

Quistes pancreáticos incidentales en imágenes por resonancia magnética

Incidental pancreatic cysts on magnetic resonance imaging

Fernando Revoredo-Rego  ¹

RESUMEN

Objetivo: determinar la prevalencia de quistes pancreáticos incidentales en una población adulta sometida a Imágenes por Resonancia Magnética, así como determinar las características de los quistes pancreáticos y la relación con la edad, el sexo y la presencia de quistes hepáticos o renales.

Materiales y métodos: estudio retrospectivo, descriptivo de la prevalencia de quistes pancreáticos detectados en Imágenes por Resonancia Magnética, desde el 1 de enero del 2023 al 30 de junio del 2023. Los pacientes con patología pancreática conocida y los estudios repetidos fueron excluidos.

Resultados: 636 fueron incluidos en el estudio, de los cuales 243 (38.2%) correspondieron al sexo masculino y 393 (61.8%) al sexo femenino. La prevalencia de los quistes fue de 11.6% (74 pacientes). La media de la edad de los pacientes que tuvieron quistes pancreáticos fue de 65.2 años (DE: 12.8) y la media de la edad de los pacientes que no tuvieron quistes pancreáticos fue de 51.42 años (DE: 15.38) ($p < 0.001$). No hubo diferencia en la prevalencia entre ambos sexos ($p = 0.405$). La mediana del tamaño del quiste fue de 1.2cm (rango de 0.2cm a 4.3cm) y la localización más frecuente fue múltiple en un 30% de casos (multifocal). El diagnóstico radiológico más frecuente fue neoplasia papilar intraductal (NMPI) en 38 pacientes (51.4%).

Conclusiones: la prevalencia de los quistes pancreáticos incidentales fue de 11.6%, aumentó significativamente con la edad y no tuvo relación con respecto al sexo.

Palabras clave: quistes pancreáticos incidentales, imágenes por Resonancia Magnética.

ABSTRACT

Aim: to determine the prevalence of incidentally detected pancreatic cyst in the adult population undergoing Magnetic Resonance imaging, as well as to determine the clinical and anatomical features of the cysts and its relationship with age, gender and hepatic or renal cysts.

Materials and methods: retrospective, descriptive study of the prevalence of pancreatic cysts detected on Magnetic Resonance Imaging, obtained between January 1, 2023, to June 30, 2023. Patients with known pancreatic pathology and repeated studies were excluded.

Results: 636 patients were included in the study. 243 (38.2%) were male and 393 (61.8%) were female. The prevalence of cysts was 11.6% (74 patients). The mean age of patients with pancreatic cysts was 65.2 years (SD: 12.8) and the mean age of patients without pancreatic cysts was 51.42 years (SD: 15.38) ($p < 0.001$). There was no difference in prevalence between sexes ($p = 0.405$). Largest cysts mean diameter was 1.2cm (range 0.2cm - 4.3cm). The most common location was multifocal (30%), and the most frequent radiological diagnosis was intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN) in 38 patients (51.4%).

Conclusions: the prevalence of incidental pancreatic cyst was 11.6% and increased strongly with age. There was no correlation between pancreatic cysts and gender.

Keywords: incidental pancreatic cysts, Magnetic Resonance imaging.

¹ Cirujano General Servicio de Cirugía General. Clínica Internacional sede San Borja. Lima - Perú.

Citar como: Revoredo-Rego F. Quistes pancreáticos incidentales en Imágenes por Resonancia Magnética. *Interciencia méd.* 2024;14(1): 7-12. DOI: [10.56838/icmed.v14i1.190](https://doi.org/10.56838/icmed.v14i1.190)

Recibido: 08/02/2024 **Aprobado:** 20/02/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Introducción

Actualmente, las neoplasias quísticas del páncreas incidentales se detectan con mayor frecuencia debido al uso generalizado de estudios de imágenes y las mejoras en la tecnología.¹⁻³ La prevalencia de estas neoplasias quísticas varía notablemente según el tipo de estudio de imagen que se utilice;² así tenemos que mientras la ecografía abdominal detecta quistes pancreáticos hasta en un 0.21%,⁴ la tomografía en un 2.6%,⁵ la resonancia magnética en un rango que va del 2.4% al 49%^{3,6} y la eco endoscopia hasta en un 21.5%.⁷

La identificación de una lesión quística del páncreas genera ansiedad tanto para los pacientes como para los médicos con relación al potencial riesgo de una neoplasia maligna mortal. Es también una causa cada vez mayor de derivación a los especialistas y una fuente importante de utilización de recursos.⁸

Las neoplasias quísticas del páncreas representan un grupo heterogéneo de lesiones que comprenden quistes epiteliales, quistes no epiteliales y lesiones que semejan a neoplasias quísticas del páncreas como el pseudoquiste o el quiste hidatídico.¹

Las neoplasias quísticas epiteliales incluyen a la neoplasia mucinosa papilar intraductal (NMPI), la neoplasia quística mucinosa (NQM), la neoplasia quística serosa (NQS) y otras lesiones raras como la neoplasia sólido pseudo papilar (NSP) y los tumores neuroendocrinos quísticos (TNEq).^{1,2} Juntas estas lesiones representan alrededor del 90% de todas las neoplasias quísticas del páncreas, siendo la NMPI la más común.²

Se ha estimado que el riesgo de malignidad de las neoplasias quísticas del páncreas es menor a 0.01%, sin embargo, este riesgo se incrementa hasta un 0.21% si el quiste es mayor a 2cm.^{8,9} Es esencial hacer una distinción entre los diferentes tipos de neoplasias quísticas del páncreas ya que el potencial maligno varía entre ellas.^{2,3} Las NQS son en su mayoría benignas, mientras que las neoplasias quísticas productoras de mucina (NMPI y la NQM)

se consideran como lesiones precursoras del cáncer de páncreas y requieren vigilancia y resección quirúrgica ante la presencia de “estigmas de alto riesgo” (ictericia obstructiva en un paciente con una lesión quística en la cabeza del páncreas, conducto pancreático principal ≥ 10 mm y nódulo mural ≥ 5 mm que realza con la administración del contraste) o la demostración de malignidad mediante la citología.^{2,10} Por otro lado, la NSP es considerada como una neoplasia maligna de bajo grado y debe researse en todos los casos.¹¹

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de quistes incidentales en una población adulta sometida a Imágenes por Resonancia Magnética, así como determinar las características de los quistes; y la relación con la edad, el sexo y la presencia de quistes hepáticos o renales.

Materiales y métodos

El presente estudio es retrospectivo y descriptivo de la prevalencia de quistes pancreáticos detectados en Imágenes por Resonancia Magnética (Resonancia Magnética de Abdomen Superior, Resonancia Magnética con Pancreatocolangiografía y Resonancia de todo el cuerpo), realizados en las diferentes sedes de la Clínica Internacional, desde el 1 de enero del 2023 al 30 de junio del 2023 (6 meses).

Se excluyeron a los menores de edad (menores de 18 años), pacientes con patología pancreática conocida, así como los estudios repetidos al mismo paciente. Para efectos del estudio se tomó el informe más reciente.

Se recogió información demográfica, características anatómicas de los quistes (tamaño, localización, número, comunicación con el conducto de Wirsung, presencia de nódulos o septos internos), el diagnóstico radiológico y la presencia de quistes renales y hepáticos concomitantes.

El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa SPSS de IBM versión 29 para Windows. Las variables categóricas fueron comparadas con la prueba de Chi-cuadrado y las variables continuas se utilizó la prueba de t de Student. Se realizó análisis

univariado para evaluar la asociación de la presencia de los quistes pancreáticos con la edad, el sexo y la presencia de quistes renales y hepáticos. Las variables que tuvieron correlación estadísticamente significativa en el análisis univariado fueron incluidas en el análisis multivariado. El valor de $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo. Se utilizó Odds ratio con intervalos de confianza de 95% para expresar la fuerza de la asociación.

El trabajo se realizó de acuerdo con las normas STROBE y cumple con la normativa vigente en investigación bioética.

Protocolo para las Imágenes por Resonancia Magnética

La resonancia magnética de abdomen superior se realizó en secuencias fast spin eco potenciada en T2 plano axial, sagital y coronal; inversión y recuperación para atenuación del tejido graso (STIR) en plano axial, en ecogradiente T1 en fase y fuera de fase en plano axial; secuencia de difusión y mapa de ADC. Luego de la administración de sustancia de contraste (gadolinio), se repite la secuencia potenciada en T1 con supresión grasa, en las diferentes fases del contraste en plano axial y coronal. Estudio de colangiografía por resonancia magnética (cuando se realizó) con secuencia T2 pesado volumétrico.

Resultados

Durante el período de estudio se realizaron 636 Imágenes por Resonancia Magnética, de las cuales 243 (38.2%) correspondieron al sexo masculino y 393 (61.8%) al sexo femenino. La prevalencia de los quistes fue de 11.6% (74 pacientes).

La media de la edad de los pacientes que tuvieron quistes pancreáticos fue de 65.2 años (desviación estándar de 12.8) y la media de la edad de los pacientes que no tuvieron quistes pancreáticos fue de 51.42 años (desviación estándar de 15.38 años) ($p < 0.001$). (Tabla 1 y Figura 1). No hubo diferencia de la prevalencia entre ambos sexos ($p = 0.405$).

Tabla 1

Características demográficas de los pacientes con y sin quistes pancreáticos incidentales en Resonancia Magnética

Característica	Quiste pancreático (n = 74)	Ausencia de quiste (n = 562)	Valor de p
Sexo (masculino/femenino)	25/49	218/344	0.405
Edad, años (desv. est)	65.2 (12.87)	51.42 (15.38)	< 0.001
Quiste hepático	29 (45)	143 (419)	0.012
Quiste renal	48 (26)	180 (382)	< 0.001

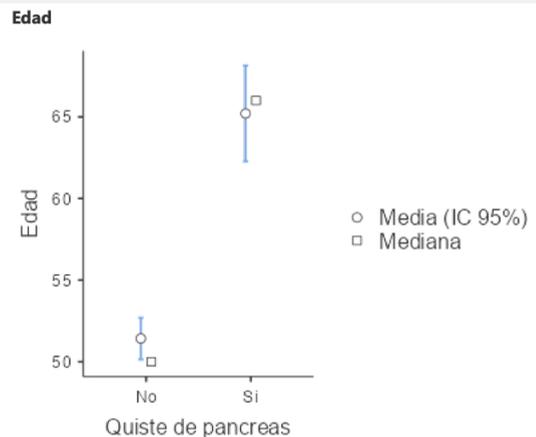


Figura 1. Diagrama que muestra la distribución de las edades de los pacientes con y sin quistes pancreáticos incidentales en Resonancia Magnética.

En el análisis univariado, las características edad, quiste hepático y quiste renal fueron estadísticamente significativas, sin embargo, en el análisis multivariado, sólo la edad y la presencia de quistes renales fueron significativas. (Tabla 2)

Tabla 2

Análisis de regresión logística univariado y multivariado de la prevalencia de quistes pancreáticos incidentales en Resonancia Magnética

Características	Análisis univariado		Análisis multivariado	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Sexo	1.24 (0.745 - 2.07)	0.405		
Edad (años)	1.38 (1.01 - 1.71)	< 0.001	1.05 (1.03 - 1.07)	< 0.001
Quiste hepático	1.89 (1.14 - 3.13)	0.012	1.42 (0.82 - 2.45)	0.203
Quiste renal	3.92 (2.35 - 6.52)	< 0.001	2.59 (1.48 - 4.55)	< 0.001

En cuanto a las características de los quistes diagnosticados incidentalmente, tenemos que la mediana del tamaño fue de 1.2cm (rango de 0.2cm a 4.3cm). La localización más frecuente fue múltiple (multifocal) en un 30% de los pacientes, seguida del cuerpo pancreático (28%) y el proceso uncinado (16%). **(Figura 2)** El diagnóstico radiológico más frecuente fue neoplasia papilar intraductal (NMPI) en 38 pacientes (51.4%), seguido de neoplasia quística serosa en 18 pacientes (24.3%) y quistes indeterminados en 18 pacientes (24.3%). **(Tabla 3)**

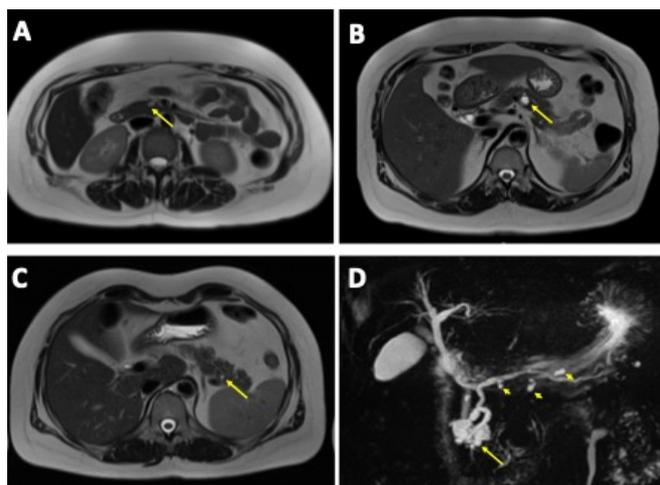


Figura 2. A. Paciente mujer de 45 años con un quiste de 1cm en proceso uncinado (flecha), que no guarda comunicación con el conducto pancreático principal (NQS). B. Paciente mujer de 57 años con un quiste de 2.2cm en el cuerpo del páncreas (flecha) que se comunica con el conducto pancreático principal (NMPI de tipo rama). C. Paciente mujer de 56 años con un pequeño quiste en la cola del páncreas de 0.3cm (flecha). D. Paciente mujer de 81 años con un quiste de 2.8cm (flecha) en proceso uncinado del páncreas que se comunica con el conducto pancreático principal, se asocia a otros pequeños quistes de hasta 0.8cm en cuerpo y cola (cabezas de flecha), compatible con NMPI de tipo rama multifocal

Tabla 3

Características de los quistes pancreáticos incidentales en Resonancia Magnética

Características	Número (n = 74)
Diametro mayor, mediana (cm) y rango	1.2 (0.2 - 4.3)
Localización	
Proceso Uncinado	12 (16)
Cabeza	8 (11)
Cuello	0 (0)
Cuerpo	21 (28)
Cola	11 (15)
Multifocal	22 (30)

Discusión

La prevalencia de los quistes pancreáticos incidentales en Resonancia Magnética encontrada en este estudio fue de 11.6%, similar a lo reportado por otros autores.^{3,12-17} Sin embargo, la prevalencia reportada en otros estudios es muy variable, con rangos que van desde 2.4% hasta 45.9%,¹⁰ esto podría deberse a que muchas series no excluyen una condición patológica pancreática previa, lo que podría provocar una sobreestimación de la prevalencia.

En nuestro estudio, el aumento de la edad se correlacionó significativamente con la presencia de quistes pancreáticos incidentales, similar a lo reportado por de Jong y cols,¹⁸ Lee y cols,³ y otros autores.^{6-10, 12-15} Todos los pacientes con diagnóstico de quiste pancreático del presente trabajo fueron mayores a 40 años, comparable a lo encontrado por de Jong y cols,¹⁸ quienes identificaron solamente a un paciente (0.23%) menor de 40 años de los 443 pacientes con quiste pancreático incidental. Este incremento de la prevalencia de los quistes pancreáticos con la edad ha llevado a postularse que estas lesiones podrían ser una manifestación de una condición adquirida.³

Nuestros hallazgos sugieren que tanto el sexo, así como la ubicación del quiste pancreático no están relacionados con el desarrollo de quistes pancreáticos incidentales, hallazgos respaldados por estudios previos.^{3,18} Encontramos que un 30% de los pacientes presentaron más de un quiste (multifocal), similar a lo reportado por Lee y cols³ y Zhang y cols¹⁹ quienes encontraron un 40% y 44% de pacientes con más de un quiste pancreático respectivamente.

De todas las neoplasias quísticas del páncreas diagnosticadas incidentalmente, las lesiones mucinosas se han reportado hasta en un 60% (rango de 35% a 100%)¹⁰. En el presente trabajo las NMPI fueron diagnosticadas radiológicamente en 51.4% de los casos. Este dato tiene mucha importancia debido a que la NMPI es considerada como una lesión precursora del adenocarcinoma de páncreas y se estima que para el año 2030, el adenocarcinoma de páncreas se convertirá en la segunda causa de muerte

por cáncer en el mundo.¹⁷ Debido a la aparición tardía de los síntomas, sólo entre un 15 - 20% de los pacientes con adenocarcinoma de páncreas son candidatos a resección al momento del diagnóstico,² por lo tanto, identificar estas lesiones precursoras en etapas tempranas y hacerles un seguimiento adecuado representa una oportunidad para prevenir la progresión hacia el cáncer de páncreas. La NMPI se origina en las células que revisten el sistema ductal del páncreas y pueden surgir a partir del conducto pancreático principal (NMPI tipo conducto principal), sus ramas (NMPI tipo rama) o ambos (NMPI tipo mixto); y pueden ser lesiones únicas o múltiples (multifocal).²⁰ De acuerdo con la guía actual de la International Association of Pancreatology (IAP),²¹ las NMPI deben resecarse si presentan “estigmas de alto riesgo”. En el caso de presentar “características preocupantes” (quiste ≥ 3 cm, nódulo mural que realza con contraste < 5 mm, engrosamiento/realce de contraste de las paredes del quiste, conducto pancreático principal de 5 - 9 mm, cambio abrupto del calibre del conducto pancreático principal con atrofia pancreática distal, linfadenopatías, valores elevados del marcador CA 19-9 sérico y crecimiento rápido del quiste > 5 mm/2 años) se debe realizar una ecoendoscopia para determinar la presencia de nódulos murales, evaluar el compromiso del conducto pancreático principal y para la toma de muestra de líquido intraquístico para estudio citológico;²¹ de no encontrarse signos de malignidad, los pacientes con NMPI deben ir a un protocolo de seguimiento de acuerdo con el tamaño del quiste. En el presente trabajo todas las NMPI fueron de tipo rama y ninguno de los 38 pacientes con diagnóstico radiológico de NMPI presentó “estigmas de alto riesgo” o “características preocupantes”. En un metaanálisis reciente,¹⁰ se menciona que solo el 0.7% de las NMPI diagnosticadas incidentalmente tuvieron características que podrían hacer sospechar de malignidad (“estigmas de alto riesgo” o “características preocupantes”).

Encontramos una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de un quiste incidental pancreático y los quistes renales, al igual que en el estudio de Lee y Cols.³ Esto podría deberse a una mutación genética compartida. Existen estudios que han demostrado una mayor prevalencia de

quistes pancreáticos en pacientes con enfermedad renal poliquística autosómica dominante con mutaciones en el gen PKD2.²² Se ha postulado que la poliquistina-2, producto del PKD2, contribuiría al desarrollo pancreático en el momento que las células pancreáticas progenitoras se convierten en epitelio ductal²³ y sería necesaria para el mantenimiento de la estructura normal del conducto pancreático en adultos.²²

Las limitaciones de este trabajo son: el diseño retrospectivo, el informe radiológico realizado por varios radiólogos y la falta de seguimiento a largo plazo a los pacientes con hallazgo incidental de quiste pancreático. A pesar de estas limitaciones, el presente trabajo es pionero en nuestra región en determinar la prevalencia de los quistes pancreáticos incidentales en Imágenes por Resonancia Magnética y podría ser el punto de partida para investigaciones futuras.

Conclusiones

La prevalencia de los quistes incidentales en una población adulta sometida a Imágenes por Resonancia Magnética fue de 11.6%. La prevalencia aumentó significativamente con la edad y no tuvo relación con respecto al sexo. La mayoría de los quistes fueron múltiples distribuidos en todo el parénquima pancreático.

Agradecimiento

Al Dr. Guillermo Herrera Chávez por su ayuda con el procesamiento estadístico de los datos.

Financiamiento

El estudio no contó con financiamiento.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por el autor.

Correspondencia:

Fernando Revoredo Rego
Avenida Guardia Civil 385.
San Borja, Lima - Perú.

E-mail: fernandorevoredo@hotmail.com

Bibliografía

- Barkin JA, Barkin JS. Pancreatic Cysts: Controversies, Advances, Diagnoses, and Therapies. *Pancreas*. 2017; 46(6): 735 – 741. doi: 10.1097/MPA.0000000000000831.
- Van Huijgevoort NCM, Del Chiaro M, Wolfgang CL, van Hooff JE, Besselink MG. Diagnosis and management of pancreatic cystic neoplasms: current evidence and guidelines. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019; 16(11): 676 – 689. doi: 10.1038/s41575-019-0195-x.
- Lee KS, Sekhar A, Rofsky NM, Pedrosa I. Prevalence of incidental pancreatic cysts in the adult population on MR imaging. *Am J Gastroenterol*. 2010; 105(9): 2079 – 2084. doi: 10.1038/ajg.2010.122.
- Ikeda M, Sato T, Morozumi A, Fujino MA, Yoda Y, Ochiai M, Kobayashi K. Morphologic changes in the pancreas detected by screening ultrasonography in a mass survey, with special reference to main duct dilatation, cyst formation, and calcification. *Pancreas*. 1994; 9(4): 508 – 512. doi: 10.1097/00006676-199407000-00014.
- Laffan TA, Horton KM, Klein AP, Berlanstein B, Siegelman SS, Kawamoto S, Johnson PT, Fishman EK, Hruban RH. Prevalence of unsuspected pancreatic cysts on MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2008; 191(3): 802 – 807. doi: 10.2214/AJR.07.3340.
- Kromrey ML, Bülow R, Hübner J, Paperlein C, Lerch MM, Ittermann T, Völzke H, Mayerle J, Kühn JP. Prospective study on the incidence, prevalence and 5-year pancreatic-related mortality of pancreatic cysts in a population-based study. *Gut*. 2018; 67(1): 138 – 145. doi: 10.1136/gutjnl-2016-313127.
- Martínez B, Martínez JF, Aparicio JR. Prevalence of incidental pancreatic cyst on upper endoscopic ultrasound. *Ann Gastroenterol*. 2018; 31(1): 90 – 95. doi: 10.20524/aog.2017.0211.
- Scheiman JM, Hwang JH, Moayyedi P. American gastroenterological association technical review on the diagnosis and management of asymptomatic neoplastic pancreatic cysts. *Gastroenterology*. 2015; 148(4): 824 – 848. doi: 10.1053/j.gastro.2015.01.014.
- Yoon JG, Smith D, Ojili V, Paspulati RM, Ramaiya NH, Tirumani SH. Pancreatic cystic neoplasms: a review of current recommendations for surveillance and management. *Abdom Radiol (NY)*. 2021; 46(8): 3946 – 3962. doi: 10.1007/s00261-021-03030-x.
- Zerboni G, Signoretti M, Crippa S, Falconi M, Arcidiacono PG, Capurso G. Systematic review and meta-analysis: Prevalence of incidentally detected pancreatic cystic lesions in asymptomatic individuals. *Pancreatology*. 2019; 19(1): 2 – 9. doi: 10.1016/j.pan.2018.11.014.
- Klöppel G, Basturk O, Klimstra DS, Lam AK, Notohara K. Solid pseudopapillary neoplasm of the pancreas. In: WHO Classification of Tumours Editorial Board (ed). WHO Classification of Tumours. Digestive System Tumours, 5th edn. Lyon, France: IARC Press, 2019, 340 – 342.
- Mizuno S, Isayama H, Nakai Y, Yoshikawa T, Ishigaki K, Matsubara S, Yamamoto N, Ijichi H, Tateishi K, Tada M, Hayashi N, Koike K. Prevalence of Pancreatic Cystic Lesions Is Associated with Diabetes Mellitus and Obesity: An Analysis of 5296 Individuals Who Underwent a Preventive Medical Examination. *Pancreas*. 2017; 46(6): 801 – 805. doi: 10.1097/MPA.0000000000000833.
- Zerboni G, Capurso G, Di Pietropaolo M, Carbonetti F, Iannicelli E, Marignani M, Delle Fave G. The prevalence of pancreatic cystic lesions in patients with liver cirrhosis is double that in controls. *United European Gastroenterol J*. 2017; 5(7): 1007 – 1014. doi: 10.1177/2050640617694576.
- De Oliveira PB, Puchnick A, Szejnfeld J, Goldman SM. Prevalence of incidental pancreatic cysts on 3 tesla magnetic resonance. *PLoS One*. 2015; 10(3): e0121317. doi: 10.1371/journal.pone.0121317.
- Matsubara S, Tada M, Akahane M, Yagioka H, Kogure H, Sasaki T, Arizumi T, Togawa O, Nakai Y, Sasahira N, Hirano K, Tsujino T, Isayama H, Toda N, Kawabe T, Ohtomo K, Omata M. Incidental pancreatic cysts found by magnetic resonance imaging and their relationship with pancreatic cancer. *Pancreas*. 2012; 41(8): 1241 – 1246. doi: 10.1097/MPA.0b013e31824f5970.
- Nasca V, Chiaravalli M, Piro G, Esposito A, Salvatore L, Tortora G, Corbo V, Carbone C. Intraductal Pancreatic Mucinous Neoplasms: A Tumor-Biology Based Approach for Risk Stratification. *Int J Mol Sci*. 2020; 21(17): 6386. doi: 10.3390/ijms21176386.
- Rahib L, Smith BD, Aizenberg R, Rosenzweig AB, Fleshman JM, Matrisian LM. Projecting cancer incidence and deaths to 2030: the unexpected burden of thyroid, liver, and pancreas cancers in the United States. *Cancer Res*. 2014; 74(11): 2913 – 2921. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-14-0155.
- De Jong K, Nio CY, Hermans JJ, Dijkgraaf MG, Gouma DJ, van Eijck CH, van Heel E, Klass G, Fockens P, Bruno MJ. High prevalence of pancreatic cysts detected by screening magnetic resonance imaging examinations. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2010; 8(9): 806 – 811. doi: 10.1016/j.cgh.2010.05.017.
- Zhang XM, Mitchell DG, Dohke M, Holland GA, Parker L. Pancreatic cysts: depiction on single-shot fast spin-echo MR images. *Radiology*. 2002; 223(2): 547 – 553. doi: 10.1148/radiol.2232010815.
- Basturk O, Esposito I, Fukushima N, Furukawa T, Hong SM, Klöppel G. Pancreatic intraductal papillary mucinous neoplasm. En: Classification of Tumours Editorial Board WHO, editor. WHO Classification of tumours: Digestive System Tumours. 5 th ed. Lyon: International Agency for Research on Cancer. 2019. 310-314.s.
- Tanaka M, Fernández-Del Castillo C, Kamisawa T, Jang JY, Levy P, Ohtsuka T, Salvia R, Shimizu Y, Tada M, Wolfgang CL. Revisions of international consensus Fukuoka guidelines for the management of IPMN of the pancreas. *Pancreatology*. 2017; 17(5): 738 – 753. doi: 10.1016/j.pan.2017.07.007.
- Kim JA, Blumenfeld JD, Chhabra S, Dutruel SP, Thimmappa ND, Bobb WO, Donahue S, Rennert HE, Tan AY, Giambone AE, Prince MR. Pancreatic Cysts in Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease: Prevalence and Association with PKD2 Gene Mutations. *Radiology*. 2016; 280(3): 762 – 770. doi: 10.1148/radiol.2016151650.
- Wu G, Markowitz GS, Li L, D'Agati VD, Factor SM, Geng L, Tibara S, Tuchman J, Cai Y, Park JH, van Adelsberg J, Hou H Jr, Kucherlapati R, Edelmann W, Somlo S. Cardiac defects and renal failure in mice with targeted mutations in Pkd2. *Nat Genet*. 2000; 24(1): 75 – 78. doi: 10.1038/71724.