

Actualización en cirugía bariátrica

Técnicas malabsortivas en cirugía bariátrica

Malabsorptive techniques in bariatric surgery

A. Sánchez-Pernaute, A. Torres, M.Á. Rubio, M.E. Pérez-Aguirre

Servicio de Cirugía y Servicio de Endocrinología. Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

RESUMEN

Introducción: la cirugía malabsortiva fue el origen de la cirugía bariátrica y metabólica, evolucionando desde los bypasses intestinales hasta el moderno cruce duodenal para disminuir los efectos secundarios de la malabsorción manteniendo el potencial ponderal y metabólico. El bypass duodeno-ileal en una anastomosis con gastrectomía vertical (SADI-S) es una simplificación fisiológica del cruce duodenal, que elimina una anastomosis disminuyendo la complejidad técnica y con ello las complicaciones postoperatorias y a largo plazo.

Pacientes: entre 2007 y 2014, 169 pacientes fueron sometidos a SADI-S en nuestro hospital. La edad media fue 46 años, el IMC medio 46 kg/m² y el 64% fueron mujeres. 97 pacientes eran diabéticos, 81 presentaban apnea del sueño, 91 hipertensión y 126 dislipemia. Se realizó SADI-S con canal común de dos metros en 50 casos y de 2,5 metros en los restantes 119.

Resultados: no hubo mortalidad postoperatoria. Dos pacientes presentaron fistula anastomótica. La pérdida de exceso de peso fue del 92% el primer año y 89% a los cinco años. El 5% de los pacientes no alcanzaron un 50% de pérdida de exceso de peso. Diez pacientes fueron reintervenidos para alargamiento del asa común por desnutrición recurrente, seis con asa común de dos metros y cuatro con asa de 2,5 metros. La tasa de remisión de la diabetes fue 73% a los cinco años.

Conclusiones: el SADI-S es un cruce duodenal simplificado que consigue pérdidas ponderales y resultados metabólicos similares a otras técnicas malabsortivas con menor número de complicaciones y efectos secundarios.

Palabras clave: obesidad mórbida, cirugía bariátrica, técnicas malabsortivas, cruce duodenal, SADI-S.

CORRESPONDENCIA

Andrés Sánchez Pernaute
Hospital Clínico San Carlos
28003 Madrid
pernaute@yahoo.com

XREF

ABSTRACT

Introduction: malabsorptive operations were the first bariatric techniques developed. From the initial jejunoileal and jejunocolic bypass, malabsorptive techniques evolved to biliopancreatic

CITA ESTE TRABAJO

Sánchez Pernaute A, Torres A, Rubio MÁ, Pérez Aguirre ME. Técnicas malabsortivas en cirugía bariátrica. Cir Andal. 2019;30(4):471-76.

diversion and duodenal switch, which offered very good weight loss results with less complications and secondary effects. Single-anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) is a simplification of the duodenal switch that eliminates one anastomosis, what decreases operative complexity and secondary effects of malabsorption.

Patients: from 2007 to 2014, 169 patients were submitted to SADI-S in our Institution. Mean age of the series was 46 years, mean BMI 46 kg/m², and 64% of the patients were female. Ninety-seven patients were diabetics, 81 had obstructive sleep apnoea, 91 hypertension and 126 dyslipidemia. SADI-S was performed with a 200 cm common limb in the first 50 patients and with a 250 cm one in the other 119.

Results: there was no postoperative mortality. Two patients suffered from anastomotic leakage. Excess weight loss was 92% in the first postoperative year and 89% at 5 years from surgery. Five percent of the patients did not achieve a 50% excess weight loss. Ten patients were re-operated for recurrent hypoproteinemia, 6 had been submitted to SADI-S with a 2 meter common limb and 4 to SADI-S with a 2,5 meter limb. Diabetes remission was 73% at 5 years.

Conclusions: SADI-S is a simplified duodenal switch that offers similar results than old malabsorptive techniques with a lower operative complications rate and long-term sequelae.

Keywords: morbid obesity, bariatric surgery, malabsorptive techniques, duodenal switch, SADI-S.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas malabsortivas, la mayor parte de ellas denostadas en la actualidad, marcan el comienzo de la historia de la cirugía bariátrica. La observación de la mejoría ponderal y metabólica tras las grandes resecciones intestinales secundarias a trauma o patología vascular mesentérica permitió el desarrollo de la cirugía bariátrica, inicialmente orientada a la reducción de la superficie absorbente intestinal y no a la restricción a la entrada de los alimentos.

Anecdóticamente, se realizó en Suecia algún caso aislado de resección intestinal masiva con resultados no demasiado efectivos, y pronto, en Estados Unidos, tras los estudios experimentales de Kremen y Linner¹ la escuela de Payne y DeWind publicó los primeros experimentos en animales con el bypass yeyuno cólico para el tratamiento de la obesidad mórbida². Hasta mitad de los años setenta del pasado siglo, y coexistiendo con la gastroplastia de Mason y los albores del bypass gástrico, se mantuvieron el bypass yeyuno-cólico y el bypass yeyuno-ileal como cirugías malabsortivas, a los que se unió pronto el bypass ileal parcial de Buchwald y Varco como la primera cirugía metabólica basada en la malabsorción grasa³. Aunque eficaces, las técnicas malabsortivas generaban un sinnúmero de efectos secundarios, algunos de ellos severos que comprometían no solamente la calidad de vida sino la propia vida del paciente. Paradójicamente, además de cirugías muy agresivas que podían dar lugar a desnutrición grave y a desbalances electrolíticos, se seguían frecuentemente de reganancia ponderal por adaptación y por reflujo del contenido alimentario al asa excluida, fracasando pues en la intención inicial de la técnica.

Las observaciones de Nicola Scopinaro en los años setenta y sus estudios experimentales dieron como resultado el primer gran cambio

de la cirugía bariátrica^{4,5}. La derivación biliopancreática introdujo el concepto de las tres asas o canales, alimentario, biliopancreático y común. Scopinaro observó que la presencia de un asa intestinal larga excluida daba lugar a complicaciones anatómicas (como la invaginación) y fisiológicas, entre las que destacaba el mencionado reflujo de alimentos con la subsecuente reganancia ponderal, pero más importante el sobrecrecimiento bacteriano y todos sus efectos secundarios metabólicos y hepáticos; y la hipersecreción ácida gástrica que originaba graves ulceraciones pépticas. Esto podría quedar resuelto con el simple gesto de practicar una gastrectomía subtotal, y unir el asa ciega al estómago para drenarlo, constituyendo así el asa alimentaria donde no tenía que haber gran absorción de energía. El bypass yeyuno-ileal tenía un canal común mínimo que generaba una malabsorción grasa muy severa y una ruptura total del ciclo enterohepático. Scopinaro propuso el ascenso de la anastomosis a 50 cm de ciego (y en ocasiones algo más) con lo que la ruptura del ciclo enterohepático no era completa y se permitía una limitada absorción grasa, disminuyendo aunque no totalmente la diarrea y la esteatorrea. Nació la derivación biliopancreática, que constituyó la referencia de la cirugía malabsortiva durante las dos siguientes décadas, y que demostró durante su tiempo de vigencia ser la intervención más resolutive sobre la obesidad mórbida y sus complicaciones metabólicas, como demostró no solamente su autor, sino Henry Buchwald en sus sucesivos metaanálisis publicados a comienzos del presente siglo^{6,7}.

Pero las intervenciones agresivas, por no decir las de origen Europeo, no siempre han sido bien aceptadas en Norteamérica, donde en muchas ocasiones son las compañías aseguradoras y el miedo a los efectos secundarios y las denuncias lo que marcan la técnica a seguir. Fuere por una u otra razón, la derivación biliopancreática fue modificada en Estados Unidos por Douglas Hess y en Canadá por Picard Marceau^{8,9}, hacia finales de los años ochenta, originándose así el cruce duodenal (CD).

La característica del CD es la preservación pilórica. La reducción del volumen gástrico con la intención de restringir la entrada de alimentos se consigue mediante la extirpación de la curvatura mayor gástrica, desde unos centímetros proximal al píloro hasta cerca de la unión gastroesofágica, de tal manera que el estómago quedaba con la forma de un tubo en base a la curvatura menor, más rígida y menos distensible, de unos 150 cc. La idea de la gastrectomía vertical procede de una antigua cirugía propuesta por Wangensteen y Varco¹⁰ para el tratamiento de la úlcera péptica, pero solamente desarrollada en el plano experimental. El componente malabsortivo de la técnica lo conforma una derivación en Y de Roux al duodeno postpilórico, con unas medidas parecidas a las de la técnica de Scopinaro, un asa biliopancreática larga y un canal común corto, que con el mayor conservadurismo americano se quedaba en o por encima del metro de longitud. La gran ventaja de la técnica de Hess sobre la de Scopinaro es la preservación del píloro, que regula el vaciamiento gástrico y reduce los movimientos intestinales, además de tener un efecto metabólico más fisiológico al reducir la velocidad de entrada de nutrientes en el intestino distal. Otras ventajas, más teóricas que prácticas, se deben a la preservación de la secreción gástrica, reducida, pero presente, de HCl, pepsinógeno, colecistoquinina y gastrina, y la eliminación de la ghrelina.

El CD tuvo un moderado impacto en Estados Unidos y Canadá, donde sustituyó a la derivación de Scopinaro. La pérdida ponderal conseguida a largo plazo era algo mayor que la de la técnica italiana,

quizás secundariamente a la eliminación completa del fundus gástrico, más distensible y que permitía una mayor ingesta de alimentos. Los movimientos intestinales quedaban reducidos por el incremento del canal común. Sin embargo seguía siendo una técnica compleja, y esta complejidad se acusó más con la llegada de la cirugía laparoscópica y su explosión a principios del presente siglo.

En el año 2007 en nuestro país nació el bypass duodeno-ideal en una anastomosis con gastrectomía vertical, SADI-S de sus siglas en inglés (Single-Anastomosis Duodeno-Ileal bypass with Sleeve gastrectomy)¹¹ (Figura 1). Si bien la técnica parte de la misma idea del entonces conocido como mini-bypass gástrico¹², la reducción a una anastomosis, el SADI-S es una variante del CD, que aparece con la intención de simplificar una técnica compleja manteniendo su potencia bariátrica y metabólica. La observación de las ventajas de la construcción en una anastomosis (eliminación de la ileo-ileostomía y de la apertura del mesenterio) y su traslación al CD, es decir a una técnica con preservación del píloro, dieron lugar al desarrollo de una moderna técnica malabsortiva que a largo plazo ha demostrado otras ventajas sobre la cirugía original. Los problemas derivados de la reconstrucción en un asa en el bypass gástrico de una anastomosis, el reflujo biliar y la ulcerogénesis, desaparecían en el SADI-S con la preservación pilórica. Viéndolo a la inversa la pregunta es "¿para qué tenemos que construir una Y de Roux si hay preservación de un píloro funcional?" La Y de Roux tiene dos objetivos, evitar el reflujo biliar y reducir tensión en la anastomosis; el primero no es problema al preservarse la barrera pilórica y en lo referente a la tensión, en la anastomosis a la primera porción duodenal esta será siempre menor que en cualquier tipo de bypass gástrico. Sorprende pensar que está observación tardó casi veinte años en realizarse desde el nacimiento del CD.

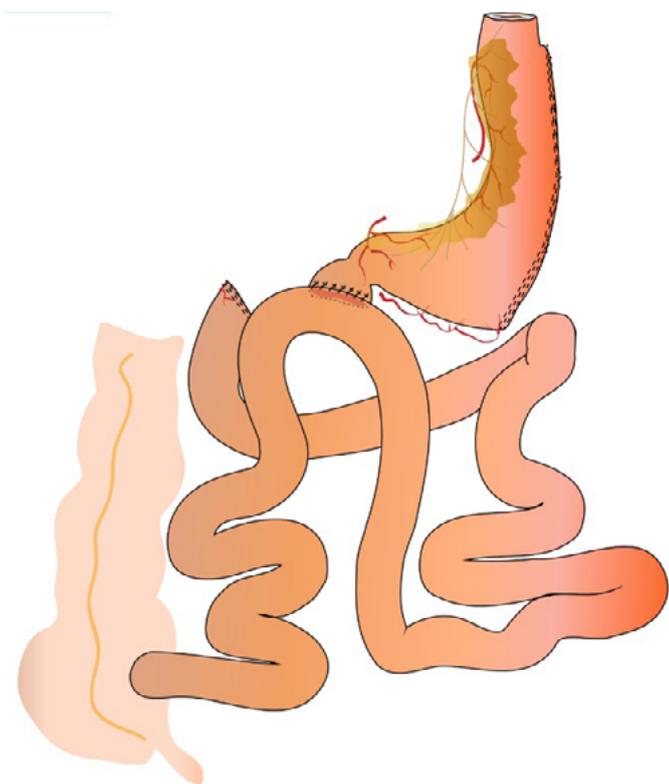


Figura 1
 SADI-S.

El SADI-S tuvo un desarrollo inicial con un canal común de 2 metros, pero el número de pacientes con problemas de esteatorrea, diarrea y malnutrición hizo necesario incrementar la longitud del canal común a 250 cm^{13,14}, que es la técnica estándar salvo en Norteamérica, donde su carácter conservador ha hecho que este canal tenga un mínimo de tres metros¹⁵.

PACIENTES Y MÉTODO

Entre los años 2007 y 2019, 435 pacientes han sido sometidos a SADI-S en nuestro Hospital. De ellos, 169 pacientes fueron intervenidos hasta verano de 2014, con un seguimiento mínimo de cinco años, y componen el actual grupo de estudio. El 64% fueron mujeres, la edad media fue 46 años (21-71) y el índice de masa corporal (IMC) inicial 46 kg/m². Noventa y siete pacientes (57,4%) eran diabéticos, cuarenta y uno de ellos en tratamiento insulínico y cuarenta y seis en tratamiento con antidiabéticos orales. Ochenta y un pacientes (47,9%) presentaban apnea obstructiva del sueño (SAOS), noventa y uno (53,8%) eran hipertensos y ciento veintiseis (74,5%) tenían criterios analíticos de dislipemia. Veintiocho pacientes tenían historia de cirugía bariátrica previa, en cinco casos gastroplastia vertical anillada (GVA), en un caso bypass gástrico (BG) y en los restantes veintidós gastrectomía vertical (GV). En cincuenta casos la longitud del canal absortivo fue de dos metros y en los restantes ciento diecinueve de 250 cm.

Descripción de la técnica

La técnica se realiza con abordaje laparoscópico con cuatro trocares, uno paraumbilical izquierdo a unos 12 cm del apéndice xifoides para la óptica, uno subcostal izquierdo para la mano derecha del cirujano y un tercero subxifoideo y un cuarto paramediano derecho donde se alternan la separación hepática y la mano izquierda del cirujano.

Se comienza con una evaluación abdominal general que permite garantizar la posibilidad de realizar la cirugía completa y a continuación se realiza la desvascularización gástrica, desde la unión gastroesofágica hasta la primera porción duodenal, disecando completamente la curvatura mayor. Al alcanzar el píloro, se localiza sobre la superficie pancreática la arteria gastroduodenal, que se despega completamente de la cara posterior del duodeno. Disecando por encima de esta se alcanza la curvatura menor, abriendo una ventana en esta entre la pared del duodeno y la arteria gástrica derecha, que a ser posible, se preserva. Se completa la disección duodenal circunferencial, y se moviliza parcialmente la primera porción duodenal, en una media maniobra de Kocher, con el objetivo de facilitar la posterior anastomosis.

A continuación se introduce una sonda orogástrica de grueso calibre, 54 French (18 mm) y sobre ella se realiza la gastrectomía vertical con disparos consecutivos de grapadora lineal carga negra protegida (Seamguard, Gore Medical, USA). Tras completarla evitando estenosis en la incisura angular y garantizando la completa resección del fundus gástrico, se realiza la sección duodenal introduciendo la grapadora a través del puerto subcostal izquierdo, con carga azul o violeta, dependiendo del fabricante, de 60 mm y sin protección. La sección trata de hacerse lo más distal posible y lo más perpendicular posible con respecto al eje longitudinal del duodeno.

Tras ello, el cirujano y el ayudante pasan al lado izquierdo del paciente, y se coloca la mesa en posición horizontal neutra. Se localiza la unión íleo-cecal y se cuenta ascendiendo en segmentos de 10 cm en 10 cm la longitud decidida para el canal común, generalmente 250 cm. El asa se asciende en posición antecólica y se colocará para un vaciamiento isoperistáltico con el asa aferente entrando por la izquierda del paciente y la eferente saliendo hacia el parietocólico derecho. La anastomosis se puede realizar con grapadora lineal (endoGIA 30 mm carga azul)¹⁶ o con sutura manual, monofilamento 3/0 ó 4/0 reabsorbible o en la actualidad sutura barbada reabsorbible de 15 cm de longitud.

Se realiza un test de estanqueidad siempre y tras comprobar la anastomosis se extrae el estómago por un orificio de trucar, se realiza una biopsia hepática y se deja un drenaje retroanastomótico que se mantendrá 2-3 días.

En el postoperatorio el paciente comienza la tolerancia oral a líquidos y la deambulación a las seis horas de la cirugía, y al día siguiente se inicia la alimentación con dieta líquida de muy bajo contenido calórico, que se mantiene durante un mes. Tras el alta los pacientes son seguidos por cirugía, endocrinología y nutrición, con una frecuencia generalmente de cuatro visitas al año los primeros tres años y dos hasta los cinco años. Posteriormente, si no hay problemas, se mantienen visitas anuales.

RESULTADOS

No hubo mortalidad postoperatoria. Dos pacientes fueron reintervenidos por hemoperitoneo, un paciente presentó fistula de la gastrectomía vertical que evolucionó bien con tratamiento conservador, y dos pacientes presentaron fístula de la anastomosis duodeno-ileal, de los cuales uno requirió reintervención y el segundo se manejó de forma conservadora manteniendo el drenaje quirúrgico. Dos pacientes, una de ellos con diagnóstico de enfermedad de Steinert, requirieron soporte ventilatorio postoperatorio y traqueostomía para el destete.

La pérdida de exceso peso (Figura 2) fue del 92% el primer año, y se mantuvo en el 89% a los cinco años de la cirugía. A los cinco años el porcentaje de pacientes que no alcanzaron a mantener un 50% de exceso de peso perdido fue del 5%.

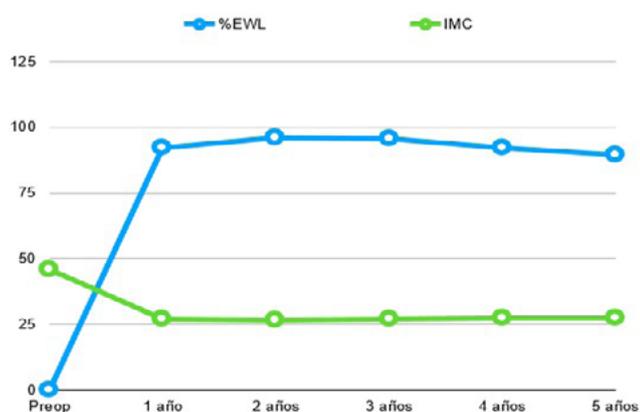


Figura 2 Pérdida de peso.

En el grupo de pacientes con diabetes, la glucemia media preoperatoria fue de 9,3 mmol/L (168 mg/dl), la hemoglobina glicosilada 7,6% y la duración media de la enfermedad 9,2 años. En el primer año postoperatorio la glucemia media era de 5,21 mmol/L (94 mg/dl) y la hemoglobina glicosilada 5,2%, y a los 5 años estos valores fueron 5,82 mmol/L (105 mg/dl) y 5,53% respectivamente (Figura 3). Se obtuvo remisión completa de la enfermedad en el 77% de los pacientes en el primer año postoperatorio y esta cifra bajó a un 73% a los cinco años.

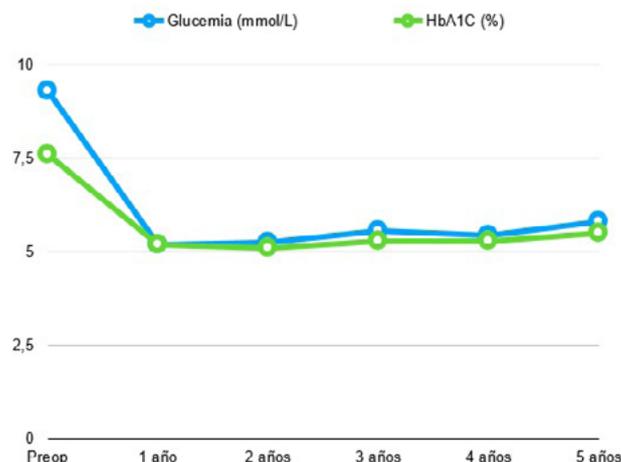


Figura 3 Evolución DM.

El primer año postoperatorio, la tasa de pacientes con criterios de dislipemia bajó del 74% preoperatorio al 37%, y descendió al 11% a los cinco años de la cirugía.

Diez pacientes (5,9%) fueron reintervenidos para alargar el canal común por desnutrición recurrente; en seis casos el asa común era de dos metros (12%) y en los cuatro restantes de 250 cm (3,3%).

La intolerancia a la dieta, los vómitos o el reflujo postoperatorio se presentaron solamente de forma ocasional, y en relación a transgresiones dietéticas. El número medio de deposiciones diarias fue 2,3, para el grupo de pacientes con canal común de 250 cm y 2,5 para aquellos a los que se construyó un canal común de dos metros. Los datos analíticos en el seguimiento se muestran en la Tabla 1.

DISCUSIÓN

La cirugía malabsortiva siempre ha ocupado un lugar secundario en la cirugía de la obesidad a pesar de sus magníficos resultados metabólicos y ponderales. Esto se debe tanto a la agresividad de las técnicas como a la dificultad en su realización, lo que se relaciona directamente con el incremento de complicaciones a corto y a largo plazo.

La decisión de simplificar el CD con el montaje de una anastomosis única duodeno-ileal se debió a la observación de la ausencia de necesidad de hacer una Y de Roux, por la falta de motivos que lo justificaran. El problema inicial fue decidir la longitud de canal común + alimentario adecuado para que la cirugía fuera similar a la original. El CD original tenía un canal alimentario de dos metros con canal común

Tabla 1. Porcentaje de pacientes con resolución de DM2 tras cirugía bariátrica. Adaptada de Buchwald et al.¹³

	Media	% Anormal	Media	% Anormal	Media	% Anormal
Hemoglobina	13,3	56	13,7	59,3	12,8	71
Hematocrito	40,1	72	39,2	71	39,3	68
Plaquetas	234.000	0	221	10	245	3
Hierro	71,5	33	72	37	65	48,5
Ferritina	128,8	60	87	43	69,4	57
Albúmina	3,9	11	4,02	7	4,05	2,6
Proteínas	6,5	34,5	6,6	32	6,7	30
Vitamina B12	361	7,3	383	5,8	362	2,9
Ácido Fólico	5,4	14	6,2	5,9	6,2	6
Selenio	64,7	34	65,7	34	63,5	47
Cobre	100	10	94,2	12	99,4	4,5
Zinc	68	21	66	26,8	64,6	43
Vitamina A	0,29	60	0,42	52	0,32	44
Vitamina E	9,5	0	8,5	5,7	8,51	4
Calcio	9,2	4,4	9,0	0,9	9,07	16
Vitamina D	20	94	20,3	93	20,6	97

de un metro. El mantenimiento de este canal alimentario daría lugar a un canal mixto de tres metros, es decir, multiplicar el común por tres, lo cual pensamos que haría fracasar la cirugía. El incremento del canal común por dos, a dos metros, y la reducción del alimentario parecía inicialmente ser una buena medida compensadora, como quedó demostrado tras una serie inicial de cincuenta casos con pérdidas ponderales que superaban el 90% a los dos años de la cirugía. La necesidad de reintervenir por malnutrición a cuatro pacientes en los dos primeros años (8%) hizo meditar sobre la agresividad de la técnica. Un 4% anual de revisión era demasiado alto, y esta es una cifra que siempre tiende a crecer con el seguimiento, como se ha demostrado pasados los años. La actuación sobre el canal común alargándolo a 2,5 metros ha demostrado ser una buena solución, ya que el número de reintervenciones en este grupo por malnutrición ha caído a valores razonables, en torno al 3%.

La inclusión del canal común y el asa alimentaria en un solo asa ha tenido otras ventajas para los pacientes: la mejoría de la calidad de vida por la disminución del número de deposiciones y la mejora de la consistencia de estas, es decir, la disminución de la esteatorrea y de la diarrea. Sin haber realizado un estudio comparativo sí podemos decir que pocos pacientes con una derivación de Scopinaro o un CD tenían menos de 3-4 deposiciones al día^{17,18}.

Todo esto se produce con una buena pérdida ponderal. Parece sorprendente, pero ocurre, que el incremento del canal común de 50 ó 100 cm a 250 cm no comprometa la pérdida de peso, y los pacientes sometidos a un SADI-S con canal común estándar de 250 cm tienen una evolución ponderal superponible a la que ocurría tras el CD de Hess¹⁸. Probablemente, el asa alimentaria corta, construida

solamente con íleon y eliminando el yeyuno del tracto de paso de los alimentos, sea suficiente para disminuir la absorción calórica.

Desde el punto de vista metabólico la cirugía se comporta como era de esperar. Los resultados obtenidos sobre la diabetes superan ampliamente los conseguidos tras bypass gástrico estándar y tras bypass con canal biliopancreático largo, igualando los publicados tras otros tipos de derivación biliopancreática. Incluso, la presencia de un canal común más largo permite que haya más tiempo de contacto de las sales biliares con la mucosa ileal, con lo que habrá más estímulo de los receptores TGR5 y más secreción de GLP1¹⁹.

Los pacientes sometidos a SADI-S son suplementados tras el alta, y esta suplementación se ha de mantener de por vida. Inicialmente se administra calcio, vitamina D, hierro y un complejo vitamínico. Tras el año, y en relación con los valores analíticos obtenidos regularmente, se mantiene, se retira o se incrementa la suplementación. Hay que tener en cuenta que la cirugía malabsortiva coloca al paciente en una posición de equilibrio buena desde el punto de vista metabólico, pero en cierto modo extrema, y cualquier suceso que comprometa su estado de salud, como puede ser una infección o la necesidad de someterse a una cirugía coronaria, puede desequilibrarle hacia una malnutrición peligrosa.

La simplificación técnica es importante para el cirujano, anestesta y paciente. Si bien hoy día no parece primordial el acortar el tiempo quirúrgico como lo era en el pasado, en el paciente obeso mórbido incrementarlo innecesariamente no es bueno, y tampoco lo es el aumentar la complejidad de la cirugía. Los beneficios del acortamiento de la intervención se han puesto claramente de manifiesto por

el grupo de Gagner al introducir la cirugía en dos tiempos²⁰, y por los trabajos subsecuentes de DeMaría, con la estratificación de los pacientes para procedimientos "sencillos"²¹. Con la eliminación de la entero-enterostomía en el SADI-S se consiguen los mismos objetivos. Hay cirujanos que considerarían poco peligroso y desde luego corto en tiempo la realización de una yeyuno-yeyunostomía en un bypass, aunque sea fuente de potenciales complicaciones. Pero cuando hablamos de cirugía malabsortiva, la colocación distal de la entero-enterostomía, el "pie de asa", supone un incremento exponencial de la dificultad técnica, y con ello de las posibles complicaciones. A ello hay que añadir las ventajas de la no realización de apertura mesentérica, con la consecuente no necesidad de cierre mesentérico²². Hasta hoy no hay ninguna publicación que demuestre una hernia interna tras SADI-S.

En conclusión, el SADI-S es una cirugía bariátrica y metabólica potente, versátil porque al cambiar la longitud del canal común puede ser válida para distintos tipos de pacientes, y eficiente porque con mayor sencillez y menores efectos secundarios se consiguen los mismos resultados que tras cirugías más complejas y agresivas.

BIBLIOGRAFÍA

- Kremen AJ, Linner JH, Nelson CH. An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine. *Ann Surg* 1954; 140:439-448.
- Payne JH, DeWind LT. Surgical treatment of obesity. *Am J Surg* 1969; 118:141-147.
- Buchwald H, Varco RL. Partial ileal bypass for hypercholesterolemia and atherosclerosis. *Surg Gynecol Obstet* 1967; 124:1231-1238.
- Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D, Bonalumi U, Bachi V. Bilio-pancreatic bypass for obesity: 1. An experimental study in dogs. *Br J Surg* 1979; 66:613-617.
- Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D, Bonalumi U, Bachi V. Bilio-pancreatic bypass for obesity: II. Initial experience in . *Br J Surgman* 1979; 66:618-620.
- Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, Schoelles K. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004; 292:1724-37.
- 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.
- Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic diversion with a duodenal switch. *Obes Surg* 1998;8:267-82.
- Lagacé M, Marceau P, Marceau S, Hould FS, Potvin M, Bourque RA, Biron S. Biliopancreatic Diversion with a New Type of Gastrectomy: Some Previous Conclusions Revisited. *Obes Surg* 1995;5:411-418.
- Wangenstein OH, Varco RL, Hay L, Walpole S, Trach B. Gastric acidity before and after operative procedure with special reference to the role of the pylorus and antrum: a preliminary report of a clinical and experimental study. *Ann Surg* 1940;112:626-70.
- Sánchez-Pernaute A, Rubio Herrera MA, Pérez-Aguirre E, García Pérez JC, Cabrerizo L, Díez Valladares L, Fernández C, Talavera P, Torres A. Proximal duodenal-ileal end-to-side bypass with sleeve gastrectomy: proposed technique. *Obes Surg* 2007;17:1614-8.
- Rutledge R. The mini-gastric bypass: experience with the first 1,274 cases. *Obes Surg* 2001;11:276-80.
- Sánchez-Pernaute A, Herrera MA, Pérez-Aguirre ME, Talavera P, Cabrerizo L, Matía P, Díez-Valladares L, Barabash A, Martín-Antona E, García-Botella A, García-Almenta EM, Torres A. Single anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S). One to three-year follow-up. *Obes Surg* 2010;20:1720-6.
- Sánchez-Pernaute A, Rubio MÁ, Pérez Aguirre E, Barabash A, Cabrerizo L, Torres A. Single-anastomosis duodenoileal bypass with sleeve gastrectomy: metabolic improvement and weight loss in first 100 patients. *Surg Obes Relat Dis* 201;9:731-5.
- Mitzman B, Cottam D, Goriparthi R, Cottam S, Zaveri H, Surve A, Roslin MS. Stomach Intestinal Pylorus Sparing (SIPS) Surgery for Morbid Obesity: Retrospective Analyses of Our Preliminary Experience. *Obes Surg* 2016;26:2098-2104.
- Sánchez-Pernaute A, Pérez-Aguirre E, Díez-Valladares L, Robin A, Talavera P, Rubio MA, Torres García A. "Right-angled" stapled latero-lateral duodenojejunal anastomosis in the duodenal switch. *Obes Surg* 2005;15:700-2.
- Scopinaro N. Biliopancreatic diversion: mechanisms of action and long-term results. *Obes Surg* 2006;16:683-9.
- Hess DS, Hess DW, Oakley RS. The biliopancreatic diversion with the duodenal switch: results beyond 10 years. *Obes Surg* 2005; 15:408-416.
- Pereira SS, Guimarães M, Almeida R, Pereira AM, Lobato CB, Hartmann B, Hilsted L, Holst JJ, Nora M, Monteiro MP. Biliopancreatic diversion with duodenal switch (BPD-DS) and single-anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) result in distinct post-prandial hormone profiles. *Int J Obes* 2018; doi: 10.1038/s41366-018-0282-z. [Epub ahead of print]
- 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.
- DeMaria EJ, Murr M, Byrne TK, Blackstone R, Grant JP, Budak A, Wolfe L. Validation of the obesity surgery mortality risk score in a multicenter study proves it stratifies mortality risk in patients undergoing gastric bypass for morbid obesity. *Ann Surg* 2007;246:578-82.
- Higa KD, Ho T, Boone KB. Internal hernias after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: incidence, treatment and prevention.