

Tumor pseudopapilar sólido de páncreas, una neoplasia inusual

DOI: 10.5377/alerta.v7i1.16357

Eduardo José Fuentes^{1*}, Mirian Liliana Pérez Beltrán², Karla Jeannette Contreras³, Beatriz María Guevara Vásquez⁴, Pedro Ábrego⁵

1-5. Hospital Nacional Rosales, San Salvador, El Salvador.

*Correspondencia

✉ ejfo75@gmail.com

1.  0000-0001-8424-3664

2.  0009-0007-8966-4258

3.  0009-0004-8247-5524

4.  0009-0006-4871-1778

5.  0009-0006-0351-5255



ACCESO ABIERTO

Solid Pseudopapillary Tumor of the Pancreas, an Unusual Neoplasm

Citación recomendada:

Fuentes EJ, Pérez Beltrán ML, Contreras KJ, Guevara Vásquez BM, Ábrego P. Tumor pseudopapilar sólido de páncreas, una neoplasia inusual. Alerta. 2024;7(1):36-41. DOI: 10.5377/alerta.v7i1.16357

Recibido:

4 de julio de 2023.

Aceptado:

11 de enero de 2024.

Publicado:

25 de enero de 2024.

Contribución de autoría:

EJF¹, MLPB²: concepción del estudio. EJF¹, MLPB², KJC³: diseño del manuscrito, búsqueda bibliográfica, análisis de los datos. MLPB², KJC³, BMGV⁴, PA⁵: recolección de datos. MLPB², KJC³: manejo de datos o software. EJF¹, MLPB², KJC³, BMGV⁴, PA⁵: redacción, revisión y edición.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Resumen

Presentación del caso. Se trata de una mujer de 26 años que presentó dolor en epigastrio e hipocondrio izquierdo, con aumento del perímetro abdominal y pérdida de 5 kg de peso corporal. En el examen físico se detectó una masa de gran tamaño en el epigastrio, con bordes regulares, ligeramente dolorosa al tacto y no móvil. Los estudios de imagen revelaron una neoplasia mixta en el cuerpo y cola pancreática. **Intervención terapéutica.** Se practicó una esplenopancreatectomía corpo-caudal, con extirpación completa del tumor. **Evolución clínica.** La paciente recibió cuidados especializados y vigilancia estrecha posquirúrgica en la unidad de cuidados intensivos, sin presentar complicaciones relevantes. Tras el alta hospitalaria, la paciente refirió un buen estado general en los controles de seguimiento, que incluyeron una tomografía realizada a los 12 meses, donde no se evidenciaron restos o recidivas tumorales.

Palabras clave

Neoplasia Pancreática, Esplenectomía, Pancreatectomía, Tomografía Computarizada Helicoidal.

Abstract

Case presentation. A 26-year-old woman who presented with pain in the epigastrium and left hypochondrium, with increased abdominal perimeter and loss of 5 kg of body weight. Physical examination revealed a large mass in the epigastrium, with regular borders, slightly painful to the touch and non-mobile. Imaging studies revealed a mixed neoplasm in the pancreatic body and tail. **Treatment.** A corpo-caudal splenopancreatectomy was performed, with complete removal of the tumor. **Outcome.** The patient received specialized care and close postoperative surveillance in the intensive care unit, with no relevant complications. After hospital discharge, the patient reported a good general condition in the follow-up controls, which included a computed tomography scan performed after 12 months, where no tumor remnants or recurrences were evidenced.

Keywords

Pancreatic Neoplasms, Splenectomy, Pancreatectomy, Helical Computed Tomography.

Introducción

El tumor pseudopapilar sólido de páncreas (TPSP) es una neoplasia pancreática exocrina poco común, que representa, aproximadamente, el 2 % de todos los tumores del páncreas¹. Fue descrito por primera vez por Frantz en 1959ⁱⁱ y posteriormente caracterizado por Hamoudi en 1970, debido a esto, recibió nombres como tumor de «Frantz» o «Hamoudi», además de otros términos rela-

cionados con su apariencia histológicaⁱⁱⁱ. En 1996, la Organización Mundial de la Salud estableció su denominación actual como «tumor pseudopapilar sólido» del páncreas^{iv}.

El TPSP tiene una incidencia diez veces mayor en las mujeres^{iv}, principalmente, en la segunda y tercera década de la vida, con una edad promedio de 22 años^{v,vi} y puede desarrollarse en cualquier parte del páncreas, sin embargo, se presenta con mayor frecuencia en la parte distal del cuerpo y la cola.

Es asintomático, aunque en algunos casos puede presentarse con una masa abdominal de crecimiento gradual y dolor o malestar abdominal inespecífico^v.

La masa suele ser grande, con una cápsula bien definida y presencia variable de necrosis, hemorragia y cambios quísticos. Desde el punto de vista histológico, se caracteriza por células tumorales junto con áreas que muestran células orientadas alrededor de delicados núcleos fibrovasculares, dando lugar a la estructura pseudopapilar^{vi}.

El uso de diferentes modalidades de imagen, como ultrasonido, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM), es de gran importancia para el diagnóstico y la diferenciación de otras lesiones pancreáticas^{vii}. La resección completa del tumor es curativa en la mayoría de los casos^v.

Este informe de caso presenta los hallazgos clínicos, radiológicos y patológicos de una paciente con TPSP diagnosticado en el Hospital Nacional Rosales, El Salvador. El objetivo principal es resaltar la importancia de reconocer y diagnosticar correctamente esta entidad clínica para garantizar un tratamiento adecuado. Esto permite determinar la estrategia terapéutica óptima y lograr resultados exitosos en el manejo de esta enfermedad.

Presentación del caso

Se trata de una mujer de 26 años de edad con historia de dolor de leve intensidad, tipo cólico, intermitente, sin irradiación, localizado en el epigastrio y el hipocondrio izquierdo, de un año de evolución, que se aliviaba con analgésicos orales y se acompañaba de aumento progresivo del perímetro abdominal en el flanco izquierdo y epigastrio, y pérdida de aproximadamente 5 kg de peso corporal.

Negaba la presencia de vómitos, fiebre, acolia y coluria. No tenía antecedentes personales patológicos médicos ni quirúrgicos y no había antecedentes familiares de cáncer.

La paciente consultó inicialmente con médico particular, quien solicitó una ultrasonografía abdominal que reportó la presencia de una neoplasia mixta en el retroperitoneo del hipocondrio izquierdo, por lo que fue referida al centro hospitalario.

Durante el examen físico, se presentó sin palidez ni ictericia, con tensión arterial de 120/70 mmHg, frecuencia cardíaca de 82 latidos por minuto, frecuencia respiratoria 18 respiraciones por minuto, temperatura de 37° y peso de 63 kilogramos. Se observó el abdomen globoso, con panículo adiposo moderado, blando y depresible con una masa de gran tamaño, con bordes regulares, ligeramente dolorosa al tacto y no móvil, localizado en el epigastrio, sin signos de irritación peritoneal.

Se realizaron exámenes de laboratorio (Tabla 1) que mostraron valores dentro de los límites normales en el hemograma y pruebas hepáticas. Las pruebas especiales revelaron niveles normales de antígeno carcinoembrionario, alfa-fetoproteína y antígeno carbohidrato 19-9.

Se realizó una tomografía computarizada (TC) en la que se reportó una masa de 14,2 x 12,2 x 13,5 cm, en sus ejes transverso, anteroposterior y longitudinal que ocupaba el cuerpo y la cola pancreática, con bordes definidos, polilobulados, y algunas calcificaciones capsulares. La composición interna heterogénea presentaba áreas sólidas periféricas que realizaban con el material de contraste endovenoso, y el componente hipodenso líquido en sus porciones más centrales. No se encontraron signos de infiltración a otros órganos ni adenopatías

Tabla 1. Valores de laboratorio

Exámenes de Laboratorio	Resultado	Unidad	Valor normal	Exámenes de Laboratorio	Resultado	Unidad	Valor normal
Antígeno carcinoembrionario	1,36	ng/mL	Fumadores: 0-4,3 No fumadores: 0-3,4	Creatinina	0,60	mg/dL	0,4-1,5
Alfafetoproteína	6,37	ng/mL	0-7	Glucosa	95	mg/dL	70-100
CA - 19-9	3,5	U/mL	0-39	Nitrogeno ureico	12	mg/dL	5-18
Hemoglobina	13,7	g/dL	12-16	Aspartato aminotransferasa	26	UI/L	10-42
Hematocrito	41,1	%	36-48	Alanino aminotransferasa	34	UI/L	10-40
Leucocitos	8,17	x 10 ³ /μL	5-10	Bilirrubina Total	0,48	mg/dL	0,2-1,0
Neutrofilos	66	%	55-65	Bilirrubina Directa	0,11	mg/dL	0-0,4
Linfocitos	20,9	%	20-40	Bilirrubina Indirecta	0,37	mg/dL	0,2-0,8
Plaquetas	312	x 10 ³ /μL	150-400	Fosfatasa alcalina	55	UI/L	30-125

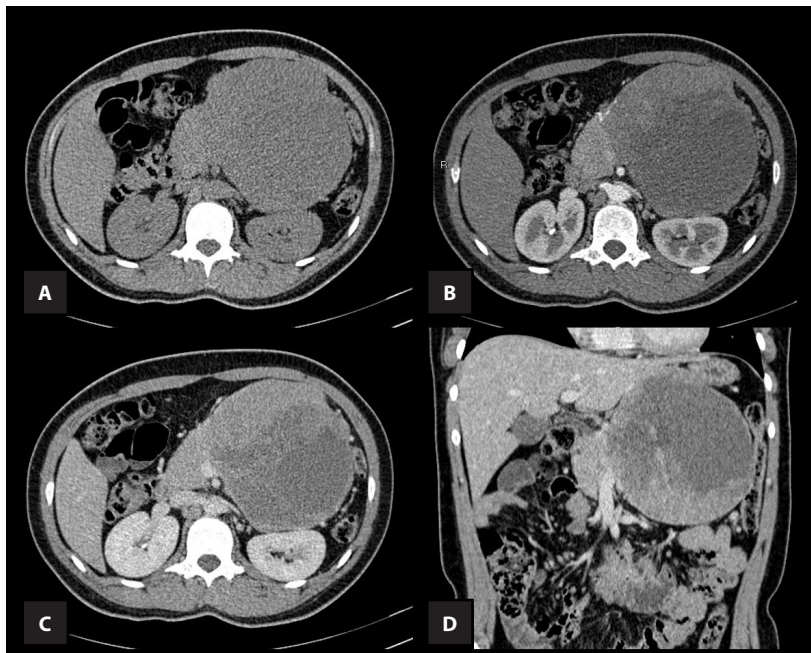


Figura 1. TC helicoidal de abdomen multifásico con contraste endovenoso. Cortes axiales (A-C) y coronal (D) en fase simple (A), arterial (B) y venosa portal (C,D)

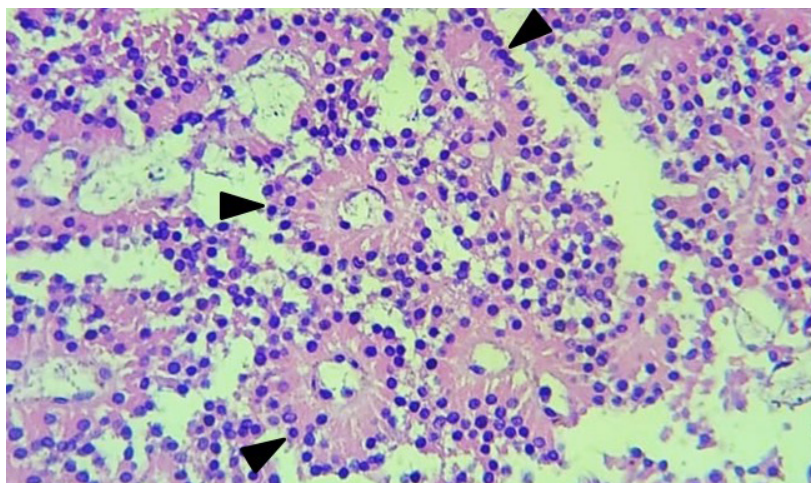


Figura 2. Examen microscópico de la pieza quirúrgica. Corte histológico con tinción de Hematoxilina y Eosina (40x), muestra células monomórficas, poco cohesivas, de núcleos redondos, uniformes, basófilicos y citoplasma eosinófilico, con glóbulos hialinos intra y extracitoplasmáticos que se adhieren a cordones fibrovasculares hialinizados en un patrón pseudopapilar con disposición perivascular (puntas de flecha negras). No se evidencia invasión vascular ni perivascular en la cápsula. Hallazgos consistentes con un tumor pseudopapilar sólido del páncreas

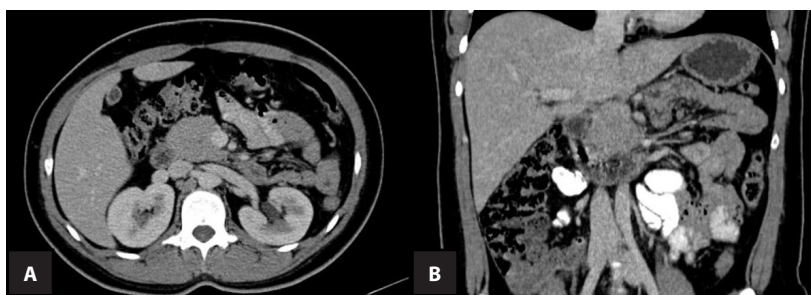


Figura 3. TC helicoidal de abdomen, con contraste oral y endovenoso. Corte axial (A) y corte coronal (B) en fase venosaportal. Se evidencian cambios postquirúrgicos consistentes con una esplenopancreatectomía corpo-caudal. La cabeza pancreática se encuentra preservada. No se evidencian restos tumorales o recidivas, ni lesiones metastásicas intraabdominales ni adenopatías

(Figura 1). Debido a las características de imagen, así como a la edad y el género de la paciente, estos hallazgos fueron sugestivos de neoplasia pseudopapilar sólida de páncreas, como primera posibilidad.

Los cortes tomográficos del abdomen superior mostraron una masa encapsulada de gran tamaño que se extendía desde el cuerpo hasta la cola del páncreas, con bordes lobulados, bien definidos, con estructura interna heterogénea con áreas sólidas en la periférica que muestran realce con el material de contraste endovenoso, junto con un componente central líquido de menor densidad. Se observó el efecto de masa en los órganos circundantes con desplazamiento de los mismos, sin encontrar signos de infiltración (Figura 1).

Intervención terapéutica

Se decidió que la intervención quirúrgica era necesaria, de manera que cinco días posteriores a su ingreso, se realizó la esplenopancreatectomía corpo-caudal abierta.

Durante la cirugía, se encontró un tumor con apariencia y consistencia mixta en el cuerpo y la cola del páncreas que ejercía presión sobre la vena porta y la vena mesentérica superior, pero no las invadía ni comprometía, sin invasión a órganos vecinos. No se presentaron complicaciones durante el procedimiento. El reporte histológico (Figura 2) mostró una neoplasia pancreática encapsulada que consistía en un tumor pseudopapilar sólido del páncreas. No se realizó inmunohistoquímica ni valoración de receptores hormonales para progesterona por falta de disponibilidad.

Evolución clínica

La recuperación posquirúrgica se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos, por tres días, y los diez días posteriores en el área de hospitalización de cirugía general; finalmente, fue dada de alta sin haber presentado complicaciones.

Se realizaron tres controles subsecuentes con los especialistas en cirugía general y endocrinología, en los que se presentó con buen estado de salud general y sin síntomas adicionales. Luego de 12 meses posquirúrgicos, se registró un peso corporal de 55 kg, y el estudio tomográfico de seguimiento (Figura 3) no evidenció residuos tumorales, recidivas, ni lesiones metastásicas intraabdominales.

Diagnóstico clínico

Tumor pseudopapilar sólido de páncreas.

Discusión

El TPSP es una rara neoplasia epitelial de origen desconocido que afecta principalmente a las mujeres en la segunda y tercera décadas de vida^v. A diferencia de otras neoplasias pancreáticas ocurre en jóvenes e incluso en niños, con una predilección por mujeres asiáticas y afroamericanasⁱⁱⁱ. Su detección ha aumentado gracias al uso generalizado de técnicas de imágenes como la TC y RM, que permiten la detección de TPSP más pequeños, debido a que muchos tumores son asintomáticos y se encuentran de manera incidental^{viii,ix}.

Generalmente, se desarrolla en el cuerpo y la cola del páncreas (55 a 60 %), puede afectar también la cabeza y el cuello (35 a 40 %)^{vi,ix} y con menor frecuencia, sitios extra-pancreáticos (1 a 1,8 %) como colon, mesenterio, testículo o retroperitoneo^x.

La mayoría tienen un curso clínico benigno, pero entre el 10 y el 20 % se ha registrado que presentan una degeneración maligna, con metástasis e invasión adyacente^{v-vii}.

La supervivencia a cinco años es excelente, y puede oscilar entre el 93,6 y el 98,8 %. Los tumores en la cabeza pancreática presentan un pronóstico ligeramente menos favorable, probablemente, debido a la complejidad quirúrgica que se presenta por su ubicación anatómica^x.

La mayoría de los pacientes se encuentran asintomáticos en el momento del diagnóstico. Cuando se presentan síntomas, el dolor abdominal es el más común^{vx}, además de otros síntomas inespecíficos como náuseas, vómitos, pérdida de peso y presencia de una masa en el cuadrante superior derecho o izquierdo del abdomen^{vii,x-xii}.

Los exámenes de laboratorio, generalmente, se presentan sin alteraciones^{xiii} y los marcadores tumorales ACE, CA 19-9 y AFP rara vez se encuentran alterados^{xi,xii}.

Las imágenes revelan un tumor encapsulado con componentes sólidos y quísticos, y en ocasiones, con calcificaciones en la cápsula e intraparenquimatosas^{iii,v,viii}. La ecografía abdominal es el método inicial, debido a su fácil acceso y naturaleza no invasiva, mostrando lesiones sólidas que contienen áreas quísticas o lesiones quísticas^v. Ante la sospecha diagnóstica, se recomienda complementar con TC y RM, que brindan una mejor caracterización de las lesiones.

En la TC, se aprecia una masa encapsulada con componentes quísticos y sólidos por degeneración necrohemorrágica, así como calcificaciones en su periferia^{xii}. Por otro lado, la RM proporciona mayor caracterización de la lesión. En las imágenes ponderadas en T1 el contenido interno es hipointenso, y en

T2 es comúnmente heterogéneo e hiperintenso debido a la presencia de hemorragia interna. Típicamente, el componente sólido realza pobremente y se observa un mínimo engrosamiento con realce capsular^{iii,v,viii}. Las lesiones más grandes realzan heterogéneamente, mientras que los más pequeños lo hacen de manera homogénea^{vii,viii}. La hemorragia interna es un hallazgo característico, informándose en un rango del 29 a 88,9 % de los casos. En la mayoría de los tumores con un tamaño superior a 3 cm, se observa una cápsula periférica^{viii}.

Lanke *et al.* propone un algoritmo de manejo después de la detección mediante ultrasonido transabdominal, se recomienda el uso de TC y RM; y en caso de baja sospecha de TPSP, se sugiere una punción con aguja fina mediante ultrasonido endoscópico con inmunohistoquímica, lo cual puede ser útil para el diagnóstico preoperatorio, incluso en pacientes con alta sospecha^{xiv}.

Desde el punto de vista macroscópico, son tumores grandes, con un diámetro entre 2 y 16 cm, con un tamaño promedio de 5 cm³. Suelen tener una apariencia macroscópica heterogénea y se caracterizan por ser redondos, bien definidos, encapsulados y con composición mixta tanto quísticos como sólidos, en proporciones variables^{viii,xi}.

Histológicamente, se caracteriza por una neoplasia con células dispuestas en varias capas alrededor de tallos fibrovasculares, lo que da lugar a la formación de una estructura pseudopapilar^{x-xv}. La arquitectura pseudopapilar compuesta por glóbulos hialinos, hendiduras de colesterol, macrófagos espumosos y ranuras nucleares con ausencia de cromatina neuroendocrina (sal y pimienta) es característicaⁱⁱⁱ.

Existen alteraciones moleculares como cambios cariotípicos en los cromosomas 2, 4 o X, con pérdida de la heterocigosidad en el gen HRAS con una expresión diferencial de genes, incluidos los asociados a tumores. Además, se observa una regulación al alza de p27 y p21, pero no mutaciones en p53 o K-ras y adicionalmente, se ven afectadas las vías de señalización de ErbB y GnRH^{ix,xv}. También tienen mutación β -catenina y sobreexpresan ciclina D1, sin volverse malignas y se evidencia la expresión de FLI-1, CD56 y el receptor de progesterona, cuyos genes se ubican en el cromosoma 11q^{xvi}.

El principal diagnóstico diferencial de los TPSP incluye los adenocarcinomas pancreáticos, que son los cánceres más comunes en el páncreas y se caracterizan por su agresividad y capacidad de invasión local y metástasis a otros órganos^{viii}. Además, los cistoadenomas y cistoadenocarcinomas deben considerarse en el diagnóstico diferencial. Estas lesiones

quísticas pueden presentar estructuras papilares similares a los tumores pseudopapilares sólidos, pero su comportamiento biológico y pronóstico son diferentes^{vii,viii}.

La resección quirúrgica completa es el tratamiento de elección, y el abordaje depende de la ubicación del tumor^{iii,v,vi,x,xiii,xvii}. En los tumores localizados en la cabeza del páncreas, la pancreatoduodenectomía es una opción asociada con un buen pronóstico general, aunque puede haber recurrencia^{xii} y se han registrado complicaciones relacionadas, entre ellas, la fístula pancreática, el sangrado posoperatorio, el vaciado gástrico retardado y la infección^{viii}. Los tumores localizados en el cuerpo y/o cola pueden recibir un abordaje laparoscópico, esto permite la preservación esplénica. Se ha demostrado que la cirugía laparoscópica ofrece beneficios en términos de menor pérdida de sangre, una recuperación postoperatoria mejorada, una estancia hospitalaria más corta y un menor riesgo de complicaciones en comparación con la cirugía abierta^{xii,xiii,xvii}.

El 2 % de los pacientes experimenta recurrencia después de la resección^{xviii}. El riesgo puede aumentar debido a factores como un tamaño tumoral >5 cm, invasión linfovascular, metástasis en ganglios linfáticos, metástasis sincrónicas y márgenes positivos^{xix}.

En el caso presentado se incluyen las características clínicas, imagenológicas e histológicas de un TPSP, con la resección quirúrgica completa generó una recuperación sin recidivas o malignidad.

En conclusión, la presencia de una masa pancreática con gran tamaño, naturaleza mixta sólida y quística, encapsulación y presencia de hemorragia en una mujer joven debe generar sospecha de un TPSP.

Aspectos éticos

El caso presentado refleja información obtenida de los registros clínicos respetando la confidencialidad del paciente. Se cuenta con el consentimiento informado de la paciente en conjunto de un testigo familiar. Los datos en la publicación han sido utilizados para fines académicos.

Agradecimientos

Al personal del Servicio de Cirugía, Radiología e Imágenes y Patología del Hospital Nacional Rosales por su contribución en la atención y diagnóstico del caso.

Financiamiento

Los autores declaran no tener fuente de financiamiento.

Referencias bibliográficas

- i. Mujtahedi SS, Shetty SK, Lobo FD. Solid pseudopapillary epithelial neoplasm (SPEN) of the pancreas involving the distal body and proximal tail: A case report. *Int. J. Surg. Case Rep.* 2021;80:105519. DOI: [10.1016/j.ijscr.2021.01.013](https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.01.013)
- ii. Frantz V. Papillary tumors of the páncreas: benign or malignant? Tumors of the pancreas. In: Atlas of Tumor Pathology. 1st ed. Washington, DC: US Armed Forces Institute of Pathology; 1959. pp. 32-33.
- iii. Hansen CP, Kristensen TS, Storkholm JH, Federspiel BH. Solid pseudopapillary neoplasm of the pancreas: Clinical-pathological features and management, a single-center experience. *Rare Tumors.* 2019;11:203636131987851. DOI: [10.1177/2036361319878513](https://doi.org/10.1177/2036361319878513)
- iv. Klöppel G, Klöppel G, Weltgesundheitsorganisation, editors. Histological typing of tumours of the exocrine pancreas. 2nd ed., corrected print. Berlin Heidelberg: Springer; 1996. (International histological classification of tumours).
- v. Papavramidis T, Papavramidis S. Solid Pseudopapillary Tumors of the Pancreas: Review of 718 Patients Reported in English Literature. *J. Am. Coll. Surg.* 2005;200(6):965-972. DOI: [10.1016/j.jamcollsurg.2005.02.011](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2005.02.011)
- vi. Kloppel G, Basturk O, Klimstra D, Lam A, Notohara K. Tumors of Pancreas. In: Digestive System Tumours. 5th ed. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2019. pp. 283-360.
- vii. De Robertis R, Marchegiani G, Catania M, Ambrosetti MC, Capelli P, Salvia R, *et al.* Solid Pseudopapillary Neoplasms of the Pancreas: Clinicopathologic and Radiologic Features According to Size. *Am. J. Roentgenol.* 2019;213(5):1073-1080. DOI: [10.2214/AJR.18.20715](https://doi.org/10.2214/AJR.18.20715)
- viii. Kovac JD, Djikic-Rom A, Bogdanovic A, Jankovic A, Grubor N, Djuricic G, *et al.* The Role of MRI in the Diagnosis of Solid Pseudopapillary Neoplasm of the Pancreas and Its Mimickers: A Case-Based Review with Emphasis on Differential Diagnosis. *Diagnostics.* 2023;13(6):1074. DOI: [10.3390/diagnostics13061074](https://doi.org/10.3390/diagnostics13061074)
- ix. Gurzu S, Bara T, Sincu M, Gabos S, Vlad DM, Bara T, *et al.* Solid pseudopapillary neoplasm of pancreas: Two case reports. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(29):e16455. DOI: [10.1097/MD.00000000000016455](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016455)
- x. Zalatnai A, Kis-Orha V. Solid-pseudopapillary Neoplasms of the Pancreas is still an Enigma: a Clinicopathological Review. *Pathol. Oncol.*

- Res. POR. 2020;26(2):641-649. DOI: [10.1007/s12253-019-00671-8](https://doi.org/10.1007/s12253-019-00671-8)
- xi. Miranda-Castillo F, Auria-Aspiazú D, Plaza-Vélez J, Villacís-Muñoz M, Benites-Ordinola C. Tumor de Frantz-Gruber, un tumor sólido quístico pseudopapilar del páncreas infrecuente. *Cir. Gen.* 2020;42(3):223-227. DOI: [10.35366/99964](https://doi.org/10.35366/99964)
- xii. Torres OJM, Rezende MBD, Waechter FL, Neiva RF, Moraes-Junior JMA, Torres CCS, *et al.* Pancreatoduodenectomy for Solid Pseudopapillary Tumor of the Pancreas: A Multi-Institution Study. *ABCD Arq. Bras. Cir. Dig. São Paulo.* 2019;32(2):e1442. DOI: [10.1590/0102-672020190001e1442](https://doi.org/10.1590/0102-672020190001e1442)
- xiii. Salinas W, Marani M, Reimondez S, Alcaraz A, Signorini F, Maraschio M, *et al.* Tumor sólido pseudopapilar de páncreas. *Cir. Cir.* 2021;89(2):3450. DOI: [10.24875/CIRU.19001163](https://doi.org/10.24875/CIRU.19001163)
- xiv. Lanke G, Ali FS, Lee JH. Clinical update on the management of pseudopapillary tumor of pancreas. *World J. Gastrointest. Endosc.* 2018;10(9):145-155. DOI: [10.4253/wjge.v10.i9.145](https://doi.org/10.4253/wjge.v10.i9.145)
- xv. Din NU, Rahim S, Abdul-Ghafar J, Ahmed A, Ahmad Z. Clinicopathological and immunohistochemical study of 29 cases of solid-pseudopapillary neoplasms of the pancreas in patients under 20 years of age along with detailed review of literature. *Diagn. Pathol.* 2020;15(1):139. DOI: [10.1186/s13000-020-01058-z](https://doi.org/10.1186/s13000-020-01058-z)
- xvi. Tiemann K, Heitling U, Kosmahl M, Klöppel G. Solid pseudopapillary neoplasms of the pancreas show an interruption of the Wnt-signaling pathway and express gene products of 11q. *Mod. Pathol.* 2007;20(9):955-960. DOI: [10.1038/modpathol.3800902](https://doi.org/10.1038/modpathol.3800902)
- xvii. McCluney S, Wijesuriya N, Sheshappanavar V, Chin-Aleong J, Feakins R, Hutchins R, *et al.* Solid pseudopapillary tumour of the pancreas: clinicopathological analysis. *ANZ J. Surg.* 2018;88(9):891-895. DOI: [10.1111/ans.14362](https://doi.org/10.1111/ans.14362)
- xviii. Yepuri N, Naous R, Meier AH, Cooney RN, Kittur D, Are C, *et al.* Systematic review and meta-analysis of predictors of recurrence in patients with Solid Pseudopapillary Tumors of the Pancreas. *HPB.* 2020;22(1):12-19. DOI: [10.1016/j.hpb.2019.06.005](https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.06.005)
- xix. Gao H, Gao Y, Yin L, Wang G, Wei J, Jiang K, *et al.* Risk Factors of the Recurrences of Pancreatic Solid Pseudopapillary Tumors: A Systematic Review and Meta-analysis. *J. Cancer.* 2018;9(11):1905-1914. DOI: [10.7150/jca.24491](https://doi.org/10.7150/jca.24491)