

Revisión

Cruce duodenal; visión integral de una derivación biliopancreática en cirugía metabólica

S. Navarrete Aulestia

Profesor Titular. Universidad Central de Venezuela. Jefe de Servicio de Cirugía II. Hospital Universitario de Caracas. Jefe de Cátedra Clínica y Terapéutica Quirúrgica B. Escuela Luis Razetti. UCV. Caracas. Venezuela.

Resumen

El Switch duodenal es una técnica de cirugía bariátrica que modifica la derivación biliopancreática de Scopinaro, descrita por los cirujanos Hess y Marceaux en 1988, apoyados en la descripción original que hizo De Meester para el tratamiento de la enfermedad por reflujo gastroesofágico recurrente.

Es una técnica compleja, probablemente la más laboriosa de todos los procedimientos bariátricos hasta ahora conocidos, que puede y deber ser hecha por laparoscopia y que consta de varios tiempos quirúrgicos. Implica la realización de una gastrectomía vertical con bujías de diferente calibre y de un bypass en Y de Roux al duodeno, con longitudes de las asas variables. La anastomosis duodenoileal es la más difícil y tiene diferentes técnicas. Debe acompañarse de cierre de las brechas y en la mayor parte de los casos de una apendicectomía y una colecistectomía. Se han registrado tiempos quirúrgicos, hospitalización, morbilidad y mortalidad mayores que en el bypass gástrico en Y de Roux.

Las complicaciones reportadas son de hasta un 24% de los casos, tempranas o tardías, éstas de índole metabólico fácilmente controlables, con lo que se logra un buen índice de satisfacción, con bajo porcentaje de revisión y una mortalidad no mayor al 1,5%.

Se logra una disminución del 70% del exceso de peso a largo plazo, con mejoría de todas las comorbilidades llegando al control metabólico de las dislipidemias y la diabetes alrededor de un 95%.

Dados los buenos resultados debería considerarse como una técnica de elección para el tratamiento del paciente obeso metabólicamente enfermo.

(*Nutr Hosp.* 2012;27:1380-1390)

DOI:10.3305/nh.2012.27.5.5901

Palabras clave: *Cruce duodenal. Laparoscopia. Cirugía bariátrica. Cirugía metabólica.*

DUODENAL SWITCH; A COMPREHENSIVE VIEW OF A BILIOPANCREATIC DIVERSION IN METABOLIC SURGERY

Abstract

The duodenal switch is a technique of Bariatric Surgery that modifies the Scopinaro biliopancreatic diversion, described by Hess and Marceaux in 1988, supported by the original description that made De Meester for the treatment of gastroesophageal reflux recurrent disease.

It is a complex technique, probably the most laborious of all bariatric procedures until now known, which can and must be done by laparoscopy and consisting of several surgical steps. It involves the performance of a vertical gastrectomy with bougies of different diameter and a bypass Roux-en-Y into the duodenum, with different lengths limbs.

Duodenoileal anastomosis is the most difficult and different techniques are described. It must be accompanied by closure of the defects and in most of the cases of an appendectomy and cholecystectomy. There have been greater than the gastric bypass Roux-en-Y in operating time, hospitalization, morbidity and mortality.

Reported complications are up a 24% of the cases, early or late, these are metabolic one and easily controllable, so a good index of satisfaction with low percentage of review and no more than 1.5% mortality.

Achieved a decrease of 70% of excess weight in the long term, with improvement in all co-morbidities reaching around a 95% diabetes and metabolic control of the dyslipidemias.

Given the good results it should be seen as a technique of choice for the treatment of the obese patient with metabolic disorder.

(*Nutr Hosp.* 2012;27:1380-1390)

DOI:10.3305/nh.2012.27.5.5901

Key words: *Duodenal switch. Laparoscopy. Bariatric surgery. Metabolic surgery.*

Correspondencia: Salvador Navarrete Aulestia.
Profesor Titular. Universidad Central de Venezuela.
Jefe de Servicio de Cirugía II. Hospital Universitario de Caracas.
Jefe de Cátedra Clínica y Terapéutica Quirúrgica B.
Escuela Luis Razetti. UCV. Caracas. Venezuela.
C/ Ramón Margalef 6A, 4.ºB Arroyo de la Encomienda.
47195 Valladolid. España.
E-mail: jimo0610@gmail.com

Recibido: 12-IV-2012.

Aceptado: 15-IV-2012.

Historia

La palabra Switch duodenal: que significa cambiar, cambiar de canal, intercambia¹ fue acuñada por primera vez en cirugía por el Dr. Tom De Meester en su trabajo experimental² para tratar los casos de enfermedad por reflujo gastroesofágico recurrentes. En esa oportunidad plantea la posibilidad terapéutica de desconectar el duodeno proximal a 3 cm del píloro para evitar el reflujo biliar mediante la confección de una Y de Roux anastomosando el yeyuno al duodeno proximal con un asa biliopancreática de 25 cms y una alimentaria de 55 cm, para evitar así el reflujo biliar. En esa oportunidad deja el estómago intacto apoyándose en unos trabajos experimentales descritos previamente por Mann en 1924³. Esta técnica por él descrita se sigue utilizando hoy en día. Inclusive Strignano⁴ la publica recientemente para el tratamiento de la enfermedad por reflujo gastro-esofágico recurrente con buenos resultados. De manera que el switch duodenal tiene su origen en la desconexión del duodeno suprapapilar para evitar el reflujo biliar al estómago y al esófago y efectivamente cuando Douglas Hess⁵ describe su primer caso en marzo de 1988 en un paciente obeso operado previamente por esta causa que reganó peso. Lo hizo sobre una Bujía 40 Fr con una anastomosis duodenoileal usando engrapado quirúrgico circular cortante, en base a los conceptos desarrollados por el Dr Nicola Scopinaro^{6,7} de la derivación biliopancreática, quien preconiza el uso de una gastrectomía subtotal distal pero agregando un componente malabsortivo importante al dejar sólo entre 50 y 75 cm de canal común para la mezcla de los alimentos con líquido biliopancreático y provocar así la absorción de nutrientes. Este último mecanismo creado de esta manera sirvió de base para que el Dr. Hess⁵ realizara y describiera la primera derivación biliopancreática con un Switch duodenal, preservando entonces el concepto introducido previamente. Pero quien publica los primeros resultados con esta técnica es el Dr. Marceau⁸ en Quebec en el año 1993. Posteriormente en Europa se comienza a realizar la técnica siendo popularizada por el Dr. Aniceto Baltasar⁹⁻¹¹, quien publica sus primeros trabajos en 1995 primero de manera abierta. En septiembre de 1999 Rabkin¹² realiza el primer caso asistido por laparoscopia y al mes siguiente del mismo año Michael Gagner¹³ lo hace totalmente laparoscópico. A los pocos meses en mayo del 2000 Baltasar^{14,15} lo practica también por laparoscopia.

Técnica

Posición del paciente/equipo quirúrgico

Pareciera que la posición del paciente en decúbito dorsal es la técnica más utilizada pero también pudiera realizarse con las piernas del paciente abiertas, de manera que el cirujano realiza parte de la operación entre las piernas del enfermo como lo reportan Feng y



Fig. 1.—Esquema de la intervención (Baltasar)¹⁵.

Gagner¹⁶, Baltasar^{14,15}, Weiner¹⁷ y Praveen¹⁸. Pudiendo cambiarse si se siente más cómodo a la izquierda del paciente para realizar el tiempo intestinal o a la derecha como Kasama¹⁹, quien realiza toda la operación desde el lado derecho del enfermo, teniendo claro que es un cruce duodenal corto. El grupo de Libanori²⁰ en Brasil también cambia de posición durante la cirugía.

El número de trócares a utilizar está entre cinco y siete, variando de acuerdo a los grupos. Clásicamente se colocan seis, tres de ellos de 12 mm para la colocación del engrapado quirúrgico, todos por encima de una línea imaginaria que pase por la cicatriz umbilical (en la figura 2 está la posición del equipo más utilizada) y la colocación de los trócares según Gagner^{13,16} quien usa siete (fig. 3). Baltasar^{14,15} trabaja con cinco y Weiner¹⁷ con seis.

Los tiempos quirúrgicos sugeridos para la cirugía deben ser reglados ya que es una cirugía compleja y requiere ser metódico y riguroso por lo que sugerimos lo publicado por Weiner¹⁷ (tabla I) para evitar errores por omisión. Nosotros seguimos los mismos tiempos para el cruce duodenal corto, con la excepción de la apendicectomía que no la hacemos de rutina²¹, al igual que Feng y Gagner¹⁶ Kasama¹⁹, Sovik²². Otros como Hess⁵, Marceau⁸, Weiner¹⁷, Baltasar^{9-11,14,15} y Rabkin¹² si la realizan de rutina. La colecistectomía se practica cuando hay enfermedad vesicular litiasica^{13,16,17}.

Siendo una cirugía con tan buenos resultados metabólicos^{23,24} y al mismo tiempo tan compleja se requiere rigurosidad para lograr buenos resultados, es decir pocas complicaciones.

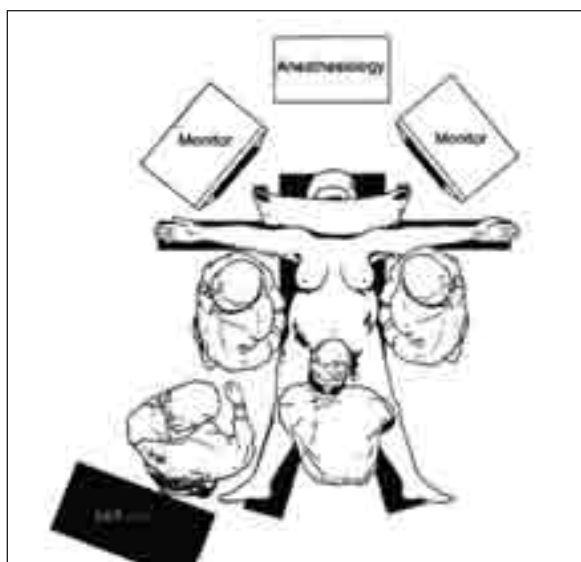


Fig. 2.—Posición del equipo quirúrgico (Feng y Gagner)¹⁶.

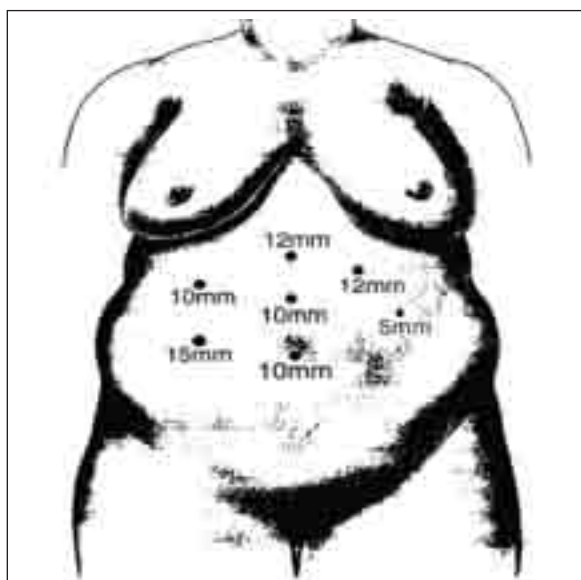


Fig. 3.—Colocación de los trócares (Feng y Gagner)¹⁶.

Gastrectomía vertical y preparación del duodeno

Luego de hacer el neumoperitoneo y la colocación de los trócares se procede a realizar la Gastrectomía Vertical. Posterior a la disección de la Curvatura Mayor con la ligadura de los vasos gastroepiploicos con cualquier modalidad de energía: bipolar, Ligasure® o Ultrasonido^{9-11,14,15,19,21} hasta lograr obtener unos 4 cms de duodeno desde el píloro, se procede a confeccionar la Gastrectomía Vertical o Longitudinal, comenzando desde 3 cm del píloro como lo hacen Baltasar^{14,15} y Parikh²⁵ hasta 6 cm como lo describen Ren y Gagner¹³ en su trabajo original, Praveen¹⁸ o Weiner¹⁷. Lo cierto es que pareciera que el antro es importante como mecanismo de bomba^{17,26} por lo que luce necesario dejarlo, no modifi-

Tabla I

Tiempos del cruce duodenal por laparoscopia (Weiner)¹⁷

1. Creación del neumoperitoneo. Colocación de trócares. Liberación de adherencias.
2. Disección de la curvatura mayor, gastrectomía vertical, manejo de la línea de engrapado.
3. Disección y sección del duodeno.
4. Colectomía. Colangiografía operatoria
5. Apendicectomía.
6. Medidas de las longitudes del intestino delgado y marcaje.
7. Anastomosis entero-entérica.
8. Duodenoileostomía.
9. Remoción de órganos: estómago, vesícula biliar y apéndice cecal.
10. Colocación de drenes.
11. Cierre de brechas y piel.

cándose el vaciamiento gástrico²⁷. La bujía que se utiliza para construir el tubo gástrico varía desde la 32 Fr^{14,15,25}, que permite obtener una capacidad gástrica menor²⁶, pasando por una 36 Fr^{18,19}, 40 Fr^{5,16} o una 60 Fr^{13,16,21} y esto constituye el componente restrictivo de la cirugía. De esta manera se logran volúmenes que van desde 75 cc con la bujía 32Fr^{14,15,26}, 100 cc con la bujía 40Fr⁵ hasta 160 cc aproximadamente con la bujía 60 Fr^{16,21}. El engrapado quirúrgico utilizado para la sección gástrica debe ser más alto cerca del antro 3,8 mm (dorado) o 4,1 mm (verde), sobretodo en los dos primeros disparos, porque el tejido es más grueso y luego se continúa con grapas azules (3,5 mm). Hay diferencias en el manejo de la línea de grapas porque algunos cirujanos no hacen nada, otros invaginan totalmente como Baltasar^{14,15,19} otros parcialmente²¹, algunos como Ren¹³ colocan puntos en los cruces de la línea de engrapado y también hay quienes usan sellantes²⁸, arguyendo que pudiese disminuir el sangrado posoperatorio²⁹. Sin lugar a dudas que todas las variantes funcionan lo que se busca es la máxima seguridad para minimizar las complicaciones.

Anastomosis. Bypass duodenoileal

Tiempo infra y supramesocólico

La realización del tiempo inferior o inframesocólico implica movilizar al paciente desde la posición de Trendelenburg invertido a la de Trendelenburg ya que necesitamos exponer la válvula ileocecal para comenzar la medición del intestino delgado. Algunos cirujanos o grupos como Baltasar^{14,15} miden 75 cm de ileon desde el ciego, siempre, otros miden un poco más :100 cm^{8,12,13,17,22,30,31,32} marcar allí y medir la longitud del asa alimentaria para luego seccionar el intestino delgado; sin embargo existen algunos que pudiesen usar un canal común menor, de 50 cm³³. En este trabajo Dolan

demuestra que es el canal común corto lo que produce las complicaciones metabólicas del Switch Duodenal y de la Derivación Biliopancreática de Scopinaro, por lo que el Dr. Hess³⁴ padre de esta cirugía en una editorial publicada en *Obesity Surgery* propone que se mida de rutina el intestino, ya que él encuentra diferentes longitudes, que van desde 3,45 metros hasta 11,4 m por lo que sugiere utilizar valores porcentuales para el canal común, así como también para la longitud del asa alimentaria. Para el primero propone utilizar como medida el 10% de la longitud del intestino resultando medidas de 50, 75 ó 100 cm, porque las mediciones se hacen de veinticinco en veinticinco centímetros. Para la longitud del asa alimentaria, quiere decir la longitud del intestino delgado que va desde la anastomosis enteroentérica hasta la anastomosis duodenoileal, propone utilizar el 40% de la medida intestinal total³⁴ como también lo hace Keshishian³⁵ quedando asas alimentarias que miden entre 250 y 350 cm aproximadamente, lo cual se corresponde con las grandes series de Marceau⁸, Baltasar^{14,15} y Weiner¹⁷. Otros cirujanos como Gagner¹⁶, Prachand³⁰ y Rabkin¹² utilizan 150 cm sistemáticamente al igual que Praveen¹⁸, que aunque no es un SD clásico porque su canal común es bastante más largo utiliza esta longitud del asa alimentaria. Si bien es cierto que para el Bypass gástrico en Y de Roux a mayor longitud de asas mayor pérdida de peso³⁶ sobre todo en pacientes con IMC mayor que 50 kg/m²³⁷, no se mide de rutina la longitud total del intestino.

En relación con las dos anastomosis a realizar la enteroentérica y la duodeno ileal, vale la pena comentar que prácticamente todos los grupos^{8,13,14,18,21,25} hacen la primera láterolateral de 45 ó 60 mm con cargas blancas (2,5 mm) sólo Hess⁵ y Weiner¹⁷ la hacen término-lateral, excepcionalmente a mano^{17,22}. El ascenso del asa alimentaria al compartimiento supramesocólico para confeccionar la anastomosis duodenoileal puede hacerse por vía antecólica^{14,17,25} o por vía retrocólica^{8,18,22,32} y cierran las brechas prácticamente todos los grupos^{5,8,13,14,17,30} tanto la intermesentérica y la del espacio de Petersen cuando es antecólica o la transmesocólica cuando se utiliza la vía posterior, con sutura continua no absorbible^{20,38}. En este sentido Higa³⁸ en su trabajo sobre “Que ha aprendido de las complicaciones luego de los primeros 1.040 casos” encuentra que cambiar la sutura absorbible por la no absorbible para el cierre de las brechas disminuye las hernias internas en un 50%. De manera que aun en cruces duodenales cortos¹⁹ pareciera mandatorio cerrarlas, aunque hay series donde no se cierran^{21,22} sin reportar hernias internas en un año de seguimiento. Antes de realizar la anastomosis supramesocólica entre el duodeno e ileon, cuando el ascenso del asa es antecólica, algunos autores abren el epiplón mayor^{19,21} para disminuir la tensión en el asa a anastomosar ya que éste, probablemente es el tiempo de la cirugía que mayor demanda técnica requiere y donde pudiesen presentarse las principales complicaciones, por ello el Dr. Weiner¹⁷ publica una serie muy interesante comparando tres grupos con diferentes

maneras de hacerla, prefiriendo la confección totalmente a mano^{17,39} al igual que Baltasar¹⁵ y Kasama¹⁹, sin reportar diferencias importantes entre las tres técnicas. Esta anastomosis también puede hacerse con lineal cortante, engrapado azul (3,5 mm) de 45 mm de longitud, usualmente término-lateral. Existen diferentes autores^{13,16,21} que utilizan engrapado circular cortante para esta anastomosis apoyándose en la descripción original de la técnica que hace Hess⁵ para el Switch Duodenal y Wittgrove^{40,41} para el Bypass gástrico. Se prefiere la circular cortante N° 25 ya que con la N°21 se estenosa con frecuencia⁴² y el paso del anvil puede hacerse transoral^{13,14,16} o transgástrico²¹ antes de confeccionar la Gastrectomía Vertical.

En todas las series se dejan drenajes y casi todos cierran la aponeurosis de los puertos mayores que 5 mm.

Cuidados posoperatorios

Manejo de la dieta

La ingesta oral comienza desde el segundo día del postoperatorio. El régimen alimenticio es similar a una manga gástrica o bypass gástrico: cuatro etapas durante seis semanas, con un volumen progresivo desde 30 cc hasta alcanzar 150 cc, sin modificar la calidad de los alimentos. Empezamos con bebidas claras no calóricas líquidas, descafeinadas y no carbonatadas (tres días). Entonces progresamos a líquidos completos durante catorce días. Esta dieta contiene proteínas de alto valor biológico (25-30 g). A continuación, pasamos a la tercera fase, puré o suave (alimentos triturados), para las tres próximas semanas: 90, a 120 cc, cinco a siete veces al día y una meta de proteína de 60 gramos. Y la última etapa con tres comidas pequeñas y dos o tres bocados, consistente en no sólidos grasa ni azúcar bajas⁴³.

Uso de antibióticos

Se utilizan Cefalosporinas de primera¹⁷ o segunda generación en esquemas clásicos de profilaxis o Sultamicilina²¹.

Profilaxis para trombosis venosa profunda

Se debe utilizar movilización precoz, en las primeras 6 horas¹⁷ medias de compresión neumática y heparinas de bajo peso molecular⁴⁴

Mecanismos de acción del switch duodenal

Hay dos mecanismos de acción del SD (switch duodenal): un componente restrictivo y uno malabsortivo. El LRYGB (Roux-en-Y bypass gástrico) y la GV (gastrectomía vertical)^{45,46} se asociaron a una temprana y

dramática mejora en control glicémico, que era evidente una semana después de la operación, antes de que ocurriera una pérdida de peso considerable. Pero la mejora en la homeostasis de glucosa después de la manga se esperaba que se produjera en una etapa posterior, asociándose a pérdida y calórico restricción de peso. ¿Qué mecanismo podría explicar esta reversión rápida y marcada del metabolismo de la glucosa? Una posibilidad es que los pacientes que consumen muy poca o ninguna comida en el período postoperatorio inmediato, dejando la producción de insulina y las células en reposo. El hambre sola se asocia con la mejora en el control glicémico en la diabetes tipo 2 y sabemos que una dieta hipocalórica y la pérdida de peso podría reducir la glucosa plasmática y mejorar la sensibilidad a la insulina en individuos obesos^{45,47,48}. El consumo de energía se reduce notablemente al inducir un balance negativo de energía, una condición que mejora la tolerancia a la glucosa. De hecho, ese descanso hace que el gasto de energía⁴⁹⁻⁵¹ se reduzca aproximadamente 14-16 kcal/kg/día o en promedio aproximadamente 125-250 kcal/día. Estos cambios al tercer mes podrían llegar a 244 kcal/día y esta restricción de energía conduce a la pérdida de peso⁵² y le da lugar a cambios hormonales, en grelina, leptina, niveles de GLP 1 y PYY^{53,54} pero son ligeramente diferentes después de la cirugía bariátrica⁵⁵. Obviamente, la derivación del intestino proximal también puede reducir la absorción de glucosa, que podría, al menos en teoría, mejorar los niveles de glucosa postprandial^{48,56}.

Pero la Gastrectomía Vertical (GV) hecha con cualquier tamaño de calibrador no sólo funciona restringiendo el aporte de calorías y cambiando el patrón energético y la tasa metabólica. Hoy se sabe que al realizar una extirpación vertical del 75% del estómago y con ello el fundus gástrico disminuye notablemente la grelina⁵⁷, que se produce fundamentalmente allí y otra parte en el intestino delgado^{58,59}. Es una hormona orexigénica, que estimula el apetito y aumenta la ingesta en humanos⁶⁰. Existen varios estudios⁵⁹⁻⁶⁴ que miden la grelina total, resaltando que existe una forma activa, acetilada y una no activa (no acetilada) y ésta no activa los receptores secretagogos de la hormona de crecimiento⁶⁵. Existen estudios experimentales en animales^{66,67} y clínicos⁶⁸⁻⁷¹ que aportan datos de cambios hormonales intestinales importantes de la gastrectomía vertical. Los primeros⁶⁶ hechos en ratas Goto-Kakizaki donde evidencian que la GV produce mejoría de la diabetes mellitus tipo 2 vía reducción de la grelina, que ella interviene directamente en la homeostasis de la glucosa⁶⁸ y que es independiente de la pérdida de peso⁶⁶ y los segundos arrojan datos de disminución de la grelina⁶⁹, elevación de GLP 1, PYY⁷⁰, mejoría de la resistencia periférica a la Insulina en los primeros quince días independientemente de la pérdida de peso⁷¹ y de la glicemia con resolución de la diabetes mellitus tipo 2 hasta en un 84% de los casos⁷²⁻⁷⁴.

De manera que la sola realización de la Gastrectomía Vertical en el Switch Duodenal permite disminuir el

peso y controlar los problemas metabólicos precozmente.

Ahora bien, existen otros mecanismos que se describen con esta intervención quirúrgica y que permiten contribuir al control de la glicemia y al de la dislipidemia. Una de ellas es la Teoría del intestino anterior (FOREGUT) planteada por Rubino⁴⁸, básicamente sostiene que la exclusión del duodeno y el yeyuno proximal del tránsito de nutrientes, posiblemente impide la secreción de una supuesta señal que promueve la resistencia a la insulina que conlleva a una Diabetes Mellitus tipo 2 (Factor de Rubino?). El bypass duodenojejunal al eludir esta región evita la estimulación de las células que producen el factor desconocido con efecto antiincretínico^{48,56}. Pero también es bien conocida la Teoría del Intestino Posterior (HINDGUT) que sostiene que el control de la diabetes mellitus tipo 2 es el resultado de la entrega expedita de quimo nutrientes al intestino distal, que dispara una señal fisiológica para mejorar el metabolismo de la glucosa. Un mediador candidato potencial de este efecto es el GLP-1 y otros péptidos del intestinal distal. Esta hormona incretínica es secretada por las células L del intestino distal en respuesta a nutrientes intestinales. Ella estimula la secreción de insulina y ejerce una acción proliferativa y antiapoptótica sobre las células β pancreáticas⁷⁵⁻⁷⁸.

Recientemente se ha descrito un nuevo mecanismo que tienen que ver con la neoglucogénesis intestinal publicado por un grupo francés. La reorganización de la anatomía del intestino superior conlleva un efecto beneficioso sobre la homeostasis de glucosa y la ingesta de alimentos que implican gluconeogénesis intestinal, independiente de los niveles de GLP 1 o cambio de peso. Se considera una vía sensitiva hepatoportal importante⁷⁹.

Sin lugar a dudas que estos mecanismos ayudan al control hormonal intestinal que conlleva los cambios metabólicos que se observan después de esta cirugía pero como lo describió el Dr Scopinaro^{6,7,80,81} creador del concepto de la Derivación Biliopancreática es la malabsorción intestinal que se genera al crear un canal común tan corto, llevando la bilis y el líquido pancreático a 50 cm de la válvula ileocecal, la que permite mantener la pérdida de peso y el control metabólico que se aprecia con el switch duodenal, ya que dejan de absorberse una cantidad importante de grasas: colesterol, triglicéridos, ácidos grasos, inclusive vitaminas liposolubles al igual que proteínas, sin alterar la circulación enterohepática de las sales biliares. Esto conlleva a una excreción aumentada de grasas con las evacuaciones superior a los 40 g/ diarios⁸² cuando el canal común es inferior a los 75 cm y también de desnutrición proteica⁸³.

Resultados

Antecedentes

En la revisión de Buchwald⁸³ publicada en el 2009 encuentra que la derivación biliopancreática y el cruce

duodenal representan sólo el 0,9% y 0,8% respectivamente del total de la cirugía bariátrica realizada en el 2008 en todo el mundo y que hasta el año 2006 cuando se relaciona con la diabetes mellitus tipo 2 sube al 6,4% del total de la cirugía practicada. El 83% se practica abierta y sólo se reportan 604 casos laparoscópicos (17%), quiere decir el 1,1% del total de la serie²⁴. En relación con el cruce duodenal sólo se realizan 0,6% laparoscópicos de un total de 344.221 casos por lo que significan unos 2.065 casos al año⁸³. De manera que si lo comparamos con la banda gástrica: 42,3% o el bypass gástrico 39,75% es bastante más infrecuente como técnica quirúrgica para el tratamiento de la obesidad mórbida a pesar de que resulta la técnica quirúrgica que logra mejores resultados tanto para el control del peso^{23,24} así como también de la diabetes mellitus y la dislipidemia^{23,24} lográndose reducción de 18,72 puntos en el IMC, luego de un año de seguimiento y pérdida de hasta un 73,72% del exceso de peso²⁴. en pacientes que tienen un IMC promedio de 50,46. Sin embargo vale la pena discriminar los resultados según los rangos de IMC, porque parecieran diferentes los resultados según los rangos.

Cambios antropométricos

Pacientes con IMC > 50 kg/m²

Las grandes series como la de Hess⁸⁴ y Marceau⁸⁵ quienes además son los desarrolladores de la técnica, lo hacen para pacientes con IMC > 50 kg/m² así tenemos que reportan promedios de IMC preoperatorios de 50,9 y el segundo 51,5 al igual que otras series tanto en Europa como la de Baltasar⁸⁶ en España 51,56, Weiner¹⁷ en Alemania de 55,5 o más recientemente Sovik²² en Noruega de 55,25, quien presenta un interesante estudio prospectivo comparándolo con el bypass gástrico, como en América, Prachand³⁰ reporta un índice promedio que alcanza prácticamente los sesenta: 58,8 ± 6,7 kg/m², Parikh²⁵ de 57 y Rabkin¹² 50. Los resultados logrados por estos grupos en relación a la pérdida porcentual del exceso de peso al cabo de dos años, varía desde 69,4%⁸⁶, 73%⁸⁵ hasta un 74%³². En series prospectivas al cabo de un año reportan 74,8%²² y uno esperaría mayor descenso, porque éste se presenta al cabo de dos años²⁴. Lo cierto es que para pacientes con IMC > 50 kg/m² los mejores resultados al cabo de dos años para perder peso se logran con el SD²⁴.

Pacientes con IMC entre 40 y 50 kg/m²

Son pocas las series que presentan resultados en este rango de IMC, pero los resultados parecieran ser todavía mejores. Así tenemos que Praveen¹⁸ en un estudio prospectivo, randomizado llevado a cabo en la India, comparando la Gastrectomía Vertical con Bypass duodenoyeyunal (Cruce duodenal corto) porque utiliza

asas más cortas, la biliopancreática de 50 cm y el asa alimentaria que varía entre 75 y 150 cm de acuerdo al IMC preoperatorio vs Bypass Gástrico en Y de Roux logra resultados extraordinarios de pérdida de hasta un 81,94% del exceso de peso al cabo de un año y todavía mejores los presentados por Kasama¹⁹ en 21 pacientes con IMC promedio preoperatorio de 41 kg/m² informa que logra que los pacientes lleguen a perder el 96% del exceso de peso al cabo de 18 meses de seguimiento. Inclusive Praveen¹⁸ logra valores de IMC < 30 kg/m² cifras no alcanzadas en otras series^{22,30,32,84-86}, que no llegan a valores inferiores a 30. A pesar de que el IMC promedio preoperatorio de su serie es de 48,28 kg/m² bastante cercano a 50. Es probable que los resultados de esta técnica a pesar de trabajar con asas más cortas^{18,19} de mejores resultados en pacientes asiáticos, ya que fueron hechas en la India¹⁸ y Japón¹⁹, respectivamente.

Pacientes con IMC < 40 kg/m²

Existen pocos pacientes obesos (IMC < 40) o no, operados con esta técnica. Kasama tiene algunos dentro de su serie¹⁹ y ya conversamos sobre sus resultados. Navarrete²¹ en pacientes diabéticos con 30 kg/m² informa de pérdida del 100% del exceso de peso, con IMC preoperatorio de 27,2, logrando llegar hasta un IMC de 23,2 kg/m² pero es un cruce duodenal corto como el de Kasama y Praveen para pacientes diabéticos no obesos. De modo que ante estos resultados antropométricos tan importantes y atractivos nos gustaría revisar un poco que pasa con los resultados metabólicos, especialmente con el tema de la Diabetes mellitus tipo 2.

Cambios metabólicos. Diabetes mellitus

Sin lugar a dudas que después de revisar los meta-análisis del Dr. Buchwald del 2004²³ y especialmente el del 2009²⁴ no cabe la menor duda que esta cirugía: la derivación bilio-pancreática con switch o cruce duodenal produce los mejores resultados metabólicos, particularmente en relación con la respuesta del paciente obeso diabético a la cirugía. En estas revisiones se habla de una remisión de la enfermedad desde 95,9%²⁴ hasta un 97,9%²³ en 282 pacientes (15,3% de la serie). Se habla de remisión cuando el paciente no toma medicación y mantiene valores de glicemia por debajo de 100 mg/dl y Hb A1C < 6%²⁴. Cabe resaltar que en el segundo trabajo²⁴ la cifra sube a un 30,1% de la población operada con esta técnica (753 casos de los 2.502 reportados). Es interesante destacar que hay trabajos como el de Hess⁸⁴ donde se reporta una incidencia de diabetes bastante menor, de un 10%, que menciona un 100% de remisión mantenida durante 5 años. Lo cierto es que en todas las series la respuesta de remisión va desde un 75%¹⁸, 78%⁸⁵ hasta un 82,5% de Kasama¹⁹. Queremos resaltar estas dos series, las de Praveen y

Kasama porque tienen los mejores resultados en pérdida de peso sin embargo la tasa de remisión de la diabetes es menor que en otros trabajos de occidente^{23,84,86} probablemente por las diferencias genéticas en el manejo de la glicemia, por ello el consenso en Asia es operar con IMC menores en presencia de comorbilidades como la diabetes⁸⁷. En todo caso siempre hay una respuesta a la diabetes que es mayor que con cualquier otra técnica²⁴ incluyendo el bypass gástrico(80%). Lo mismo puede decirse que ocurre con la dislipidemia, ya que se reporta una mejoría absoluta de la misma tanto las simples como las mixtas^{19,21,23,24}, en el peor de los casos hay una respuesta favorable que alcanza el 80%¹⁸.

De manera que no cabe duda que desde el punto de vista metabólico es una excelente cirugía.

Nos queda por analizar las complicaciones de esta cirugía tanto tempranas como tardías.

Complicaciones

La morbilidad del switch duodenal está alrededor de un 10% en las mejores series¹⁷. En general está entre un 15 y un 20%. Marceau⁸⁵ reporta 16,3%, Baltasar⁸⁶ también 16% y Buchwald⁸⁸ refiere desde un 14% cuando el IMC < 50 y puede subir hasta un 24% en mayores que 50 kg/m². En este sentido debe mencionarse que Regan y Gagner⁸⁹ proponen realizar la Gastrectomía Vertical como primer tiempo en pacientes con IMC > 60 kg/m² ya que encontraban mayores complicaciones severas en estos pacientes¹⁶, lo cual permitió describir la gastrectomía vertical como técnica única para el tratamiento de la obesidad mórbida, sugiriendo para estos pacientes hacerlo en dos tiempos^{74,90,91}. Primero una gastrectomía vertical y luego un bypass gástrico⁸⁹, un switch duodenal completo, un bypass duodenoyeyunal o una regastrectomía^{92,95}.

Complicaciones quirúrgicas tempranas

- Infección del sitio quirúrgico.
- Fuga en línea de grapas: gástrica o duodenal.
- Fuga de anastomosis: enteroentérica, duodenoileal.
- Estenosis de la anastomosis duodenal.
- Absceso intraabdominal.
- Hernias internas.
- Sepsis.
- Sangrado intraabdominal.
- Hemorragia digestiva superior e inferior.
- Pancreatitis aguda.
- Lesión esplénica/esplenectomía.

Complicaciones médicas

- Trombosis venosa profunda.
- Embolismo pulmonar.

- Neumonía.
- Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.
- Problemas cardiovasculares.
- Infarto del miocardio, arritmias, accidentes cerebro-vasculares.

Las complicaciones quirúrgicas más frecuentes dependen de si la cirugía se hizo abierta o por laparoscopia. Obviamente, como es sabido, la complicación más frecuente cuando es por laparotomía es la infección de la herida operatoria que puede ser > 20% y su secuela la hernia incisional o eventración que puede llegar hasta un 24,5%⁹⁶, otras series abiertas reportan valores muy inferiores al 5%⁸⁵. Esto no ocurre cuando es laparoscópica que está alrededor del 5% (4,76%¹⁷, 4,8%²⁵). El absceso intraabdominal no secundario a fuga puede estar alrededor del 6,8% en series laparoscópicas²². Ahora bien las complicaciones quirúrgicas mayores más temidas son el sangrado y las diferentes condiciones de fuga, ya sean de la gastrectomía o del muñón duodenal o de las dos anastomosis. La primera, o sea, el sangrado intraabdominal puede oscilar entre 2,4%²⁵ y 3,4%²² llegando inclusive a ser de un 10%²¹ en series pequeñas. En series más grandes como la de Hess⁹⁶ es menor al 1%. Esta complicación usualmente no requiere reintervención y se puede manejar médicamente^{21,22,25,96}. La otra complicación mayor como es la fuga tiene diferentes consideraciones, dependiendo de donde ocurra. Si es en la línea de grapas de la gastrectomía vertical, usualmente en el ángulo de His puede manejarse desde drenaje simple con o sin colocación de prótesis^{97,98}, reintervención para reparar¹⁹, uso de gastrostomía en fugas distales⁹⁹ o una gastrectomía total¹⁰⁰ y no pareciera depender del reforzamiento o no de la línea de grapas¹⁰¹. El otro problema importante es la fuga de la anastomosis duodenoileal, que es la más temida y la más frecuente llegando inclusive a un 1,9% en algunas series¹⁷, Buchwald⁸⁸ reporta 1,6% y Marceau⁸⁵ menos del 1%. El problema es el impacto en la mortalidad por la sepsis que ella desencadena. A pesar que la mortalidad reportada por Marceau⁸⁵ es del 1,6% llegando a bajar a 1,1% en su revisión de más de 1400 casos¹⁰², el 40% de esa mortalidad es debida a fuga de la anastomosis, por ello se debe hacer hincapié en ella, con una buena exposición y evitando la tensión, que son dos factores que contribuyen a ello. Esto se logra con la ligadura de la arteria gástrica derecha, como muy bien refiere Marchesini en una carta al editor escrita en 2007¹⁰³. Resalta en ésta la irrigación que se logra a través de la submucosa a partir de la arteria gástrica izquierda citando sus trabajos sobre vascularización gástrica. Nos parece una estrategia adecuada para lograr una buena anastomosis ya sea por laparoscopia²¹ o abierta.

Las otras complicaciones quirúrgicas o médicas ya mencionadas se resuelven convencionalmente. Inclusive la estenosis de la anastomosis duodenal que va desde un 1,5%¹² hasta un 10%¹⁰⁴ responde a la dilatación con balones neumáticos¹⁹. Debe resaltarse el peso

que adquiere el tromboembolismo pulmonar como causa de muerte en las grandes series, que si bien no es tan frecuente 0,5%⁹⁶ puede llegar a constituir el 60% de las causas por muerte médica⁸⁵.

De manera que la mortalidad del switch duodenal puede ir del 0% como citan Rabkin¹², Buchwald⁸⁸ y Weiner¹⁷, hasta un 7,6% en una serie pequeña por laparoscopia de Kim y Gagner³⁰, 1,9% en series más grandes como reporta Marceau en 1998⁸⁵, y baja a un 1,1% en el 2007¹⁰². Hess⁸⁴ informa de 0,57%, Dolan³³ 0,7% Baltasar 0,8%⁸⁶, Anthone³² 1,4%.

Complicaciones tardías

Ellas son básicamente las derivadas de la malabsorción nutricional pudiendo presentarse también complicaciones quirúrgicas tardías por hernias internas¹⁰⁴ con obstrucción intestinal: 0,91% que puede alcanzar un 6%¹⁰².

Marcadores nutricionales

En un trabajo muy interesante Rabkin¹⁰⁵ habla sobre marcadores nutricionales en el switch duodenal antes de hablar de déficit nutricional. Es importante recalcarlo, a pesar de ser una cirugía con un alto componente malabsortivo ya que muchos de estos pacientes vienen desnutridos a la cirugía¹⁰⁶. En su opinión deben evaluarse los aspectos relativos a las proteínas, metabolismo del calcio: calcio, vitamina D, y PTH, evaluación hematológica: hemoglobina, hierro sérico, ferritina, ácido fólico, vitamina B12, función hepática: ALT, AST, fosfatasas alcalinas y bilirrubina así como también otras vitaminas liposolubles: A, E y K, concluyendo en su trabajo que sólo se afectan ligeramente la PTH y la hemoglobina¹⁰⁵, inclusive menciona mejoría de los niveles de Vitamina B12 y ácido fólico. Sin embargo otros autores con series numerosas como Marceau⁸⁵ presentan otros hallazgos con disminución de calcio en 8% de los pacientes, así como también de la vitamina A en 5% de la serie, 6% de descenso en los pacientes de los valores de hemoglobina y un 17% de elevación de la PTH en el total de la casuística^{85,102}. Hallazgos similares refiere Anthone³² y Vázquez Prado¹⁰⁷ y ya lo menciona éste en su trabajo, que esos cambios dependen de la longitud del canal común³⁴, cuando es de 50 cm similar a la técnica de Scopinaro los cambios nutricionales son similares³³, independientemente de los cambios estacionales de algunas vitaminas liposolubles¹⁰⁸, por lo que Marceau recomienda¹⁰² administrar: Hierro: 300 mg, Calcio: 500 mg, Vitamina D: 50.000 Ud, Vitamina A: 20.000 Ud y un multivitamínico diariamente y en el consenso del año 2008 de la AACE/ASMB¹⁰⁹ sugieren tratamiento preventivo, así como controles periódicos cada tres meses el primer año y dependiendo de las comorbilidades cambiará los siguientes años y dadas estas características malabsortivas del Cruce Duodenal sugieren además realizar

algunas determinaciones sanguíneas preoperatorias diferentes para otras cirugías bariátricas¹⁰⁹. Por último debe destacarse que la función hepática no se altera mayormente^{85,102,105,107} y por el contrario hay series que reportan mejoría de la esteatosis hepática no alcohólica^{110,111}.

Calidad de vida

Existen pocos trabajos que evalúen la calidad de vida de estos pacientes, sobretodo a largo plazo y Marceau⁸⁵ diseñó un cuestionario que fue respondido por el 93% de los pacientes donde evalúan aceptación, vida social, higiene personal, caminar, subir escaleras, confianza en si mismo, relación marital y sexual, así como también el cambio en el apetito, vómitos, problemas abdominales, el tipo y características de las evacuaciones, mal olor de ellas. Concluye que hay un grado de satisfacción de 3,6/5¹⁰², estando el 95% de los pacientes satisfechos. Es importante destacar que pudiese presentarse casos de malnutrición importante que obliguen a realizar una cirugía de Revisión y así Marceau⁸⁵ refiere un 0,1% anual y Hess⁸⁴ 3,7% en los primeros 1.000 casos. Casi siempre la causa es la desnutrición severa que no puede ser manejada médicamente.

Futuro

Dados los buenos resultados de esta cirugía para el control de exceso de peso así como de las comorbilidades^{23,24}, siendo la que hasta ahora permite lograr los mejores, debería considerarse como una técnica de elección para el tratamiento de esta enfermedad. Probablemente el desarrollo tecnológico progresivo va a permitir que las desventajas asociadas a su complejidad técnica sean superadas disminuyendo los costos, las complicaciones y la mortalidad para hacerla más competitiva en relación al Bypass gástrico en Y de Roux.

Referencias

1. Word Reference Dictionary English-Spanish Dictionary 2012. <http://www.wordreference.com/>
2. DeMeester T, Fuchs K, Ball Ch et al. Experimental and Clinical Results with Proximal End-to-End Duodenojejunostomy for Pathologic Duodenogastric Reflux. *Ann Surg* 1987; 206 (4): 414-424.
3. Mann FC, Williamson CS. The experimental production of peptic ulcer. *Ann Surg* 1923; 77: 409-422.
4. Strignano P, Collard JM, Michel JM et al. Duodenal Switch Operation for Pathologic Transpyloric Duodenogastric Reflux. *Ann Surg* 2007; 245 (2): 247-253.
5. Hess DS. Bilio-pancreatic bypass with a duodenal switch procedure. *Obes Surg* 1994; 4: 106 (abstract 12).
6. Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D et al. Biliopancreatic bypass for obesity: initial experience in man. *Br J Surg* 1979; 66: 618-20.
7. Scopinaro N, Adami GF, Marinari GM, Gianetta E, Traverso E, Friedman D et al. Bilio-pancreatic diversion. *World J Surg* 1998; 22 (9): 936-46.

8. Marceau F, Biron S, Bourque RA et al. Bilio-pancreatic diversion with a new type of gastrectomy. *Obes Surg* 1993; 3: 39-45.
9. Baltasar A, Bou R, Cipagauta LA et al. Hybrid bariatric surgery: Bilio-pancreatic diversion and duodenal switch. Preliminary experience. *Obes Surg* 1995; 5: 419-23.
10. Baltasa A, del Río J, Bengochea M, Escrivá C et al. Cirugía híbrida bariátrica : Cruce duodenal en la derivación bilio-pancreática. *Cir Esp* 1996; 59: 483-486.
11. Baltasar A, del Río J, Escrivá C et al. Preliminary results of the duodenal switch. *Obes Surg* 1997; 7: 500-504.
12. Rabkin R, Rabkin J, Metcalf B et al. Laparoscopic Technique for Performing Duodenal Switch. *Obes Surg* 2003; 13: 263-268.
13. Ren CJ, Patterson E, Gagner M. Early results of laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch: a case series of 40 consecutive patients. *Obes Surg* 2000; 10: 514-23.
14. Baltasa A, Bou R, Miró J, Pérez N. Cruce duodenal por laparoscopia en el Tratamiento de la Obesidad mórbida: técnica y estudio preliminar. *Cir Esp Agosto* 2001; 70 (2): 102-104.
15. Baltasar A, Bou R, Miro J, Bengochea M, Sertá C, Pérez N. Laparoscopic bilio pancreatic diversion with duodenal switch: technique and initial experience. *Obes Surg* 2002; 12 (2): 245-8.
16. Feng J, Gagner M. Laparoscopic Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch. *Seminars in Laparoscopic Surgery* 2002; 9 (2): 125-129.
17. Weiner R, Blanco-Engert R, Weiner S et al. Laparoscopic Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch: Three Different Duodeno-ileal Anastomotic Techniques and Initial Experience. *Obes Surg* 2004; 14: 334-340.
18. Praveen Raj P, Kumaravel R, Chandramaliteeswaran C et al. Is Laparoscopic Duodenojejunal Bypass with Sleeve an Effective Alternative to Roux en Y gastric Bypass in Morbidly Obese Patients: Preliminary Results of a Randomized Trial. *Obes Surg* 2012; 22 (3): 422-426.
19. Kasama K, Tagaya N, Kanehira E et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy with duodenojejunal bypass: technique and preliminary results. *Obes Surg* 2009; 19: 1341-5.
20. Libanori HT. Derivação Biliopancreática com Gastrectomia Longitudinal e Preservação Pilórica (Duodenal Switch). *Einstein* 2006 (Suppl. 1): S91-S96.
21. Navarrete SA, Leyba JL, Llopis SN. Laparoscopic sleeve gastrectomy with duodenojejunal bypass for the treatment of type 2 diabetes in non-obese patients: technique and preliminary results. *Obes Surg* 2011; 21 (5): 663-7.
22. Sovik T, Taha O, Aasheim ET. Randomized Clinical Trial of laparoscopic gastric bypass versus laparoscopic duodenal switch for superobesity. *Br J Surg* 2010; 97: 160-166.
23. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292: 1724-37.
24. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, Bantle JP, Sledge I. Weight and Type 2 Diabetes after Bariatric Surgery: Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Med* 2009; 122: 248-256.
25. Parikh MS, Shen R, Weiner M, Siegel N, Ren CJ. Laparoscopic bariatric surgery in super-obese patients (BMI > 50) is safe and effective: a review of 332 patients. *Obes Surg* 2005; 15: 858-863.
26. Weiner R, Weiner S, Pomhoff I et al. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. Influence of Sleeve Size and Resected Gastric Volume. *Obes Surg* 2007; 17: 1297-1305.
27. Bernstine H, Tzioni-Yehoshua R, Grosheer D et al. Gastric Emptying is not Affected by Sleeve Gastrectomy - Scintigraphic Evaluation of Gastric Emptying- after Sleeve Gastrectomy without Removal of the Gastric Antrum. *Obes Surg* 2009; 19: 293-298.
28. Dapri G, Cadière GB, Himpens J. Reinforcing the Staple Line During Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. Prospective Randomized Clinical Study Comparing Three Different Techniques. *Obes Surg* 2010; 20: 462-467.
29. Consten E, Gagner M, Pomp A et al. Decreased Bleeding after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy with or without Duodenal Switch for Morbid Obesity using a Stapled Buttressed Absorbable Polymer Membrane. *Obes Surg* 2004; 14: 1360-1366.
30. Prachand VN, Davee RT, Alverdy JC. Duodenal switch provides superior weight loss in the super-obese (BMI \geq 50 kg/m²) compared with gastric bypass. *Ann Surg* 2006; 244: 611-619.
31. Kim WW, Gagner M, Kini S, Inabnet WB, Quinn T, Herron D, et al. Laparoscopic vs. open biliopancreatic diversion with duodenal switch: a comparative study. *J Gastrointest Surg* 2003; 7 (4): 552-7.
32. Anthonie GJ, Lord RV, DeMeester TR, Crookes PF. The duodenal switch operation for the treatment of morbid obesity. *Ann Surg* 2003; 238 (4): 618-27.
33. Dolan K, Hatzifotis M, Newbury L, Lowe N, Fielding G. A clinical and nutritional comparison of biliopancreatic diversion with and without duodenal switch. *Ann Surg* 2004; 240 (1): 51-6.
34. Hess DS. Limb measurements in duodenal switch. *Obes Surg* 2003; 13 (6): 966.
35. Keshishian A, Zahriya k, Hartoonian T et al. Duodenal Switch is a Safe Operation for Patients Who Have Failed Other Bariatric Operations. *Obes Surg* 2004; 14: 1187-1192.
36. Lee S, Sahagian KG, Schriver JP. Relationship between varying Roux limb lengths and weight loss in gastric bypass. *Curr Surg* 2006; 63: 259-63.
37. Orci L, Chilcott M, Huber O. Short versus long Roux-en-Y gastric Bypass Surgery for the Treatment of Morbid and Super Obesity a Systematic Review of the Literature. *Obes Surg* 2011; 21: 797-801.
38. Higa KD, Boone KB, Ho T. Complications of the laparoscopic Roux en Y gastric bypass: 1,040 patients—what have we learned? *Obes Surg* 2000; 10 (6): 509-13.
39. Weiner R. Duodenal Switch. In: García Caballero M, Tinahones F, Cohen R editors *Diabetes Surgery*. Primera ed. Madrid: Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.L., 2010, pp. 247-56.
40. Wittgrove AC, Clark GW, Temblay LJ. Laparoscopic gastric bypass, Roux en-Y: preliminary report of 5 cases. *Obes Surg* 1994; 4: 352-7.
41. Wittgrove AC, Clark GW. Laparoscopic gastric bypass, Roux en Y-500 patients: technique and results, with 3-60 month follow up. *Obes Surg* 2000; 10 (3): 233-9.
42. Leyba JL, Navarrete LI S, Navarrete A S et al. Laparoscopic Gastric Bypass for morbidity obesity: prospective study with gastro-jejunum anastomosis techniques. *JLS* 2008; 12: 385-388.
43. Navarrete S. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy with Duodenojejunal Bypass for the Treatment of Diabetes Mellitus Type 2 in Non-obese Patients: Technique. Short Duodenal Switch in Metabolic Surgery. In: García Caballero M, Tinahones F, Cohen R editors *Diabetes Surgery*. Primera ed. Madrid: Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.L., 2010, pp. 259-68.
44. Consensus Statement. Prevention and Treatment of Venous Thromboembolism International Consensus Statement. *International Angiology*. Vol. 25. No 2. 2006.
45. Peterli R, Wölnerhanssen B, Peters T, Devaux N, Kern B, Christoffel-Courtin C, Drewe J et al. Improvement in glucose metabolism after bariatric surgery: comparison of Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass and Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *Ann Surg* 2009; 250 (2): 234-241.
46. Schauer P, Kashyap S, Wolski K et al. Bariatric Surgery vs Intensive Medical Therapy in Obese Patients with Diabetes. *N Engl J Med* 2012 en prensa.
47. Williamson DF, Thompson TJ, Thun M et al. Intentional weight loss and mortality among overweight individuals with diabetes. *Diabetes Care* 2000; 23: 1499-1504.
48. Rubino F, Marescaux J. Effect of duodenal-jejunal exclusion in a non-obese animal model of type 2 diabetes: a new perspective for an old disease. *Ann Surg* 2004; 239: 1-11.
49. Doucet E, St Pierre S, Almerás N et al. Changes in energy expenditure and substrate oxidation resulting from weight loss in obese men and women: is there an important contribution of leptin? *J Clin Endocrinol Metabol* 2000; 85: 1550-1556.

50. Doucet E, St Pierre S, Almerás N et al. Evidence for the existence of adaptive thermogenesis during weight loss. *Br J Nutr* 2001; 85: 715-723.
51. Leibel RL, Rosenbaum M, Hirsch J. Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. *N Engl J Med* 1995; 332: 621-628.
52. De Castro C, de Lima M MI, Rasera IJ et al. Effects of Roux-en-Y gastric bypass on resting energy expenditure in women. *Obes Surg* 2008; 18: 1376-1380.
53. Adam TC, Jocken J, Westerterp-Platenga MS. Decreased glucagon-like peptide 1 release after weight loss in overweight/obese subjects. *Obes Res* 2005; 13: 710-716.
54. Adam TC, Lejeune MP, Westerterp-Platenga MS. Nutrient-stimulated glucagon-like peptide 1 release after body-weight loss and weight maintenance in human subjects. *Br J Nutr* 2006; 95: 160-167.
55. LaFerrere B, Teixeira J, McGinty J et al. Effect of weight loss by gastric bypass surgery versus hypocaloric diet on glucose and incretin levels in patients with type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93: 2479-2485.
56. Rubino F, Forgione A, Cummings D et al. The Mechanism of Diabetes Control After Gastrointestinal Surgery Reveals a Role of the Proximal Small Intestine in the Pathophysiology of Type 2 Diabetes. *Ann Surg* 2006; 244 (5): 741-749.
57. Frühbeck G, Diez-Caballero A, Gil MJ et al. The Decrease in Plasma Ghrelin Concentrations Following Bariatric Surgery Depends on the Functional Integrity of the Fundus. *Obes Surg* 2004; 14: 606-12.
58. Cummings DE, Overduin J. Gastrointestinal regulation of food intake. *J Clin Invest* 2007; 117: 13-23.
59. Saliba J, Wattacheril J, Abumrad N. Endocrine and metabolic response to gastric bypass. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 2009; 12: 515-521.
60. Wren AM, Seal LJ, Cohen MA et al. Ghrelin enhances appetite and increases food intake in humans. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 5992.
61. Cummings DE, Foster-Schubert KE, Overduin J. Ghrelin and energy balance: focus on current controversies. *Curr Drug Targets* 2005; 6: 153-169.
62. Prince AC, Brooks SJ, Stahl D, Treasure J. Systematic review and meta-analysis of the baseline concentrations and physiologic responses of gut hormones to food in eating disorders. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 755-765.
63. Vetter ML, Cardillo S, Rickels MR, Yqbal N. Narrative review: effect of bariatric surgery on type 2 diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2009; 150: 94-103.
64. Roth CL, Reinehr T, Schernthaner GH et al. Ghrelin and obestatin levels in severely obese women before and after weight loss after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2009; 19: 29-35.
65. Hosoda H, Kojima M, Matsuo H, Kangawa H. Ghrelin and desacyl ghrelin: two major forms of rat ghrelin peptide in gastrointestinal tissue. *Biochem Biophys Res Commun* 2000; 279: 909-913
66. Li F, Zhang G, Liang J et al. Sleeve Gastrectomy Provides a Better Control of Diabetes by Decreasing Ghrelin in the Diabetic Goto-Kakizaki Rats. *J Gastrointest Surg* 2009; 13: 2302-2308.
67. Dezaki K, Sone H, Yada T. Ghrelin is a physiological regulator of insulin release in pancreatic islets and glucose homeostasis. *Pharmacology & Therapeutics* 2008; 118: 239-249.
68. Delhanty P, Van der Lely AJ. Ghrelin and Glucose Homeostasis. *Peptides* 2011; 32 (11): 2309-18.
69. Cohen R, Uzzan B, Bihan H et al. Ghrelin Levels and Sleeve Gastrectomy in Super-SuperObesity. *Obes Surg* 2005; 15: 1501-1502.
70. Karamanakos SN, Vagenas K, Kalfarentzos F, Alexandrides TK. Weight loss, appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide-YY levels after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study. *Ann Surg* 2008; 247: 401-7.
71. Rizello M, Abbatini F, Casell G et al. Early Postoperative Insulin Resistance Changes After Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg* 2010; 20: 50-55.
72. Vidal J, Ibarzabal A, Nicolau J et al. Short Term Effects of Sleeve Gastrectomy on Type2 Diabetes mellitus in Severely Obese Subjects. *Obes Surg* 2007; 17: 1069-74.
73. Vidal J, Ibarzabal A, Romero F et al. Type2 Diabetes mellitus and The Metabolic Syndrome Following Sleeve Gastrectomy in Severely Obese Subjects. *Obes Surg* 2008; 18:1077-82
74. Silecchia G, Boru Cr, Pecchia A et al. Effectiveness of laparoscopic Sleeve Gastrectomy(First Stage of Biliopancreatic Diversion with duodenal switch) on co-morbidities in Super-Obese High Risk Patients. *Obes Surg* 2006; 16: 1138-44.
75. Mason EE: The mechanism of surgical treatment of type 2 diabetes. *Obes Surg* 2005; 15: 459-461.
76. Patrili A; Facchiano E; Sanna et al. The enteroinsular axis and the recovery from type 2 diabetes after bariatric surgery. *Obes Surg* 2004; 14: 840-848.
77. Mason EE. Ileal Transposition and enteroglucagon/GLP1 in obesity(and diabetic)surgery. *Obes Surg* 1999; 9: 223-228.
78. Cummings DE, Overduin J, Foster-Schubert KE. Gastric bypass for the obesity: mechanism of weight loss and diabetes resolution. *J Clin Endocrin Metab* 2004; 89: 2608-2615.
79. Troy S, Soty M, Ribeiro L et al. Intestinal Gluconeogenesis is a key factor for early metabolic changes after gastric bypass but not after gastric lap-band in mice. *Cell Metabolism* 2008; 8: 201-211.
80. Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D et al. Two years of Clinical Experience with biliopancreatic bypass for obesity. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 506-14.
81. ScopinaroN, Gianetta, Adami GF et al. Biliopancreatic diversion for obesity at eighteen years. *Surgery* 1996; 119: 261-269.
82. Vázquez C,Morejón E, Muñoz C et al. Repercusión nutricional de la Cirugía bariátrica según la técnica de Scopinaro: análisis de 40 casos. *Nutr Hosp* 2003; 18: 189-193.
83. Buchwald H, Oien D. Metabolic/Bariatric Surgery Worldwide 2008. *Obes Surg* 2009.
84. Hess DS, Hess DW, Oakley RS. The Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch. *Obes Surg* 2005; 15: 408-416.
85. Marceau P, Hould F-S, Simard S et al. Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch. *World J. Surg* 1998; 22: 947-954.
86. Baltasar A. Cruce Duodenal manual y Gastrectomía Tubular por Laparoscopia. *Cir Andal* 2005; 16: 204-208.
87. Lee WJ, Wang W. Bariatric surgery: Asia-pacific perspective. *Obes Surg* 2005; 15: 751-757.
88. Buchwald H, Kellogg TA, Leslie DB et al. Duodenal Switch Operative mortality and morbidity are not impacted by body mass index. *Ann Surg* 2008; 248: 541-548.
89. Regan JP, Inabnet WB, Gagner M, Pomp A. Early experience with two-stage laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass as an alternative in the super-super obese patient. *Obes Surg* 2003; 13: 861-4.
90. Cottam D, Qureshi FG, Mattar SG et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy as an initial weight-loss procedure for high-risk patients with morbid obesity. *Surg Endosc* 2006; 20: 859-63.
91. Hamoui N, Anthone GJ, Kaufman HS, Crookes PF. Sleeve gastrectomy in the high-risk patient. *Obes Surg* 2006; 16: 1445-9.
92. Gagner M. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy with Duodenojejunal Bypass for Severe Obesity and/or Type 2 Diabetes May Not Require Duodenojejunal Bypass Initially. Letter to the Editor. *Obes Surg* 2010; 20: 1323-4.
93. Gagner M, Deitel M, Kalberer TL, Erickson AL, Crosby RD. The Second International Consensus Summit for Sleeve Gastrectomy, March 19-21, 2009. *Surg Obes Relat Dis* 2009; 5 (4): 476-85.
94. Dapri G, Cadiere GB, Himpens J. Laparoscopic Repeat Sleeve Gastrectomy vs Duodenal Switch after Isolated Sleeve Gastrectomy for Obesity. *SOARD* 2011; 7: 38-44.
95. Baltasar A, Serra C, Pérez N et al. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: A Multipurpose Bariatric Operation. *Obes Surg* 2005; 15: 1124-28.
96. Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic Diversion with a Duodenal Switch. *Obes Surg* 1998; 8: 267-282.
97. Casella G, Soricelli E, Rizzello M et al. Nonsurgical Treatment of Staple Line Leaks after Laparoscopic Sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2009; 19: 821-26.

98. Thaler K. Treatment of Leaks and Other Bariatric Complications with Endoluminal Stents. *J Gastrointest Surg* 2009; 13: 1567-69.
99. Court I, Wilson A, Benotti P et al. T-Tube Gastrostomy as a Novel Approach for Distal Staple Line Disruption after Sleeve gastrectomy for Morbid Obesity: Case Report and Review of the Literature. *Obes Surg* 2010; 20: 519-22.
100. Serra C, Baltasar A, Pérez N et al. Total Gastrectomy for Complications of the Duodenal Switch, with Reversal. *Obes Surg* 2006; 10: 82-86.
101. Chen B, Kiriakopoulos A, Tsakayannis D et al. Reinforcement Does Not Necessarily Reduce the Rate of Staple Line Leaks After Sleeve Gastrectomy. A Review of the Literature and Clinical Experience. *Obes Surg* 2009; 19: 166-72.
102. Marceau P, Biron S, Hould F-S et al. Duodenal Switch: Long-Term Results. *Obes Surg* 2007; 17: 1421-1430.
103. Marchesini JB. A Safer and Simpler Technique for The Duodenal Switch. Correspondence to the Editor. *Obes Surg* 2007; 17: 1136.
104. Mitchell M, Carabetta J, Shah R et al. Duodenal Switch Gastric Bypass Surgery for Morbid Obesity: Imaging of Postsurgical Anatomy and Postoperative gastrointestinal Complications. *AJR* 2009; 193: 1576-80.
105. Rabkin R, Rabkin J, Metcalf B et al. Nutritional Markers following Duodenal Switch for Morbid Obesity. *Obes Surg* 2004; 14: 1-7.
106. Schweiger Ch, Weiss R, Berry E et al. Nutritional Deficiencies in Bariatric Surgery Candidates. *Obes Surg* 2010; 20: 193-97.
107. Vázquez Prado A, García Fadrique A, Montalvá Orón EM. Evolución de los parámetros sanguíneos tras cirugía de la obesidad mórbida mediante la técnica del cruce duodenal. *Nutr Hosp* 2008; 23: 449-457.
108. Granado-Lorencio F, Simal-Antón A, Blanco-Navarro I et al. Depletion of Serum Carotenoid and Other Fat-Soluble Vitamin Concentrations following Obesity Surgery. *Obes Surg* 2011; 21: 1605-11.
109. AACE/TOS/ASMBS Bariatric Surgery Guidelines. *Endocr Pract* 2008; 14 (Suppl. 1): 1-83.
110. Baltasar A, Serra C, Pérez N et al. Clinical Hepatic Impairment after the Duodenal Switch. *Obes Surg* 2004; 14: 77-83.
111. Keshishian A, Zahriya K, Willes EB. Duodenal switch has no detrimental effects on hepatic function and improves hepatic steatohepatitis after 6 months. *Obes Surg* 2005; 15: 1418-1423.