








# Necrosectomía retroperitoneal mininvasiva videoasistida para complicaciones alejadas de fístula pancreática posterior a pancreatectomía

## Minimally invasive video-assisted retroperitoneal necrosectomy for long-term complications of pancreatic fistula after pancreatotomy

Gustavo Kohan<sup>1,2</sup> , Frank Deroi-Sánchez<sup>1</sup> , Eduardo J. Houghton<sup>1,3</sup> , Josefina Dib Hasan<sup>2</sup> , Pablo Acquafresca<sup>1,3</sup> , Rodrigo Vergara-Sandoval<sup>1</sup> , Mariano E. Giménez<sup>3</sup> 

1. Servicio de Cirugía General. Hospital General de Agudos Bernardino Rivadavia. Buenos Aires, Argentina.  
2. Sector de Cirugía Pancreática. Sanatorio de La Trinidad Mitre. Buenos Aires, Argentina.  
3. Fundación DAICIM. Buenos Aires, Argentina.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.  
Conflicts of interest  
None declared.

Correspondencia  
Correspondence:  
Gustavo Kohan  
E-mail:  
gustavokohan@yahoo.com.ar

### RESUMEN

**Antecedentes:** la necrosis grasa peripancreática secundaria a fistulas pancreáticas tipo B persistente es una complicación de las duodenopancreatomecías cefálicas (DPC) y pancreatomecías izquierdas (PI) que suele requerir tratamiento quirúrgico mininvasivo.

**Objetivo:** describir los resultados de la necrosectomía mininvasiva retroperitoneal videoasistida como opción terapéutica en casos de necrosis grasa peripancreática secundaria a fístula pancreática posterior a pancreatomecía.

**Material y métodos:** se analizó de forma retrospectiva y observacional una base de datos prospectiva de resecciones pancreáticas realizadas entre enero de 2010 y diciembre de 2024. Se identificaron aquellos pacientes con fístula pancreática que requirieron necrosectomía mininvasiva retroperitoneal videoasistida.

**Resultados:** se revisaron 710 resecciones pancreáticas (505 DPC y 205 PI) realizadas en el período mencionado y se encontraron 2 pacientes (0,028%, IC 95%: 0,00-0,01) que presentaron necrosis de tejido peripancreático secundaria a la persistencia de una fístula pancreática, con fiebre continua por infección agregada. Se llevó a cabo la necrosectomía retroperitoneal videoasistida y se obtuvo la resolución de ambos cuadros.

**Conclusión:** el abordaje mininvasivo representó una opción terapéutica que permitió minimizar la morbilidad y mejorar los resultados posoperatorios.

■ **Palabras clave:** fístula pancreática, duodenopancreatomecía, necrosis, cirugía.

### ABSTRACT

**Background:** Peripancreatic fat necrosis resulting from persistent type B pancreatic fistulas is a common complication of cephalic pancreaticoduodenectomy (CPD) and left pancreatectomy (LP) and usually requires minimally invasive surgical treatment.

**Objective:** The aim of this study was to describe the results of minimally invasive video-assisted retroperitoneal necrosectomy as a therapeutic option in cases of peripancreatic fat necrosis resulting from pancreatic fistulas after pancreatectomy.

**Material and methods:** We conducted a retrospective analysis of a prospective database of pancreatic resections performed between January 2010 and December 2024. Those patients with pancreatic fistula requiring minimally invasive retroperitoneal video-assisted necrosectomy were identified.

**Results:** During the mentioned period, 710 pancreatic resections (505 CDPs and 205 PIs) were reviewed. Two patients (0.028%, 95% CI: 0.00-0.01) presented necrosis of the peripancreatic tissue secondary to the persistence of a pancreatic fistula and persistent fever due to superinfection. Both patients underwent video-assisted retroperitoneal necrosectomy with a favorable outcome.

**Conclusion:** The minimally invasive approach represented a therapeutic option that minimized morbidity and improved the postoperative outcomes

■ **Keywords:** pancreatic fistula, pancreaticoduodenectomy, necrosis, surgery

Recibido | Received  
05-01-25  
Aceptado | Accepted  
11-07-25

ID ORCID: Gustavo Kohan, 0000-0003-3779-1013; Frank Deroi-Sánchez, 0009-0002-3122-3621; Eduardo J. Houghton, 0000-0002-8234-8160; Josefina Dib Hasan, 0009-0004-1945-0842; Pablo Acquafresca, 0000-0002-9570-7249; Rodrigo Vergara-Sandoval, 0000-0001-7162-6180; Mariano E. Giménez, 0000-0002-1495-2956

## Introducción

Las fístulas pancreáticas son una complicación frecuente de las resecciones pancreáticas, tanto en la duodenopancreatectomía (DPC)<sup>1</sup> como en la pancreatomectomía izquierda (PI)<sup>2</sup>. Según la literatura, la incidencia oscila entre el 19 y el 30%<sup>1,2</sup>, según el tipo de procedimiento y las características del paciente. En la mayoría de los casos, las fístulas son bioquímicas y autolimitadas. Sin embargo, entre el 10 y 15% de las fístulas tipo B y C pueden perpetuarse en el tiempo y generar complicaciones adicionales<sup>3</sup>. Cuando la fístula no se drena completamente, el líquido pancreático puede provocar necrosis de grasa peripancreática. Este tejido necrótico, al sobreinfectarse, puede desencadenar fiebre persistente y sepsis, lo que exige su remoción. En este contexto, la necrosectomía mínimamente invasiva retroperitoneal videoasistida representa una alternativa ideal al abordaje quirúrgico tradicional.

El objetivo de este trabajo fue informar los resultados de la necrosectomía mínimamente invasiva retroperitoneal videoasistida como opción terapéutica en dos casos de necrosis de grasa peripancreática secundaria a fístula pancreática posterior a pancreatomectomía.

## Material y métodos

Se analizó en forma retrospectiva y observacional una base de datos prospectiva de resecciones pancreáticas realizadas desde enero de 2010 hasta diciembre de 2024 en la actividad pública y en la actividad privada. Se identificaron los pacientes que desarrollaron fístula pancreática. Se usó la definición aceptada internacionalmente de fístula pancreática posoperatoria, actualizada por el International Study Group of Pancreatic Fistula (ISGPS) en 2016, basada en la presencia de drenaje con un nivel de amilasa mayor a 3 veces el límite superior normal a partir del tercer día posoperatorio. Estas se clasifican en niveles de gravedad según las intervenciones necesarias: grado B (requiere antibióticos o drenaje) y grado C (asociado a reoperación, fallo orgánico o mortalidad)<sup>4</sup>. Se incluyeron y analizaron dos pacientes que presentaron necrosis de grasa peripancreática por las colecciones asociadas a la fístula pancreática y que requirieron necrosectomía videoasistida mínimamente invasiva retroperitoneal. No hubo criterios para excluir datos de pacientes.

## Aspectos técnicos

Para realizar la necrosectomía mínimamente invasiva videoasistida retroperitoneal se debe colocar en primera instancia un drenaje percutáneo multipropósito en la colección<sup>5,6</sup>. Una vez que se decide realizar la necrosectomía, se pasa una cuerda hidrofóbica a través del drenaje y con técnica de Seldinger se coloca un *stent*

(endoprótesis) esofágico metálico totalmente recubierto comunicando el tejido necrótico con la pared abdominal<sup>7</sup>. A través del *stent*, se realiza una necrosectomía videoasistida. Para completar la extracción del tejido necrótico se puede requerir más de un procedimiento en el quirófano. Una vez removido todo el tejido necrótico se retira el *stent* esofágico.

## Resultados

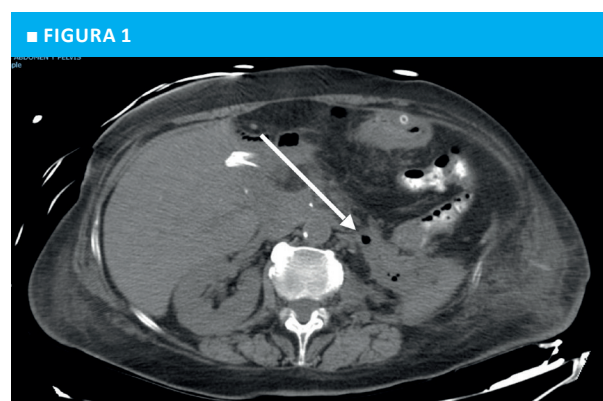
Durante el mencionado período se analizaron 505 DPC y 205 PI y se encontraron 2 pacientes (0,028%, IC 95%: 0,00-0,01) que presentaron necrosis de tejido peripancreático secundario a la persistencia de una fístula pancreática, y que requirieron una necrosectomía retroperitoneal videoasistida.

### Caso 1

Se trata de una mujer de 70 años con antecedentes de nefrectomía por un tumor de células claras tres años antes de la consulta. En el momento de la consulta presenta un tumor hipervasculizado de 2 cm en la cabeza del páncreas, compatible con metástasis del tumor renal. La PET/TC con 18-FDG revela que es el único sitio de metástasis. Se realiza una duodenopancreatectomía cefálica laparoscópica. El cuarto día posoperatorio, la paciente evoluciona con fiebre, taquicardia y leve dolor abdominal.

La tomografía computarizada evidencia una colección peripancreática (Fig. 1) y un aumento del tamaño del muñón pancreático, compatible con pancreatitis del muñón. Se colocan dos drenajes percutáneos, uno de ellos por vía transgástrica. Se inicia antibioterapia según el antibiograma y se logra la mejoría de la respuesta inflamatoria.

Cinco días después presenta sangrado escaso por el drenaje y proctorragia, con un descenso de 9 puntos del hematocrito. Se realiza una angiografía que evidencia sangrado del muñón de la arteria gastroduodenal, la cual es embolizada mediante colocación de un *coil*. A pesar de la intervención, la paciente persiste con



Necrosis peripancreática con presencia de gas.

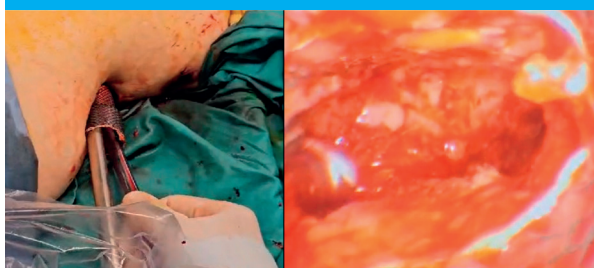
fiebre. La TC de control muestra una imagen hipodensa con burbujas de aire rodeando el drenaje percutáneo, compatible con tejido necrótico peripancreático. Se recambian los drenajes por catéteres de mayor calibre y se realizan lavados con estreptoquinasa diluida en solución fisiológica. Mejora la fiebre, pero continúa con débito de aspecto pancreático por los drenajes. A los 25 días, la paciente vuelve a presentar registros febriles. La TC evidencia nuevamente tejido necrótico peripancreático (Fig. 2). Se decide realizar una necrosectomía peripancreática por vía retroperitoneal. Para el procedimiento, se coloca un *stent* esofágico a través del trayecto del drenaje percutáneo y se realiza la necrosectomía del tejido peripancreático (Fig. 3). Luego del procedimiento, la paciente no presenta nuevos registros febriles y es externada con antibióticos ajustados según el antibiograma. La TC de control no muestra colecciones residuales (Fig. 4).

■ FIGURA 2



Drenaje percutáneo. Abordaje retroperitoneal izquierdo

■ FIGURA 3

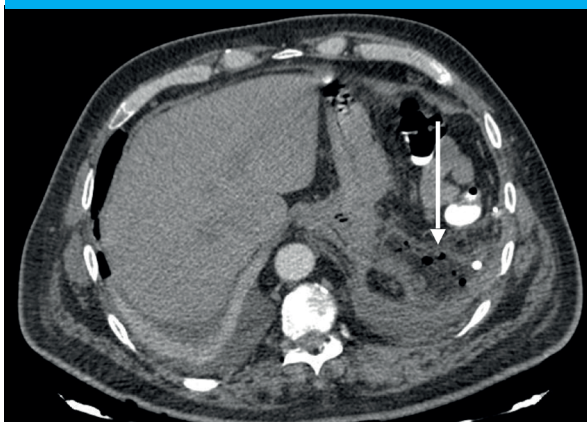
Necrosectomía retroperitoneal videoasistida a través de un *stent* esofágico metálico. Izquierda: visión externa del *stent*. Derecha: visión interna de la cavidad necrótica a través del *stent*

■ FIGURA 4



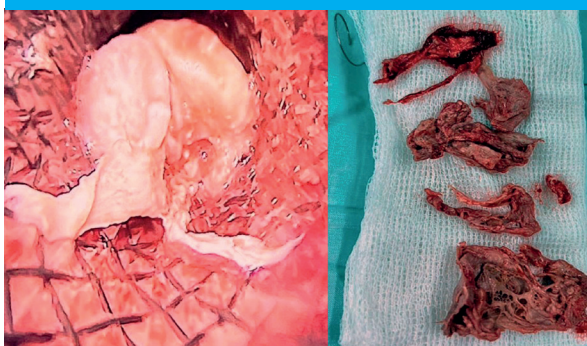
TC control posterior a necrosectomía retroperitoneal videoasistida. No se observan colecciones ni necrosis peripancreáticas.

■ FIGURA 5



Necrosis grasa peripancreática

■ FIGURA 6



Necrosectomía retroperitoneal min invasiva videoasistida.

## Caso 2

Se trata de varón de 59 años, con antecedentes de hipertensión arterial (HTA) y obesidad (índice de masa corporal [IMC] 35), que consulta por un tumor hipervascularizado de 2,5 cm en la cola del páncreas, compatible con un tumor neuroendocrino. Se realiza una esplenopancreatectomía izquierda laparoscópica. En la evolución inicial cursa con fístula pancreática tipo A, que se resuelve espontáneamente en 5 días, y el paciente es externado el décimo día posoperatorio. A los 30 días se reinterna debido a una colección en el lecho de la esplenopancreatectomía. Se coloca un drenaje multipropósito, con un débito inicial de 300 mL de líquido pancreático y un débito diario de 250 mL. El paciente evoluciona con fiebre al quinto día de la colocación del drenaje. Se realiza una nueva TC, que evidencia tejido peripancreático de aspecto necrótico (Fig. 5). Se decide cambiar el drenaje por un catéter multipropósito de mayor calibre y se inician lavados con estreptoquinasa diluida. A los 21 días, el paciente vuelve a presentar registros febriles. Una nueva TC muestra imágenes persistentes de aspecto sólido, compatibles con necrosis peripancreática. Ante la persistencia de la fiebre, se decide realizar una necrosectomía videoasistida retroperitoneal. Para ello, se coloca un *stent* esofágico a través del trayecto del drenaje percutáneo y

se completa la necrosectomía videoasistida (Fig. 6). El paciente evoluciona favorablemente y es externado el sexto día del procedimiento, tras completar el esquema antibiótico.

## Discusión

Dado lo infrecuente de la resolución mínimamente invasiva de la necrosis grasa peripancreática secundaria a fístula posterior a pancreatomectomía, existen escasos informes en la literatura extranjera, y esta presentación de dos casos es la primera en la Argentina.

La relación entre la fístula pancreática y la necrosis peripancreática después de una pancreatomectomía puede explicarse mediante mecanismos fisiopatológicos y complicaciones posoperatorias. La fístula pancreática posoperatoria es una complicación relativamente común después de una resección pancreática<sup>3</sup>, asociada con la inflamación pancreática y la activación de proenzimas pancreáticas. La activación de estas enzimas, junto con la inflamación alrededor de la anastomosis pancreatoyeyunal, contribuye al desarrollo de la fístula pancreática<sup>8</sup>. Las fístulas que requieren colocación de drenajes percutáneos y que persisten en el tiempo probablemente no estén completamente drenadas. Esto puede provocar necrosis grasa del tejido peripancreático por la acción directa del líquido pancreático activado. Si este tejido necrótico se infecta, puede requerir una necrosectomía. El lavado previo con solución fisiológica y estreptoquinasa resulta útil para remover el tejido necrótico y, de esta manera, evitar la necrosectomía<sup>9</sup>. Sin embargo, cuando este tratamiento no resuelve el cuadro, el abordaje ideal es la necrosectomía videoasistida retroperitoneal. Las condiciones necesarias para realizar el abordaje retroperitoneal mínimamente invasivo incluyen: contacto entre la colección y la pared abdominal, presencia de un drenaje multipropósito colocado previamente en la colección y signos de infección del tejido necrótico. Este tratamiento sigue los mismos principios del

step-up approach utilizado en la pancreatitis aguda<sup>10</sup>.

El abordaje mínimamente invasivo presenta numerosas ventajas en comparación con el abordaje laparotómico. La reoperación por vía anterior, especialmente después de una DPC, presenta una elevada morbilidad debido a la necesidad de desbloquear las adherencias que implica el abordaje quirúrgico, e incrementa significativamente las probabilidades de fístula biliar y pancreática. En el contexto de una pancreatomectomía izquierda, el acceso quirúrgico puede ser dificultoso debido a las adherencias posoperatorias, así como a las adherencias provocadas por la fístula y la necrosis del tejido peripancreático. Además, en casos de esplenopancreatomectomía izquierda, la fístula pancreática y la necrosis grasa pueden localizarse en el espacio subfrénico izquierdo, de difícil acceso por vía laparotómica. Por estas razones, el abordaje mínimamente invasivo es el tratamiento de elección en estas situaciones.

En la experiencia de los autores, la necrosis de tejido peripancreático que requiere necrosectomía es una complicación muy poco frecuente de la fístula pancreática. En uno de los casos presentados, el paciente había sido sometido a una DPC, desarrolló una pancreatitis aguda posoperatoria leve y, posteriormente, una fístula pancreática. La fístula requirió drenaje percutáneo, y, aproximadamente a las 5 semanas, se realizó la necrosectomía videoasistida. Atribuimos la necrosis tardía a la fístula pancreática y no a la pancreatitis, ya que esta fue leve y la necrosis se evidenció después de 30 días de la cirugía, en asociación con la persistencia de la fístula.

Las limitaciones de este estudio son su naturaleza retrospectiva y la muy baja incidencia de esta complicación (2 pacientes en 710 pancreatomectomías).

En conclusión, la fístula pancreática tipo B que persiste y no está completamente drenada puede generar necrosis peripancreática, la cual requerirá necrosectomía en caso de infección. El abordaje mínimamente invasivo representa una opción terapéutica en esta situación que minimiza la morbilidad y permite obtener la resolución del cuadro.

## ■ ENGLISH VERSION

### Introduction

Pancreatic fistulas are a common complication of pancreatic resections, both in cephalic pancreaticoduodenectomy (CPD)<sup>1</sup> and left pancreatectomy (LP)<sup>2</sup>. According to the literature, the incidence ranges from 19% to 30%<sup>1,2</sup>, depending on the type of procedure and the patient's characteristics of the patients. Most cases correspond to self-limited biochemical leaks. However, between 10 and 15% of type B and C fistulas can persist over time and cause additional complications<sup>3</sup>. When the fistula

does not drain completely, pancreatic fluid can cause peripancreatic fat necrosis. If this necrotic tissue becomes superinfected, it can trigger persistent fever and sepsis, and should be removed. In this context, minimally invasive video-assisted retroperitoneal necrosectomy represents an ideal alternative to the traditional surgical approach.

The aim of this study was to report the results of minimally invasive video-assisted retroperitoneal necrosectomy as a therapeutic option in two cases of peripancreatic fat necrosis resulting from pancreatic fistulas after pancreatectomy.

## Material and methods

We conducted a retrospective analysis of a prospective database of pancreatic resections performed in public and private settings between January 2010 and December 2024 to identify patients who developed pancreatic fistula. We used the internationally accepted definition of postoperative pancreatic fistula, updated by the International Study Group of Pancreatic Fistula (ISGPF) in 2016. This definition is based on a drain output with an amylase level greater than 3 times the upper limit of normal serum amylase activity on or after postoperative day 3. Postoperative pancreatic fistulas are classified in levels of severity according to the interventions required as grade B (requires antibiotics or drainage) and grade C (associated with reoperation, organ failure, or mortality)<sup>4</sup>. Two patients who presented peripancreatic fat necrosis due to collections associated with pancreatic fistulas and required minimally invasive video-assisted retroperitoneal necrosectomy were included in the analysis. There were no criteria for excluding patient data.

## Technical aspects

Before performing minimally invasive video-assisted retroperitoneal necrosectomy, a multipurpose drainage catheter should be placed for percutaneous drainage<sup>5,6</sup>. When necrosectomy is decided, a hydrophilic guidewire is inserted through the drainage catheter. Then, a fully covered esophageal metal stent is placed using the Seldinger technique to connect the necrotic tissue to the abdominal wall<sup>7</sup>. Following this, video-assisted necrosectomy is conducted through the stent. More than one procedure in the operating room may be required to achieve complete debridement of the necrotic tissue. The esophageal stent is removed once the necrotic tissue has been completely debrided.

## Results

During the mentioned period, 505 PDs and 205 PIs were analyzed. Two patients (0.028%, 95% CI: 0.00-0.01) who developed necrosis of the peripancreatic tissue secondary to the persistence of a pancreatic fistula underwent video-assisted retroperitoneal necrosectomy.

### Case 1

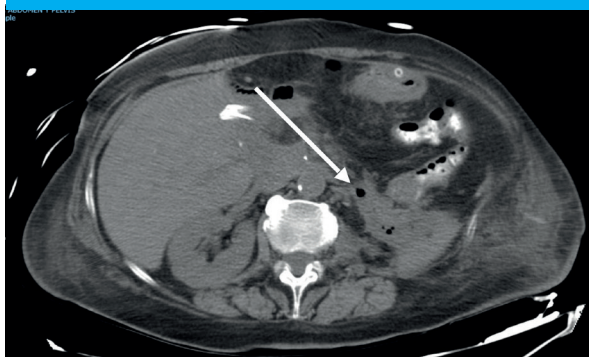
A 70-year-old woman with a history of a nephrectomy for clear cell renal cell carcinoma three years prior to the consultation presents with a 2-cm hypervascularized tumor in the head of the pancreas,

which is consistent with metastasis of the renal tumor. The 18-FDG PET/CT scan reveals that it is the only site of metastasis. The patient undergoes laparoscopic cephalic pancreaticoduodenectomy. On postoperative day 4 she develops fever, tachycardia, and mild abdominal pain.

The computed tomography scan reveals a peripancreatic fluid collection (Fig. 1) and an enlarged pancreatic stump, findings consistent with stump pancreatitis. Two percutaneous drains are inserted, with one positioned via the transgastric route. Antibiotic treatment is initiated based on the antibiogram results, resulting in an improvement in the inflammatory response.

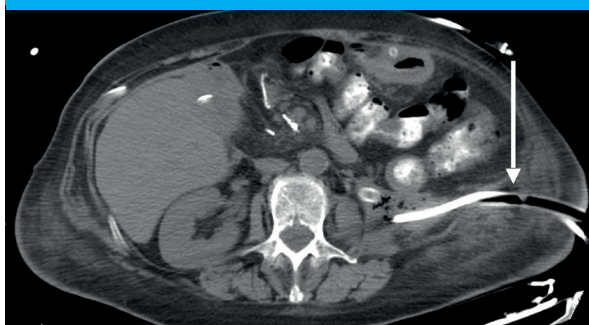
Five days later, she presents minimal bleeding from the drainage and rectal bleeding, with a 9-point drop in hematocrit. An angiography reveals bleeding from a gastroduodenal artery stump and is treated with coil embolization. Despite the intervention, the patient persists with fever. The follow-up CT scan shows a hypodense image with air bubbles surrounding the percutaneous drain, consistent with peripancreatic necrotic tissue. The drains are replaced with larger catheters, and irrigations are performed with streptokinase diluted in saline. Although the fever subsides, the drains continue to exhibit pancreatic-like output. After 25 days, the patient again presents with fever. The CT scan once again reveals necrotic tissue surrounding the pancreas (Fig. 2). Peripancreatic

■ FIGURE 1



Peripancreatic necrosis with presence of gas bubbles.

■ FIGURE 2



Percutaneous drainage. Left retroperitoneal approach.

necrosectomy via a retroperitoneal approach is decided. After placing an esophageal stent through the percutaneous drainage, necrosectomy of the peripancreatic tissue is performed (Fig. 3). The patient evolves without fever and is discharged with antibiotics adjusted according to the antibiogram results. The follow-up CT scan does not reveal residual fluid collections (Fig. 4).

## Case 2

A 59-year-old man with a history of hypertension and obesity (BMI 35) presents with a 2.5-cm hypervascularized tumor in the tail of the pancreas that is consistent with a neuroendocrine tumor. The patient undergoes laparoscopic left pancreaticoduodenectomy and splenectomy. He evolves with a type A pancreatic fistula, which resolves spontaneously in 5 days, and is discharged on postoperative day 10. Thirty days later, he is readmitted due to a fluid collection in the surgical bed. A multipurpose drainage catheter is placed, with an initial pancreatic fluid output of 300 mL and a daily output of 250 mL. The patient develops fever on the fifth day after drain placement. A new CT scan reveals peripancreatic tissue with a necrotic appearance (Fig. 5). The drain is replaced by a larger multipurpose catheter and irrigations are performed with diluted streptokinase. After 21 days, the patient again presents with fever. A new CT scan shows persistent solid-appearing images consistent with peripancreatic necrosis. As fever persists, video-assisted retroperitoneal necrosectomy is decided. An esophageal stent is placed through the percutaneous drainage and video-assisted necrosectomy is completed (Fig. 6). The patient has a favorable outcome and is discharged on postoperative day 6 after completing the antibiotic regimen.

## Discussion

Minimally invasive management of peripancreatic fat necrosis secondary to pancreatic fistula following pancreatectomy is uncommon, and few reports exist in the international literature. This is the first presentation of two cases in Argentina.

The relationship between pancreatic fistula and peripancreatic necrosis after pancreatectomy can be explained by pathophysiological mechanisms and postoperative complications. Postoperative pancreatic fistula is a relatively common complication after pancreatic resection<sup>3</sup>, associated with pancreatic inflammation and activation of pancreatic proenzymes. The activation of these enzymes and inflammation around the pancreato-enteric anastomosis contribute to the development of pancreatic fistula<sup>8</sup>. Fistulas that

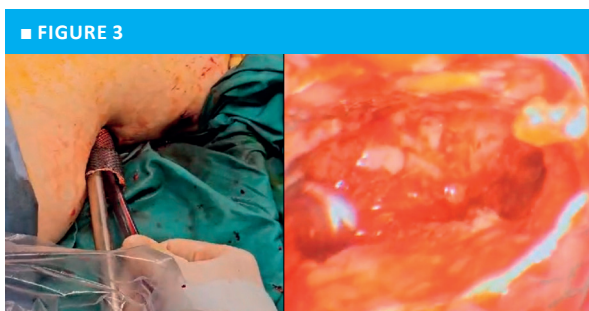


FIGURE 3  
Video-assisted retroperitoneal necrosectomy through an esophageal metal stent. Left: external visualization of the stent. Right: internal view of the necrotic cavity through the stent.

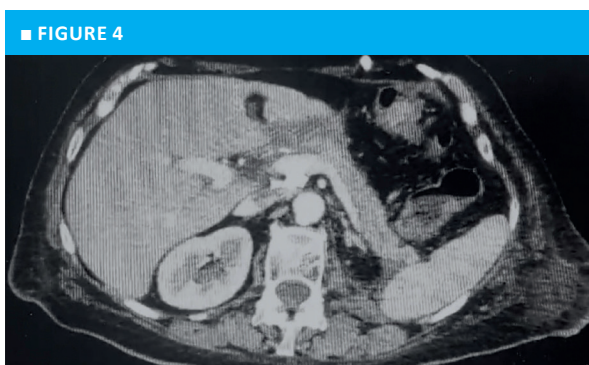


FIGURE 4  
Follow-up CT scan following video-assisted retroperitoneal necrosectomy. There are no collections or signs of peripancreatic necrosis.

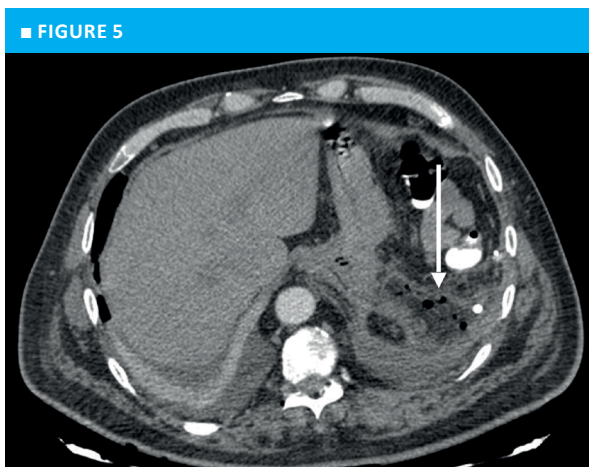


FIGURE 5  
Peripancreatic fat necrosis

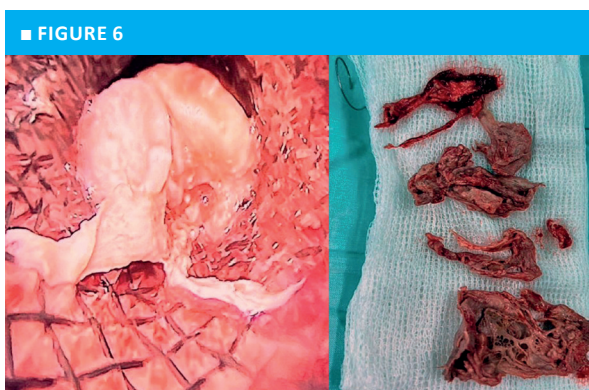


FIGURE 6  
Minimally invasive video-assisted retroperitoneal necrosectomy

require percutaneous drainage and persist over time are probably not completely drained. This can result in peripancreatic fat necrosis due to the direct action of the activated pancreatic fluid. If this necrotic tissue becomes infected, necrosectomy may be required. Irrigation with saline and streptokinase is useful for removing necrotic tissue and avoiding necrosectomy<sup>9</sup>. However, when this treatment does not resolve the complication, video-assisted retroperitoneal necrosectomy is the ideal approach. The necessary conditions for a minimally invasive retroperitoneal approach are contact between the collection and the abdominal wall, a previously placed multipurpose drain in the collection, and signs of necrotic tissue infection. This treatment follows the same principles as the step-up approach used in acute pancreatitis<sup>10</sup>.

The minimally invasive approach has numerous advantages over laparotomy. Reoperation via the anterior approach, especially after CPD, has a high morbidity rate due to the need to remove adhesions involved in the surgical approach, and significantly increases the likelihood of a biliary or pancreatic fistula. Surgical access can be difficult in the context of a left pancreatectomy due to postoperative adhesions, as well as those caused by fistulization and necrosis of the peripancreatic tissue. Furthermore, in cases of left pancreatectomy and splenectomy, pancreatic fistulas

and fat necrosis may occur in the left subphrenic space. This area is difficult to access via laparotomy. For these reasons, the minimally invasive approach is the treatment of choice in these situations.

In our experience, necrosis of peripancreatic tissue requiring necrosectomy is a very rare complication of pancreatic fistula. In one of the cases reported, the patient had undergone CPD, subsequently developing mild postoperative acute pancreatitis and, ultimately, a pancreatic fistula. The fistula required percutaneous drainage, and video-assisted necrosectomy was performed approximately 5 weeks later. The late onset of necrosis was attributed to the pancreatic fistula, rather than to pancreatitis, given the mild nature of the latter and the observation that necrosis manifested 30 days after surgery, coinciding with the persistence of the fistula.

The limitations of this study are its retrospective nature and the very low incidence of this complication (2 patients in 710 pancreatectomies).

In conclusion, type B pancreatic fistulas that persist and are not completely drained can lead to peripancreatic necrosis, requiring necrosectomy in the event of infection. The minimally invasive approach represents a therapeutic option in this situation that minimizes morbidity and results in the resolution of the condition.

## Referencias bibliográficas /References

- Cheok SHX, Lim TW, Chua DW, Tan EK, Teo JY, Koh YX, et al. Validation of the Original, Alternative, Updated-alternative & Auditing Fistula Risk Score for Prediction of Fistula after Whipple's in a Southeast Asian Population. *HPB*. 2023;25:S496-S497.
- Kitahata Y, Kawai M, Yamaue H. Clinical trials to reduce pancreatic fistula after pancreatic surgery-review of randomized controlled trials. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2016;1:4.
- Eshmuminov D, Schneider MA, Tschuor C, Raptis DA, Kambakamba P, Muller X, et al. Systematic review and meta-analysis of postoperative pancreatic fistula rates using the updated 2016 International Study Group Pancreatic Fistula definition in patients undergoing pancreatic resection with soft and hard pancreatic texture. *HPB*. 2018;20(11):992-1003.
- Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, Sarr M, Hilal MA, Adham M, et al. The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 years after. *Surgery*. 2017;161(3):584-91.
- Besselink MG, van Santvoort HC, Nieuwenhuijs VB, Boermeester MA, Bollen TL, Buskens E, et al. Minimally invasive 'step-up approach' versus maximal necrosectomy in patients with acute necrotizing pancreatitis (PANTER trial): design and rationale of a randomised controlled multicenter trial. *BMC Surg*. 2006;6:1-10.
- Van Grinsven J, van Dijk SM, Dijkgraaf MG, Boermeester MA, Bollen TL, Bruno MJ, et al. Postponed or immediate drainage of infected necrotizing pancreatitis (POINTER trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2019;20:1-10.
- Houghton EJ, Vázquez AAG, Zeledón ME, Andreacchio A, Ruiz G, Palermo M, et al. Necrotizing pancreatitis: description of videoscopic assisted retroperitoneal debridement (VARD) technique with covered metallic stent. *Arq Bras Cir Dig*. 2018;31(2).
- Wüster C, Shi H, Kühnbrey CM, Biesel EA, Hopt UT, Fichtner-Feigl S, et al. Pancreatic inflammation and proenzyme activation are associated with clinically relevant postoperative pancreatic fistulas after pancreas resection. *Ann Surg*. 2020;272(5):863-70.
- Bhargava V, Gupta R, Vaswani P, Jha B, Rana SS, Gorski U, et al. Streptokinase irrigation through a percutaneous catheter helps decrease the need for necrosectomy and reduces mortality in necrotizing pancreatitis as part of a step-up approach. *Surgery*. 2021;170(5):1532-7.
- Van Santvoort HC, Besselink MG, Bakker OJ, Hofker HS, Boermeester MA, Dejong CH, et al. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis. *N Engl J Med*. 2010;362(16):1491-502.