



## Original

# ¿Es la anastomosis pancreato yeyunal de Peng más efectiva que la anastomosis muco-mucosa en la duodenopancreatectomía por neoplasias de páncreas y periampulares?

Javier Targarona\*, Luis Barreda, Elizabeth Pando y Claudia Barreda

Departamento de Cirugía General, Hospital Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 24 de noviembre de 2011

Aceptado el 30 de abril de 2012

On-line el 6 December 2012

Palabras clave:

Duodenopancreatectomía

Anastomosis pancreática

Cáncer de páncreas

Fístula pancreática

### RESUMEN

**Introducción:** La fístula pancreática es la complicación más temida luego de una duodenopancreatectomía, siendo el factor independiente de mortalidad postoperatoria más frecuente. Recientemente Peng et al. publicaron una técnica de anastomosis pancreato yeyunal «anastomosis por atadura» (*binding anastomosis*) que presentaba 0% de fístula pancreática. El objetivo de este estudio es evaluar y validar esta nueva técnica de anastomosis comparada con la anastomosis pancreato yeyunal termino-lateral ducto mucosa convencional (PYTL-C).

**Material y método:** Se efectuó un estudio prospectivo no aleatorizado para evaluar y validar esta nueva técnica de anastomosis comparada con la anastomosis pancreato yeyunal termino-lateral convencional. Se incluyó a 63 pacientes a quienes se les realizó una duodenopancreatectomía por presentar una neoplasia pancreática o periampular, intervenidos por un mismo cirujano.

A 30 pacientes (Grupo A) se les realizó una anastomosis termino-terminal según la técnica descrita por Peng, y a 33 pacientes (Grupo B) se les realizó una anastomosis termino-lateral mucosa-mucosa (técnica convencional).

**Resultados:** Cuando se compararon las 2 técnicas, la fístula pancreática se presentó en 2/30 pacientes (6,6%) con anastomosis de Peng y en 4/33 pacientes (12%) con anastomosis mucosa-mucosa, sin embargo esto no fue significativo ( $p = 0,674$ ). Además cuando se comparó la morbilidad, estancia hospitalaria y mortalidad tampoco existió diferencia significativa entre los 2 grupos.

**Conclusion:** Los resultados de este estudio muestran que la anastomosis descrita por Peng es un método seguro, pero que no está asociada a una menor frecuencia de fístula pancreática, morbilidad general, ni mortalidad, por lo cual se puede poner en duda si realmente presenta una ventaja sobre otras técnicas.

© 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jtargaronam@gmail.com](mailto:jtargaronam@gmail.com) (J. Targarona).

0009-739X/\$ – see front matter © 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2012.04.010>

## Is Peng's pancreaticojejunal anastomosis more effective than mucosa-mucosa anastomosis in duodenopancreatectomy for pancreatic and peri-ampullary tumours?

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Duodenopancreatectomy  
Pancreatic anastomosis  
Cancer of the pancreas  
Pancreatic fistula

**Introduction:** The pancreatic fistula is the most feared complication after a duodenopancreatectomy, and is the most common independent factor of post-surgical mortality. Peng et al. recently published a pancreaticojejunal anastomosis technique (binding anastomosis) which showed 0% pancreatic fistulas. The objective of this study is to evaluate and validate this new anastomosis technique compared with the conventional pancreaticoduodenectomy with end-to-side duct-to-mucosa anastomosis.

**Material and method:** A prospective, non-randomised study was conducted to evaluate and validate this new anastomosis technique compared with the conventional pancreaticojejunal terminolateral duct to mucosa anastomosis. The study included 63 patients who were subjected to a duodenopancreatectomy due to having a pancreatic or periampullary neoplasm.

A binding pancreaticojejunostomy according to the technique described by Peng et al. was performed on 30 patients (Group A), and a pancreaticoduodenectomy with end-to-side duct-to-mucosa anastomosis (conventional technique) was performed on 33 patients (Group B).

**Results:** When the results of the 2 techniques were compared, 2/30 (6%) of patients had a pancreatic fistula with the Peng technique, and 4/33 (12%) with the conventional technique, but this was not statistically significant ( $P=.674$ ). Nor were there any significant differences between the 2 groups on comparing, morbidity, hospital stay and mortality.

**Conclusion:** The results of this study show that the anastomosis method described by Peng is safe, but is not associated with a lower frequency of pancreatic fistula, general morbidity, or mortality. This leads to the uncertainty of whether it really has any advantages over other techniques.

© 2011 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La duodenopancreatectomía cefálica (DPC) es una cirugía cuya mortalidad postoperatoria ha disminuido en la última década. Dentro de los factores que explican esta disminución de la mortalidad se encuentra la alta especialización en los grandes centros hospitalarios, el factor cirujano de alto volumen quirúrgico anual y las nuevas terapias de soporte de las unidades de cuidados intensivos, así como la correcta selección de los pacientes propuestos para una DPC<sup>1</sup>.

Sin embargo la morbilidad postoperatoria continúa siendo alta, y fluctúa del 12 al 45% de casos en algunas series, siendo la fístula pancreática la complicación postquirúrgica más temida, la cual se presenta en un porcentaje muy variado, que va del 5 hasta el 30%<sup>1,2</sup>.

La fístula pancreática es la causa independiente de mortalidad más importante, contribuyendo además en aumentar la estancia hospitalaria y el número de reoperaciones. Son muchos los factores que se han atribuido al desarrollo de una fístula pancreática, dentro de los cuales se encuentran la experiencia del cirujano, el volumen de sangrado intraoperatorio, las características del páncreas (duro vs blando), el tipo de anastomosis empleada, el estado nutricional previo del paciente, entre otros.

La anastomosis pancreática es uno de los puntos cruciales luego de efectuar una duodenopancreatectomía y continúa siendo el talón de Aquiles al realizar esta cirugía.

Diferentes tipos de anastomosis pancreáticas se han desarrollado para disminuir la incidencia de fístula pancreática, además de diferentes métodos alternativos como el uso de fibrina, el uso de ocreotide, los cuales no han mejorado los resultados en cuanto a morbilidad<sup>3-7</sup>.

Hasta hace unos años no existía un tipo de anastomosis que tuviera grandes beneficios sobre las técnicas frecuentemente empleadas<sup>4,5</sup>, sin embargo desde que Peng en el año 2002 publicara su técnica con resultados iniciales, hasta el 2007 donde en un estudio prospectivo presenta sus resultados con 0% de fístulas pancreáticas con una nueva anastomosis, pone en duda si existe una técnica superior al resto<sup>7-10</sup>.

El objetivo de este estudio es comparar una de las técnicas más utilizadas para efectuar anastomosis pancreáticas con esta nueva técnica y determinar la efectividad y seguridad que es reportada en la literatura por su autor.

## Material y método

Durante un periodo de 3 años comprendido entre enero del 2007 y febrero del 2010 se realizó un estudio prospectivo no aleatorizado para evaluar la eficacia de 2 tipos de anastomosis pancreática al realizar una DPC en pacientes con diagnóstico de neoplasias de páncreas y periampullar.

En este periodo se realizaron 123 DPC, de las cuales se incluyeron en el protocolo 63 que fueron realizadas por un solo cirujano, con el diagnóstico de neoplasia periampullar. Se

dividió a los pacientes en 2 grupos según el tipo de anastomosis efectuada. En 30 pacientes se realizó una cirugía de Whipple con anastomosis pancreato yeyunal termino-terminal tipo Peng y a 33 se les realizó una anastomosis mucosa-mucosa termino lateral (técnica usual).

Se excluyó a los pacientes que presentaron hallazgos de irreseccabilidad en el acto intraoperatorio, tales como carcinomatosis, infiltración tumoral de los vasos mesentéricos, o porta y otras metástasis que no fueron evidenciadas en las pruebas preoperatorias. Además, a los pacientes que fueron sometidos a una duodenopancreatectomía, con otro diagnóstico que no fuera neoplasia periampular, operados por otro cirujano o a los cuales se les tuvo que realizar otro tipo de anastomosis pancreática.

La decisión de efectuar una técnica u otra se llevó a cabo de forma secuencial iniciando con los pacientes a los que se les realizó una anastomosis mucosa mucosa para luego realizar el grupo con anastomosis de Peng.

Se evaluó la edad, sexo, comorbilidades, índice de masa corporal (IMC), el tiempo operatorio, sangrado y transfusiones intraoperatorias, consistencia del páncreas, reoperaciones, complicaciones, inicio de vía oral, estancia postquirúrgica y mortalidad.

La anastomosis pancreática de Peng se realizó de acuerdo a su técnica original descrita por el autor<sup>7,9-11</sup>, mientras que la anastomosis mucosa-mucosa se realizó según la técnica usual descrita por diversos autores<sup>12,13</sup>.

Se definió como fístula pancreática, la de aquel paciente que luego del décimo día postquirúrgico presentó un drenaje mayor de 50 cc con un dosaje de amilasas 3 veces mayor que el valor sérico normal<sup>1,14,15</sup>.

La mortalidad operatoria se definió como cualquier muerte ocurrida durante la hospitalización luego de realizada la cirugía o aquella sucedida dentro de los 30 días postquirúrgicos en los pacientes que fueron dados de alta.

## Estadística

Para la comparación de las variables cuantitativas se usó la T-student y para comparar las variables cualitativas se empleó la Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher según el caso. Los

resultados se expresan en función de su media y su desviación estándar según el caso. Se consideró estadísticamente significativas las diferencias cuando el resultado de una prueba arrojó una  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Características generales

De los 63 pacientes, 27 (43%) fueron de sexo masculino y 36 (57%) fueron de sexo femenino, con un promedio de edad de 67 años (42-88 años), con un IMC en promedio de 25 (17-39), el tamaño del tumor fue de 3,5 en promedio siendo el mayor de 8 cm y el menor de 2 cm.

El diagnóstico histológico más frecuente fue el de adenocarcinoma de ampolla de vater en el 32% de los casos, seguido del adenocarcinoma ductal de páncreas en el 24%, tumores quísticos de páncreas en el 24%, colangiocarcinoma (9%), cáncer de duodeno (6%) y tumores neuroendocrinos en el 5%.

La morbilidad global fue de 36%, con una mortalidad de 1,5%.

### Evaluación por grupos

Al comparar la edad, sexo, diagnóstico preoperatorio, antecedentes, Ca 19-9, tamaño del tumor e IMC se pudo evidenciar que no existieron diferencias significativas en los 2 grupos de estudio, por lo cual ambos grupos fueron comparables (tabla 1).

En cuanto a las variables intraoperatorias como, tiempo operatorio, sangrado, y transfusiones, así como la textura del páncreas no encontramos diferencias significativas en los 2 grupos (tabla 2).

Cuando comparamos los resultados de morbilidad general se pudo evaluar que el grupo de pacientes con anastomosis de Peng tenía mas morbilidad que el grupo al que se le realizó la anastomosis mucosa-mucosa sin embargo esto no fue estadísticamente significativo. Cuando evaluamos la frecuencia de hemorragia intraabdominal, esta se presentó en el

**Tabla 1 – Datos demográficos**

	Termino-terminal tipo Peng (n = 30)	Termino-terminal convencional (PYTL-C) (n = 33)	p
Edad	69,8 ± 9,5 (48-88)	65,7 ± 11,5 (42-80)	0,129
Sexo femenino	17 (56,7%)	19 (57,6%)	0,942
Ca 19-9 (U/l)	217,3 ± 402	366 ± 522	0,272
Tamaño tumoral (cm)	3,6 ± 2	4,1 ± 1,9	0,593
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,6 ± 4,6	22,9 ± 5,8	0,287
Comorbilidades:			
Cardiovasculares (HTA, IMA, ICC)	4 (13,3%)	8 (24,2%)	0,034 <sup>a</sup>
Respiratorias (EPOC, asma)	0	2 (6,1%)	0,493 <sup>a</sup>
Endocrinas (DMNID, DMID, hipotiroidismo)	6 (20%)	1 (3%)	0,047 <sup>a</sup>
Renales (IRC)	1 (3,3%)	0	0,476 <sup>a</sup>

DMID: diabetes mellitus insulino dependiente; DMNID: diabetes mellitus no insulino dependiente; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HTA: hipertensión arterial; ICC: insuficiencia cardiaca congestiva; IMA: infarto agudo de miocardio previo; IRC: insuficiencia renal crónica. Nivel de significancia para valores  $p < 0,05$ .

<sup>a</sup> Prueba de Fisher.

**Tabla 2 – Datos intraoperatorios**

	Termino-terminal tipo Peng (PYTT-BA) (n = 30)	Termino-terminal convencional (PYTL-C) (n = 33)	p <sup>a,b</sup>
Tiempo operatorio (horas)	6,3 ± 1,8	6,1 ± 0,9	0,608
Sangrado intraoperatorio (ml)	517 ± 395	467 ± 242	0,564
Transfusiones intraoperatorias	0,7 ± 1	0,6 ± 0,9	0,606
Textura del páncreas			
Blanda	22 (73,3%)	20 (61,3%)	0,285
Dura	8 (26,7%)	13 (38,7%)	0,285

Nivel de significancia para valores  $p < 0,05$ .

<sup>a</sup> Prueba de Fisher.

<sup>b</sup> Prueba de Chi<sup>2</sup>.

**Tabla 3 – Datos postoperatorios y complicaciones**

	Termino-terminal tipo PENG Peng (PYTT-BA) (n = 30)	Termino-terminal cConvencional (PYTL-C) (n = 33)	p <sup>a,b</sup>
Estancia post operatoria (días)	17,7 ± 8,9 (8-49)	14,9 ± 9,3 (8-54)	0,249
Reinicio de vía oral (días)	5,5 ± 4,7	4,2 ± 1,2	0,131
Estancia en UCI (días)	4,1 ± 3,9	2,6 ± 1,6	0,107
Morbilidad general	11 (36,7%)	8 (24,2%)	0,286
Mortalidad	0	1 (3%)	1,000
Complicaciones			
Fístula Pancreática	2 (6,7%)	4 (12,1%)	0,674
Reoperaciones	1 (3,4%)	1 (3,2%)	1,000
Fístula Biliar	4 (13,3%)	1 (3,0%)	0,183
Retardo de l vaciamiento gástrico.	1 (3,3%)	1 (3,0%)	1,000
Infección de la Herida	3 (10%)	1 (3,0%)	0,340
Hemorragia Digestiva Alta	4 (13,3%)	1 (3,0%)	0,185
Hemorragia intra abdominal	3 (10%)	2 (6,1%)	0,662
Neumonía	1 (3,3%)	0 (%)	0,476
Hipoglucemia	1 (3,3%)	0 (0%)	0,476
Evisceración	1 (3,3)	0 (0%)	0,476

Nivel de significancia para valores  $p < 0,05$ .

<sup>a</sup> Prueba de Fisher.

<sup>b</sup> Prueba de Chi<sup>2</sup>.

grupo de Peng en el 10% de los casos mientras que en el grupo de mucosa-mucosa solo se presentó en el 3%; asimismo la hemorragia digestiva fue más frecuente en el grupo al que se le realizó la anastomosis de Peng (3 vs16%), pero cuando comparamos las distintas complicaciones de forma individual pudimos observar que tampoco existió una diferencia significativa en las 2 series (tabla 3).

La fístula pancreática se presentó en el 9,5% en toda la serie. Cuando se compararon las 2 técnicas esta se presentó en el 7% de pacientes con anastomosis de Peng y en el 12% de pacientes con anastomosis mucosa-mucosa aunque la diferencia no fue significativa ( $p = 0,67$ ).

Cuando comparamos la incidencia de fístula pancreática de acuerdo a la consistencia del páncreas, pudimos observar que en el páncreas duro no se presentó ningún caso de fístula en el grupo al que se le realizó anastomosis de Peng, mientras que en el grupo de mucosa-mucosa esta se presentó en el 4,5%; sin embargo en el páncreas de consistencia blanda la fístula se presentó en el 9% en el grupo de Peng mientras que subió a 25% en el grupo de mucosa-mucosa, aunque tampoco existió diferencia significativa en los 2 grupos ( $p > 0,05$ ) (tabla 3).

Respecto al curso postoperatorio, los datos se expresan en la tabla 3. No existieron diferencias significativas respecto a la

morbilidad del grupo al cual se le realizó anastomosis de Peng (11/30) y del grupo al cual se le realizó la técnica mucosa-mucosa (8/33), con una  $p = 0,29$ , tampoco cuando se comparó la estancia hospitalaria, reinicio de ingesta oral, reoperaciones, estancia en cuidados intensivos o mortalidad.

## Discusión

La frecuencia con la que se presenta la fístula pancreática depende de muchos factores como la anatomía, las características de la glándula y de la destreza del cirujano para efectuar una anastomosis pancreática, así que la principal medida que se debe tomar para evitar las fístulas pancreáticas es la prevención<sup>16-18</sup>. Además es muy importante poder distinguir las características del páncreas como la consistencia y el tamaño del wirsung ya que estos son factores de vital importancia para poder predecir qué pacientes tienen una mayor frecuencia de presentar una fístula pancreática<sup>19,20</sup>.

Resulta fundamental tener una técnica depurada y elegir una anastomosis pancreática segura. El problema radica en que existen muchos tipos de técnicas para efectuar una

anastomosis pancreática y hasta ahora no se ha descrito una técnica que sea «superior».

Desde el año 2002 hasta el 2004 Peng ha venido publicando una serie de casos donde se describe una nueva anastomosis pancreática con resultados realmente sorprendentes, en estas series no se reporta ninguna fístula pancreática en más de 100 pacientes operados, sin embargo presentaba una morbilidad del 35%<sup>10,11</sup>.

En su último estudio publicado en el 2007, da como conclusión que esta técnica disminuye drásticamente el riesgo de fístula pancreática, complicaciones y estancia hospitalaria.

Esta nueva anastomosis pancreática presenta según su autor una tremenda ventaja con respecto a las otras técnicas descritas ya que no se reportan fístulas pancreáticas, siendo esta complicación una de las más temidas al realizar una duodenopancreatectomía.

Por esta razón en los años posteriores se han realizado algunos estudios que evaluaban la anastomosis pancreática descrita por Peng con la finalidad de validar sus resultados y poder saber si, realmente, tenemos una técnica que es superior a las demás.

En un estudio publicado por Buc en 45 pacientes a los cuales se les realizó una anastomosis de Peng sobre un páncreas blando, se presentó un 8,9% de fístula pancreática no pudiendo reproducir los resultados presentados por Peng.

Mientras que Maggiori concluye que esta técnica no se asocia con una menor incidencia de fístulas pancreáticas postquirúrgicas pero sí con una mayor incidencia de hemorragias postpancreatectomía<sup>14,21</sup>.

En nuestro estudio cuando se compararon las 2 técnicas no hubo diferencias en la frecuencia de fístula pancreática y tampoco hubo diferencias en la morbilidad ni en la mortalidad, con lo cual tampoco se pudieron replicar los resultados obtenidos por Peng.

Además es importante resaltar que en la serie de casos de Peng si bien no hay un solo caso de fístula pancreática, la morbilidad y mortalidad no son más bajas que cuando se efectúa la técnica convencional<sup>13</sup>.

En nuestro trabajo encontramos la misma asociación que Maggiori con respecto a la presentación de hemorragia intraabdominal postpancreatectomía, encontrando esta complicación en el grupo donde se realizó anastomosis de Peng en el 3 vs. 10% en el grupo de mucosa-mucosa, la diferencia fue que en nuestra casuística esto no fue significativo.

Además cuando se comparó la estancia hospitalaria entre los 2 grupos tampoco hubo una diferencia significativa entre las 2 técnicas lo cual no representa una ventaja al realizar la técnica de Peng.

Debemos indicar que en este estudio todos los pacientes fueron intervenidos por un mismo cirujano, con un alto volumen de duodenopancreatectomías por año; esto puede influir de manera positiva en nuestros resultados en general, pero a su vez, pone a prueba la factibilidad de reproducir la técnica de Peng, sin haber mostrado mayor beneficio ante una técnica clásica de anastomosis pancreática.

El problema se presenta porque ninguno de estos 3 trabajos pudo reproducir los resultados obtenidos por Peng ya que en todos los estudios se presentaron fístulas pancreáticas.

## Conclusión

La anastomosis de Peng es un método seguro y confiable para efectuar una anastomosis pancreática luego de una duodenopancreatectomía, pero no está asociado a una menor frecuencia de fístula pancreática, complicaciones, estancia hospitalaria o mortalidad que la técnica usual.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Targarona J, Pando E, Garatea R, Vavoulis A, Montoya E. Morbilidad y mortalidad post operatorias de acuerdo al factor cirujano luego de la duodenopancreatectomía. *Cir Esp*. 2007;82.
2. De Oliveira ML, Winter JM, Schafer M, Cunningham SC, Cameron JL, Yeo CJ, et al. Assessment of complications after pancreatic surgery: a novel grading system applied to 633 patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg*. 2006;244:931-9.
3. Watanabe M, Usui S, Kajiwara H, Nakamura M, Sumiyama Y, Takada T, Nagakawa T. Current pancreatogastrointestinal anastomotic methods: results of a Japanese survey of 3109 patients. *J Hepatobiliary Pancreat Surg*. 2004;11:25-33.
4. Poon RT, Fan ST, Lo CM, Ng KK, Yuen WK, Yeung C, et al. External drainage of pancreatic duct with a stent to reduce leakage rate of pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized trial. *Ann Surg*. 2007;246:425-33.
5. Reid-Lombardo KM, Farnell MB, Crippa S, Barnett M, Maupin G, Bassi C, et al. Pancreatic anastomotic leakage after pancreaticoduodenectomy in 1507 patients: a report from the Pancreatic Anastomotic Leak Study Group. *J Gastrointest Surg*. 2007;11:1451-8.
6. Kim KH, Lee HJ, Lee YJ, Park KM, Hwang S, Ahn CS, et al. Effect of a single layer continuous suture between pancreatic parenchyma and jejunum after duct-to-mucosa anastomosis in pancreaticoduodenectomy: a single surgeon's experiences. *Hepatogastroenterology*. 2007;54:1368-72.
7. Peng SY, Wang JW, Lau WY, Cai XJ, Mou YP, Liu YB, et al. Conventional versus binding pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized trial. *Ann Surg*. 2007;245:692-8.
8. Liu YB, Wang JW, Fang HQ, Peng CH, Wu YL, Xu B, et al. Effect of binding pancreaticojejunostomy in prevention of post-operational anastomotic leakage: a clinical study of 200 cases. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2004;84:997-9.
9. Peng S, Liu Y, Mou Y, Cai X, Peng C, Wu Y, et al. Binding pancreaticojejunostomy clinical report of 150 cases. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2002;82:368-70.
10. Peng S, Mou Y, Cai X, Peng C. Binding pancreaticojejunostomy is a new technique to minimize leakage. *Am J Surg*. 2002;183:283-5.
11. Peng S, Wang J, Li J, Mou Y, Liu Y, Cai X. Binding pancreaticojejunostomy - a safe and reliable anastomosis procedure. *HPB (Oxford)*. 2004;6:154-60.
12. Poon RT, Fan ST, Lo CM, Ng KK, Yuen WK, Yeung C, et al. External drainage of pancreatic duct with a stent to reduce

- leakage rate of pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy a prospective randomized trial *Ann Surg.* 2007;246:425-33.
13. Targarona J, Garatea R, Rosas C, Romero C, Rosamedina J, Lora A, et al. Anastomosis pancreatoyeyunal termino-lateral mucosa-mucosa para la reconstrucción pancreática luego de la duodenopancreatectomía. *Rev Gastroenterol Peru.* 2006;26.
  14. Buc E, Flamein R, Golfier C, Dubois A, Nagarajan G, Futier E, et al. Peng's binding pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a French prospective study. *J Gastrointest Surg.* 2010;14:705-10.
  15. Bassi C, Dervenis C, Butturini G, Fingerhut A, Yeo Ch, Izbicki J, et al. Postoperative pancreatic fistula: An international study group (ISGPF) definition. *Surgery.* 2005;138:8-13.
  16. Batignani G, Fratini G, Zuckermann M, Bianchini E, Tonelli F. Comparison of Wirsung-jejunal duct-to-mucosa and dunking technique for pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2005;4:450-5.
  17. Li B, Chen FZ, Ge XH, Cai MZ, Jiang JS, Li JP, et al. Pancreatoduodenectomy with vascular reconstruction in treating carcinoma of the pancreatic head. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2004;3:612-5.
  18. Liu ZM, Yang WJ, Feng YC. One-layer pancreaticojejunostomy for prevention of pancreatic fistulae. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2004;3:140-3.
  19. Tsai YF, Shyu JF, Chen TH, Shyr YM, Su CH. Effect of preoperative biliary drainage on surgical outcome after pancreaticoduodenectomy. *Hepatogastroenterology.* 2006;53:823-7.
  20. Ohtsuka T, Kitahara K, Matsuyama S, Shimonishi T, Nakafusa Y, Miyazaki K. Significance of pancreatic exocrine function in the perioperative management of pancreaticoduodenectomy. *Hepatogastroenterology.* 2006;53:788-91.
  21. Maggiori L, Sauvanet A, Nagarajan G, Dokmak S, Aussilhou B, Belghiti J. Binding versus conventional pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a case-matched study. *J Gastrointest Surg.* 2010.