

# Morbilidad y mortalidad postoperatorias de acuerdo al “factor cirujano” tras duodenopancreatectomía

Javier Targarona<sup>a</sup>, Elizabeth Pando<sup>b</sup>, Rafael Garatea<sup>b</sup>, Alexandra Vavoulis<sup>b</sup> y Eduardo Montoya<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Servicio 3All Cirugía de Hígado, Vías Biliares y Páncreas. Unidad de Pancreatitis Aguda Grave. Departamento de Cirugía General. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Clínica Anglo Americana. Lima. Perú.

<sup>b</sup>Servicio 3All Cirugía de Hígado, Vías Biliares y Páncreas. Departamento de Cirugía General. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Lima. Perú.

## Resumen

**Objetivos.** El presente estudio está diseñado para determinar si hay un efecto independiente en la morbilidad y la mortalidad operatoria luego de la duodenopancreatectomía tomando en cuenta el factor cirujano.

**Material y método.** Durante el período comprendido entre octubre de 2002 y diciembre de 2006 se realizó un estudio sobre 119 pacientes, a quienes se les realizó una duodenopancreatectomía. Se dividió a los cirujanos según el número de pacientes operados por año en 3 grupos, de bajo volumen (hasta 3 Whipple por año), mediano volumen (más de 3 hasta 10 Whipple por año) y alto volumen (> 10 Whipple por año).

**Resultados.** La morbilidad fue mayor en el grupo de bajo volumen (82%) en comparación con el de alto volumen (35%). La estancia hospitalaria fue marcadamente mayor en los grupos de bajo y mediano volumen (27 días y 21 días) en comparación con el grupo de alto volumen en que fue de 17 días. Cuando se compararon los resultados de los 3 grupos, se evidenció que el grupo que tuvo 3 o menos cirugías por año (bajo volumen) presentó la tasa más alta de mortalidad (47%), mientras que el grupo de más de 10 cirugías por año (alto volumen) presentó una mortalidad muy baja (4%).

**Conclusiones.** Encontramos que la relación volumen/cirujano era inversamente proporcional a la morbilidad, estancia hospitalaria, reinicio de la vía oral y mortalidad. Por lo que podríamos suponer que el volumen quirúrgico podría mejorar la morbilidad y la mortalidad.

**Palabras clave:** Factor cirujano. Duodenopancreatectomía. Fístula pancreática.

## MORBIDITY AND MORTALITY RATES IN RELATION TO THE “SURGEON FACTOR” AFTER DUODENOPANCREATECTOMY

**Objectives.** The present study was designed to determine whether the surgeon factor has an independent effect on morbidity and mortality rates after duodenopancreatectomy.

**Material and method.** Between October 2002 and December 2006, we performed a study of 119 patients who underwent duodenopancreatectomy. The surgeons were divided into 3 groups according to the number of interventions they performed each year: a low volume group (three Whipple procedures per year), a medium volume group (four to 10 Whipple procedures per year) and a high volume group (> 10 Whipple procedures per year).

**Results.** The morbidity rate was higher in the low volume group (82%) than in the high volume group (35%). Length of hospital stay was clearly longer in the low and medium volume groups (27 days, and 21 days) than in the high volume group (17 days). Comparison of the results of the 3 groups revealed that the group performing three or less interventions per year (low volume) had the highest mortality rate (47%), while the group performing more than 10 interventions per year (high volume) had a very low mortality rate (4%).

**Conclusions.** We found that the volume-to-surgeon ratio was inversely proportional to morbidity, length of hospital stay, return to oral intake, and mortality rates. Therefore, increasing surgical volume could improve morbidity and mortality rates.

**Key words:** Surgeon factor. Duodenopancreatectomy. Pancreatic fistula.

Correspondencia: Dr. J. Targarona Modena.  
Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.  
Avda. Edgardo Rebagliati Martins, s/n. Lima. Perú.  
Correo electrónico: jtargaronam@viabcp.com

## Introducción

La resección de la cabeza de páncreas originalmente fue concebida para el tratamiento de las neoplasias periampulares.

La primera resección en bloque de cabeza de páncreas y duodeno la realizó Alessandro Codivilla en Imola, Italia, en 1898, pero el paciente falleció 24 días después de la cirugía. Desde 1912 a 1935 sólo se reportaron tres resecciones en bloque exitosas de duodeno y cabeza de páncreas (Kaush, 1912; Hirshel, 1914; Tenani, 1922) hasta que en 1935, Whipple popularizó la técnica.

Desde la experiencia inicial hasta los años setenta esta cirugía no ha tenido una buena reputación ya que presentaba tasas muy altas de mortalidad (alrededor del 30%), hasta el punto que Crile y Shapiro reportaron que la derivación paliativa tenía iguales o mejores resultados que la duodenopancreatectomía en los cánceres de páncreas reseccables y concluyeron que esta cirugía no se debería realizar para este tipo de neoplasias<sup>1,2</sup>.

La reducción dramática en la mortalidad y la morbilidad perioperatorias luego de la duodenopancreatectomía, en las últimas dos décadas, ha redefinido la función de la cirugía en el tratamiento de las neoplasias periampulares.

En estos momentos, la mortalidad, luego de una resección de la cabeza del páncreas, ha disminuido por debajo del 5% en los centros muy especializados<sup>3-6</sup>.

Cada vez es más reconocido que la evolución, luego de ciertos procedimientos quirúrgicos, tiende a tener mejores resultados si los realizan cirujanos experimentados en hospitales especializados.

El volumen de pacientes anuales (casuística) de cada cirujano u hospital nos indican un parámetro muy importante en la experiencia y la especialización en ciertas enfermedades.

Durante la década pasada cada vez más reportes han destacado la importancia del volumen-hospital y volumen-cirujano como factor predictivo de mortalidad, y se evidencia una gran diferencia en los resultados a corto y largo plazo<sup>7-12</sup>.

El presente estudio está diseñado para determinar si hay un efecto independiente en la morbilidad y la mortalidad operatoria luego de la duodenopancreatectomía tomando en cuenta el factor cirujano, según el volumen de pacientes operados por año.

## Material y metodo

Durante el período comprendido entre octubre de 2002 y diciembre de 2006 se realizó un estudio en 120 pacientes. La población del estudio estaba formada por todos los pacientes a quienes se realizó una duodenopancreatectomía, independientemente del diagnóstico, en el Hospital Edgardo Rebagliati Martins.

Se excluyó a 1 paciente porque además de la duodenopancreatectomía se le efectuó una resección de colon derecho en el mismo acto, por lo que quedaron 119 pacientes para el análisis final.

Se dividió a los cirujanos en tres grupos según el número de pacientes operados por año, de bajo, mediano y alto volumen; los cirujanos de bajo volumen eran los que efectuaban hasta 3 técnicas de Whipple por año, de mediano volumen, aquéllos que realizaban más de 3 y hasta 10 Whipples por año y de alto volumen los que realizaban más de 10 duodenopancreatectomías por año.

La asignación del número de cirugías para cada grupo no fue aleatoria, ya que nos basamos en trabajos publicados<sup>13-15</sup>.

Se evaluaron diferentes variables como edad, sexo, diagnóstico prequirúrgico y posquirúrgico, duración de la cirugía, sangrado, transfusiones durante el acto quirúrgico, reoperaciones, complicaciones, nutrición artificial posquirúrgica, reinicio de la vía oral, estancia hospitalaria, días en UCI, mortalidad, etc.

Las complicaciones se subdividieron en 12 categorías: muerte, fístula pancreática o biliar, retardo en el vaciamiento gástrico, absceso intraabdominal, infección de herida, neumonía, evisceración, hemorragia digestiva alta (HDA), hemorragia intraabdominal, sepsis y reoperaciones.

La fístula pancreática se definió como el drenaje mayor a 100 ml luego del décimo día posquirúrgico con amilasas > 300.

La mortalidad operatoria se definió como aquella que sucedía durante la hospitalización luego de la cirugía o dentro de los 30 días posquirúrgicos en los pacientes que fueron dados de alta.

## Estadística

Se emplearon dos tipos de análisis para las variables:

1. Para el análisis comparativo con variables de tipo cuantitativo, como tiempo operatorio, sangrado, transfusiones, inicio de vía oral, estancia hospitalaria, se empleó análisis de variancia como prueba para comparación de 3 medias del SPSS.

2. Para las variables de tipo nominal (proporciones), se trataron con la prueba de la  $\chi^2$ , para comparar 3 proporciones independientes.

Todas las pruebas tuvieron un nivel de significación del 5%.

## Resultados

Durante ese período se efectuaron 119 duodenopancreatectomías, que las realizaron 11 cirujanos. En el primer grupo (bajo volumen), 7 cirujanos realizaron 17 cirugías; en el segundo grupo (mediano volumen), 3 cirujanos realizaron 57 duodenopancreatectomías; mientras que en el tercer grupo (alto volumen), un cirujano realizó 45 cirugías.

## Morbilidad

Al comparar los resultados del tiempo operatorio, sangrado en el acto quirúrgico, necesidad de transfusión intraoperatoria y reintervención, se pudo evidenciar que el tiempo operatorio fue similar en los tres grupos, mientras que el sangrado fue mayor en el grupo de bajo volumen (1.270 ml) en comparación con los de mediano (685 ml) y alto volumen (524 ml).

Asimismo, al evaluar el porcentaje de reintervenciones se pudo evidenciar que el grupo de bajo volumen tenía un mayor número de reoperaciones que los otros dos grupos (29% frente a 14% y 13%, respectivamente); sin embargo, esta diferencia no fue significativa (tabla 1).

La morbilidad general fue del 52%, cuando se comparó la morbilidad por grupos, ésta fue del 82, del 56 y del 35% en los grupo de bajo, mediano y alto volumen, respectivamente; esta diferencia fue estadísticamente significativa.

Cuando se compararon las complicaciones más frecuentes, se encontró que el factor cirujano fue significativo en la presentación de fístula pancreática, fístula intestinal, evisceración e infección de heridas, y no fue

TABLA 1. Resultados durante el acto quirúrgico (duodenopancreatectomía)

Volumen/cirujano	Bajo volumen	Mediano volumen	Alto volumen	p
Cirujanos	7	3	1	—
Pacientes	17	57	45	—
Tiempo operatorio (h)	7,5 (5-14)	7,8 (6-9,4)	6,3 (4,5-11)	< 0,325
Sangrado en acto quirúrgico (ml)	1.270 (300-3.000)	685 (100-2.000)	524 (100-2.000)	< 0,001
Transfusiones intraoperatorias	2,56 (0-6)	1,56 (0-6)	1,16 (0-4)	< 0,006
Reoperaciones	5 (29%)	8 (14%)	6 (13%)	< 0,275

Los datos se presentan como n (%) o mediana (intervalo).

TABLA 2. Morbilidad según la complicación posquirúrgica

Volumen/cirujano	Bajo	Mediano	Alto	p
Fístula pancreática	7 (41%)	2 (3,5%)	4 (8,8%)	< 0,000
Retardo de vaciamiento gástrico	2 (11,7%)	9 (15,7%)	4 (8,8%)	< 0,577
Fístula biliar	2 (11,7%)	6 (10,5%)	1 (2,2%)	< 0,225
Fístula intestinal	5 (29,4%)	3 (5,2%)	0	< 0,000
Absceso	2 (11,7%)	3 (5,2%)	1 (2,2%)	< 0,308
Infección de la herida	6 (35,3%)	6 (10,5%)	5 (11%)	< 0,028
Evisceración	3 (17,6%)	4 (7%)	0	< 0,027
Neumonía	2 (11,7%)	8 (14%)	2 (4,4%)	< 0,271
Hemorragia intraabdominal	3 (17,6%)	5 (8,7%)	6 (13,3%)	< 0,558
Hemorragia digestiva alta	1 (5,8%)	5 (8,7%)	2 (4,4%)	< 0,986
Septicemia	2 (11,7%)	6 (10,5%)	2 (4,4%)	< 0,059

significativo en retardo del vaciamiento gástrico, fístula biliar, neumonías y hemorragias, etc. (tabla 2).

tras que en el grupo de mediano y alto volumen ésta se utilizó en el 36,8 y el 24,4%, respectivamente.

#### Estancia hospitalaria y reinicio de la vía oral

La estancia hospitalaria fue marcadamente mayor en los grupos de bajo y mediano volumen (27 y 21 días) que en el grupo de alto volumen en que fue de 17 días (tabla 3).

El reinicio de la vía oral fue más rápido en el grupo que tenía más cirugías por año (alto volumen), siendo en promedio al séptimo día postoperatorio en comparación con los grupos de mediano y bajo volumen se pudo reiniciar la dieta a los 10 y 12 días, respectivamente; sin embargo, esto no fue significativo (tabla 3).

Otro factor importante para evaluar fue que en el grupo de bajo volumen, el 41% nunca reinició la vía oral por fallecimiento, a diferencia del grupo de mediano volumen en que esto sucedió en el 10,5% de los casos, mientras que en el grupo de alto volumen todos los pacientes reiniciaron la vía oral.

El 65% de los pacientes en el grupo de bajo volumen requirieron nutrición parenteral total posquirúrgica, mien-

#### Mortalidad

La mortalidad general fue del 15,9% (19/119), que en promedio ocurrió alrededor del día 20 posquirúrgico (2-86 días).

El 79% falleció por causas directamente relacionadas con la cirugía, mientras que el 21% falleció por otras causas, como tromboembolia pulmonar, paro cardiorrespiratorio, accidente cerebrovascular, etc.

Cuando se compararon los resultados de los tres grupos, se evidenció que el grupo que realizaba hasta 3 cirugías por año (bajo volumen) presentó la tasa más alta de mortalidad (47%), mientras que el grupo de más de 10 cirugías por año (alto volumen) presentó una mortalidad muy baja (4%) (tabla 3).

La causa más frecuente de muerte fue la hemorragia intraabdominal, que representó el 37% (7/19) del total de muertes. De estos 7 pacientes que murieron por hemorragia, el 43% (3/7) fue por una fístula pancreática que erosionó un vaso sanguíneo.

TABLA 3. Resultados según el grupo quirúrgico

Volumen/cirujano	Bajo	Mediano	Alto	p
Inicio vía oral (días)	12 (6-31)	10 (3-53)	7 (3-30)	< 0,91
Estancia (días)	27 (7-86)	21 (2-46)	17 (6-49)	< 0,021
Morbilidad	14 (82%)	32 (56%)	16 (35%)	< 0,003
Mortalidad	8 (47%)	9 (16%)	2 (4%)	< 0,01

Los datos se presentan como media (intervalo) o n (%).

Tabla 4. Características de los pacientes fallecidos

Cirujano	Edad	Cirugía			Postoperatorio (días)		Morbilidad		Causa de muerte
		Sangrado (ml)	Transfusión (unidades)	Duración (h)	Estancia hospitalaria	Muerte	Reoperación (n)	Fallo orgánico	
A	81	700	3	9,4		23	0	A, B, C	Shock séptico por fístula intestinal
B	69	3.000	7	11	40	2	1	B, C	Hemorragia intraabdominal
B	75	380	0	8,5	93	11	0	A	Parada respiratoria por fibrosis pulmonar
B	80	300	0	8	34	10	0	0	Parada cardiorrespiratoria
B	79	350	2	9	64	27	0	A, B	Edema agudo de pulmón, fallo renal
D	62	300	0	6,3	17	8	1	A, B, C	Hemorragia interna por fístula pancreática
G	70	600	1	7,3	48	35	1	A, B, C, D	Shock séptico por absceso hepático
G	57	2.000	3	6,4	18	4	1	A, B, C	Hemorragia intraabdominal
H	77	3.000	6	7,1	37	14	0	A, C	Absceso por fístula intestinal
H	79	2.000	5	7,45	55	18	2	A, B, C	Hemorragia interna por fístula pancreática
H	51	2.500	4	9	62	20	1	A, B, C, D	Necrosis hepática posquirúrgica
H	47	2.500	4	9		86	0	A, C	Absceso por fístula intestinal
H	45	1.500	2	9,4	36	16	0	A, B, C	Absceso por fístula intestinal
I	60	1.500	4	7	37	19	1	C	Hemorragia intraabdominal
I	76	150	1	5	44	20	0	A, C	Accidente cerebrovascular
J	51	100	2	6	26	15	1	A, B, C	Shock séptico por fístula intestinal
J	74	800	2	5,55	23	7	2	B, C	Hemorragia intraabdominal
J	67	400	1	4,30	47	21	0	A, C	Insuficiencia respiratoria por tromboembolia pulmonar
K	67	500	2	5,01		31	3	C	Hemorragia interna por fístula pancreática

A: falla respiratoria; B: falla renal; C: falla cardiovascular; D: falla hepática.

Tres pacientes fallecieron después de los 30 días posquirúrgicos, pero esto ocurrió durante la misma hospitalización, en los días 31, 35 y 86, por causas directamente relacionadas con la cirugía (tabla 4).

## Discusión

En las últimas dos décadas se han publicado alrededor de 135 artículos que evalúan la relación entre el volumen cirujano/hospital y los resultados obtenidos. La mayoría de ellos tratan sobre cirugía cardíaca y cirugía vascular, pero hay publicaciones de temas muy diversos, como cirugía colorrectal, esofagogástrica, pancreática, ortopédica, etc. En estos 20 años de investigación se ha establecido que hay una relación para algunos procedimientos quirúrgicos entre el volumen hospital/cirujano y los resultados.

Es muy difícil poner una cifra de pacientes operados por año para cumplir con esta relación; sin embargo, hay varios trabajos que proponen un número de cirugías necesarias para catalogar la experiencia tanto del hospital como del cirujano.

En un estudio realizado en Finlandia se definió como cirujano de alto volumen al que realizaba 5 procedimientos de Whipple por año, y como hospital de alto volumen, donde se realizaban 10 o más duodenopancreatectomías por año<sup>16</sup>.

En un estudio inglés realizado en 23 centros, el rango de volumen varió desde 1 a 15 pacientes operados con técnica de Whipple por año; el promedio fue de 5 pacientes por año<sup>17</sup>.

Sosa demostró que hay grandes diferencias en la mortalidad, la estancia hospitalaria y los costes entre centros con gran experiencia y centros con poca experiencia en el manejo del cáncer de páncreas<sup>18</sup>.

Las tasas de mortalidad posquirúrgicas en los pacientes sometidos a una resección del páncreas (Whipple, pancreatometomía distal y media) fueron del 0,9 y el 18,8%, cuando se compararon centros especializados con centros de bajo volumen en el manejo de esta enfermedad<sup>13</sup>.

La estancia hospitalaria en los centros de alto y bajo volumen fue de 18,2 y 23,6 días, respectivamente ( $p < 0,001$ ); además, los costes se elevaron casi en un 50% cuando el paciente fue tratado en un centro con poca experiencia<sup>13</sup>.

En nuestro análisis, cuando evaluamos las complicaciones según el volumen-cirujano, pudimos observar una marcada diferencia en el número de fístulas enterocutáneas en los grupos de bajo y mediano volumen en comparación con el de alto volumen, lo mismo sucedió cuando evaluamos la evisceración y las complicaciones sépticas (tabla 2).

La fístula pancreática se presentó mucho más frecuentemente en el grupo de bajo volumen, pero fue similar en los grupos de mediano y alto volumen.

Además encontramos que la relación volumen/cirujano era inversamente proporcional a la estancia hospitalaria y al reinicio de la vía oral.

Halm et al<sup>17</sup> evalúan la relación entre el mayor volumen de pacientes y los resultados, y proponen dos probables hipótesis para explicarla; primero, tanto el cirujano como

el hospital desarrollan una mejor habilidad si tratan a más pacientes ("la práctica hace al maestro") y, segundo, los cirujanos consiguen mejores resultados convirtiéndose en referenciales, lo que trae aún más pacientes ("referencia selectiva")<sup>19</sup>.

Tres estudios recientes analizaron diferentes hospitales en Estados Unidos y mostraron que las instituciones con grandes volúmenes de cirugía pancreática presentaban menor mortalidad y menor estancia hospitalaria en comparación con los hospitales con escasos volúmenes<sup>18,20,21</sup>. Un cuarto estudio que utilizó los datos del Departamento de Defensa de Estados Unidos no encontró una diferencia entre el volumen/hospital y la eficiencia en el tratamiento del cáncer de páncreas.

En nuestro estudio la causa más frecuente de muerte fue la hemorragia intraabdominal causada por una fístula pancreática que erosionó un vaso sanguíneo o por una mala "hemostasia", que fue la causa del 37% de las muertes.

Otro factor muy importante fue la sepsis causada por dehiscencia de alguna anastomosis con la subsiguiente fístula, ya sea pancreática, biliar o enterocutánea, que también representó el 37% del total, lo que nos lleva a la pregunta de cuáles han sido las dificultades de los cirujanos con bajo volumen de procedimientos de Whipple por año. Primero podrían ser problemas para realizar las distintas anastomosis que requiere esta cirugía, lo que da como resultado un mayor número de fístulas en los grupos con bajo o mediano volumen.

Segundo, la razón de muerte indica, en alguna medida, daño vascular que resulta en una hemorragia intraabdominal. Una hipótesis que podría explicar esto es una arteria hepática derecha no detectada, o dificultad para separar el ligamento retroperitoneal del proceso uncinado de la arteria mesentérica superior debido a las diversas variantes anatómicas que se puede encontrar en esta región.

En conclusión, podríamos suponer que el volumen quirúrgico podría mejorar el conocimiento de la técnica quirúrgica, además de mejorar las capacidades para efectuar las diferentes anastomosis realizadas en la duodenopancreatectomía, disminuyendo el porcentaje de fístulas, con lo cual se disminuiría el número de hemorragias intraabdominales, episodios sépticos, el reinicio de la vía oral y por lo tanto la estancia hospitalaria, así como la morbilidad y la mortalidad.

## Bibliografía

- Crile G Jr. The advantages of bypass operations over radical pancreaticoduodenectomy in the treatment of pancreatic carcinoma. *Surg Gynecol Obstet*. 1970;130:1049-53.
- Howard JM. Development and progress in resective surgery for pancreatic cancer world. *J Surg*. 1999;23:901-6.
- Fernández-del Castillo CF, Rattner DW, Warshaw AL. Standards for pancreatic resection in the 1990s. *Arch Surg*. 1995;130:295-300.
- Glasgow RE, Mulvihill SJ. Hospital volume influences outcome in patients undergoing pancreatic resection for cancer. *West J Med*. 1996;165:294-300.
- Lieberman MD, Kilburn H, Lindsey M, et al. Relation of perioperative deaths to hospital volume among patients undergoing pancreatic resection for malignancy. *Ann Surg*. 1995;222:638-45.
- Neoptolemos JP, Russell RCG, Bramhall S, et al. Low mortality following resection for pancreatic and periampullary tumours in 1,026 patients: UK survey of specialist pancreatic units. *UK Pancreatic Cancer Group. Br J Surg*. 1997;84:1370-6.
- Luft HS, Garnick DW, Mark DH, McPhee SJ. hospital volume, physician volume, and patient outcomes: assessing the evidence. *Ann Arbor: Health Administration Press Perspectives*; 1990.
- Selby P, Gillis C, Haward R. Benefits from specialised cancer care. *Lancet*. 1996;348:313-8.
- Hewitt ME, Simone JV, editores. Ensuring quality cancer care. Washington: National Academy Press; 1999.
- Calman K, Hine D, Bullimore J, Davies T, Finlay I, Foster P, et al. Expert Advisory Committee on Cancer to the Chief Medical Officers of England and Wales: a Policy Framework for Commissioning Cancer Services. London: Department of Health; 1995.
- Birkmeyer JD, Siewers AE, Finlayson VA, Stukel TA, Lucas FL, Batista I, et al. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med*. 2002;346:1128-37.
- Begg CB, Cramer LD, Hoskins WJ, Brennan MF. Impact of hospital volume on operative mortality for major cancer surgery. *JAMA*. 1998;280:1727-51.
- Simunovic M, To T, Theriault M, Langer B. Relation between hospital surgical volume and outcome for pancreatic resection for neoplasm in a publicly funded health care system. *CMAJ*. 1999;160:643-8.
- Nordback I, Parviainen M, Rättyä S, Kuivaniemi H, Sand J. Resection of the head of the pancreas in Finland: effects of hospital and surgeon on short-term and long-term results. *Scand J Gastroenterol*. 2002;37:1454-60.
- Bachmann M, Alderson D, Peters T, Bedford C, Edwards D, Wotton S, et al. Influence of specialization on the management and outcome of patients with pancreatic cancer. *Br J Surg*. 2003;90:171-7.
- Sosa JA, Bowman HM, Gordon TA, Bass EB, Yeo CJ, Lillemoe KD, et al. Importance of hospital volume in the overall management of pancreatic cancer. *Ann Surg*. 1998;228:429-38.
- Halm E, Lee C, Chassin MR. Is volume related to outcome in health care? A systematic review and methodologic critique of the literature. *Ann Intern Med*. 2002;137:512-20.
- Gordon TA, Burleyson GP, Tielsch JM, Cameron JL. The effects of regionalization on cost and outcome for one general high-risk surgical procedure. *Ann Surg*. 1995;221:43-9.
- Fernández JA, Parrilla P. ¿Cuáles son los principales errores que cometemos los cirujanos en el tratamiento del cáncer de páncreas? *Cir Esp*. 2006;79:215-23.
- Lieberman MD, Kilburn H, Lindsey M, Brennan MF. Relation of perioperative deaths to hospital volume among patients undergoing pancreatic resection for malignancy. *Ann Surg*. 1995;222:638-45.
- Glasgow RE, Mulvihill SJ. Hospital volume influences outcome in patients undergoing pancreatic resection for cancer. *West J Med*. 1996;165:294-300.