacientes entre 15 y 18 años, y los mayores de 65 quienes deben ser evaluados individualmente; enfermedad endocrina mal controlada (síndrome de Cushing, acromegalia, hipogonadismo); adicciones (alcohol y/o drogas).

Reganancia de peso

La reganancia de peso es una de las complicaciones que en el último tiempo está siendo descrita en los pacientes post cirugía bariátrica. Esta reganancia puede ocurrir en todas las cirugías bariátricas más comúnmente realizadas, bypass gástrico, banda gástrica ajustable y gastrectomía vertical. Se estima que aproximadamente un 10 a 20% de los pacientes reganan una proporción importante de la pérdida de peso (6). En los estudios de Sjostrom et al, con seguimiento de pacientes bariátricos a 15 años plazo, se mostró una reganancia de peso a partir de los dos años post procedimiento, con un mayor porcentaje de aumento de peso tras 8 y 10 años de la cirugía. También observan los autores una diferencia entre los géneros, siendo los hombres los que más aumentarían su peso con el tiempo (12, 23).

Esta reganancia o recidiva de peso tiene importantes consecuencias para la salud, incluyendo reaparición de las enfermedades asociadas a la obesidad (24). En la literatura se han descrito posibles causas que justificarían la reganancia de peso. Entre estos encontramos: factores asociados al tipo de cirugía, factores conductuales y/o factores. De los factores asociados se han descrito malos hábitos alimentarios, reducción de la actividad física, aumento del volumen del remanente gástrico y adaptaciones hormonales (25,26). Estudios muestran que estos cambios se manifiestan desde dos años desde la realización del procedimiento (25-27). A continuación se detallan los factores descritos en la literatura científica.

Factores asociados a la cirugía

Tipo de cirugía

La baja de peso no sería igual para las diferentes cirugías existentes, y esto ha sido confirmado en un metaanálisis en que se comparó la gastrectomía vertical con la banda gástrica ajustable. Con la gastrectomía se observó una mayor pérdida de peso y mejoría de la diabetes que con la banda gástrica, a pesar de ser dos técnicas de tipo restrictivo (28).

Comparando las técnicas restrictivas con las malabsorivas, las primeras inducirían menor baja de peso y mayor reganancia (29-31) En un estudio se comparó banda gástrica ajustable con bypass gástrico, observándose con la banda gástrica ajustable mayor porcentaje de falla en la pérdida de peso. (32)

Catalano et al. (33), realizaron un estudio retrospectivo en 28 pacientes sometidos a bypass gástrico, y reportaron que la reganancia de peso estaba asociada a dilatación del estoma gástrico. Yimcharoen et al. (34) realizaron un estudio a 205 pacientes con reganancia de peso sometidos a bypass gástrico y encontraron una alta prevalencia de dilatación del estoma gástrico (58,9%). Heneghan et al (35), también evaluando pacientes con bypass gástrico identificaron como factor de reganancia de peso el tamaño del remanente gástrico y la dilatación del estoma gástrico.

Abu-Dayyeh et al. (36), realizaron una comparación del diámetro del remanente gástrico entre pacientes con y sin reganancia de peso tras 4 años de ser sometidos a bypass gástrico. La conclusión fue que hay un diámetro mayor del remanente en pacientes que reganaron peso. Braghetto et al (37) realizaron un seguimiento por 2 a 3 años de pacientes sometidos a gastrectomía vertical, comparando el tamaño del remanente gástrico y su asociación con reganancia de peso. En correlación con la evaluación posoperatoria inmediata se observó

un aumento del tamaño del remanente gástrico hasta el doble de su tamaño inicial, sin embargo, este cambio no se asoció a reganancia de peso. En el estudio de Bohdjalian et al (20), se evaluó las concentraciones plasmáticas de ghrelina a 12 pacientes durante 5 años, dichas concentraciones fueron levemente superiores en aquellos pacientes con mayor reganancia de peso, aunque no se detectó diferencia estadísticamente significativa, probablemente por el bajo número de pacientes en este grupo (n=3).

Factores conductuales

Una menor sensación de bienestar es inversamente proporcional a la reganancia de peso. Pacientes con baja puntuación de auto-monitorización tienen hasta 20 veces más riesgo de reganancia de peso respecto a paciente con buena puntuación. La presencia de depresión medida como pacientes con menor puntaje preoperatorio para esta enfermedad, tienen mayor probabilidad de reganar peso (11).

Adherencia a controles postoperatorios

La adherencia a las recomendaciones es importante para el éxito de cualquier procedimiento (32). La mayor adhesión a los controles después de la cirugía mejora los resultados. Dixon et al (38) encontraron que menos de 13 controles en 2 años está asociado con menor pérdida del exceso de peso, especialmente en hombres, y Weichmen et al (39) describieron que menos de 7 controles por año estaba asociado a menor pérdida de exceso de peso. Ambos estudios fueron realizados en pacientes sometidos a banda gástrica ajustable.

Otro estudio mostró que la reganancia de peso fue inversamente proporcional al número de visitas a un equipo multidisciplinario, en pacientes sometidos a bypass gástrico (11). Esto estaría asociado a una pobre adherencia a los cambios alimenticios y de actividad física.

A pesar de la recomendación de controles seriados después de la cirugía la adherencia a dicha recomendación es baja. En un estudio en pacientes sometidos a bypass gástrico, tras 4 años del procedimiento, un 64% de los

pacientes presentaba reganancia de peso. De los pacientes reganadores el 60% nunca había ido a un control nutricional y el 80% nunca se sometió a seguimiento psicológico (26).

La adherencia al automonitoreo decrece con el tiempo. Stewart et al (40) describieron que pacientes sometidos a bypass gástrico y que presentaban reganancia de peso eran capaces de reconocer estrategias de autocuidado, como el pesarse, pero que con el tiempo estas medidas se utilizaban cada vez con menos frecuencia.

Tolerancia a los alimentos

Los pacientes sometidos a cirugía bariátrica tienen menor tolerancia a los alimentos al compararlos con pacientes no operados (41). Al realizar encuestas de tolerancia alimentaria a los pacientes sometidos a cirugía bariátrica, éstos refieren mala tolerancia a los alimentos los primeros 3 a 6 meses después del procedimiento (32). Esta tolerancia sería diferente según el procedimiento realizado, estudios describen que pacientes sometidos a bypass gástrico refieren mala tolerancia los primeros 3 meses, siendo ésta comparable a adultos no operados, al año de haber sido sometidos al procedimiento quirúrgico. En cambio, otros estudios muestran que pacientes sometidos a banda gástrica ajustable a los 6 meses refieren menor tolerancia a los alimentos que con otras cirugías, manteniendo esta conducta hasta 5 años post procedimiento (41, 42). Además, la banda gástrica ajustable produce más frecuentemente vómitos (43).

Es posible que la reganancia de peso se produzca incluso con dicha intolerancia alimentaria, esto por la selección de los alimentos con menor contenido de proteínas proteico y de fibra, y de menor consistencia, con un menor control de las cantidades consumidas (44).

Conductas alimentarias

La pérdida del control sobre el consumo de alimentos está descrita como factor de riesgo para reganancia de peso. Kofmann et al (45) encontraron una importante asociación entre reganancia de peso y los “picoteos”, aproximadamente la mitad de los pacientes reportaron realizar frecuentemente picoteos lo que se asoció positivamente con reganancia de peso en pacientes sometidos a bypass gástrico. Se define como “picoteadores” a las personas que pierden el control de su dieta consumiendo pequeñas cantidades de comidas durante gran parte del día.

Otro estudio describe como predictor de mala respuesta a la cirugía y reganancia de peso a la presencia de síndrome por atracón, descrito como trastorno que ocurre, según el actual criterio DSM-5, como episodios de atracones de comidas al menos una vez a la semana por al menos 3 meses sin conductas compensatorias como vómitos. Esta conducta ha sido considerada por algunos, incluso, como una contraindicación para cirugía (46).

Existen conductas del diario vivir que podrían estar asociadas con reganancia de peso en pacientes con y sin cirugía bariátrica. Chapman et al (47) han identificado que ver televisión, el consumo de alcohol y la privación de sueño conducen a comer en la población general. Cuando los 3 factores están presentes el efecto es mayor. Estos factores desarrollarían a largo plazo una menor inhibición en el consumo de alimentos. Altos niveles de desinhibición o aumento de dicha conducta en un año, serían factores predictores de reganancia de peso en pacientes obesos tanto después de un tratamiento médico como después de la cirugía bariátrica.

Los pacientes bariátricos pueden ser más sensibles al alcohol por la modificación digestiva, produciéndose una absorción mayor y una más rápida llegada de la sustancia hacia el torrente sanguíneo lo que podría facilitar la adicción (11).

Actividad física

La actividad física es un importante factor para la mantención de peso y para la mejoría de patologías médicas asociadas a la obesidad, pero no es realizada por la mayoría de los pacientes posterior a la cirugía bariátrica.

La realización de actividad física ha mostrado ser un factor importante como potenciador de mayor pérdida de peso tras una cirugía bariátrica (48). Un estudio mostró que el sedentarismo es un factor de riesgo para el aumento de peso post cirugía (49), otro estudio reportó que solo un tercio de los pacientes mantuvo las recomendaciones de actividad física para prevenir reganancia de peso (50).

Alteraciones metabólicas

Una condición que podría ser un factor de riesgo para la reganancia de peso es la reducción del gasto energético reposo (GER), ya que la pérdida de peso induce una reducción de éste, conocida como adaptación metabólica. Esta reducción puede estar relacionada con la pérdida de masa libre de grasa (51), aunque se ha observado un GER $83,1 \pm 1236$ kcal/día menor que el valor esperado de acuerdo a la masa libre de grasa a los 6 meses de efectuado un bypass gástrico (52). Un estudio mostró que pacientes que reganaron peso a los dos años post-cirugía tenían un GER 260 kcal/día menor que un grupo que no reganó peso (53).

La resistencia a la insulina se define por la incompetencia de una concentración determinada de insulina (endógena o exógena) para incrementar la utilización celular de glucosa. Esta patología está asociada con aumento en el peso e incremento del tejido adiposo. No existen estudios que describan esta patología como factor directo de riesgo para reganancia de peso. Ésta más bien sería una consecuencia del aumento de peso y un factor protector para seguir subiendo, esto si bien es validado por múltiples estudios (54,55), depende del tipo de resistencia a la insulina: la resistencia a la insulina a nivel muscular sería un factor de riesgo para aumento de peso si está acompañada de sensibilidad insulínica adipocitaria conservada, con estímulo de la lipogénesis y aumento de triglicéridos depositados en los adipocitos con

el consecuente aumento de peso (56). La resistencia a la insulina sería además un marcador indirecto de dietas ricas en carbohidratos con alto índice glicémico (57). Pacientes post-gastrectomía en manga refieren una tolerancia a los alimentos de aceptable a excelente, lo cual tendría una relación directa con la reganancia de peso posterior a la cirugía (11).

El hipotiroidismo es un síndrome que expresa un menor efecto de las hormonas tiroideas en las células. La causa más frecuente es la disminución de la síntesis hormonal en la tiroides, ya sea por daño intrínseco de ella (hipotiroidismo primario) o por ausencia del estímulo de la TSH (hipotiroidismo secundario). Esta patología disminuye el gasto energético basal. Estudios sugieren que la función tiroídea, puede ser uno de los varios factores que determinan el peso en una población. Aún ligeras elevaciones del nivel de la TSH en suero puede estar asociado con un aumento en la frecuencia de obesidad (58). Aún así, no hay estudios que hayan asociado el hipotiroidismo con una mayor reganancia de peso posterior a la cirugía bariátrica.

HIPÓTESIS

Los pacientes con reganancia de peso mayor al 25% del peso perdido, después de dos años o más de ser sometidos a gastrectomía vertical, presentan menor gasto energético de reposo, mayor resistencia a la insulina, mayores niveles de TSH, mayor ingesta de energía (como hidratos de carbono o como grasas), menor actividad física y/o mayor consumo de fármacos con potencial de aumentar la ingesta alimentaria que los pacientes que muestran una menor reganancia de peso.

OBJETIVO GENERAL

Establecer si algunas características metabólicas y conductuales se relacionan con la reganancia de peso en pacientes sometidos a gastrectomía vertical tras al menos dos años de la realización del procedimiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar la asociación entre características preoperatorias, generales y antropométricas, y de evolución postoperatoria durante el periodo de reducción de peso, y la reganancia de peso observada después de dos o más años de efectuada la gastrectomía vertical.
2. Evaluar la asociación entre los niveles de hormona estimulante de tiroides (TSH) medida en el preoperatorio y 2 o más años después de efectuada la gastrectomía vertical y la reganancia de peso de los pacientes.
3. Valorar la asociación entre la resistencia a la insulina, en el preoperatorio y tras al menos 2 años de gastrectomía vertical y la reganancia de peso.
4. Evaluar la asociación entre la ingesta de energía y la distribución de macronutrientes evaluada 2 años o más posterior a la gastrectomía vertical y la reganancia de peso.
5. Evaluar la asociación entre la actividad física durante el tiempo libre medida 2 años o más posterior a la gastrectomía vertical y la reganancia de peso.
6. Relacionar el consumo actual de fármacos que pudieran influir sobre el balance energético, con la reganancia de peso.

7. Evaluar la asociación entre el gasto energético de reposo 2 años o más después de efectuada la gastrectomía vertical y la reganancia de peso de los pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio multicéntrico de tipo caso control anidado en una cohorte de pacientes sometidos a gastrectomía vertical en manga, que presentaban una evolución postoperatoria de al menos 2 años. Los pacientes fueron operados en Clínica Las Condes, Hospital Dipreca y Hospital Clínico de la Universidad de Chile entre los años 2007 y 2009. La técnica de gastrectomía vertical fue similar en los 3 centros. Esta consistió en la remoción del 80% del estómago, con tubulización del remanente gástrico iniciando la sección por curvatura mayor desde 3-4 cm del píloro, y seccionando el cuerpo gástrico hasta el ángulo de His. Usando una bujía o sondón de 36 a 38-F dentro del lumen gástrico se fabricó un *pouch* gástrico tubular de 80 a 100 mL de volumen.

Criterios de inclusión:

- Pacientes que hayan cumplido al menos dos años tras haber sido sometidos a gastrectomía vertical.
- Ser mayor de 18 años
- Presentar todos los datos pre-quirúrgicos a evaluar obtenidos de la ficha o del mismo paciente.

Criterios de exclusión:

- Embarazo o lactancia al momento de la evaluación.
- Haber sido sometido a otro tipo de cirugía bariátrica.
- Presentar alguna enfermedad crónica, como insuficiencia cardíaca, renal, hepática o pulmonar, cáncer, síndrome de inmunodeficiencia, o enfermedades degenerativas.

Todos los pacientes debieron firmar un formulario de consentimiento donde autorizaban la utilización de la información recabada en el estudio y la realización de los exámenes que se señalan en esta sección. El estudio fue aprobado por los comités de ética de Clínica las Condes, Hospital Dipreca y Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

Reganancia de peso

La variable principal de análisis fue el % de reganancia de peso, el que se calculó con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Ganancia de peso (kg) (peso actual - peso mínimo post-cirugía)}}{\text{Perdida máxima de peso (kg) (peso previo a cirugía - peso mínimo post-cirugía)}} \times 100$$

El total de 40 pacientes fue dividido en 2 grupos, con mayor reganancia de peso (casos) y con menor reganancia de peso (controles), según se encontraran sobre o bajo el percentil 50, respectivamente, que en esta cohorte correspondió a una recuperación del 25% del peso perdido.

Al momento de la visita de los pacientes al Departamento de Nutrición de Clínica Las Condes, previa firma de consentimiento informado, se realizaron y registraron las siguientes evaluaciones:

1) Anamnesis, examen físico y antropometría: Se realizó una entrevista al paciente donde se consultó acerca del peso mínimo alcanzado posterior a la realización de la cirugía y el mes donde se produjo. Posteriormente se pesó y midió al paciente, calculándose su IMC actual. Se revisó la ficha clínica para la obtención de exámenes de laboratorio preoperatorios (glicemia, insulinemia de ayuno y TSH), peso preoperatorio, evolución del peso durante el primer año postoperatorio, peso mínimo postoperatorio, y para registrar el número de controles postoperatorios.

2) Exámenes de laboratorio: Se tomó una muestra de sangre venosa en ayunas para medir los siguientes parámetros: glicemia, insulina y TSH.

Se calculó el índice de HOMA-IR con la fórmula: glicemia ayunas (mg/dL) x insulinemia basal (μ UI/dL) / 405. Se consideró resistente a la insulina a aquellos pacientes con un índice HOMA mayor de 2,5 (59).

3) Calorimetría indirecta: Se efectuó con un equipo Cosmed Quark RMR. Se solicitó al paciente un ayuno de al menos 10 horas, y se efectuó la medición durante la mañana con el sujeto en reposo al menos los 30 minutos previos al examen. Se expresó el gasto energético de reposo (GER) en kcal/día.

4) Bioimpedanciometría: Se realizó con equipo Bodystat 4000 (Bodystat USA). Con este examen se estimó la masa grasa y la masa libre de grasa, en kg y como % del peso total.

5) Ingesta alimentaria: Se registró por medio de encuesta alimentaria por tendencia de consumo para evaluar calidad, cantidad y composición de la dieta. Dicha encuesta fue realizada por una nutricionista de Clínica Las Condes, quien posteriormente realizó los cálculos de las calorías totales consumidas y la subdivisión en macronutrientes utilizando la tabla de composición de los alimentos del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA).

6) Actividad física en tiempo libre: Se estimó aplicando la encuesta de Godin et al (60). Dicha encuesta mide actividad física en tiempo libre los 7 últimos días, evaluando tiempo e intensidad mediante un puntaje que va de 0 a 99.

7) Consumo de fármacos: Se obtuvo durante la anamnesis efectuada a cada paciente al momento de la evaluación. Los fármacos fueron agrupados de acuerdo a las siguientes propiedades: fármacos con potencial de disminución de la ingesta calórica (inhibidores de la recaptación de serotonina: fluoxetina y sertralina e inhibidores de la recaptación de catecolaminas y dopamina: bupropión), fármacos que regulan la función tiroidea (L-tiroxina) y fármacos que aumentan el potencial de ingesta de alimentos y/o de aumento de peso (paroxetina, corticoides, antihistamínicos, entre otros).

Análisis de los datos

Las variables se expresan como mediana y distribución percentilar (percentil 25 y 75), más rango (valor mínimo y máximo).

Se comparó entre casos y controles las variables individuales, antropométricas preoperatorias, de seguimiento post-operatorio y las variables evaluadas después de 2 o más años de gastrectomía vertical, utilizando la prueba de análisis para muestras no paramétricas de Mann-Whitney.

Se evaluó la asociación entre el porcentaje de reganancia de peso y las variables antropométricas, bioquímicas, composición corporal, gasto energético, encuestas alimentarias, actividad física, para toda la población, utilizando análisis de regresión lineal. Para el análisis estadístico se utilizó el programa computacional SPSS 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Para todos los análisis se utilizó un nivel de significación de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

De los 40 pacientes evaluados, 32 correspondieron a sexo femenino (80%) y 8 al sexo masculino (20%). La edad promedio fue de 43 años y 42,5 años, respectivamente. El promedio de IMC preoperatorio fue de $35,0 \pm 2,8$ kg/m² (rango 29 - 41 kg/m²). El rango de meses desde el procedimiento quirúrgico fue 29 meses hasta 55 meses, con un promedio de 31 meses. La pérdida de peso fue en promedio $28,5 \pm 8,6$ kg, con un mínimo de 16,5 kg y un máximo de 53 kg (Tabla 1).

El promedio del gasto energético de reposo, al momento de la evaluación, fue 1519 kcal/día, con un rango entre 1050 y 2433 kcal/día. Un 22,5% de los pacientes presentaron resistencia a la insulina, evaluada mediante el índice HOMA (Tabla 2).

La Tabla 3 muestra la comparación entre las variables generales preoperatorias y de seguimiento post cirugía entre los pacientes con mayor reganancia de peso (25% o más) y aquellos con menor reganancia de peso. En ambos grupos la proporción de mujeres fue de 80%. La Tabla 4 muestra la comparación de las variables metabólicas, antropométricas y de composición corporal al momento de la evaluación, entre ambos grupos. Se encontró diferencia significativa entre los grupos, solamente en las variables IMC actual, gasto energético de reposo e índice HOMA al momento de la evaluación (tabla 4, figuras 1 y 2). No se encontraron diferencias significativas entre grupos en las variables peso e IMC preoperatorio, TSH e índice HOMA preoperatorios (tabla 3, figuras 3 y 4), número de controles postoperatorios, ni mes de máxima pérdida de peso. En la Tabla 5 se muestra la comparación entre las variables conductuales de ingesta calórica y de actividad física. Tampoco se encontró diferencias en actividad física e ingesta calórica total. La ingesta alimentaria también evaluada según distribución de macronutrientes y adecuación de la ingesta de energía, encontrándose sólo diferencia significativa en los gramos de lípidos, sin encontrarse diferencia significativa con el porcentaje de los lípidos totales entre los grupos.

Se analizó el uso de fármacos que podrían influir en la reganancia de peso. Los pacientes que reganaron más peso presentaron la misma proporción de fármacos que tienen el potencial de disminuir la ingesta de alimentos (5% en cada grupo, 2 pacientes). Ambos grupos tienen la misma proporción de pacientes utilizando L-tiroxina (6 y 5 casos en cada grupo, 15%) no encontrándose diferencia significativa. En el grupo con mayor reganancia una paciente usaba paroxetina (fármaco con potencial de aumento en la ingesta calórica) y una paciente del grupo con menor reganancia utilizaba corticoides vía oral (fármaco con potencial de producir aumento de peso).

Gasto energético de reposo.

Al comparar casos y controles, no se encontró diferencia significativa en el gasto energético de reposo (GER) al controlar la variable por la masa libre de grasa ($p=0,95$) (Tabla 2).

Para determinar las variables que podrían predecir el gasto energético de reposo (edad, sexo, niveles de TSH, masa grasa y masa libre de grasa) se efectuó un análisis de regresión lineal, observándose que la masa libre de grasa y la edad explican un 69,2% de su variabilidad ($R^2 = 0,692$; $p < 0,001$). La masa libre de grasa explica un 66% de la variación del GER ($R^2 = 0,66$; $p < 0,001$).

Se compararon las líneas de regresión de GER y masa libre de grasa entre los casos y controles, no encontrándose diferencias en pendientes ni interceptos, tanto al expresar el GER en términos absolutos como después de la transformación logarítmica (Figuras 5 y 6)

Reganancia de peso: Análisis de regresión lineal

Para evaluar la asociación entre el % de reganancia de peso y posibles variables relacionadas se realizó un análisis de regresión lineal para toda la muestra donde se incluyeron las siguientes variables: edad, peso preoperatorio, IMC preoperatorio, exceso de peso preoperatorio, TSH, índice HOMA, % pérdida del exceso de peso, mes de máxima pérdida de peso, y número de controles postoperatorios. No se encontró asociación entre el % de reganancia de peso y ninguna de las variables analizadas.

Al evaluar la asociación entre el % de reganancia de peso y las variables registradas al momento de la evaluación (edad, IMC actual, meses desde máxima pérdida de peso, meses postoperatorios, % masa grasa, % masa libre de grasa, GER, TSH, índice HOMA, ingesta de energía y adecuación de la ingesta energética, % de macronutrientes y puntaje de actividad física), se encontró asociación significativa entre el % de reganancia de peso y el IMC actual (R^2 ajustado = 0,524) (tabla 6).

DISCUSIÓN

El aumento de peso posterior a la cirugía bariátrica es un hecho reconocido en todas las series con seguimiento mayor a dos años. Dicho incremento sería gradual y progresivo en el tiempo. Esto estaría asociado a múltiples factores que aún no han sido del todo dilucidados, sin embargo, es especialmente importante porque está ligado a la reaparición de comorbilidades, incremento en el sedentarismo, menor sensación de bienestar y finalmente menor calidad de vida (38).

Los pacientes analizados en este estudio presentaron una buena respuesta primaria a la cirugía. Todos alcanzaron las metas descritas en la literatura como exitosas para este procedimiento: disminución de al menos el 50% del exceso de peso y un IMC menor a 30 kg/mt² tras un año de cirugía. Esto descarta como factor de riesgo para reganancia de peso el fracaso primario a la cirugía.

De los factores de riesgo descritos en la literatura se pueden dividir en dos grandes grupos: asociados al paciente y asociados al procedimiento quirúrgico. Para este estudio sólo se analizaron variables relacionadas con los pacientes como son los factores conductuales y los metabólicos.

Factores conductuales

Ingesta energética

Es conocido que los pacientes aumentan su ingesta de energía con el paso del tiempo. Sjostrom et al (6) describió que los pacientes sometidos a cirugía bariátrica consumen en promedio 1500 kcal/día a los 6 meses aumentando su ingesta calórica hasta 2000 k/cal día promedio entre los 4 a 10 años post procedimiento. En general el consumo de calorías se estabiliza entre el primer y segundo año tras cirugía no observándose un aumento importante en la ingesta calórica diaria.

En la distribución por macronutrientes no se ha descrito una diferencia importante en los porcentajes para cada uno de éstos en el seguimiento de pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Sin embargo, se ha encontrado diferencia en el tipo de alimento consumido: baja ingesta de frutas y verduras, carnes, con un aumento del consumo de colaciones, dulces y grasas con el transcurso del tiempo.

El dumping es una complicación descrita en la cirugía bariátrica, siendo más prevalente en el bypass gástrico. Un estudio mostró que la presencia de hipoglicemias en gastrectomía vertical es menor y que disminuiría con el tiempo lo que permitiría a los pacientes una mejor tolerancia a los azúcares, con un mayor consumo de éstos y finalmente un mayor riesgo de aumento de peso tras la cirugía (61).

En nuestro estudio, al momento de la evaluación no existió diferencia significativa en la ingesta calórica entre los pacientes que reganan menos peso y los que reganan más peso. Sólo hubo diferencia significativa en los gramos de lípidos consumidos, sin diferencia significativa en el porcentaje total de grasas, dicha ingesta fue medida como encuesta de tendencia de consumo. Esta asociación estaría determinada por el probable mayor consumo de energía, no pudiéndose relacionar en las calorías totales ni en la división por macronutrientes. Esto si bien podría descartar finalmente esta conducta como factor asociado a reganancia de peso no puede excluirse totalmente, dado el factor inherente del probable subreporte (intencional o no intencional) de los pacientes al momento de la evaluación descrito en la literatura y que llevaría a error en el análisis y el tiempo en que se realizó la encuesta. De los factores intencionales están el no reporte de alimentos que están fuera de la pauta nutricional entregada por el profesional y/o el consumo de alimentos considerados "malos" (dulces, grasas). De los no intencionales está el olvido de consumo de algunos alimentos (colaciones) (32).

Sin duda, la mayor utilidad que esta evaluación sería al momento en que el paciente comenzara a reganar peso, esto podría evaluar la cantidad de calorías que está consumiendo en dicho momento y compararlos con los pacientes que mantienen peso y así evaluar si existe diferencia real entre ambos grupos lo

que determinaría una asociación directa con reganancia de peso aunque dicha evaluación podría también verse sesgada por el subreporte propio de la encuesta. Esta evaluación también podría reflejar el consumo de algún macronutriente específico y así determinar si el mayor o menor consumo de dicho nutriente podría ser un factor de riesgo y/o protector para reganancia de peso. El consumo de hidratos de carbono con menor índice glicémico sería un factor protector de aumento de peso, sin embargo esta aseveración es válida para pacientes no sometidos a cirugía bariátrica.

Igualmente la conserjería asociada a la evaluación en el periodo de comienzo de reganancia de peso, podría ser crucial en la prevención de esta complicación post procedimiento.

Actividad física

El sedentarismo es uno de los principales factores de riesgo para aumento de peso. Esta conducta ha sido analizada como factor para mayor baja de peso tras la cirugía, como factor determinante en la mantención de peso tras el procedimiento y por ende como factor protector para reganancia de peso. Estudios muestran que es el único factor que se ha correlacionado significativamente con la mantención de peso a largo plazo tras cirugía bariátrica (22, 49).

Se ha observado que pacientes que realizan ejercicio en forma regular (3 a 4 veces por semana por 30 minutos) tienen una tendencia a reganar menos peso (45). En nuestro estudio no hubo diferencia significativa entre el grupo que reganó más peso y el que reganó menos en la realización de actividad física medida como ejercicio en tiempo libre. Si bien puede ser contradictorio con la literatura, la medición que se realizó para evaluar actividad física fue la encuesta de Godin et al (60) que mide actividad física en tiempo libre los últimos 7 días, por lo que no evalúa conducta a largo plazo y/o hábito de actividad física. Además esta encuesta no fue realizada al momento del inicio de la reganancia de peso, lo que podría modificar sus resultados toda vez que esta conducta podría ser un factor protector de reganancia de peso.

Fármacos asociados: En este estudio no hubo diferencia significativa en el consumo de fármacos con potencial de influir en el aumento de peso (levotiroxina, corticoides) ni en la ingesta calórica (paroxetina). Si bien existe asociación con estos fármacos en nuestra muestra el consumo de estos medicamentos fue muy bajo por lo que no se puede analizar como un factor asociado.

Factores metabólicos

En esta cohorte se analizaron factores metabólicos prequirúrgicos y al momento de la evaluación, estos fueron: niveles de TSH, índice HOMA y preoperatorios y al momento de la evaluación.

De estos parámetros analizados sólo hubo diferencia significativa en índice HOMA. Sin embargo este parámetro no puede ser analizado como factor con asociación directa a la reganancia de peso, esto dado que es reconocido ampliamente en la literatura biomédica que el aumento de peso lleva consigo aumento en la resistencia a la insulina, toda vez que la resistencia a la insulina aumenta con el mayor número de tejido adipositario.

En el caso de la resistencia a la insulina medido como índice de HOMA IR sería útil tener un seguimiento consecutivo tras la cirugía para evaluar la remisión de dicha patología, la manifestación en el tiempo como parámetro indirecto del aumento de consumo de azúcares y/o la aparición relacionada directamente con el aumento de peso y por ende ser una consecuencia del mismo.

La pérdida de peso y la restricción energética está relacionada con menor acción periférica de la hormona tiroidea (menores niveles y conversión de T3) (62). Esta modificación podría estar asociada con reganancia de peso, en este estudio no hubo diferencias significativas entre ambos grupos en niveles de TSH plasmáticos preoperatorios como al momento de la evaluación lo que no puede descartar la modificación de los niveles en el periodo intermedio, donde se produjo la baja de peso y posterior reganancia que podría tener relación con el aumento de peso en el tiempo.

Gasto energético de reposo

El gasto energético está mediado por una compleja interrelación entre hormonas y tejidos metabólicamente activos. El gasto energético varía de acuerdo con los cambios de peso. Schwartz & Doucet (63) encontraron que por cada kilogramo de peso perdido el gasto energético disminuye 15,4 kcal. Esta reducción puede explicarse por la pérdida de masa libre de grasa. La preservación de la masa libre de grasa en la disminución de peso mediante el ejercicio, ha mostrado una menor disminución en la tasa metabólica (64). Hombres y mujeres presentan una disminución similar en el gasto energético con la baja de peso. La mantención de la baja de peso en personas obesas ha mostrado una reducción significativa en el gasto energético basal (65). Esta modificación podría estar relacionada con la mantención de peso a largo plazo y la consecuente mayor reganancia de peso. La disminución de peso llevaría consigo un menor gasto energético, lo que aumentaría el riesgo de reganancia de peso.

En este estudio existió diferencia significativa en el gasto energético, siendo mayor en el grupo con mayor reganancia, al realizar el análisis tanto en la subdivisión de los grupos (mayor reganancia versus menor reganancia) como en el análisis de regresión lineal para toda la muestra, no se encontró diferencia significativa cuando éste fue ajustado por masa libre de grasa.

La medición de gasto energético de este estudio refleja lo que sucede con el aumento de peso, a mayor aumento mayor gasto energético, en este caso por cada kilogramo extra de masa libre de grasa el gasto energético aumenta 19,9 kcal/día.

Todo lo anterior se ajusta con lo descrito en la literatura: el mayor peso está asociado con mayor gasto energético, lo que descartaría la asociación y sería más bien una consecuencia de la mayor recidiva post cirugía.

Esta variable podría ser un parámetro útil de evaluar en el período inmediato de aumento de peso, su medición en el tiempo que el paciente comienza a reganar peso podría dar una mejor señal de si esta condición podría estar

relacionada con el mayor aumento de peso en los pacientes que reganaron más peso.

Reganancia de peso

Al realizar el análisis para toda la muestra con las variables anteriormente descritas solo se encontró asociación significativa con GER, peso actual, masa grasa y masa libre de grasa. Los parámetros anteriormente descritos están relacionados directamente al aumento de peso por lo que su asociación pierde validez ya que podrían ser consecuencias del mayor peso y no una causa del incremento de peso.

La reganancia existe tras la cirugía bariátrica aumentando exponencialmente después de los dos años de haber sido sometido al procedimiento. Dicha reganancia se ha descrito como promedio 10 kg, variando desde 0,5 hasta 60 kg (66).

Actualmente aun no hay acuerdo en cómo definir reganancia de peso y la escasa literatura usa criterios arbitrarios:

- Odom et al (2010) (11): > 15% del peso perdido.
- Abu Dayyeh (2011) (36): \geq 20% del peso perdido.
- Criterio para cirugía revisional (Papapietro 2012) (66): \geq 25% del peso perdido.

Por otro lado la reganancia de peso puede estar asociada a otros factores no evaluados en este estudio, tales como: tipo de cirugía, tamaño del remanente gástrico factores conductuales (sicológicos, consumo de alcohol y/o tabaco) y hormonales (mayores niveles de ghrelina) que podrían explicar la modificación del peso en estos pacientes.

Sin embargo, la adopción y promoción de cambios de estilos de vida sigue siendo el pilar fundamental para la reducción y mantención de peso a largo plazo.

CONCLUSIONES

- 1.- La mayor reganancia de peso no se asoció con las variables metabólicas preoperatorias estudiadas (TSH, glicemia, insulinemia e índice HOMA).
- 2.- La mayor reganancia de peso no se asoció con menor gasto energético ajustado por masa libre de grasa.
- 3.- La mayor reganancia de peso no se asoció con las variables conductuales de ingesta energética y actividad física en tiempo libre.
- 4.- La mayor reganancia de peso se asoció con un mayores niveles de insulinemia en ayuna, índice HOMA y mayor gasto energético de reposo.
- 5.- La mayor reganancia de peso no se asoció con presencia de hipotiroidismo clínico.
- 6.- La mayor reganancia de peso no se asoció con la presencia de fármacos que aumentan el potencial de ingesta alimentaria, que regulan la función tiroidea o con potencial de disminución de la ingesta calórica.
- 7.- La mayor reganancia de peso no se asoció con las variables: edad, IMC preoperatorio, número de controles postoperatorio, máximo de peso perdido y tiempo (meses) desde la cirugía.

Aportes de la investigación

Es el primer estudio con población chilena que busca asociar factores de riesgo con reganancia de peso en cirugía bariátrica.

Este estudio puede ser el primer acercamiento para la realización de un seguimiento y/o estudio prospectivo de pacientes sometidos a cirugía bariátrica, realizar una comparación de las diferentes técnicas y demostrar si los grandes factores de riesgo para aumento de peso en personas sanas como es el exceso de la ingesta calórica y la falta de actividad física o sedentarismo tienen la mismas implicancias para reganar peso en pacientes sometidos al principal tratamiento actual para la obesidad, la cirugía bariátrica.

Limitaciones del estudio

Este estudio toma algunos factores que podrían estar asociados a reganancia de peso, existen otros factores que podrían tener asociación y/o relación directa con la recidiva de peso tras cirugía y que no fueron estudiados: factores hormonales, psicológicos, individuales, del procedimiento quirúrgico que podrían dar cuenta de mayor riesgo de reganancia de peso.

Si bien el estudio fue un estudio caso y control anidado en una cohorte la falta de datos respecto del momento que los pacientes comienzan a reganar peso produce un menor poder de determinar la asociación real con la mayoría de las variables estudiadas tanto metabólicas como conductuales.

Para las variables conductuales analizadas actividad física e ingesta calórica se analizaron encuestas. Sus limitaciones principales son el tiempo que evalúan que es el actual donde los pacientes ya reganaron peso y la subvaloración de los reportes descrito en la literatura.

TABLA 1.**Características generales y de seguimiento postoperatorio de la población analizada.**

Variables	Pacientes (n=40)		
	Mediana	Rango (p25-75)	Rango (min y máx.)
Edad (años)	40,0	34,3-50,0	27,0-65,0
IMC preoperatorio (kg/m ²)	35,0	32,8-37,3	29,1-41,0
Exceso de peso preoperatorio (kg)	31,6	25,8-37,3	18,8-51,6
Número de controles	6,0	4,0-8,0	0-19,0
Perdida exceso de peso (%)	84,2	68,5-102,8	52,2-121,7
Peso mínimo post operatorio (kg)	62,5	58,0-72,8	48,0-93,0
IMC mínimo postoperatorio (kg/m ²)	23,9	22,7-26,8	20,8-30,5
Máximo peso perdido (kg)	27,3	22,2-31,8	16,5-53,0
Mes de máximo peso perdido	7,0	6,0-12,0	2,0-24,0
Mes postoperatorio de la evaluación	38,5	34,0-41,0	24,0-55,0
Meses de reganancia de peso	30,0	26,3-34,5	12,0-47,0

TABLA 2.**Características metabólicas de la población al momento de la evaluación.**

VARIABLES	Pacientes (n=40)		
	Mediana	Rango (p25-75)	Rango (min y máx.)
Gasto energético de reposo (kcal/día)	1501,0	1353,3	1050,0-2433
Masa grasa (%)	35,4	30,5-38,5	11,7-45,1
TSH (μ U/L)	1,7	1,2-2,3	0-86,0
HOMA	1,4	1,1-2,4	0,4-5,2
Ingesta de energía (kcal/día)	1829,5	1396,6-2281,3	861,7-2981,0
Ingesta de energía (kcal/kg/día)	23,3	18,9-30,2	10,5-39,5
Adecuación de energía (%)	90,3	73,7-115,3	40,3-159,8
Proteínas (gr)	80,5	64,2-101,7	39,5-183,2
P%	19,0	15,5-21,9	13,2-30,4
Hidratos de Carbono (gr)	175,1	134,0-212,2	72,9-397,2
CHO %	39,1	44,2-33,5	20,6-65,7
Lípidos (gr)	79,9	51,1-104,4	36,0-130,5
L %	39,9	36,0-44,3	20,5-61,8
Puntaje encuesta de Godin	9,0	0-25,7	0-69,3
IMC : índice de masa corporal			
*Gasto energético ajustado por masa libre de grasa, expresado como promedio más menos error estándar			

TABLA 3

Comparación de posibles variables generales y de seguimiento asociadas a la reganancia de peso entre grupo con menor reganancia y grupo con mayor reganancia.

Variables	Menor reganancia de peso (n=20)		Mayor reganancia de peso (n=20)		P
	Mediana	Rango (p25-75)	Mediana	Rango (p25-75)	
Edad (años)	41,5	33,3-58,5	39,5	37,0-48,0	0,68
IMC preoperatorio (kg/m ²)	35,1	32,2-37,4	34,9	32,0 - 36,8	0,80
Exceso de peso preoperatorio (kg)	31,7	24,2-43,3	31,1	28,0-44,4	0,77
Número de controles	6,0	4,3-8,8	4,0	3,0-8,0	0,50
Perdida exceso de peso (%)	93,2	78,2-104,0	80,2	66,7-98,2	0,20
Peso mínimo post operatorio (kg)	62,0	57,3-70,5	69,0	60,0-76,0	0,21
IMC mínimo postoperatorio (kg/m ²)	23,6	22,3-26,0	24,4	23,1-27,1	0,18
Máximo peso perdido (kg)	27,8	21,1-36,0	27,0	30,6-23,0	0,94
Mes de máximo peso perdido	8,0	6,0-12,0	6,0	11,0-3,3	0,09
Mes postoperatorio de la evaluación	39,0	33,0-42,5	36,5	34,0-41,0	0,61
Meses de reganancia de peso	29,0	26,3-35,0	30,5	26,3-33,0	0,82

TABLA 4
Comparación de posibles variables metabólicas asociadas a la reganancia de peso en grupo de menor reganancia versus mayor reganancia.

Variables	Menor reganancia de peso (n=20)		Mayor reganancia de peso (n=20)		P
	Mediana	Rango (p25-75)	Mediana	Rango (p25-75)	
Gasto energético medido (kcal/día)	1465,0	1284,0-1567,8	1575,5	1419,3-1656,8	0,04
Gasto energético ajustado (kcal/día) *	1521,2	36,3	1518	36,3	0,95
IMC actual (kg/m ²)	25,2	23,4 – 27,7	29,3	27,1 – 32,2	0,00
Masa grasa (%)	33,7	30,2-37,5	36,1	30,9-41,1	0,21
TSH (μU/L)	1,5	1,2-2,5	1,7	1,3-2,2	0,90
HOMA	1,1	0,8-1,6	1,8	1,2-2,5	0,017
* Gasto energético ajustado por masa libre de grasa, expresado como promedio más menos error estándar					

TABLA 5

Comparación de variables conductuales al momento de la evaluación entre grupo de menor reganancia y grupo de mayor reganancia.

Variables	Menor reganancia de peso (n=20)		Mayor reganancia de peso (n=20)		P
	Mediana	Rango (p25-75)	Mediana	Rango (p25-75)	
Ingesta de energía (kcal/día)	1608,1	1274,6-2010,7	1947,0	1535,6-2385,0	0,09
Ingesta de energía (kcal/kg/día)	22,9	18,9-31,0	23,4	17,7-29,9	0,89
Adecuación de energía (%)	88,8	112,3-70,9	90,7	76,5-127,1	0,42
Proteínas (g)	78,5	94,8-58,9	85,0	70,0-115,2	0,25
P%	19,3	16,4-22,9	18,6	14,5-20,4	0,47
Hidratos de Carbono (g)	149,5	120,9-198,2	189,5	140,9-218,0	0,21
CHO %	41,3	34,9-45,6	38,7	33,2-42,9	0,26
Lípidos (g)	64,3	51,1-94,7	88,6	68,5-105,3	0,04
L %	37,4	33,4-44,3	41,7	37,2-44,5	0,49
Puntaje encuesta de Godin	13,9	0,3-25,7	7,0	0-23,6	0,51
IMC : índice de masa corporal					
* Gasto energético ajustado por masa libre de grasa, expresado como promedio más menos error estándar					

TABLA 6

Modelo de regresión lineal para asociación entre porcentaje de reganancia de peso e IMC actual.

Variable	Coeficiente no estandarizado		Coeficiente estandarizado	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
Constante	- 132,2	24,98		- 5,294	0,000
IMC actual	5,900	0,901	0,733	6,547	0,000

VARIABLES EXCLUIDAS DEL MODELO: edad, número de controles postoperatorios, mes postoperatorio de evaluación, peso actual, gasto energético de reposo, % de masa grasa, masa grasa (kg), masa libre de grasa (kg), TSH, glicemia de ayuno, índice HOMA, ingesta energía (kcal y % de adecuación), ingesta de proteínas, hidratos de carbono y lípidos, puntaje encuesta actividad física.

Figura 1

Comparación de gasto energético de reposo en grupo con menor y mayor reganancia de peso

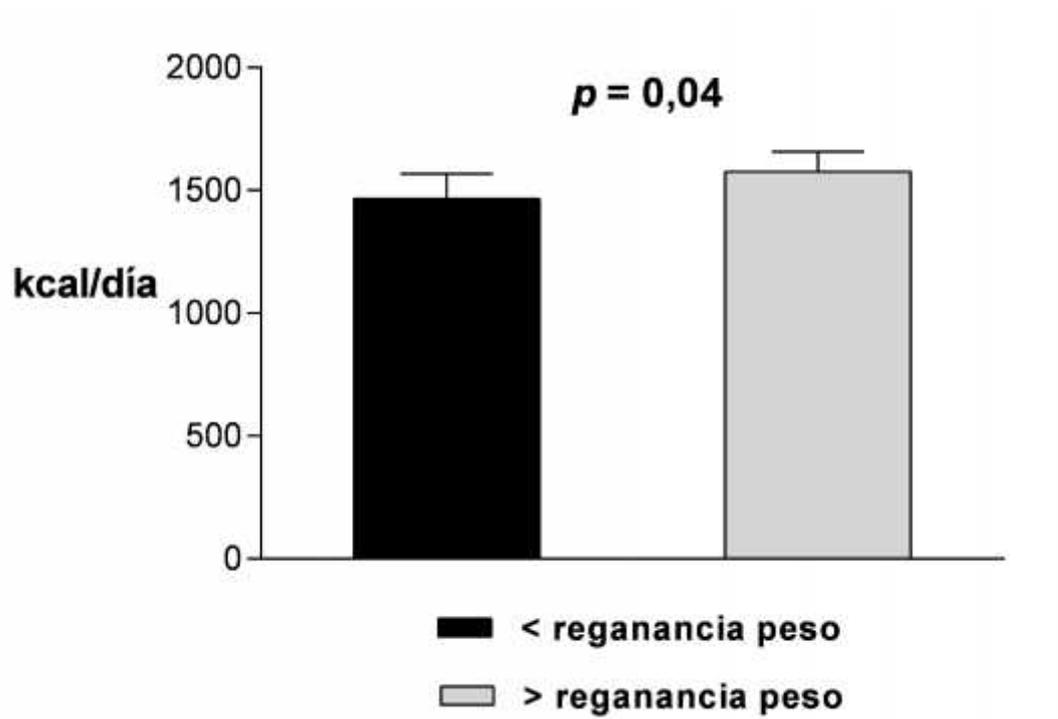


Figura 2

Comparación de índice HOMA postoperatorio en grupo con menor y mayor reganancia de peso

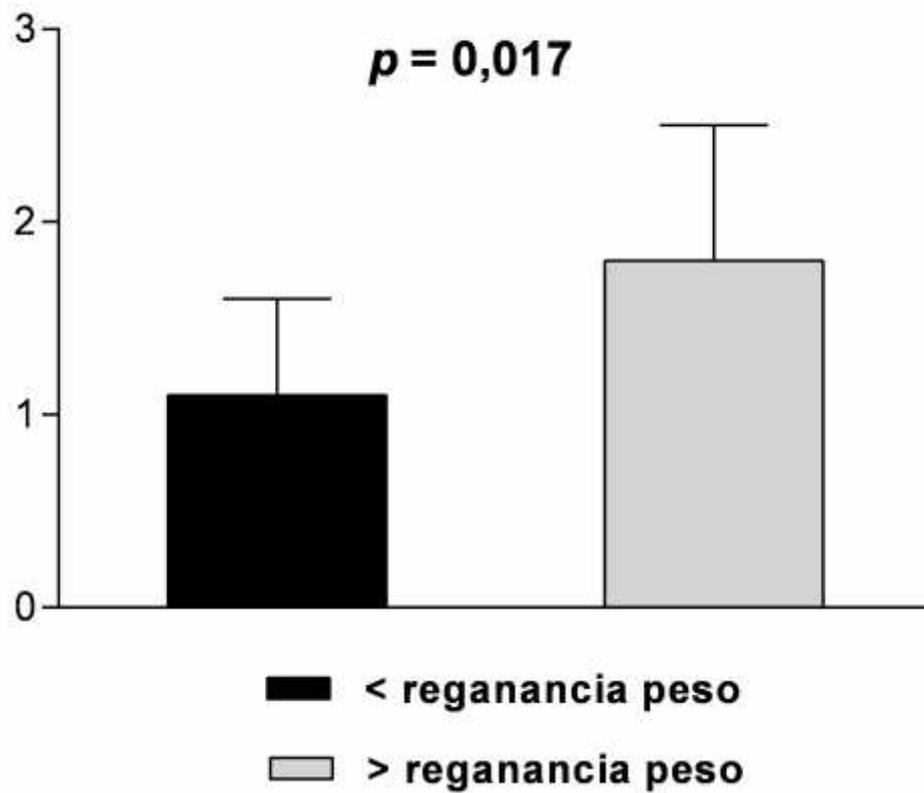


Figura 3

Comparación de niveles de TSH en grupo con menor y mayor reganancia de peso

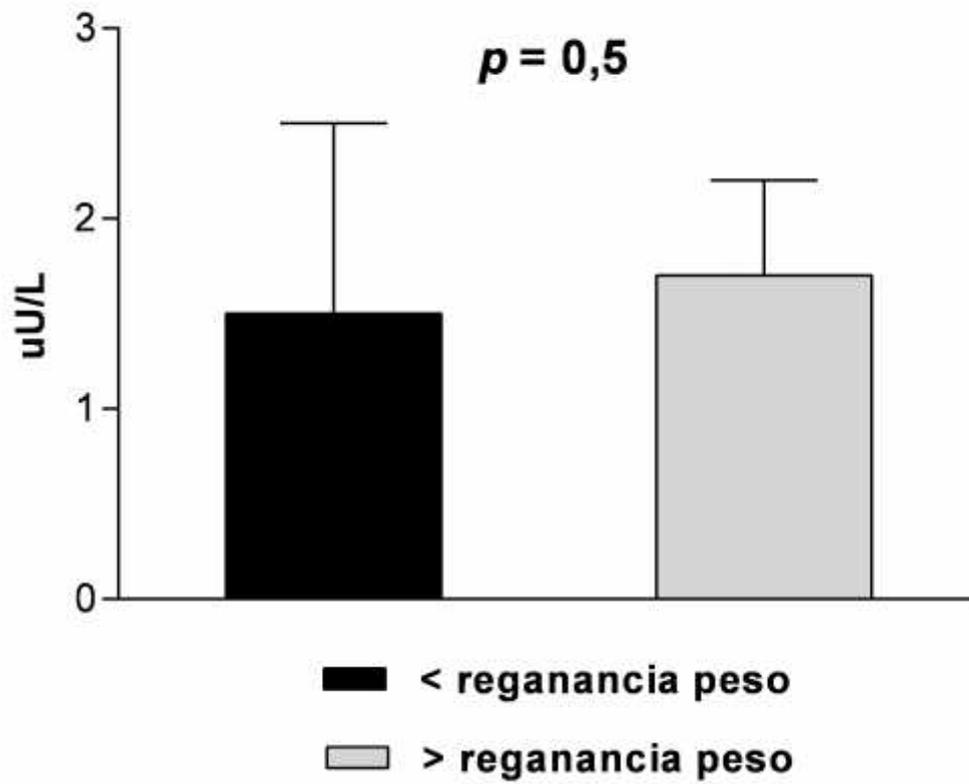


Figura 4

Comparación de índice HOMA preoperatorio en grupo con menor y mayor reganancia de peso

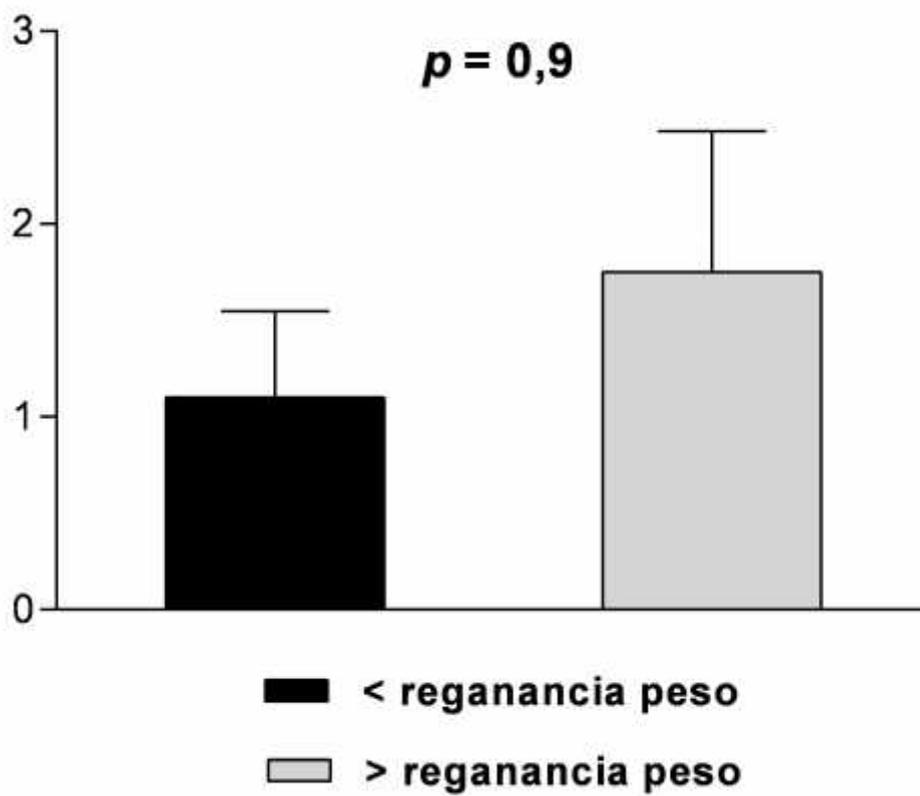
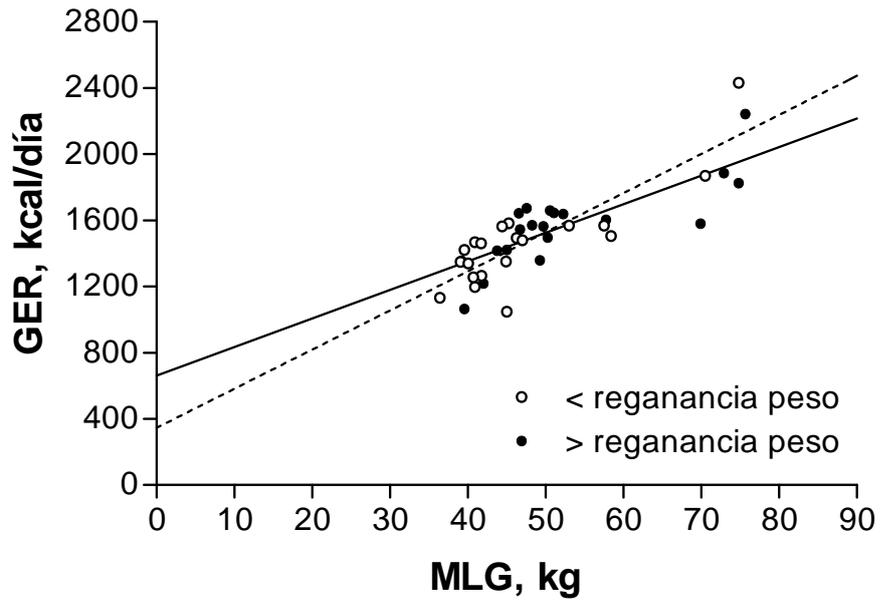


Figura 5

Análisis de regresión entre GER y masa libre de grasa en casos y controles



BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud. *Encuesta Nacional de Salud y Calidad de Vida y Salud*. Departamento de epidemiología y promoción de Salud, Ministerio de Salud, Santiago 2010.
2. Carrasco F, Manrique M, de la Maza M, Moreno M, Albala C, García J, Díaz J, Liberman C. Tratamiento farmacológico o quirúrgico del paciente con sobrepeso u obesidad. *Rev Méd Chile* 2009; 137: 972-81.
3. Dale B, Phelan S, Leahey T, Hill J, Wing R. Weight loss maintenance in successful weight losers: surgical versus non-surgical methods. *J Obes* 2009; 33(1): 173-80.
4. Carrasco F, Klaassen J, Papapietro K, Reyes E, Rodríguez L, Csendes A, Guzmán S, Hernández F, Pizarro T, Sepúlveda A. Propuesta y fundamentos para una norma de manejo quirúrgico del paciente obeso. *Rev Méd Chile* 2005; 133: 699-706.
5. Karamanakos S, Vagenas K, Kalfarentzos F, Alexandrides T. Weight Loss, Appetite Suppression, and Changes in Fasting and postprandial Ghrelin and Peptide-YY Levels After Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy. *Ann Surg*. 2008;247: 401-7.
6. Sjöström L, Lindroos A, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjöström C, Sullivan M, Wedel H. Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *N Engl J Med*. 2004; 351(26): 2683-93.
7. Buchwald H, Oien D. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2008. *Obes Surg* 2009; 19:1605-11.
8. Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, Vogt RA, Weinstock RS. Relation of weight loss to changes in serum lipids and lipoproteins in obese women. *Am J Clin Nutr*. 1995; 62(2):350-7.
9. Hofsø D, Nordstrand N, Johnson LK, Karlsen TI, Hager H, Jenssen T, Bollerslev J, Godang K, Sandbu R, Røislien J, Hjelmessaeth J. Obesity-related cardiovascular risk factors after weight loss: a clinical trial comparing gastric bypass surgery and intensive lifestyle intervention. *Eur J Endocrinol*. 2010;163(5):735-45.

10. Faria S, Kelly E, Faria O. Energy expenditure and weight regain in patients submitted to Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2009; 19(7): 856-9.
11. Odom J, Zalesin KC, Washington TL, Miller WW, Hakmeh B, Zaremba D, Altattan M, Balasubramaniam M, Gibbs D, Krause K, Chengelis D, Franklin B, McCullough P. Behavioral predictors of weight regain after bariatric surgery. *Obes Surg.* 2010; 20(3): 349-56.
12. Brethauer SA, Aminian A, Romero-Talamás H, Batayyah E, Mackey J, Kennedy L, Kashyap SR, Kirwan JP, Rogula T, Kroh M, Chand B, Schauer PR. Can diabetes be surgically cured? Long-term metabolic effects of bariatric surgery in obese patients with type 2 diabetes mellitus. *Ann Surg.* 2013; 258(4):628-36.
13. DHondt M, Vanneste S, Pottel H, Devriendt D, Van Rooy F, Vansteenkiste F. Laparoscopic sleeve gastrectomy as a single-stage procedure for the treatment of morbid obesity and the resulting quality of life, resolution of comorbidities, food tolerance, and 6-year weight loss. *Surg Endosc* 2011; 25(8):2498-504.
14. Ashton K, Heinberg L, Windover A, Merrell J. Positive response to binge eating intervention enhances postoperative weight loss. *Surg Obes Relat Dis.* 2010; 7: 315-20.
15. Balsiger BM, Murr M M, Poggio J L, Sarr M G. Bariatric Surgery. *Med Clin NA* 2000; 84: 477-89.
16. Lanelli A, Dainese R, Piche T, Facchiano E, Gugenheim J. Laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. *World J Gastroenterology* 2008; 14(6): 821-7.
17. Nath A, LeBlanc K, Hausmann M, Kleinpeter K, Allain B, Romero R. Laparoscopic Sleeve gastrectomy: Our First 100 Patients. *J Soc Laparoendoscopic Surg.* 2010;14:502-8.
18. Givon-Madhala O, Spector R, Wasserberg N, Beglaibter N, Lustigman H, Stein M, Arar N, Rubin M. Technical aspects of Laparoscopic sleeve gastrectomy in 25 Morbidly Obese Patients. *Obes Surg.* 2007;17:722-7.
19. Bobowicz M, Lehmann A, Orlowski M, Lech P, Michalik M. Preliminary Outcomes 1 Year after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Based on Bariatric Analysis and Reporting Outcome System (BAROS). *Obes Surg.* 2011;21(12):1843-8.

20. Bohdjalian A, Langer FB, Shakeri-Leidenmühler S, Gfrerer L, Ludvik B, Zacherl J, et al. Gastrectomy as sole and definitive bariatric procedure: 5-year results for weight loss and ghrelin. *Obes Surg*. 2010;20:535–40.
21. Shi X, Karmali S, Sharma A, Birch D. A Review of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity. *Obes Surg* 2010;16(2):166–71.
22. Shahzeer Karmali, Blappreet Brar, Xinzhe Shi, Arya M. Sharma, Christopher de Gara, Daniel W Birch. Weight Recidivism Post-Bariatric Surgery: A Systematic Review. *Obesity Surgery* 2013; 23(11):1922-33.
23. Sjöström L, Gummesson A, Sjöström CD, Narbro K, Peltonen M, Wedel H, Bengtsson C, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Jacobson P, Karason K, Karlsson J, Larsson B, Lindroos AK, Lönroth H, Näslund I, Olbers T, Stenlöf K, Torgerson J, Carlsson LM. Effects of bariatric surgery on cancer incidence in obese patients in Sweden (Swedish Obese Subjects Study): a prospective, controlled intervention trial. *Lancet Oncol*. 2009;10(7):653-62. .
24. Dalcanale L, Oliveira CP, Faintuch J, Nogueira MA, Rondó P, Lima VM, Mendonça S, Pajecki D, Mancini M, Carrilho FJ. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. *Obes Surg*. 2010;20(2):181-7.
25. Lopez PP, Patel NA, Koche LS. Outpatient complications encountered following Roux-en-Y gastric bypass. *Med Clin North Am*. 2007;91(3):471-83, xii.
26. Margo DO, Geloneze B, Delfini R, Pareja BC, Callejas F, Pareja JC. Long-term weight regain after gastric bypass: a 5-year prospective study. *Obes Surg*. 2008;18(6):648-51.
27. Shah M, Simha V, Garg A. Review: long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91(11):4223-31.
28. Wang S, Li P, Sun XF, Ye NY, Xu ZK, Wang D. Comparison between laparoscopic sleeve gastrectomy and laparoscopic adjustable gastric banding for morbid obesity: a meta-analysis. *Obes Surg*. 2013;23(7):980-6.
29. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, Maglione M, Sugerman HJ, Livingston EH, Nguyen NT, Li Z, Mojica WA, Hilton L, Rhodes S, Morton SC, Shekelle PG. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med*. 2005;142(7):547-59.

30. Riele WW, Vogten JM, Boerma D, Wiezer MJ, van Ramshorst B. Comparison of weight loss and morbidity after gastric bypass and gastric banding. A single center European experience. *Obes Surg.* 2008;18(1):11-6.
31. Tice JA, Karliner L, Walsh J, Petersen AJ, Feldman MD. Gastric banding or bypass? A systematic review comparing the two most popular bariatric procedure. *Am J Med.* 2008;121(10):885-93.
32. Johnson C, Atwal S. Nutrition Care for Patients with Weight Regain after Bariatric Surgery. *Gastroenterol Res Pract.* 2013;2013:256145.
33. Catalano MF, Rudic G, Anderson AJ, Chua TY. Weight gain after bariatric surgery as a result of a large gastric stoma: endotherapy with sodium morrhuate may prevent the need for surgical revision. *Gastrointest Endosc.* 2007;66(2):240-5.
34. Yimcharoen P, Heneghan HM, Singh M, Brethauer S, Schauer P, Rogula T, Kroh M, Chand B. Endoscopic findings and outcomes of revisional procedures for patients with weight recidivism after gastric bypass. *Surg Endosc.* 2011;25(10):3345-52.
35. Heneghan HM, Yimcharoen P, Brethauer SA, et al. Influence of pouch and stoma size on weight loss after gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2012; 8(4):408-15.
36. Abu Dayyeh B, Lautz D, Thompson C. Gastrojejunal stoma diameter predicts weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2011;9: 228-33.
37. Braghetto I, Cortes C, Herquiñigo D, Csendes P, Rojas A, Mushle M, Korn O, Valladares H, Csendes A, Burgos A, Papapietro K. Evaluation of Radiological Gastric Capacity and Evolution of the BMI 2-3 Years After Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg* 2009; 19:1262-9.
38. Dixon JB, Laurie CP, Anderson ML, Hayden MJ, Dixon ME, O'Brien PE. Motivation, readiness to change, and weight loss following adjustable gastric band surgery. *Obesity (Silver Spring).* 2009;17(4):698-705.
39. Weichman K, Ren C, Kurian M, Heekoung AY, Casciano R, Stern L, Fielding G. The effectiveness of adjustable gastric banding: a retrospective 6-year U.S. follow-up study. *Surg Endosc.* 2011; 25(2):397-403.
40. Stewart K, Olbrisch M, Bean M. Back on track: confronting post-surgical weight gain. *Bariatric Nursing and Surgical Patient Care.* 2010; 5(2):179-185.

41. Suter M, Calmes JM, Paroz A, Giusti V. A new questionnaire for quick assessment of food tolerance after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2007;17(1):2-8.
42. Schweiger C, Weiss R, Keidar A. Effect of different bariatric operations on food tolerance and quality of eating. *Obes Surg*. 2010;20(10):1393-9.
43. Romy S, Donadini A, Giusti V, Suter M. Roux-en-Y gastric bypass vs gastric banding for morbid obesity: a case-matched study of 442 patients. *Arch Surg*. 2012;147(5):460-6
44. Health Canada, "Nutrient value of some common foods", 2008, <http://hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/index.e>
45. Kofman MD, Lent MR, Swencionis C. Maladaptive eating patterns, quality of life, and weight outcomes following gastric bypass: results of an Internet survey. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18(10):1938-43.
46. Kathleen Ashton K, Leslie Heinberg L, Amy Windover A, Julie Merrell. Positive response to binge eating intervention enhances postoperative weight loss. *Surg Obes Relat Dis*. 2011; 315-20.
47. Chapman CD, Benedict C, Brooks SJ, Schiöth HB. Lifestyle determinants of the drive to eat: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2012;96(3):492-7.
48. Welch G, Wesolowski C, Piepul B, Kuhn J, Romanelli J, Garb J. Physical activity predicts weight loss following gastric bypass surgery: findings from a support group survey. *Obes Surg*. 2008;18(5):517-24.
49. Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JI, Toulson Davisson Correia MI. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Nutrition*. 2012; 28(1):53-8.
50. Bond DS, Phelan S, Leahey TM, Hill JO, Wing RR. Weight-loss maintenance in successful weight losers: surgical vs non-surgical methods. *Int J Obes (Lond)*. 2009;33(1):173-80.
51. Rudolph L, Leibel M, Rosenbaum M, Hirsch J. Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. *N Engl J Med*. 1995; 332 (10): 622-28.
52. Carrasco F, Rojas P, Ruz M, Rebolledo A, Codoceo J, Inostroza J, Mizón C, Papapietro K, Csendes A, Rojas J, Pizarro F, Olivares M. Energy expenditure and body composition in severe and morbid obese women after gastric bypass. *Rev Med Chil*. 2008;136(5):570-7.

53. Leite S, Kelly E, Faria O. Energy Expenditure and Weight Regain in Patients Submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obes Surg.* 2009;19:856-859.
54. Ferroni P, Basili S, Falco A, Davì G. Inflammation, insulin resistance, and obesity. *Curr Atheroscler Rep.* 2004;6(6):424-31.
55. Martínez G, Alonso R, Novik V. Síndrome metabólico. Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional. *Rev. Méd. Chile* 2009; 137:5:685-94.
56. Frayn KN, Blaak EE. Metabolic fuels and obesity: carbohydrate and lipid metabolism in skeletal muscle and adipose tissue. En: Kopelman PG, Caterson D, Dietz WH (eds.). *Clinical Obesity in Adults and Children, Second Edition*; Blackwell Publishing, US, 2005. pp.: 102-122.
57. Gower B, Hunter G, Chandler-Laney P, Alvarez J. Glucose Metabolism and Diet Predict Changes in Adiposity and Fat Distribution in Weight-reduced Women, *Obesity (Silver Spring)*. 2010; 18(8):1532-37.
58. Knudsen N, Laurberg P, Lone B, Rasmussen, Bülow I, Perrild H, Ovesen L, Jorgensen T. Small differences in thyroid function may be important for Body Mass Index and the occurrence of obesity in the population. *J Clin Endocrinol Metab.* 2005;90 (7):4019-24.
59. Acosta AM, Escalona M, Maiz A, Pollak F, Leighton F. Determinación del índice de resistencia insulínica mediante HOMA en una población de la Región Metropolitana de Chile. *Rev Med Chil.* 2002 Nov;130(11):1227-31.
60. Godin G, Shephard RJ. A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci.* 1985;10(3):141-6..
61. Roslin M, Damani T, Oren J, Andrews R, Yatco E, Shah P. Abnormal glucose tolerance testing following gastric bypass demonstrates reactive hypoglycemia. *Surg Endosc.* 2011;25(6):1926-32.
62. Danforth E, Burger AG. The impact of nutrition on thyroid hormone physiology and action. *Annu Rev Nutr.* 1989;9:201-27.
63. Schwartz A, Kuk JL, Lamothe G, Doucet E. Greater than predicted decrease in resting energy expenditure and weight loss: results from a systematic review. *Obesity (Silver Spring)*. 2012;20(11):2307-10.
64. Reed JL, Chaput JP, Tremblay A, Doucet E. The maintenance of energy balance is compromised after weight loss. *Can J Diabetes.* 2013;37(2):121-7.

65. Johannsen DL, Knuth ND, Huizenga R, Rood JC, Ravussin E, Hall KDJ.
Metabolic slowing with massive weight loss despite preservation of fat-free mass. *Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(7):2489-96.
66. Papapietro K. Reganancia de después de la cirugía bariátrica. *Rev. Chilena Cir.* 2012; 64 (1):83-87.