



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3767>

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

Pancreatic cancer, diagnosis, complications, surgical management and prognosis

Pancreatic cancer, diagnosis, complications, surgical management and prognosis

Katherine Sofia Peñaherrera Chacón ^I
Kataspc29@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6032-8767>

Geovanna Paola Jaramillo Calderón ^{II}
geovannajaramillo28@gmail.com
<https://orcid.org/009-003-7424-2205>

Bryan Sebastián Rodríguez Ortiz ^{III}
bryan.sebas1998@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1812-6395>

Maria Augusta Solis Serrano ^{IV}
magus_649@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5959-7935>

Marcelo Santiago Quispe Caiza ^V
qsantiago@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-6108-8840>

Correspondencia: Kataspc29@gmail.com

***Recibido:** 30 de enero de 2024 ***Aceptado:** 10 de febrero de 2024 ***Publicado:** 04 de marzo de 2024

- I. Médica, Investigador Independiente, Quito, Ecuador.
- II. Médica, Magister en salud y seguridad ocupacional mención en prevención de riesgos laborales, Investigador independiente, Manta, Ecuador.
- III. Médico, Investigador independiente, Ambato, Ecuador.
- IV. Médica residente, Hospital general docente Ambato, Ambato, Ecuador.
- V. Médico General, Investigador Independiente, Ambato, Ecuador.

Resumen

En este artículo se hablará sobre el cáncer de páncreas mismo que a pesar de los avances médicos y tecnológicos, sigue siendo una neoplasia altamente mortal, con una supervivencia estimada de 5 años con únicamente el 11 % de los pacientes diagnosticados en fases tempranas. Las bajas tasas de supervivencia se deben, entre otras causas, al hecho de que solo un 11 % de los cánceres pancreáticos se diagnostican en fase temprana, antes de la aparición de metástasis. Los datos globales indican que la prevalencia de esta neoplasia está en aumento. Generalmente, el cáncer pancreático es considerado una patología que afecta a las personas de edad avanzada, y la mediana de la edad al diagnóstico es de 70 años. Los resultados de los estudios más recientes indican que empieza a presentarse con mayor frecuencia en la población más joven, especialmente en mujeres.

Palabras Claves: Cáncer de páncreas; adenocarcinoma ductal de páncreas; páncreas; tratamiento cáncer; pronóstico cáncer páncreas; prevención cáncer pancreático.

Abstract

This article will talk about pancreatic cancer, which despite medical and technological advances, continues to be a highly fatal neoplasm, with an estimated survival of 5 years with only 11% of patients diagnosed in early stages. The low survival rates are due, among other causes, to the fact that only 11% of pancreatic cancers are diagnosed in the early phase, before the appearance of metastasis. Global data indicate that the prevalence of this neoplasia is increasing. Generally, pancreatic cancer is considered a pathology that affects older people, and the median age at diagnosis is 70 years. The results of the most recent studies indicate that it is beginning to occur more frequently in the younger population, especially in women.

Keywords: Pancreatic cancer; pancreatic ductal adenocarcinoma; pancreas; cancer treatment; pancreatic cancer prognosis; pancreatic cancer prevention.

Resumo

Este artigo falará sobre o câncer de pâncreas, que apesar dos avanços médicos e tecnológicos, continua sendo uma neoplasia altamente fatal, com sobrevida estimada de 5 anos e apenas 11% dos pacientes diagnosticados em estágios iniciais. As baixas taxas de sobrevivência devem-se, entre outras causas, ao facto de apenas 11% dos cânceres do pâncreas serem diagnosticados na fase inicial,

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

antes do aparecimento de metástases. Dados globais indicam que a prevalência desta neoplasia está aumentando. Geralmente, o câncer de pâncreas é considerado uma patologia que afeta pessoas mais velhas, e a idade média no momento do diagnóstico é de 70 anos. Os resultados dos estudos mais recentes indicam que começa a ocorrer com maior frequência na população mais jovem, especialmente nas mulheres.

Palavras-chave: Câncer de pâncreas; adenocarcinoma ductal pancreático; pâncreas; tratamento do câncer; prognóstico de câncer pancreático; prevenção do câncer de pâncreas.

Introducción

El cáncer de páncreas es una enfermedad muy difícil de tratar debido a su naturaleza desmoplásica, inmunosupresora, hipóxica, quimiorresistente y metastásica. Los tratamientos estándar como la quimioterapia y la radioterapia proporcionan sólo una ventaja menor en la supervivencia de los pacientes. A pesar de los recientes avances en el tratamiento, la tasa de supervivencia a 5 años sigue siendo inferior al 10%. Incluso los inhibidores de puntos de control inmunológico, que han sido eficaces en otros tipos de cáncer, son ineficaces para los pacientes con cáncer de páncreas.(1) Sólo una pequeña fracción de pacientes con anomalías genéticas específicas se benefician de estas terapias inmunitarias dirigidas.(1,2)

Dado que se espera que la incidencia del cáncer de páncreas aumente y se convierta en una de las principales causas de muertes relacionadas con el cáncer a nivel mundial, existe una necesidad urgente de opciones de tratamiento eficaces. El complejo microambiente tumoral (TME) del cáncer de páncreas plantea desafíos multifacéticos que deben superarse.(2,3)

Un candidato prometedor para su tratamiento son los virus oncolíticos (OV), que tienen la capacidad de atacar y destruir específicamente las células cancerosas, expresar genes terapéuticos y estimular una respuesta inmune. Los OV tienen el potencial de convertir tumores "fríos" que son resistentes a la inmunoterapia en tumores "calientes" que pueden responder a otras inmunoterapias. Los OV también pueden estar equipados con varios genes terapéuticos, lo que les permite realizar múltiples funciones biológicas que son difíciles de lograr con tratamientos convencionales.(1-3)

Estos atributos únicos de los OV los convierten en una opción prometedora para el tratamiento del cáncer de páncreas, ya que pueden abordar múltiples desafíos dentro del TME simultáneamente. Se

necesita más investigación y desarrollo para aprovechar plenamente el potencial terapéutico de los OV en esta desafiante enfermedad.(1,4,5)

ESTADIOS

La estadificación es una manera de describir dónde está ubicado el cáncer, si se ha diseminado o hacia dónde y si está afectando otras partes del cuerpo. Típicamente, se describe la estadificación en informes patológicos y diagnósticos.(6) Se usan pruebas de diagnóstico para averiguar el estadio del cáncer, por lo que tal vez no pueda determinarse definitivamente hasta que se hayan realizado todas las pruebas. Conocer el estadio ayuda al prestador de salud a recomendar cuál es el mejor tratamiento, puede ayudar a predecir el pronóstico, e identificar ensayos clínicos que pueden ser opciones de tratamiento.(1,6)

Se usan varios sistemas para determinar el estadio en que se encuentra el cáncer de páncreas. El método empleado para determinar el estadio de otros tipos de cáncer, que se denomina "clasificación TNM", generalmente no se utiliza para el cáncer de páncreas. No obstante, con el objeto de lograr una mejor comprensión, se explica este método a continuación.(5,6)

El método más frecuente para clasificar el cáncer de páncreas es dividirlo en 4 categorías, según la posibilidad de extirparlo con cirugía y las partes a las que se ha diseminado:(1)

- **Tumores reseables:** Este tipo de cáncer de páncreas puede extraerse quirúrgicamente. A menudo, la cirugía se realiza enseguida después del diagnóstico. A veces, se puede recomendar un tratamiento adicional antes de la cirugía. El tumor puede estar ubicado únicamente en el páncreas o extenderse más allá, pero no ha crecido hasta afectar arterias o venas importantes del área. No hay evidencia de que el tumor se haya diseminado a otras áreas fuera del páncreas. Entre el 10% y el 15% de los pacientes, aproximadamente, reciben el diagnóstico en este estadio.(6,7)
- **Tumores del borde o (borderline):** Esta categoría describe un tumor que posiblemente será difícil, o imposible, de extirpar quirúrgicamente, cuando se lo diagnostica por primera vez, pero si la quimioterapia o la radioterapia pueden reducir el tumor en primer lugar, es posible que se extirpe en el futuro con márgenes negativos es decir que no quedarán células cancerosas visibles en el cuerpo.(6,7)
- **Tumores localmente avanzados:** Este tipo aún está ubicado únicamente en el área alrededor del páncreas, pero no se lo puede extirpar quirúrgicamente porque ha crecido hasta afectar

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

arterias, venas u órganos cercanos. Esto significa que no se puede extirpar con cirugía porque el riesgo de dañar estas estructuras cercanas es muy alto. No hay signos de que se haya diseminado a ninguna parte distante del cuerpo. Entre el 35% y el 40% de los pacientes, aproximadamente, reciben el diagnóstico en este estadio.(6–8)

- **Tumores diseminados:** El tumor se ha diseminado más allá del área del páncreas y a otros órganos, como el hígado, los pulmones u otras áreas alejadas del abdomen. Entre el 45% y el 55% de los pacientes, aproximadamente, reciben el diagnóstico en este estadio.(6,9)

Sistema TMN para determinación de estadios

Los resultados se combinan para determinar el estadio del cáncer de cada persona. Hay 5 estadios: el estadio 0 (cero) y los estadios I a IV (1 a 4). El estadio es una forma frecuente de describir el cáncer, de manera que los médicos puedan planificar de forma conjunta los mejores tratamientos(8–10)

Mediante el sistema TNM, se utiliza la “T” más una letra o número (0 a 4) para describir el tamaño y la ubicación del tumor. El tamaño del tumor se mide en centímetros (cm). Un centímetro es aproximadamente igual al ancho de una lapicera o un lápiz estándar.(11,12)

El estadio del tumor ayuda al médico a desarrollar el mejor plan de tratamiento para cada paciente. A continuación, se incluye información sobre los estadios específicos del tumor.(13)

TX: no se puede evaluar el tumor primario.

T0 (T más cero): no se encontró presencia de cáncer en el páncreas.

Tis: se refiere al carcinoma in situ, que es el cáncer muy precoz que no se ha diseminado.

T1: el tumor solo se encuentra en el páncreas y mide 2 centímetros (cm) como máximo. Este estadio puede a su vez dividirse en T1a, T1b o T1c en función del tamaño del tumor.

T2: el tumor solo se encuentra en el páncreas y mide más de 2 cm pero no más de 4 cm.

T3: el tumor mide más de 4 cm y se extiende más allá del páncreas. No compromete las arterias o venas importantes cercanas al páncreas.

T4: el tumor se extiende fuera del páncreas, hacia las arterias o venas principales que se encuentran cerca de él. El tumor T4 no se puede extirpar por completo con una cirugía.

La “N” en el sistema TNM corresponde a la abreviación para ganglio linfático. Estos son órganos minúsculos con forma de frijol ubicados en todo el cuerpo que, al formar parte del sistema inmunitario del cuerpo, ayudan a combatir las infecciones y las enfermedades. En el cáncer pancreático, los

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

ganglios linfáticos regionales son los que están cerca del páncreas y los ganglios linfáticos distantes son los que están en otras partes del cuerpo.(14–16)

NX: no se pueden evaluar los ganglios linfáticos regionales.

N0: no se encontró presencia de cáncer en los ganglios linfáticos regionales.

N1: el cáncer se diseminó a 1 o 3 ganglios linfáticos regionales.

N2: el cáncer se diseminó a 4 o más ganglios linfáticos regionales.

La “M” del sistema TNM indica si el cáncer se ha diseminado a otras partes del cuerpo, lo que se conoce como metástasis a distancia.(17)

M0: el cáncer no se ha diseminado a otras partes del cuerpo.

M1: el cáncer se ha diseminado a otras partes del cuerpo, incluidos los ganglios linfáticos distantes.

El cáncer de páncreas se disemina con mayor frecuencia al hígado, el revestimiento de la cavidad abdominal llamado peritoneo y los pulmones.

Agrupación del estadiaje de cáncer(18–20)

Estadio 0: se refiere al cáncer in situ; el cáncer aún no ha crecido fuera del conducto en el que se originó (Tis, N0, M0).

Estadio IA: el tumor mide hasta 2 cm o menos y está en el páncreas. No se ha diseminado a los ganglios linfáticos u otras partes del cuerpo (T1, N0, M0).

Estadio IB: el tumor que afecta al páncreas mide más de 2 cm. No se ha diseminado a los ganglios linfáticos u otras partes del cuerpo (T2, N0, M0).

Estadio IIA: el tumor mide más de 4 cm y se extiende más allá del páncreas. No se ha diseminado a las arterias, las venas, los ganglios linfáticos u otras partes del cuerpo (T3, N0, M0).

Estadio IIB: el tumor, de cualquier tamaño, no se ha diseminado a las arterias o venas cercanas. Se ha diseminado a 1 a 3 ganglios linfáticos regionales, pero no a otras partes del cuerpo (T1, T2 o T3; N1; M0).

Estadio III: cualquiera de estas situaciones:

- Un tumor, de cualquier tamaño, que se ha diseminado a 4 o más ganglios linfáticos regionales, pero no a las arterias, las venas u otras partes del cuerpo cercanas (T1, T2 o T3; N2; M0).(18)

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

- Un tumor que se ha diseminado a las arterias y venas cercanas y es posible que se haya diseminado a ganglios linfáticos regionales. El cáncer no se ha diseminado a otras partes del cuerpo (T4, cualquier N, M0).(19)

Estadio IV: cualquier tumor que se ha diseminado a otras partes del cuerpo (cualquier T, cualquier N, M1).(17)

Recurrente: cáncer recurrente es el cáncer que ha vuelto a aparecer después del tratamiento. Si el cáncer regresa, se realizará otra serie de pruebas para obtener información sobre el alcance de la recurrencia. Esas pruebas y exploraciones a menudo son similares a aquellas que se realizan durante el [diagnóstico](#) original.(16)

Diagnostico:

Alrededor del 5-10% de los pacientes con PDAC tienen mutaciones terminales en genes de susceptibilidad conocidos. El desarrollo del adenocarcinoma pancreático ductal (PDAC) se caracteriza por una acumulación de múltiples alteraciones genéticas en cuatro genes comunes: KRAS, TP53, SMAD4 y CDKN2A.(12) Las mutaciones en KRAS son un evento temprano y tienen un doble papel como pronóstico del estado del PDAC y la decisión de la terapia. Las modificaciones en el codón G12 son las mutaciones KRAS más frecuentes (99%).(10) Por otro lado, se ha observado que la baja expresión del ARN mensajero de TP53 se asocia con un mal pronóstico, mientras que una expresión regular de TP53 muestra un período de supervivencia sin progresión más largo en comparación con la pérdida completa de TP53. Además, se ha reportado una delección de CDKN2A en el 50% de los pacientes con PDAC, lo cual se asocia con una tasa de supervivencia general más corta. Estudios también han demostrado que las alteraciones genéticas de SMAD4 están asociadas con un mal pronóstico en estos pacientes.(11,14,15)

Biopsias líquidas:

Las biopsias líquidas pueden tener aplicaciones clínicas en la detección temprana, el cribado y el diagnóstico de PDAC, así como en el seguimiento longitudinal de pacientes en tratamiento para evaluar la eficacia terapéutica y la progresión de la enfermedad. Además, las biopsias líquidas pueden ser un sustituto potencial para analizar biomarcadores en fluidos biológicos como la sangre o la saliva, lo que permite capturar la heterogeneidad tumoral, detectar tumores residuales y recurrentes, y realizar análisis en tiempo real de los cambios moleculares adquiridos.(11,12,20)

Biomarcadores sanguíneos:

No hay consenso sobre qué biomarcador circulante se debe utilizar en la práctica clínica para la detección del cáncer de páncreas. El análisis de sangre periférica en el cáncer de páncreas sigue siendo dependiente del grado de carga tumoral y tiene un bajo rendimiento hasta que la enfermedad se haya metastatizado. Algunos estudios sugieren que la orientación específica de los compartimentos vasculares puede proporcionar un mayor rendimiento de las biopsias líquidas en la detección del cáncer de páncreas.(10,14,18)

Proteínas

Se necesitan biomarcadores adicionales para mejorar la sensibilidad manteniendo una alta especificidad. El antígeno carcinoembrionario (CEA) es el segundo biomarcador más común utilizado para el cáncer de páncreas. El antígeno carbohidrato (CA) 19-9 es el biomarcador más validado extensamente para el cáncer de páncreas. Sin embargo, ambos biomarcadores tienen limitaciones en cuanto a falsos positivos y falsos negativos. La combinación de estos biomarcadores con otros marcadores en suero puede mejorar la precisión en el diagnóstico y pronóstico del cáncer de páncreas.(16,17)

Tumor circulante genético y epigenético

El ADN tumoral circulante (ctDNA) se puede encontrar en muestras de plasma o saliva y contiene mutaciones genéticas y epigenéticas relacionadas con el cáncer. La concentración de ctDNA varía entre individuos y depende del tipo y tamaño de la carga tumoral. Existen diferentes tecnologías disponibles para detectar y analizar las mutaciones del ctDNA, incluyendo la tecnología EFIRM que utiliza campos eléctricos para su captura y detección.(10,13,20)

Biomarcadores urinarios

Las muestras de orina parecen desempeñar un papel en las biopsias líquidas para la detección de PDAC. Se estudió un panel de tres marcadores en la orina de PDAC (LYVE, REG1A y TFF1) y fue capaz de discriminar el PDAC temprano de los controles sanos con una sensibilidad del 80% y una especificidad del 76,9% (AUC 0,926).(8) Un estudio más reciente mostró que la sustitución de REG1A con REG1B mejoró el rendimiento del panel para detectar PDAC resecable, con un AUC mejorado a 0,936 y una sensibilidad y especificidad superiores al 85%. Otro estudio evaluó biomarcadores de ARNm en la orina. La combinación de miR-143 con miR-30e discriminó entre pacientes con PDAC en etapa I y controles sanos con una sensibilidad del 83,3% y una especificidad

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

del 96,2%. Un panel de tres metabolitos en la orina (trigonelina, hipurato y mioinositol) fue capaz de estratificar a los pacientes con PDAC en función de su pronóstico, demostrando una supervivencia significativamente más baja en los pacientes con niveles anormales de dos o más metabolitos en la orina.(11,14,17)

Biomarcadores salivales

La saliva parece ser otra fuente potencial de biomarcadores, aunque con baja sensibilidad y especificidad. Se han identificado cuatro biomarcadores de ARNm salival (KRAS, MBD3L2, ACRV1 y CDKL3) con una sensibilidad del 71% y una especificidad del 69% para diferenciar pacientes con PDAC de controles sanos. Un estudio realizado por Liu et al. identificó otros 29 biomarcadores con una sensibilidad del 92% y una especificidad del 100% para la detección de PDAC. La técnica EFIRM confirmó que se pueden detectar exosomas liberados por tumores en la saliva, además de la sangre. Se utilizaron cuentas magnéticas basadas en CD63 (marcador de membrana específico de exosomas) para extraer los exosomas de la saliva.(4,5)

Biomarcador del jugo pancreático

La firma de metilación en el jugo pancreático permite diferenciar el cáncer de páncreas de la pancreatitis crónica o normal. Las concentraciones de ADN mutado son más altas en el cáncer de páncreas que en las lesiones mucinosas. La mutación GNAS es exclusiva de los neoplasmas quísticos intraductales mucinosos y tiene posibles aplicaciones clínicas.(8–10)

Biomarcadores en imagen

La información sobre Radiómica en biomarcadores de imagen puede servir como un método no invasivo para la evaluación del tumor primario y para predecir la respuesta al tratamiento y el pronóstico de los pacientes con PDAC. Varios estudios han evaluado la biología de los tumores utilizando la radiómica en la exploración de CT. Los resultados muestran que ciertas características de la textura derivadas de la CT están asociadas con la supervivencia en pacientes con PDAC resecable. Además, se encontró que el análisis de textura puede predecir la supervivencia a 2 años en pacientes con PC y que ciertas características de la textura de la CT también están asociadas con el grado tumoral, la invasión de los ganglios linfáticos y la supervivencia libre de enfermedad. En pacientes con PDAC no resecable tratados con quimioterapia, se encontró que ciertos biomarcadores de imagen derivados de la CT están asociados con la supervivencia libre de enfermedad y la supervivencia global. En cuanto a la respuesta al tratamiento, se ha encontrado que ciertas

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

características de la textura de la CT se pueden utilizar para predecir la resección R0 después de terapia neoadyuvante en pacientes con PDAC.(6,8,10)

Resultados quirúrgicos:

La elección de la cirugía para el cáncer de páncreas depende de la ubicación del tumor en el páncreas. La mayoría de los tumores en la cabeza del páncreas requieren una pancreatoduodenectomía para una resección completa. La pancreatoduodenectomía ha evolucionado desde su inicio en 1889. Sin embargo, la mortalidad perioperatoria ha mejorado y ahora es del 1-3%.(6,8)

Resultados oncológicos

La única esperanza de curar el cáncer de páncreas implica una combinación de resección completa y quimioterapia sistémica con múltiples agentes. Los resultados quirúrgicos han mejorado en las últimas dos décadas, principalmente debido a la mayor experiencia quirúrgica en centros de mayor volumen. Ahora se considera a más pacientes para la resección gracias a técnicas quirúrgicas agresivas que incluyen resección y reconstrucción vascular. La supervivencia media a los 5 años después de la cirugía en informes modernos es de alrededor del 20%, pero la tasa de recurrencia global sigue siendo alta, de aproximadamente 70-80%. Las metástasis a distancia después de la cirugía son el principal modo de recurrencia de la enfermedad, siendo el hígado el sitio más común. Esta es la razón por la cual el enfoque actual es tratar a los pacientes con quimioterapia neoadyuvante antes de la cirugía, independientemente de la resecabilidad. Se requiere más información para establecer los verdaderos beneficios, si los hay, de este enfoque en pacientes con enfermedad resecable. Aquellos con enfermedad borderline resecable y localmente avanzada deben recibir tratamiento neoadyuvante antes de considerar la cirugía. Se ha informado que este enfoque logra tasas de resección de márgenes negativos más altas y convierte a pocos pacientes no resecables en un estado resecable.(6,8,10,12)

Pronóstico:

El diagnóstico temprano del cáncer de páncreas es difícil debido a los síntomas vagos y atípicos, la posición anatómica profunda del órgano, la compleja patogénesis y la falta de pruebas no invasivas para un screening extenso. Por lo tanto, es crucial descubrir y evaluar biomarcadores clave del cáncer de páncreas. Con los avances tecnológicos, la detección de biomarcadores en líquidos corporales como suero, plasma, orina y heces se considera una alternativa efectiva, estable y segura a los

procedimientos quirúrgicos tradicionales. Estos biomarcadores pueden ayudar en el diagnóstico preciso, pronóstico del paciente y guiar el tratamiento terapéutico.(4,10) Las biopsias líquidas están reemplazando gradualmente a las biopsias de tejido como método no invasivo y repetible para el diagnóstico y tratamiento de tumores, el pronóstico está basado en el tiempo de evolución del cáncer, el avance del mismo, y la presentación, sin embargo, el pronóstico es reservado incluso en casos de detección temprana, debido a la agresividad con la que suele presentarse este tipo de cáncer.(4,6,8–10,12)

Conclusión

En resumen, el cáncer de páncreas tiene resultados muy desalentadores y hasta ahora los nuevos tratamientos han tenido beneficios limitados. Sin embargo, los resultados están mejorando y se han abierto nuevas vías de tratamiento emocionantes en los últimos años. Para brindar la mejor atención a los pacientes con cáncer de páncreas, es importante contar con la colaboración de diferentes especialidades médicas trabajando juntas.

Referencias

- Placido D, Yuan B, Hjaltelin JX, Zheng C, Haue AD, Chmura PJ, et al. A deep learning algorithm to predict risk of pancreatic cancer from disease trajectories. *Nat Med.* 2023;29(5):1113–22.
- Cao K, Xia Y, Yao J, Han X, Lambert L, Zhang T, et al. Large-scale pancreatic cancer detection via non-contrast CT and deep learning. *Nat Med.* 2023;29(12):3033–43.
- Seppälä TT, Burkhart RA, Katona BW. Hereditary colorectal, gastric, and pancreatic cancer: comprehensive review. *BJS Open* [Internet]. 2023;7(3):1–19. Available from: <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrad023>
- Yoon AR, Hong JW, Jung BK, Ahn HM, Zhang S, Yun CO. Oncolytic adenovirus as pancreatic cancer-targeted therapy: Where do we go from here? *Cancer Lett* [Internet]. 2023;579(October):216456. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2023.216456>
- Okusaka T, Nakamura M, Yoshida M, Kitano M, Ito Y, Mizuno N, et al. Clinical Practice Guidelines for Pancreatic Cancer 2022 from the Japan Pancreas Society: a synopsis. *Int J Clin Oncol.* 2023;28(4):493–511.

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

- Amaral MJ, Oliveira RC, Donato P, Tralhão JG. Pancreatic Cancer Biomarkers: Oncogenic Mutations, Tissue and Liquid Biopsies, and Radiomics—A Review. *Dig Dis Sci* [Internet]. 2023;68(7):2811–23. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10620-023-07904-6>
- Di Martino M, El Boghdady M. Pancreatic cancer surgery. *BMC Surg* [Internet]. 2023;23(1):23–5. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12893-023-02091-7>
- Wang K, Wang X, Pan Q, Zhao B. Liquid biopsy techniques and pancreatic cancer: diagnosis, monitoring, and evaluation. *Mol Cancer* [Internet]. 2023;22(1):1–25. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12943-023-01870-3>
- Bärthel S, Falcomatà C, Rad R, Theis FJ, Saur D. Single-cell profiling to explore pancreatic cancer heterogeneity, plasticity and response to therapy. *Nat Cancer*. 2023;4(4):454–67.
- Hospital W, Sar HK, Hospital W, Sar HK, Oncology C, Hospital W, et al. Pancreatic cancer–associated thrombosis 2. 2023;4–5.
- Park MN. Therapeutic Strategies for Pancreatic-Cancer-Related Type 2 Diabetes Centered around Natural Products. *Int J Mol Sci*. 2023;24(21).
- Mucciolo G, Araos Henríquez J, Jihad M, Pinto Teles S, Manansala JS, Li W, et al. EGFR-activated myofibroblasts promote metastasis of pancreatic cancer. *Cancer Cell*. 2023;101–18.
- Stoffel EM, Brand RE, Goggins M. Pancreatic Cancer: Changing Epidemiology and New Approaches to Risk Assessment, Early Detection, and Prevention. *Gastroenterology*. 2023;164(5):752–65.
- Rosenzweig A, Berlin J, Chari S, Kindler H, Matrisian L, Mayoral A, et al. Management of Patients With Pancreatic Cancer Using the “Right Track” Model. *Oncologist*. 2023;28(7):584–95.
- Kolbeinsson HM, Chandana S, Wright GP, Chung M. Pancreatic Cancer: A Review of Current Treatment and Novel Therapies. *J Investig Surg* [Internet]. 2023;36(1). Available from: <https://doi.org/10.1080/08941939.2022.2129884>
- Unidos E, Unidos E. Cáncer de páncreas. 2024;2022–5.
- Yousuf S, Qiu M, Voith von Voithenberg L, Hulkkonen J, Macinkovic I, Schulz AR, et al. Spatially Resolved Multi-Omics Single-Cell Analyses Inform Mechanisms of Immune Dysfunction in Pancreatic Cancer. *Gastroenterology* [Internet]. 2023;165(4):891-908.e14. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2023.05.036>

Cáncer pancreático, diagnóstico, complicaciones, manejo quirúrgico y pronóstico

- Halbrook CJ, Lyssiotis CA, Pasca di Magliano M, Maitra A. Pancreatic cancer: Advances and challenges. *Cell* [Internet]. 2023;186(8):1729–54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.02.014>
- Yang H, Li W, Ren L, Yang Y, Zhang Y, Ge B, et al. Progress on diagnostic and prognostic markers of pancreatic cancer. *Oncol Res.* 2023;31(2):83–99.
- Lilly AC, Astsaturov I, Golemis EA. Intrapancreatic fat, pancreatitis, and pancreatic cancer. *Cell Mol Life Sci* [Internet]. 2023;80(8):1–25. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00018-023-04855-z>

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).