

Revisión de conjunto

Ruta de reconstrucción gastroentérica tras duodenopancreatectomía: antecólica versus retrocólica

José M. Ramia*, Roberto de la Plaza, José E. Quiñones, Pilar Veguillas, Farah Adel y Jorge García-Parreño

Unidad de Cirugía Hepatobiliopancreática, Servicio de Cirugía General y Aparato Digestivo, Hospital Universitario de Guadalajara, Guadalajara, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 20 de noviembre de 2012

Aceptado el 11 de enero de 2013

On-line el 27 de febrero de 2013

Palabras clave:

Páncreas

Retraso del vaciamiento gástrico

Duodenopancreatectomía

Antecólico

Retrocólico

Revisión

Cirugía

RESUMEN

El retraso del vaciamiento gástrico (RVG) es una complicación relativamente frecuente tras duodenopancreatectomía cefálica (DPC). Su etiología no está aclarada y se considera que múltiples factores están relacionados con su aparición (hormonales, aparición de otras complicaciones especialmente la fístula pancreática, y de técnica quirúrgica). Entre los aspectos técnicos relacionados con el RVG se ha postulado que la ruta de reconstrucción gastroentérica (antecólica o retrocólica) pudiera modificar la incidencia de RVG.

Material y métodos: Hemos realizado una revisión sistemática de la literatura de los artículos que comparan ambas rutas de reconstrucción tras DPC, encontrando solo 11 artículos: 4 ensayos clínicos aleatorizados, un estudio prospectivo y 6 estudios retrospectivos. Las grandes diferencias metodológicas entre ellos no nos han permitido realizar un metaanálisis.

Resultados: En los 4 estudios aleatorizados, 2 son favorables a la ruta antecólica y 2 no observan diferencias entre ambas. En el único estudio prospectivo, la ruta antecólica obtiene una tasa de RVG muy inferior a la retrocólica. En los estudios retrospectivos, en 4 de ellos la ruta antecólica obtiene una tasa de RVG muy inferior. En otros 2 estudios retrospectivos, los resultados entre ambas rutas son similares, en uno de ellos levemente mejores en la ruta retrocólica.

Conclusiones: La literatura publicada no permite actualmente determinar que la ruta de reconstrucción gastroentérica se relacione con un menor RVG tras DPC.

© 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Gastroenteric reconstruction route after pancreaticoduodenectomy: antecolic versus retrocolic

A B S T R A C T

Introduction: Delayed gastric emptying (DGE) is a relatively common complication after cephalic pancreaticoduodenectomy (CPD). Its origin is not very clear, and it is believed that its appearance is due to multiple factors (hormones, appearance of other complications, particularly pancreatic fistulas, and the surgical technique). Among the technical aspects

Keywords:

Pancreas

Delayed gastric emptying

Duodenopancreatectomy

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jose_ramia@hotmail.com (J.M. Ramia).

0009-739X/\$ – see front matter © 2012 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.01.001>

Antecolic
retrocolic
Review
Surgery

associated with DGE, it has been proposed that the route of gastroenteric reconstruction (antecolic or retrocolic) could have an effect on its incidence.

Material and methods: A systemic review was made of the literature, searching for articles that compared both reconstruction routes after CPD, finding only 11 articles: 4 randomised clinical trials, one prospective study, and 6 retrospective studies. A meta-analysis could not be performed on them, due to the large methodological differences between them.

Results: In the 4 randomised studies, 2 were in favour of the antecolic route, and 2 did not observe any differences between either of them. The antecolic route obtained a much lower DGE rate than the retrocolic one in the only prospective study. In 4 of the retrospective studies the antecolic route obtained a very low rate. The results of both routes were similar in another 2 retrospective studies, with the retrocolic route slightly better in one of them.

Conclusions: Using the published literature, the gastric reconstruction route associated with less DGE after CPD cannot currently be determined.

© 2012 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El retraso del vaciamiento gástrico (RVG) es una complicación frecuente tras duodenopancreatectomía (DPC). Debido a la inexistencia de una definición internacionalmente admitida hasta 2007, en que la *International Study Group of Pancreatic Surgery* (ISGPS) realizó una clasificación estructurada en 3 niveles según la gravedad del RVG, su incidencia era muy variable en las distintas series publicadas¹⁻⁸.

Pese a no tener la gravedad que presentan otras complicaciones post-DPC, como la fístula pancreática o la hemorragia, la RVG causa gran incomodidad en el paciente e incrementa la estancia y los costes hospitalarios^{2-4,6,9-13}.

La etiología del RVG no está aclarada y se han postulado múltiples teorías que intentan explicarla^{1,3-6,9-15}. Algunos aspectos técnicos de la DPC también se han relacionado con diferentes tasas de RVG (DPC con/sin preservación pilórica, Billroth I vs. Billroth II, asociar una enterostomía tipo Braun, ruta de la anastomosis gastroyeyunal [antecólica vs. retrocólica], etc.)^{1,10}.

Clásicamente tras DPC, la ruta empleada en la anastomosis gastroentérica había sido la retrocólica, pero en los últimos años ciertos grupos han empleado la ruta antecólica porque aprecian ciertas ventajas, como una posible disminución del RVG^{13,16}.

Hemos efectuado una revisión sistemática de la literatura para poder demostrar si existe un tipo de ruta en la reconstrucción gastroentérica (antecólica vs. retrocólica) que cause menos RVG.

Material y métodos

Búsqueda bibliográfica. Análisis de datos. Calidad metodológica (tabla 1)

Se ha realizado una búsqueda sistemática de la literatura en lengua española e inglesa de la base Pubmed (enero 1968-noviembre 2012) con diferentes combinaciones de términos. Se valoraron los títulos y abstracts de todos los artículos encontrados. Se seleccionaron aquellos que se referían a RVG y, de esos, aquellos que comparaban la ruta antecólica y la retrocólica (tabla 1).

En la búsqueda de los términos «antecolic pancreatoduodenectomy» se encontraron 19 artículos, de los cuales 16 se referían a RVG y 9 comparaban las 2 rutas gastroentéricas de reconstrucción. En la búsqueda de los términos «retrocolic pancreatoduodenectomy» se encontraron 14 artículos, 12 dedicados al RVG y solo 8 comparaban ambas rutas. Al emplear en la búsqueda los términos «delayed gastric emptying pancreatoduodenectomy» se obtuvieron 229 artículos, de los cuales en 85 artículos era el RVG el tema principal del artículo. De esos 85, solo 9 artículos estaban dedicados a la ruta de reconstrucción gastroentérica tras DPC y su relación con RVG. Descartamos aquellos que estaban dedicados a una de las 2 rutas sin comparación con el otro montaje. Comparando las 3 búsquedas solo existían 11 artículos que no se repetían.

En los 11 artículos, estudiamos las siguientes variables: número de pacientes, tipo de estudio (prospectivo, retrospectivo o estudio aleatorizado [EA]), características técnicas de la DPC, número de pacientes con montaje antecólico (fig. 1) y retrocólico (fig. 2), porcentaje de pacientes con DPC con preservación pilórica, número de pacientes con RVG por cada montaje y número de pacientes con fístula pancreática.

Los 11 artículos eran: 4 EA, un estudio prospectivo y 6 estudios retrospectivos, que son en los que hemos basado nuestra revisión. No existe ningún metaanálisis sobre este tema.

Además, hemos empleado otros artículos relacionados con RVG para incrementar la información aportada, seleccionados de la búsqueda citada aunque no relacionados directamente con la comparación de rutas.

Resultados

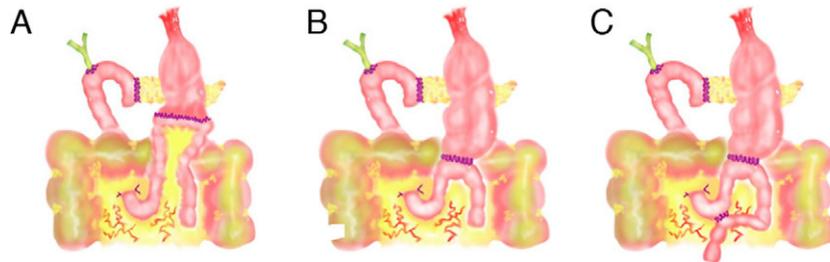
Debido a la gran diferencia entre las series consultadas, no es factible unir todos los resultados para efectuar un metaanálisis, puesto que los resultados presentarían múltiples sesgos ya que los diferentes montajes gástricos, diferentes anastomosis pancreáticas, diferentes pautas postoperatorias de dieta, procinéticos y antieméticos pueden afectar al RVG. Por ello, vamos a realizar un resumen de los artículos estudiados por orden cronológico (tabla 2).

Park et al. presentan una serie retrospectiva de 150 DPC. La tasa global de RVG fue 24%. Los pacientes con reconstrucción

Tabla 1 – Búsqueda bibliográfica

Término	Resultados	RVG	RVG y comparación de rutas
«Delayed gastric emptying AND pancreatoduodenectomy»	229	85	9
«Retrocolic AND pancreatoduodenectomy»	14	12	8
«Antecolic AND pancreatoduodenectomy»	19	16	9
Total			11

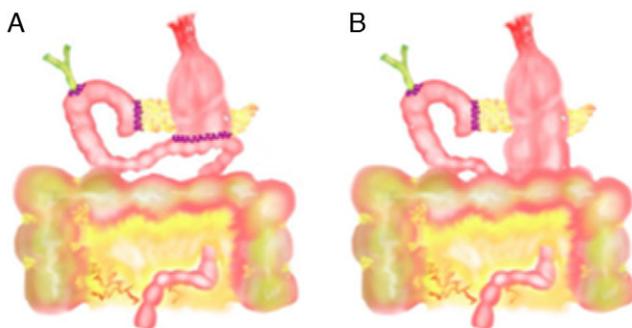
RVG: retraso del vaciamiento gástrico.

**Figura 1 – Gastroyeyunostomía antecólica A) tras antrectomía, B) tras preservación pilórica, C) con enterostomía (Braun) asociada.**

retrocólica presentaron más RVG (31,7 vs. 6,5%), más tiempo de drenaje nasogástrico y más lenta progresión dietética. Los factores de riesgo de RVG fueron la presencia de colangitis preoperatoria, la existencia de complicaciones intraabdominales y la ruta retrocólica de reconstrucción yeyunal¹⁵.

Sugiyama et al. presentan una serie retrospectiva de 30 pacientes con DPC con preservación pilórica (12 con anastomosis antecólica con una yeyunoyeyunostomía tipo Braun vs. 18 con anastomosis retrocólica). La tasa de RVG fue del 8% cuando la anastomosis era antecólica y del 72% en la vía retrocólica. Los pacientes con anastomosis antecólica presentaron menos días de succión gástrica, la dieta fue introducida más tempranamente y la hospitalización fue más corta¹³.

Hartel et al. comparan en su serie prospectiva no aleatorizada un total de 200 pacientes (100 con anastomosis antecólica y 100 retrocólica), realizan siempre DPC con preservación pilórica. Los pacientes con anastomosis antecólica tuvieron de forma significativa menor estancia hospitalaria, menos sangrado intraoperatorio y menos complicaciones médicas. La tasa global de RVG en la serie fue 14,5%, pero muy inferior en el grupo antecólico (5 vs. 24%).

**Figura 2 – Gastroyeyunostomía retrocólica A) tras antrectomía, B) tras preservación pilórica.**

En la regresión logística, los parámetros asociados a RVG son sexo varón y reconstrucción retrocólica¹².

Tani et al. realizaron un RCT de 40 pacientes de DPC con preservación pilórica con 2 grupos de 20 comparando la ruta ante- y retrocólica. La incidencia global de RVG fue 27,5%, pero en el grupo antecólico fue del 5% y en el retrocólico fue del 50% con diferencia significativa. El grupo antecólico presentaba, con una diferencia estadísticamente significativa, menos días de SNG postoperatoria, menor volumen gástrico drenado, tolerancia a sólidos más temprana y menor estancia postoperatoria. No había diferencias en el número de complicaciones intraabdominales entre ambos grupos⁹.

Murakami et al., en su serie retrospectiva de 132 pacientes, comparan un montaje retrocólico tipo Billroth I con una anastomosis antecólica gastroyeyunal. Ambos montajes se realizan en DPC con preservación pilórica y pancreatogastrostomía. Hubo mayor pérdida sanguínea y mayor número de complicaciones en el montaje retrocólico. La incidencia de RVG fue muy superior en el grupo retrocólico vs. antecólico (81 vs. 10%). El tipo de reconstrucción, el tiempo operatorio y la presencia de complicaciones postoperatorias se asociaron a RVG en el análisis univariante, pero solo el tipo de reconstrucción en el multivariante¹¹.

Nifkarjam et al. presentan una serie retrospectiva de 151 DPC (115 pacientes con gastroyeyunostomía clásica retrocólica y 36 con reconstrucción antecólica y parche omental retrogástrico). El grupo con montaje antecólico presenta menor RVG (14 vs. 40%) y menos readmisiones por RVG (0 vs. 17%). En el análisis univariante, el tipo de montaje retrocólico es el único estadísticamente asociado a RVG. Los pacientes varones, con cáncer y con una DPC clásica, tienen una tendencia superior no significativa a tener menos RVG. Todos los pacientes recibieron eritromicina postoperatoria⁶.

Chijiwa et al. realizan un EA de 35 pacientes (17 con reconstrucción antecólica y 18 con retrocólica). En el día 30 postoperatorio, ingirieron una comida marcada con acetato 13C para determinar el RVG. La tasa de RVG postoperatoria fue

Tabla 2 – Resumen de las series publicadas

Serie	N	Tipo	Datos técnicos	AC vs. RC	DPC-PP (%)	RVG (%)	FP (%)
Park (2003)	150	Retro	Un asa	AC: 46 RC: 104	100 100	6,5 31,7	ND ND
Sugiyama (2004)	30	Retro	Un asa + Braun (AC) Gastrostomía (66% RC)	AC: 12 RC: 18	100 100	8 72	ND ND
Hartel (2005)	200	Pro	Un asa	AC: 100 RC: 100	100 100	5 24	1 ND
Tani (2006)	40	EA		AC: 20 RC: 20	100 100	5 50	5 0
Murakami (2008)	132	Retro	AC: R-Y RC: Billroth I + 1 asa + PG/gastrostomía	AC: 54 RC: 78	100 100	10 81	3,7 6,4
Nifkarjam (2009)	151	Retro	Un asa + eritromicina	AC: 36 RC: 115	0 69	14 40	22 17
Chijiwa (2009)		EA	Braun (100%) + ojal mesentérico nuevo en RC	AC: 17 RC: 18	100 100	6 22	5,9 5,5
Gangavatiker (2011)	72	EA	Un asa + ojal mesentérico nuevo en RC	AC: 35 RC: 37	31,2 38,9	34,4 27,8	ND ND
Kurahara (2011)		EA	PG, DPC + resección del píloro	AC: 22 RC: 24	100 100	21 50	14,3 37,5
Eshuis (2012)	154	Retro	Un asa	AC: 77 RC: 77	88 97	52 58	21 21
Oida (2012)	42	Retro	Un asa, pancreático gastrostomía. MSSPPD	AC: 14 RC: 28	100 100	100 100	0 0

AC: antecólico; DPC-PP: duodenopancreatectomía con preservación pilórica; EA: ensayo aleatorizado; FP: fistula pancreática; MSSPPD: duodenopancreatectomía con resección del anillo pilórico; PG: pancreatogastrostomía; Pro: prospectivo; RC: retrocólico; Retro: retrospectivo; RVG: retraso del vaciamiento gástrico.

del 6% en la ruta antecólica y del 22% en la retrocólica pero la diferencia entre ambas rutas no alcanzó significación estadística. No hubo diferencias significativas entre ambas rutas en los estudios con acetato 13C. Al mes de la DPC, el 80% de los pacientes tenían un vaciado gástrico similar al que tenían preoperatoriamente¹⁶.

Gangavatiker et al. realizan un EA comparando ambas rutas. Fueron excluidos los pacientes diabéticos y los mayores de 70 años por su mayor probabilidad de RVG. Se dio sistemáticamente eritromicina. La incidencia de RVG global fue 31%, no presentando diferencias según la ruta empleada (34% en grupo antecólico y 27,8% en retrocólico). La severidad de la RVG tampoco fue diferente comparando ambas rutas. En el análisis univariante, la edad, el uso de octreótido y la presencia de una complicación intraabdominal fueron factores de riesgo para RVG; en el multivariante solo la edad fue un factor de riesgo para RVG².

Kurahara et al. realizaron un EA con 46 pacientes, 24 con reconstrucción antecólica y 22 retrocólica. La técnica empleada fue una DPC con gastrectomía subtotal preservadora, realizando únicamente la resección del anillo pilórico, y pancreatogastrostomía. La incidencia de RVG fue significativamente superior en el grupo retrocólico (50%) vs. antecólico (20,8%). Además, el grupo retrocólico presentó RVG más graves (más grado B y C). El grupo retrocólico precisó más días de SNG, más días para tener una tolerancia dietética adecuada y más estancia hospitalaria¹⁷.

Eshuis et al. comparan 2 grupos de manera retrospectiva de 77 pacientes con montaje antecólico y retrocólico. No observaron diferencias de RVG entre ambos grupos, aunque en lo que denominan RVG primaria (sin una causa secundaria que lo produzca), el montaje antecólico presentó una significativa tasa inferior de RVG (20 vs. 36%)⁴.

Oida et al. comparan la ruta antecólica y retrocólica tras una técnica propia de DPC con resección pilórica y preservación gástrica en 42 pacientes. Todos los pacientes presentaron algún grado de RVG. Los pacientes con montaje retrocólico ingirieron comida sólida antes y ninguno tuvo RVG grado C¹⁴.

Discusión

En los pacientes con tumores periampulares, la DPC es el único tratamiento que ofrece la posibilidad de curación y, cuando es factible, es el tratamiento de elección^{2,4,7,16}. La mortalidad de la DPC ha disminuido drásticamente en los últimos años, y actualmente en centros especializados es cercana al 5%^{1-5,7}. Pero la morbilidad de este procedimiento sigue siendo alta y oscila entre el 30 y el 60%^{1-7,16,17}. Las complicaciones más frecuentes son la fistula pancreática, la hemorragia postoperatoria y el RVG^{2,4,5,7,9,11}.

La incidencia de RVG en los artículos publicados era clásicamente muy variable debido a la falta de una definición internacionalmente admitida y a la existencia de varias clasificaciones^{1,4,16}. En 2007, el *International Study Group of Pancreatic Surgery* realizó una definición concreta de RVG que consiste en la imposibilidad de tomar una dieta normal tras 7 días post-PD o en la prolongación de utilización de una sonda nasogástrica o en la necesidad de recolocación de una SNG, con 3 niveles (A, B y C) de gravedad^{4,8,12}. Pese a esta definición, la incidencia publicada de RVG tras DPC sigue siendo muy variable en las series actuales^{2,4,5,12}.

El RVG produce un marcado malestar del paciente, prolonga la estancia hospitalaria, incrementa los costes e incluso puede provocar complicaciones graves como neumonía o aspiración^{2-4,6,9-13,15-17}. El tratamiento habitual del RVG

es conservador y consiste en la administración de eritromicina y reintroducción de la sonda nasogástrica^{6,9,11,12,15}.

La etiología del RVG no está aclarada y se piensa que es multifactorial^{2,4,6,9,12-14}. Las teorías más aceptadas son los cambios en los mecanismos neurohormonales tras la resección duodenoyeyunal (disminución de la motilina y colecistoquinina) y el RVG causada por otras complicaciones intraabdominales; la fístula pancreática es la más frecuente. A este tipo de RVG algunos autores lo denominan secundario^{1,2,4,6,11,12}. Otras etiologías postuladas son: pancreatitis postoperatoria, isquemia antropilórica, edema en la anastomosis, denervación gástrica, espasmo pilórico, diabetes mellitus, angulación o torsión de la reconstrucción gastroyeyunal, compromiso vascular del asa yeyunal, la linfadenectomía cercana al tronco celíaco debido a un posible daño sobre ramas nerviosas vagales, etc.^{1,3-6,9,11-14,16}.

Ciertos aspectos técnicos en la DPC también se han relacionado con el RVG: Whipple clásico o preservación pilórica, Billroth I vs. II, realización de enterostomía, tipo de sutura, yeyunostomía y nutrición enteral, nuevo ojal en el mesenterio o ruta de la reconstrucción gastroentérica^{18,19}.

Los pacientes con resección antral tras Whipple clásico y a los que se efectúa preservación pilórica parecen presentar tasas similares de RVG. Aunque inicialmente algunos artículos parecían concluir que la preservación pilórica se asociaba a mayor RVG, posteriormente no se ha confirmado en otros estudios y revisiones sistemáticas^{1,3,6,7,10-13,15,20-22}. Goei et al. observan mayor RVG en los pacientes con un montaje Billroth I (76%) vs. Billroth II (32%) en un estudio retrospectivo en 2 centros¹. La realización de una enteroenterostomía tipo Braun asociada a una reconstrucción antecólica parece que pudiera disminuir el RVG^{5,23}. Un estudio retrospectivo ha relacionado el tipo de sutura realizado con el RVG, observando que este es menor en las anastomosis realizadas mediante grapadoras que en las manuales, y entre estas es inferior en las monoplano que en las biplano²⁴. La colocación y fijación de la anastomosis retrocólica en la región inframesocólica parece disminuir el RVG¹⁰. Se ha publicado información contradictoria sobre el uso de nutrición enteral por yeyunostomía y la tasa de RVG²⁵.

No existe evidencia de si alguno de los posibles tipos de reconstrucción gastroentérica (antecólica o retrocólica) tras DPC reduce o evita el RVG⁶. La tasa supuesta de RVG en la ruta antecólica se dice que es del 15% y en la retrocólica del 30%¹⁶. Clásicamente, tras la DPC se realizaba la anastomosis gastroyeyunal o duodenoyeyunal por vía retrocólica pero en los últimos años, la vía antecólica va ganando adeptos⁴. Las teóricas ventajas de la anastomosis gastroyeyunal o duodenoyeyunal antecólica son: mayor distancia a la anastomosis pancreática, disminuir la posible congestión venosa al paso retromesentérico del asa aferente, minimizar el posible «kinking» o angulación yeyunal, y el vaciamiento por gravedad es más sencillo y permite una gran movilidad de estómago y yeyuno^{4,6,13}.

Aunque la literatura sobre el RVG es amplia, son escasos los artículos dedicados a comparar la reconstrucción antecólica y retrocólica en la DPC y los resultados de RVG que se obtienen con ambas técnicas. Solo 4 EA, un estudio prospectivo y 6 estudios retrospectivos hemos encontrado en nuestra

búsqueda bibliográfica. Las series por orden cronológico que comparan ambas rutas se presentan en la tabla 1.

Las series son difícilmente comparables, ya que múltiples parámetros que pueden influir en el RVG son diferentes: a) técnicos: uso de Y de Roux o empleo de una única asa, reconstrucción Billroth I vs. Billroth II, ventana separada para la vía retrocólica o no, Whipple o preservación pilórica, uso de una o 2 asas, uso de gastrostomía, uso de enteroenterostomía (Braun) y exteriorización de jugos pancreáticos; b) de definición de RVG, clásica vs. *International Study Group of Pancreatic Surgery*; c) del tipo de protocolo de alimentación (muy diferente entre Oriente y Occidente): empleo de SNG, días de SNG, *fast-track*, uso sistemático de eritromicina y forma de reintroducción de la tolerancia; y d) existencia de complicaciones intraabdominales que pudieran relacionarse con la RVG. Además, en los estudios analizados, a la mayoría de los pacientes se les efectúa una DPC con preservación pilórica, por lo que prácticamente no hay información de si existen diferencias de RVG según la ruta de las gastroenteroanastomosis en pacientes con Whipple clásico.

La información de que disponemos actualmente se puede resumir en:

1. EA: en los 4 EA; 2 son favorables a la ruta antecólica y otros 2 no observan diferencia estadísticamente significativa entre ambas rutas^{2,9,16,17}.
2. Estudio prospectivo: la ruta antecólica obtiene una tasa de RVG muy inferior a la retrocólica¹².
3. Estudios retrospectivos: en 4 de ellos, la ruta antecólica obtiene una tasa de RVG muy inferior. En otros 2 estudios retrospectivos, los resultados entre ambas rutas son similares, en uno de ellos levemente mejores en la ruta retrocólica^{4,6,11,13-15}.

Conclusiones

En conclusión, actualmente no se puede afirmar que ninguna de las 2 rutas de reconstrucción (antecólica vs. retrocólica) permita obtener una RVG menor, aunque la ruta antecólica parece asociarse a un menor RVG. Se necesitaría un EA muy bien estructurado, definiendo una técnica y manejo postoperatorio comunes, y empleando la clasificación de la ISGPS de RVG para poder saber cuál es la técnica más óptima. Además, requerirá un número muy elevado de pacientes, ya que la asociación directa entre la presencia de complicaciones locorregionales, muy frecuentes tras DPC, y el RVG, podría sesgar los resultados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Goei TH, van Berge Henegouwen MI, Slooff MJH, van Guilk TM, Gouma DJ, Eddes EH. Pylorus preserving

- pancreatoduodenectomy: influence of a Billroth I versus a Billroth II type of reconstruction on gastric emptying. *Dig Surg.* 2001;18:376-80.
2. Gangavathiker R, Pal S, Javed A, Dash NR, Sahni P, Chattopadhyay TK. Effect of antecolic or retrocolic reconstruction of the gastro/duodenojejunostomy on delayed gastric emptying after pancreatoduodenectomy: a randomized controlled trial. *J Gastrointest Surg.* 2011;15:843-52.
 3. Martignoni ME, Friess H, Sell F, Ricken L, Shrikhande S, Kulli C, et al. Enteral nutrition prolongs delayed gastric emptying in patients after Whipple resection. *Am J Surg.* 2000;180:18-23.
 4. Eshuis WJ, van Dalen JW, Busch ORC, van Gulik TM, Gouma DJ. Route of gastroenteric reconstruction in pancreatoduodenectomy and delayed gastric emptying. *HPB.* 2012;14:54-9.
 5. Wayne MG, Jorge IA, Cooperman AM. Alternative reconstruction after pancreatoduodenectomy. *World J Surg Oncol.* 2008;6:9-12.
 6. Nifkarjam M, Kimchi ET, Gusani NJ, Shah SM, Shembey M, Shereef S, et al. A reduction in delayed gastric emptying by classic pancreatoduodenectomy with an antecolic gastrojejunal anastomosis and a retrogastric omental patch. *J Gastrointest Surg.* 2009;13:1674-82.
 7. Diener MK, Knaebel HP, Heukauf C, Antes G, Buehler MW, Seiler CM. A systematic review and meta-analysis of pylorus-preserving versus classical pancreaticoduodenectomy for surgical treatment of periampullary and pancreatic carcinoma. *Ann Surg.* 2007;245:187-200.
 8. Wente MN, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, Izbicki JR, et al. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the an international study group of pancreatic surgery (ISGPS). *Surgery.* 2007;142:761-8.
 9. Tani M, Terasawa H, Kawai M, Ina S, Hirono S, Uchiyama K, et al. Improvement of delayed gastric emptying in pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg.* 2006;243:316-20.
 10. Khan AS, Hawkins WG, Linehan DC, Strasberg SM. A technique of gastrojejunostomy to reduce delayed gastric emptying pancreatoduodenectomy. *J Gastrointest Surg.* 2011;15:1468-71.
 11. Murakami Y, Uemura K, Sudo T, Hayashidani Y, Hashimoto Y, Nakagawa N, et al. An antecolic Roux en Y type reconstruction decreased delayed gastric emptying after pylorus preserving pancreatoduodenectomy. *J Gastrointest Surg.* 2008;12:1081-6.
 12. Hartel M, Wente MN, Hinz U, Kleeff J, Wagner M, Muller MW, et al. Effect of antecolic reconstruction on delayed gastric emptying after the pylorus-preserving Whipple procedure. *Arch Surg.* 2005;140:1094-9.
 13. Sugiyama M, Abe N, Ueki H, Masaki T, Mori T, Atomi Y. A new reconstruction method for preventing delayed gastric emptying after pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Am J Surg.* 2004;187:743-6.
 14. Oida T, Mimatsu K, Kano H, Kawasaki A, Fukino N, Kida K, et al. Antecolic and retrocolic route on delayed gastric emptying after MSSPPD. *Hepatogastroenterology.* 2012;59:1274-6.
 15. Park YC, Lim SW, Jang JY, Ahn YJ, Park YH. Factors influencing delayed gastric emptying after pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *J Am Coll Surg.* 2003;196:859-65.
 16. Chijiwa K, Imamura N, Ohuchida J, Hiyoshi M, Nagano M, Otani K, et al. Prospective randomized controlled study of gastric emptying assessed by 13C-acetate breath test after pylorus-preserving pancreatoduodenectomy: comparison between antecolic and vertical retrocolic duodenojejunostomy. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2009;16:49-55.
 17. Kurahara H, Shinchi H, Maemura K, Mataka Y, Iino S, Sakoda M, et al. Delayed gastric emptying after pancreatoduodenectomy. *J Surg Res.* 2011;171:e187-92.
 18. Butler TJ, Vair DB, Colohan S, McAlister VC. Multivariate analysis of technical variables in pancreaticoduodenectomy: the effect of pylorus preservation and retromesenteric jejunal position on early outcome. *Can J Surg.* 2004;47:333-7.
 19. Manes K, Lytras D, Avgerinos C, Delis S, Dervenis C. Antecolic gastrointestinal reconstruction with pylorus dilatation. Does it improve delayed gastric emptying after pylorus preserving pancreatoduodenectomy? *HPB.* 2008;10:472-6.
 20. Traverso LW, Hashimoto Y. Delayed gastric emptying: the state of the highest level of evidence. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2008;15:262-9.
 21. Hortsman O, Markus P, Ghadimi MB, Becker H. Pylorus preservation has no impact in delayed gastric emptying after pancreatic head resection. *Pancreas.* 2004;28:69-74.
 22. Kawai M, Tani M, Hirono S, Miyazawa M, Shimizu A, Uchiyama K, et al. Pylorus ring resection reduces delayed gastric emptying in patients undergoing pancreatoduodenectomy: a prospective, randomized, controlled trial of pylorus-resecting versus pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Ann Surg.* 2011;253:495-501.
 23. Hochwald SN, Grobmyer SR, Hemming AW, Curran E, Bloom DA, Delano M, et al. Braun enteroenterostomy is associated with reduced delayed gastric emptying and early resumption of oral feeding following pancreaticoduodenectomy. *J Surg Oncol.* 2010;101:351-5.
 24. Sakamoto Y, Yamamoto Y, Hata S, Nara S, Esaki M, Sano T, et al. Analysis of risk factors for delayed gastric emptying (DGE) after 387 pancreaticoduodenectomies with usage of 70 stapled reconstructions. *J Gastrointest Surg.* 2011;15:1789-97.
 25. Rayar M, Sulpice L, Meunier B, Boudjema K. Enteral nutrition reduces delayed gastric emptying after standard pancreaticoduodenectomy with child reconstruction. *J Gastrointest Surg.* 2012;16:1004-11.