

Efectos de la curva de aprendizaje en los resultados de la duodenopancreatometomía cefálica en un hospital de nivel II

Elías Domínguez-Comesaña¹, Sergio Estévez F.¹, Rubén Domínguez F.², Ágata Rial D.¹, Sergio Tojo R.¹ y Nazaret Quiroga V.³

Effects of the learning curve on the results of cephalic pancreaticoduodenectomy in a level II hospital

Introduction: The duodenum pancreatotomy cephalic is a complex operation whose short-term results are multifactorial. **Aim:** To assess the impact of the learning curve on the short-term outcomes of cephalic duodenopancreatotomy at a level II hospital. **Materials Method:** We analyze the data obtained from a database maintained prospectively since 2005. Two time periods were defined: from 2005 to 2011 and from 2012 to 2017. The morbidity, mortality and postoperative stay of both periods were compared. **Results:** 126 cephalic duodenopancreatotomies were performed, 61 during the first period and 65 during the second. The intraoperative transfusion rate was reduced from 33% to 15% ($p = 0.011$). The postoperative transfusion rate was reduced from 39 to 23% ($p = 0.021$). There were no significant differences with respect to the overall incidence of postoperative complications (59% and 52.3%, respectively). However, the incidence of intra-abdominal abscesses was significantly lower in the second period (18% and 4.6%, respectively, $p = 0.038$). The rate of reoperations was significantly reduced, from 22% to 9% ($p = 0.049$). The mortality rate was also significantly reduced, from 6.56% to 0% ($p = 0.032$). The mean postoperative stay decreased significantly in the second period, from 19.6 to 15.8 days ($p = 0.001$), with a higher proportion of patients discharged in the first 8 postoperative days (11.5% and 38.5%, respectively, $p = 0.001$). **Conclusion:** The learning curve is a factor allows improving the results of cephalic pancreaticoduodenectomy, in a level II hospital, until reaching values similar to those of a level III hospital.

Key words: cephalic pancreaticoduodenectomy; postoperative complications; postoperative mortality; learning curve.

Resumen

Introducción: La duodeno pancreatometomía cefálica es una operación compleja cuyos resultados a corto plazo son multifactoriales. **Objetivo:** Evaluar el impacto de la curva de aprendizaje en los resultados a corto plazo de la duodenopancreatometomía cefálica en un hospital de nivel II. **Materiales y Método:** Se analizaron los datos obtenidos a partir de una base de datos mantenida prospectivamente desde 2005. Se definieron dos periodos de tiempo: de 2005 a 2011 y de 2012 a 2017. Se compararon la morbilidad, mortalidad y estancia postoperatoria de ambos periodos. **Resultados:** Durante el periodo de tiempo estudiado se hicieron 126 duodenopancreatometomías cefálicas, 61 durante la primera etapa y 65 durante la segunda. La tasa de transfusión intraoperatoria se redujo de 33% a 15% ($p = 0,011$). La tasa de transfusión postoperatoria se redujo de 39 a 23% ($p = 0,021$). No hubo diferencias significativas con respecto a la incidencia global de complicaciones postoperatorias (59% y 52,3%). La incidencia de abscesos intraabdominales fue significativamente menor en el segundo periodo (18% y 4,6%, respectivamente; $p = 0,038$). La tasa de reintervenciones se redujo significativamente, de 22% a 9% ($p = 0,049$). También se redujo significativamente la tasa de mortalidad, de 6,56% a 0% ($p = 0,032$). La estancia media postoperatoria disminuyó

¹Servicio de Cirugía.
²Servicio de Urgencias.
³Servicio de Oncología.
Complejo Hospitalario de Pontevedra, Pontevedra, España.

Recibido el 29 de diciembre de 2018 y aceptado para publicación el 6 de marzo de 2019.

Correspondencia a:
Dr. Elías Domínguez C.
eliasdomcom@gmail.com

significativamente en el segundo período, pasando de 19,6 a 15,8 días ($p = 0,001$), con una mayor proporción de pacientes dados de alta en los 8 primeros días de postoperatorio (11,5% y 38,5%, respectivamente; $p = 0,001$). **Conclusión:** La curva de aprendizaje es un factor que permite mejorar los resultados de la duodenopancreatectomía cefálica, en un hospital de nivel II, hasta alcanzar valores similares a los de un hospital de nivel III.

Palabras clave: duodenopancreatectomía cefálica; complicaciones postoperatorias; mortalidad postoperatoria; curva de aprendizaje.

Introducción

La duodenopancreatectomía cefálica (DPC) es una operación compleja, agravada con una importante incidencia de complicaciones y con una mortalidad que aún sigue siendo de significación. Así, en una reciente revisión francesa, que incluye 12.670 DPC operadas entre 2007 y 2012, se encontró una mortalidad a 90 días de 9,2%¹. En España, según datos del Ministerio de Sanidad, la mortalidad media intrahospitalaria a 30 días es similar. Además, la morbilidad postoperatoria es muy elevada y puede llegar al 59%, con un 27% de eventos graves^{2,3}. Estas elevadas tasas de complicaciones postoperatorias y de mortalidad han propiciado un creciente interés por la centralización de las resecciones pancreáticas en centros de referencia con alto volumen de pacientes, en los que se consigue una mortalidad que oscila entre el 1 y 4%^{4,5}. Sin embargo, aunque la centralización es justificable, actualmente es irrealizable en la mayor parte de los países. Así, en la mencionada revisión francesa¹, se encontró que sólo 23% de los pacientes se operan en centros con más de 65 pancreatectomías al año y que más de 56% de las pancreatectomías se hacían en centros con menos de 25 procedimientos anuales. Por lo tanto, probablemente se deba asumir que, al menos por el momento, las resecciones pancreáticas también se lleven a cabo en algunos centros de nivel intermedio. Por otra parte, la DPC es una operación técnicamente muy demandante, que requiere una larga curva de aprendizaje y un importante desarrollo del abordaje multidisciplinar⁶. En 2013, nuestro grupo publicó los resultados de la experiencia inicial en resección pancreática en un hospital de nivel II, con una mortalidad de 6,56% para la DPC⁷, similar a la publicada para algunos centros españoles con mayor volumen de pacientes en la misma época⁸. Tras un periodo de siete años hemos planteado este trabajo con el objetivo de comprobar el efecto de la curva de aprendizaje sobre los resultados a corto plazo de la DPC en un centro de nivel II.

Materiales y Método

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de los pacientes que fueron tratados con una DPC entre enero de 2005 y diciembre de 2017 en la Unidad de Cirugía Hepatobiliar y Pancreática del Complejo Hospitalario de Pontevedra, que es un hospital de nivel II, con 600 camas y con menos de 15 duodenopancreatectomías al año. Los datos fueron obtenidos a partir de una base de datos iniciada en 2005 y mantenida prospectivamente hasta la actualidad. Se dividió a los pacientes en dos grupos, el grupo A, que incluye los operados entre enero de 2005 y diciembre de 2011, y el grupo B, que incluye los operados entre enero de 2012 y diciembre de 2017. Se compararon los dos grupos respecto a datos demográficos, drenaje biliar preoperatorio, requerimiento de transfusión, complicaciones, mortalidad y estancia postoperatoria. Todos los procedimientos fueron llevados a cabo por el mismo cirujano (EDC) y en el periodo de tiempo estudiado hubo un total de otros cinco cirujanos ayudantes. No se utilizó el abordaje laparoscópico en ningún caso y la técnica quirúrgica utilizada ha sido descrita previamente⁷. En todos los pacientes se hizo profilaxis antimicrobiana, administrando el antibiótico en la hora que precede a la cirugía, utilizando la combinación de 2 g de amoxicilina con 200 mg de ácido clavulánico o bien la combinación de 1.500 mg de metronidazol y 2 g de ceftriaxona. La profilaxis se mantuvo durante 24 h. Se administró una dosis de 40 mg de enoxaparina 12 h antes de la cirugía. También se administraron 100 mcg de octreótido por vía subcutánea 12 h antes de la cirugía, en el grupo A, y al inicio de la misma en el grupo B. En ambos casos se mantuvo durante 5 días. Desde 2014 la mayor parte de las anestias fueron llevadas a cabo por un grupo de 4 anestesiólogos. Desde 2013 los criterios de transfusión fueron más estrictos y, en ausencia de hemorragia importante, se procuraba no transfundir hasta que la hemoglobina fuese inferior a 8.

Todos los pacientes fueron operados entre 7 y 20 días después del diagnóstico.

Cuidados postoperatorios

No se utilizó sonda nasogástrica de forma rutinaria. Hasta 2014 se utilizó rutinariamente la nutrición parenteral postoperatoria y desde entonces, sólo en casos seleccionados. La sonda urinaria y la vía venosa central se retiraron a las 24-48 h de la cirugía y se inició la dieta oral a los 3-5 días. Se hizo determinación de amilasa y bilirrubina en el contenido de los drenajes a partir del 3º día. En ausencia de fistula biliar o pancreática, los drenajes se retiraron entre el tercer y el quinto día de postoperatorio. No se utilizaron procinéticos de forma rutinaria.

Morbimortalidad

Fístula pancreática: Se consideró que existía si a partir del 3º día los niveles de amilasa en el contenido del drenaje o en cualquier colección drenada eran superiores a tres veces el valor en el suero⁹.

Fístula biliar: Se consideró que existía si a partir del 3º día los niveles de bilirrubina en el contenido del drenaje o en cualquier colección drenada eran superiores a tres veces el valor en suero¹⁰.

Retraso en el vaciamiento gástrico: Se consideró que existía si era necesario mantener la sonda nasogástrica durante más de tres días a partir del 3º día o si había intolerancia a la dieta oral más allá del 7º día de postoperatorio¹¹.

Hemorragia postoperatoria: Se consideró que existía si se produjo una disminución de los niveles de hemoglobina superior a 3 g/dl¹². Al analizar la transfusión postoperatoria se tuvo en cuenta todo el periodo de postoperatorio.

Mortalidad: Fallecimiento producido durante el ingreso o en los 90 días que siguieron a la cirugía.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el paquete informático IBM SPSS (*Statistical Package for Social Sciences Inc.*, Chicago, Illinois, USA) versión 20.0 para MAC. Se hizo un análisis descriptivo de las variables incluidas en el estudio. Para las variables cuantitativas continuas se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión, expresadas como medias, con IC al 95%, en el caso de variables con distribución normal, o como medianas, en caso contrario. Las variables cualitativas se expresaron como proporciones. Se utilizó el test exacto de Fisher o el test chi-cuadrado, según proce-

diera, para la comparación de variables cualitativas y el test de Mann-Whitney, para la comparación de variables cuantitativas entre grupos de pacientes. Se consideró que había significación estadística para valores de p inferiores a 0,05.

Resultados

El grupo A estaba constituido por 61 pacientes y el grupo B por 65. Los pacientes del grupo A tenían una edad media de 65,3 años (IC 95%: 62,5-67,9), con un mínimo de 37 y un máximo de 82 años. Los pacientes del grupo B tenían una edad media de 65,5 años (IC 95%: 63-67,9), con un mínimo de 40 y un máximo de 82 años. La proporción de hombres y mujeres era prácticamente la misma en ambos grupos, 63,9% para el grupo A y 63,1% para el grupo B. El IMC era significativamente más elevado para los pacientes del grupo A ($p = 0,045$). En el grupo B había un porcentaje significativamente mayor de pacientes ASA III y IV ($p = 0,018$). El porcentaje de pacientes con drenaje biliar preoperatorio fue similar en ambos grupos y, en todos los casos, excepto en 4, fue endoscópico. En la Tabla 1 se muestran los datos demográficos de ambos grupos. El diagnóstico más frecuente fue el de adenocarcinoma de cabeza de páncreas en ambos grupos (Tabla 2). El porcentaje de pacientes con transfusión intraoperatoria y postoperatoria fue significativamente menor en el grupo B ($p = 0,011$ y $p = 0,021$, respectivamente). No hubo diferencias significativas entre el grupo A y el grupo B en cuanto a incidencia global de complicaciones postoperatorias (59% y 52,3%, respectivamente). Como se muestra en la Tabla 3, el porcentaje de complicaciones grado III o superior, según la clasificación de Clavien¹³, fue menor en el grupo B, pero las diferencias no fueron significativas (31,2% y 24,6%, respectivamente). Sin embargo, en el grupo B, el porcentaje de pacientes con absceso intraabdominal fue significativamente menor ($p = 0,038$). Tanto el número de reintervenciones como el número de fallecimientos a 90 días se redujeron significativamente en el grupo B ($p = 0,049$ y $p = 0,033$, respectivamente). Los datos correspondientes a otros tipos de complicaciones se muestran en la Tabla 4. En el grupo A la estancia media postoperatoria fue de 19,6 días (IC 95%: 13,8-25,3; mediana: 13,5; extremos: 7-180), mientras que en el grupo B se redujo significativamente a 15,8 días (IC 95%: 10,1-21,4; mediana: 9,5; extremos: 6-170. $P = 0,001$). El porcentaje de pacientes con una estancia igual o inferior a 8 días pasó de 11,5% a 38,5% ($p = 0,001$).

ARTÍCULO ORIGINAL

Tabla 1. Características de los pacientes

Variable	Grupo A 2005-2011 n = 61	Grupo B 2012-2017 n = 65	Valor de p
Edad media (IC 95%)	65,2 (62,5-67,9)	65,5 (63-67,9)	0,996
Varones/mujeres n (%)	39 (63,9)/22 (36,1)	41 (63,1)/24 (36,9)	0,737
IMC ^a medio (IC 95%)	25,8 (24,4-27,2)	26,8 (25,8-27,8)	0,045
ASA ^b I-II/ASA III-IV n (%)	41 (67,2)/20 (32,8)	29 (44,6)/36 (55,4)	0,018
Drenaje biliar preoperatorio (%)	27 (44,3)	28 (43,1)	0,771
Diámetro medio Wirsung, en mm (IC 95%)	3,4 (2,7-4,2)	3,5 (3-4,1)	0,459
Páncreas blando/firme n (%)	31 (50,8)/30 (49,2)	35 (53,8)/30 (46,2)	0,858

^aÍndice de masa corporal. ^bClasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos.

Tabla 2. Diagnóstico histológico

	Grupo A 2005-2011 (n = 61) n (%)	Grupo B 2012-2017 (n = 65) n (%)
Carcinoma de páncreas	27 (44,3)	32 (49)
Carcinoma de ampolla de Vater	17 (27,9)	10 (15,4)
Adenocarcinoma de vía biliar	4 (6,6)	2 (3,1)
Adenocarcinoma de duodeno	1 (1,6)	1 (1,5)
MPMI ^a de páncreas	4 (6,6)	6 (9,2)
Tumor neuroendocrino de páncreas	1 (1,6)	3 (4,6)
Cistoadenoma mucinoso	2 (3,3)	1 (1,5)
Pancreatitis crónica	3 (4,9)	4 (6,1)
Otros	2 (3,3)	6 (9,2)

^aNeoplasia Papilar Mucinoso Intraductal.

Tabla 3. Complicaciones según la clasificación de Clavien

	Grupo A 2005-2011 (n = 61) n (%)	Grupo B 2012-2017 (n = 65) n (%)	Valor de p
Grado I	10 (16,4)	12 (18,5)	0,817
Grado II	5 (8,2)	6 (9,2)	0,837
Grado IIIa	7 (11,5)	9 (13,8)	0,792
Grado IIIb	9 (14,7)	4 (6,1)	0,146
Grado IVa	1 (1,6)	0	0,484
Grado IVb	0	3 (4,6)	0,245
Grado V	4 (6,6)	0	0,033
Grado III o mayor	19 (31,1)	16 (24,6)	0,433

Tabla 4. Complicaciones postoperatorias

	Grupo A 2005-2011 (n = 61)	Grupo B 2012-2017 (n = 65)	Valor de p
Transfusión intraoperatoria (%)	20 (32,8)	10 (15,4)	0,021
Transfusión postoperatoria (%)	24 (39,3)	15 (23,1)	0,036
ISQI ^a (%)	6 (9,8)	7 (10,7)	0,863
ISQP ^b (%)	11 (18)	3 (4,6)	0,022
Fístula pancreática grado B o C (%)	5 (8,2)	6 (9,2)	0,880
Fístula biliar (%)	5 (8,2)	4 (6,2)	0,735
Retraso vaciamiento gástrico (%)	6 (9,8)	4 (6,2)	0,521
Hemorragia (%)	10 (16,4)	9 (13,8)	0,805
Pancreatitis (%)	3 (4,9)	4 (6,2)	0,762
Colitis isquémica (%)	1 (1,6)	0	0,484
Complicaciones médicas (%)	10 (16,4)	11 (16,9)	0,936
Reintervención, sí/no	14 (22,9)	6 (9,2)	0,05

^aInfección sitio quirúrgico incisional. ^bInfección sitio quirúrgico profundo.

Discusión

Los avances tecnológicos y un mejor conocimiento del manejo perioperatorio han permitido reducir notablemente la mortalidad de la DPC a lo largo de las últimas décadas. Aún así, en revisiones recientes de la experiencia nacional en diferentes países europeos se ha visto que la mortalidad global se sitúa en torno a 10%¹ y la incidencia de complicaciones alcanza cifras de hasta 59%^{2,3}. Dado que la DPC es una cirugía compleja y de alto riesgo, con mortalidad considerable, alta incidencia de complicaciones y un importante porcentaje de reintervenciones⁷, es lógico que la centralización en centros con alto volumen de procedimientos mejore los resultados. En una revisión francesa, publicada en 2017, se vio que los centros de bajo volumen de procedimientos tenían una mortalidad que duplicaba a la de los centros con alto volumen de procedimientos¹. Existen importantes discrepancias acerca de cuál debe ser el número de procedimientos que se deben llevar a cabo anualmente para que un centro sea considerado de alto volumen y suele oscilar entre 15 y 54 DPC anuales^{1,14-17}. Además, en la práctica, la centralización de las DPC puede ser muy difícil con la organización actual de los sistemas de salud, ya que puede ser origen de cargas para las familias de los pacientes, incremento de las demoras y otros inconvenientes, como ya se ha visto en algunos países de nuestro entorno¹. Así, en la revisión

francesa previamente mencionada, se vio que sólo el 25% de las pancreatectomías se lleva a cabo en centros con más de 65 procedimientos anuales y que la mitad se hacen en hospitales con bajo volumen de procedimientos¹. Por lo tanto, nos encontramos ante un dilema, por una parte, la centralización de los pacientes en centros con alto volumen de procedimientos parece razonable, pero, por otra parte, parece que en la actualidad es imposible, o cuando menos muy difícil llevarla a la práctica. Probablemente, una opción intermedia, más fácil de implementar, es hacer estos procedimientos quirúrgicos en centros de nivel III y II. El dato de que los centros con alto volumen de procedimientos tienen mejores resultados sugiere la existencia de una curva de aprendizaje para la DPC. En 2013 se publicaron los resultados de la resección pancreática en nuestro centro y en la serie se habían incluido los primeros 61 pacientes con DPC⁷. Aunque algunos autores creen que al menos es necesario hacer unas 100 DPC para alcanzar la competencia en este procedimiento¹⁸, no existe un consenso claro sobre estas cifras y también puede haber importantes variaciones individuales. Por ello, consideramos ese período como nuestra curva de aprendizaje.

Uno de los indicadores de calidad más fácilmente obtenidos es la mortalidad que, actualmente, debe estar por debajo de 5%⁶. La mortalidad a 90 días en nuestro centro fue de 6,56%, pero se redujo significativamente en el segundo periodo, en el que no

hubo ningún fallecimiento. Obviamente, una cohorte de 65 pacientes no es suficiente para establecer una mortalidad próxima a 0%, pero sí para establecer una reducción significativa de la mortalidad, a niveles similares a los de hospitales con gran volumen de pacientes. Por ejemplo, en Francia la mortalidad media de todas las pancreatectomías en hospitales con más de 65 procedimientos anuales fue de 4,8%, según los datos de una revisión nacional publicada recientemente, que incluye 22.366 pacientes¹. En el hospital universitario de Helsinki la mortalidad en una revisión de 581 pacientes con DPC fue de 2,1%⁵. En los EE.UU., la mortalidad en centros con gran volumen de pacientes oscila entre 1 y 4%, según datos publicados en 2013⁶. La reducción en la incidencia de complicaciones no es paralela a la reducción de la mortalidad. De hecho, la incidencia global de complicaciones postoperatorias fue superior a 50% en ambos periodos y no hubo diferencias significativas entre ambos. La incidencia de fístula pancreática grado B y C fue similar en ambos periodos, 8,2% y 9,2%, respectivamente. Sin embargo, sí se redujeron significativamente los abscesos intraabdominales, de 18% a algo menos de 5%. En cuanto a la gravedad de las complicaciones, en nuestro estudio se vio que la incidencia de complicaciones grado III o mayor, según la clasificación de Clavien, fue menor en el segundo período (31,1% y 24,6%, respectivamente), si bien las diferencias no fueron significativas. Los datos de complicaciones en el segundo periodo son muy similares a los publicados para centros con un alto número de procedimientos anuales. Así, en los EE.UU. las cifras de morbilidad global oscilan entre 37 y 59%⁶; en el Reino Unido, entre 37 y 44%¹⁹ y en Japón llegan a 60%²⁰. La incidencia de fístula pancreática grados B y C es, también, similar a la correspondiente a estos centros, situada entre 7 y 12%^{5,6} y lo mismo ocurre con la incidencia de absceso intraabdominal, que suele oscilar entre 1 y 8%⁶, aunque puede llegar hasta el 23% en algunos centros²⁰. El tercer indicador de calidad que se midió fue la incidencia de reintervenciones, que se redujo significativamente tras la curva de aprendizaje, pasando de 22% a algo más de 9%. Indudablemente, lo que más influyó en esta significativa disminución fue la reducción prácticamente idéntica en la incidencia de abscesos intraabdominales. Una tasa de reintervenciones de 9% es muy parecida a la de algunos centros con gran número de procedimientos^{5,19}, pero aún más elevada que la publicada por centros de EE.UU.⁶ y Japón²⁰. En nuestra opinión, la reducción del número de reintervenciones fue lo que más influyó en la disminución de la mortalidad. El porcentaje

de pacientes que requirió una transfusión durante la cirugía o en el postoperatorio también se redujo significativamente. Las transfusiones intraoperatorias se redujeron en 50%, pasando de 33% a 15%, mientras que las postoperatorias pasaron de 39% a 23%. Los porcentajes de transfusión intraoperatoria del segundo periodo son similares a los de hospitales con gran número de procedimientos anuales⁶. El porcentaje de transfusión postoperatoria es todavía un poco elevado, pero debe tenerse en cuenta que se refiere a todo el periodo de hospitalización y no sólo a los primeros días. Probablemente, el factor más importante para la disminución de las transfusiones, fue la utilización de criterios más estrictos para la indicación de las mismas. El último de los indicadores de calidad analizados, la estancia media postoperatoria, también se redujo significativamente, pasando de 19,6 a 13,5 días, que es un valor similar a los de otros hospitales con gran volumen de procedimientos^{6,19}. Además, el número de pacientes con una estancia postoperatoria menor o igual a 8 días, pasó de 11,5% a 38,5%, que es un dato mejor que el publicado por algunos hospitales de nivel III¹⁹.

La principal debilidad de nuestro estudio es el bajo número de pacientes incluidos y que todos fueron operados por el mismo cirujano.

Conclusión

Aunque la curva de aprendizaje es menor que la comúnmente recomendada, en nuestro centro, de nivel II, hemos conseguido reducir de una manera importante la tasa de complicaciones graves, reintervenciones y mortalidad, hasta niveles similares a los de centros considerados como de alto número de procedimientos. Sin duda, la mejoría de los resultados no sólo se debe al entrenamiento quirúrgico, sino también a unos mejores cuidados perioperatorios, proporcionados por equipos multidisciplinares.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflictos de interés: no hay

Financiación: Este trabajo no recibió financiación ni becas públicas o privadas.

Bibliografía

- Farges O, Bendersky N, Truant S, Delperro JR, Pruvot FR, Sauvanet A. The theory and practice of pancreatic surgery in France. *Ann Surg.* 2017;266:797-804. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002399>.
- De Oliveira ML, Winter JM, Schafer M, Cunningham SC, Cameon JL, Yeo CJ, et al. Assessment of complications after pancreatic surgery: A novel grading system applied to 633 patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg.* 2006;244:931-7. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000246856.03918.9a>.
- Greenblatt DY, Kelly KJ, Rajamanickam V, Wan Y, Hanson T, Rettammel R et al. Preoperative factors predict perioperative morbidity and mortality after pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg Oncol.* 2011;18:2126-35. <https://doi.org/10.1245/s10434-011-1594-6>.
- Winter JM, Cameron JL, Campbell KA, Arnold MA, Chang DC, Coleman J, et al. 1423 pancreaticoduodenectomies for pancreatic cancer: A single-institution experience. *J Gastrointest Surg.* 2006;10:1199-210. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.08.018>.
- Seppänen H, Juuti A, Mustonen H, Haapamäki C, Nordling S, Carpelan-Holmström M, et al. The results of pancreatic resection and long-term survival for pancreatic ductal adenocarcinoma: A single-institution experience. *Scand J Surg.* 2017;106:54-61. <https://doi.org/10.1177/1457496916645963>.
- Mohammed S, Fisher WE. Quality metrics in pancreatic surgery. *Surg Clin N Am.* 2013;93:693-709. <https://doi.org/doi:10.1016/j.suc.2013.02.004>.
- Domínguez-Comesaña E, González-Rodríguez FJ, Ulla-Rocha JL, Ledesma-Fernández A, Portela-Serra JL, Piñón-Cimadevila MA. Morbilidad y mortalidad de la resección pancreática. *Cir Esp.* 2013;91:651-8. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2012.12.004>.
- Busquets J, Fabregat J, Jorba J, Peláez N, García-Borobia F, Masuet C, et al. Tratamiento quirúrgico del adenocarcinoma pancreático mediante duodenopancreatectomía cefálica (Parte 1). Complicaciones postoperatorias en 204 casos en un centro de referencia. *Cir Esp.* 2010;88:299-307. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2010.05.006>.
- Bassi C, Dervenis C, Butturini G, Fingerhut A, Yeo C, Izbicki J, et al. Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition. *Surgery* 2005;138:8-13. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.05.001>.
- Koch M, Garden J, Padbury R, Rahbari NN, Adam R, Capussotti L, et al. Bile leakage after hepatobiliary and pancreatic surgery: a definition and grading of severity by the international study group of liver surgery. *Surgery* 2011;149:680-8. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.12.002>.
- 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 International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery* 2007;142:761-8. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.05.005>.
- Wente MN, Veit JA, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, et al. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition. *Surgery* 2007;142:20-5. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2007.02.001>.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications. A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004; 240:205-13. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
- Urbach DR. Pledging to eliminate low-volume surgery. *N Engl J Med.* 2015;373:1388-90. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1508472>.
- van Heek NT, Kuhlmann KF, Scholten RJ, de Castro SM, Busch OR, van Gulik TM, et al. Hospital volume and mortality after pancreatic resection: a systematic review and an evaluation of intervention in the Netherlands. *Ann Surg.* 2005;242:781-8. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000188462.00249.36>.
- Gooiker GA, Lemmens VEPP, Besselink MG, Busch OR, Bonsing BA, Molenaar IQ, et al. Impact of centralization of pancreatic cancer surgery on resection rates and survival. *Br J Surg.* 2014;101:1000-5. <https://doi.org/10.1002/bjs.9468>.
- Hata T, Motoi F, Ishida M, Naitoh T, Katayose Y, Egawa S, et al. Effect of hospital volume on surgical outcomes after pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg.* 2016;263:664-72. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001437>.
- Tseng JF, Pisters PW, Lee JE, Wang H, Gomez HF, Sun CC, et al. The learning curve in pancreatic surgery. *Surgery* 2007;141:694-701. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.09.013>.
- Kostas M, Nageswaran H, Froghi S, Riga A, Kumar R, Menezes N, et al. Centralization for resection of the pancreatic head: a comparison of operative factors and early outcomes during the evolving unit and tertiary unit phases at a UK institution. *Am J Surg.* 2018;216:310-3. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2017.07.033>.
- Satoi S, Yamamoto T, Yoshitomi H, Motoi F, Kawai M, Fujii T, et al. Developing better practices at the institutional level leads to better outcomes after pancreaticoduodenectomy in 3378 patients: domestic audit of the Japanese Society of Pancreatic Surgery. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2017;24:501-10. <https://doi.org/10.1002/jhbp.492>.