

**Colegio Americano de Radiología  
Criterios® de idoneidad de ACR  
Estadificación del adenocarcinoma ductal de páncreas**

**El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.**

**The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.**

**Resumen:**

El adenocarcinoma de páncreas se asocia con un mal pronóstico general. La resección quirúrgica completa es la única opción posible de curación. Por ello, se están utilizando técnicas quirúrgicas cada vez más complejas, incluida una reconstrucción vascular sofisticada. Se ha sugerido que los avances continuos en las técnicas quirúrgicas, junto con el uso de terapias sistémicas combinadas y radioterapia, mejoran los resultados. Un aspecto clave para el éxito quirúrgico, es el reporte de elementos claves imagenológicos más allá de la ausencia de metástasis a distancia, como el tamaño del tumor, la ubicación y el grado de compromiso tumoral de vasos dl eje vascular celiaco-mesentérico, que se asocian a diseminación tumoral perineural. La TCMD multifase con contraste y la RM, son las modalidades de imagen de elección para la estadificación previa al tratamiento y la determinación prequirúrgica de la reseabilidad. Las modalidades de imágenes como la ultrasonografía endoscópica y el FDG-PET/CT, están indicados para escenarios específicos como la guía de biopsia y la confirmación de metástasis a distancia, respectivamente. Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

**Palabras clave:**

Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuado; Área bajo la curva (AUC); Adenocarcinoma; Imaging; Pancreas; Resectability; Staging

**Resumen del enunciado:**

La TCMD y la RM multifásicas se recomiendan para evaluar la reseabilidad completa/borderline del adenocarcinoma de páncreas, con el informe necesario de la afectación de las estructuras vasculares claves (especialmente la AMS) ( $\leq 180^\circ$ ), el tamaño del tumor  $\leq 2$  cm), la ubicación y la ausencia de metástasis a distancia.

[Traductore: Ignacio Maldonado]

**Variante 1:****Adenocarcinoma ductal pancreático. Pretratamiento inicial de estadificación.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Tomografía computada de abdomen con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
Resonancia magnética de abdomen sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Ultrasonografía Endoscópica de abdomen en EE. UU.	Puede ser apropiado	○
Tomografía computada de abdomen sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TAC abdomen sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
US abdomen transabdominal	Usualmente inapropiado	○

**Variante 2:****Adenocarcinoma ductal pancreático. Seguimiento post-terapia neoadyuvante. Evaluar la reseabilidad del tumor borderline resecable.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Tomografía computada de abdomen con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
Resonancia magnética de abdomen sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de abdomen sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
FDG-PET/CT de la base del cráneo a la mitad del muslo	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Tomografía computarizada de abdomen sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TAC abdomen sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
Ultrasonografía Endoscópica de abdomen en EE. UU.	Usualmente inapropiado	○
US abdomen transabdominal	Usualmente inapropiado	○

## ESTADIFICACIÓN DEL ADENOCARCINOMA DUCTAL DE PÁNCREAS

Panel de Expertos en Imágenes Gastrointestinales: Aliya Qayyum, MD<sup>a</sup>; Eric P. Tamm, MD<sup>b</sup>; Ihab R. Kamel, MD, PhD<sup>c</sup>; Peter J. Allen, MD<sup>d</sup>; Hina Arif-Tiwari, MD<sup>e</sup>; Victoria Chernyak, MD, MS<sup>f</sup>; Tamas A. Gonda, MD<sup>g</sup>; Joseph R. Grajo, MD<sup>h</sup>; Nicole M. Hindman, MD<sup>i</sup>; Jeanne M. Horowitz, MD<sup>j</sup>; Harmeet Kaur, MD<sup>k</sup>; Michelle M. McNamara, MD<sup>l</sup>; Richard B. Noto, MD<sup>m</sup>; Pavan K. Srivastava, MD<sup>n</sup>; Tasneem Lalani, MD.<sup>o</sup>

### Resumen de la revisión de la literatura

#### Introducción/Antecedentes

##### Prevalencia, etiología, tratamiento y pronóstico

Según la Sociedad Americana del Cáncer, el número de nuevos casos de cáncer de páncreas estimados en los Estados Unidos en 2017 es de 53,670 [1]. El número estimado de muertes es de 43,090 en 2017, y el adenocarcinoma de páncreas sigue siendo la cuarta causa principal de muerte relacionada con el cáncer en los Estados Unidos. La dificultad en la detección precoz y la falta de métodos eficaces de cribado dan lugar invariablemente a un estadio avanzado en el momento de la presentación y a un mal pronóstico.

Los factores de riesgo asociados incluyen: consumo de tabaco (20% de los pacientes), antecedentes familiares de cáncer de páncreas (dos o más familiares de primer grado con cáncer de páncreas notificados en el 10% de los pacientes), pancreatitis crónica, diabetes, obesidad, pancreatitis hereditaria [2-4] y alteraciones genéticas como *BRCA1*, *BRCA2*, *PALB2*, *p16* mutaciones genéticas, síndrome de Lynch y síndrome de Peutz-Jeghers [5,6]. En la actualidad, no se recomienda el cribado para la población general (el Grupo de Trabajo de Servicios Preventivos de EE. UU. ofrece una recomendación D) [7]. Sin embargo, algunos han sugerido que es factible realizar exámenes de detección en pacientes con alto riesgo de desarrollar cáncer de páncreas, aunque reconocen que aún se necesitan datos sobre la relación costo-efectividad y el beneficio [8]. Hasta la fecha, no está claro cuál es la tecnología de imagen más adecuada para este tipo de cribado [5]. No existen marcadores tumorales específicos para el cáncer de páncreas, y aunque la mayoría de los pacientes demostrarán una elevación del antígeno 19-9 del cáncer sérico, este tiene baja especificidad y se usa con mayor frecuencia para indicar la progresión de la enfermedad.

El cáncer de páncreas se desarrolla de forma insidiosa en las células exocrinas y, como tal, la enfermedad temprana suele ser asintomática o se presenta con síntomas vagos como pérdida de apetito, fatiga y malestar general. En consecuencia, entre el 80 % y el 85 % de los pacientes presentan enfermedad avanzada sin opción de resección quirúrgica [9].

La sobrevida general para el cáncer de páncreas es del 28 % después de 1 año y del 7 % después de 5 años [1]. El cáncer de páncreas localizado, diagnosticado en el 9 % de los pacientes, se asocia con una sobrevida del 26 % a 5 años. La enfermedad en estadio avanzado en el momento del diagnóstico se relaciona con una sobrevida de sólo 15 % a 1 año y 2 % a 5 años [1]. Dado el mal pronóstico, la estadificación precisa es esencial y fundamental para las decisiones de manejo del paciente que se deciden a través de un enfoque multidisciplinario [5]. Las imágenes desempeñan un papel fundamental en la estadificación del cáncer de páncreas y en el proceso de decisión terapéutico. El arsenal de imágenes utilizado para evaluar el cáncer de páncreas incluye la tomografía computarizada multidetector (TCMD), la resonancia magnética nuclear (RMN), el ultrasonido endoscópico (EUS) y la tomografía por emisión de positrones con flúor-18-2-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (FDG-PET)/TC.

De acuerdo con el manual del AJCC (American Joint Committee on Cancer) [7], el cáncer de páncreas se estadifica según la clasificación TNM (tumor, ganglio linfático y metástasis). TX y T0 se refieren a tumores que no se pueden evaluar o cuando no hay evidencia de un tumor primario, respectivamente. Los tumores T1 son totalmente intrapancreáticos y miden  $\leq 2$  cm. Los tumores T2 son totalmente intrapancreáticos y miden  $> 2$  cm. Los tumores T3

<sup>a</sup>Principal Author, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. <sup>b</sup>Research author, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. <sup>c</sup>Panel Chair, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland. <sup>d</sup>Memorial Sloan Kettering Cancer Center, New York, New York; American College of Surgeons. <sup>e</sup>University of Arizona, Banner University Medical Center, Tucson, Arizona. <sup>f</sup>Montefiore Medical Center, Bronx, New York. <sup>g</sup>Columbia University, New York, New York; American Gastroenterological Association. <sup>h</sup>University of Florida College of Medicine, Gainesville, Florida. <sup>i</sup>New York University Medical Center, New York, New York. <sup>j</sup>Northwestern University, Chicago, Illinois. <sup>k</sup>University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. <sup>l</sup>University of Alabama Medical Center, Birmingham, Alabama. <sup>m</sup>The Warren Alpert School of Medicine at Brown University, Providence, Rhode Island. <sup>n</sup>University of Illinois College of Medicine, Chicago, Illinois; American College of Physicians. <sup>o</sup>Specialty Chair, University of Washington, Seattle, Washington.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: [publications@acr.org](mailto:publications@acr.org)

se extienden más allá del páncreas sin compromiso de las arterias celiaca o mesentérica superior. Los tumores T4 comprometen las arterias mesentérica superior o celiaca. NX se refiere a la incapacidad de evaluar el estado de los ganglios linfáticos, mientras que N0 indica que no hay compromiso ganglionar y la designación N1 se refiere a la compromiso tumoral de los ganglios regionales. M0 significa que no hay compromiso metastásico, mientras que la designación M1 significa que hay metástasis a distancia.

Los factores determinantes claves del estadio tumoral se pueden resumir de la siguiente manera: la enfermedad en estadio IV es la presencia de metástasis a distancia, la enfermedad en estadio III es cualquier enfermedad T4, la enfermedad en estadio IIA es la enfermedad T3 sin metástasis a distancia ni compromiso ganglionar, la enfermedad en estadio IIB es la enfermedad T1 a T3 con compromiso ganglionar, el estadio IA es la enfermedad T1 sin compromiso ganglionar, y el estadio IB es la enfermedad T2 sin compromiso ganglionar.

Las opciones de tratamiento incluyen cirugía, radioterapia y quimioterapia. La resección quirúrgica radical ofrece una terapia potencialmente curativa, aunque rara vez se logra. Además, la tasa de morbilidad general relacionada con el procedimiento es alta, del 20 %, y la tasa de mortalidad es del 1 % al 4 % [10,11].

Menos del 20% de los pacientes son candidatos a cirugía. Para las personas que se someten a una cirugía, el cáncer suele ser demasiado extenso para extirparlo. Algunos han informado que la quimioterapia adyuvante con gemcitabina o quimiorradiación después de la cirugía mejora la supervivencia, pero esto es controvertido debido a los resultados publicados contradictorios [12-15]. Uso de terapia sistémica combinada con gemcitabina y la terapia con erlotinib, aumenta ligeramente la supervivencia en pacientes con cáncer avanzado [1].

Las tasas de curación son más altas para los tumores que están realmente localizados en el páncreas (sin diseminación más allá de la cápsula pancreática o las metástasis de los ganglios linfáticos). La resección quirúrgica de tumores pequeños y localizados (que miden <2 cm de diámetro máximo) se relaciona con una tasa de supervivencia de 18 a 24 % [16].

Los factores decisivos que determinan la reseabilidad tumoral incluyen la presencia de metástasis a distancia y la afectación vascular, en particular, el tronco celiaco y la arteria mesentérica superior (AMS), la vena mesentérica superior (VMS) y la vena porta (VP). La motivación en los esfuerzos por aumentar los candidatos quirúrgicos es consecuencia de que la resección completa del tumor sea la única opción de curación. Los estrechos esfuerzos de colaboración entre cirujanos, oncólogos, oncólogos radioterapeutas y diagnóstico por imágenes, han dado como resultado el desarrollo de criterios de enfermedad reseable y reseable límite (borderline) durante la última década. Las técnicas quirúrgicas cada vez más sofisticadas, incluida la reconstrucción vascular compleja y el uso de terapias neoadyuvantes y adyuvantes, han aumentado la demanda de una interpretación radiológica más detallada y específica de la extensión de la enfermedad. La definición quirúrgica del cáncer de páncreas reseable límite se basa en cinco observaciones importantes: 1) la supervivencia a largo plazo requiere la resección completa del tumor primario y de los ganglios linfáticos regionales; 2) los márgenes de resección negativos son menos probables con el aumento de la afectación tumoral del VMS-VP y la AMS; 3) La VMS-VP y la resección de la arteria hepática (no AMS) en la pancreatomectomía se han asociado con resultados aceptables; 4) la administración de agentes citotóxicos convencionales rara vez da lugar a una disminución de la estadificación del cáncer de páncreas localmente avanzado; y 5) la respuesta tumoral a la quimioterapia neoadyuvante y a la quimiorradiación puede ser indicativa de una fisiología y biología tumorales favorables y, por lo tanto, se utiliza para seleccionar a los pacientes que pueden beneficiarse de la cirugía intensiva [17-25].

El criterio más utilizado para definir el cáncer de páncreas reseable límite es la evidencia radiológica de una interfase tumoral de <180° con AMS [21]. Sin embargo, existe una falta de consenso sobre los criterios para la participación de VMS. Principalmente, las diferencias en la distinción entre el cáncer límite reseable y el reseable se basan en la determinación radiológica de la afectación del VMS-VP. La Asociación Americana de Hepatopancreatobiliar (AHPBA, por sus siglas en inglés), la Sociedad de Cirugía del Tracto Alimentario (SSAT, por sus siglas en inglés) y la Sociedad de Oncología Quirúrgica (SSO, por sus siglas en inglés) consideran cualquier grado de criterio de pilar VMS-VP para el cáncer reseable límite [22]. El MD Anderson clasifica la presencia de oclusión venosa como una característica del cáncer límite reseable, pero el pilar tumoral ( $\leq 180^\circ$ ) o el revestimiento ( $>180^\circ$ ) de las venas mesentérica y VP como cáncer reseable. Los pacientes con cáncer de páncreas límite reseable o reseable se tratan con quimiorradiación neoadyuvante en esta institución [18]. Las técnicas quirúrgicas actuales están dirigidas a extirpar los sitios de posible diseminación tumoral perineural mediante la realización de resección vascular si existe la posibilidad de que los dos extremos venosos se unan por una sola luz.

Los tipos de reconstrucción vascular incluyen injertos venosos (vena safena), injertos de interposición (vena yugular interna), anastomosis primaria si hay suficiente vena nativa disponible o ligadura esplénica [26].

### **Descripción general de las modalidades de diagnóstico por imágenes**

La evaluación radiológica de los pacientes con cáncer de páncreas para la estadificación debe evaluar el tamaño del tumor, la extensión del tumor más allá del páncreas, incluida la vasculatura significativa adyacente (es decir, la AMS, Tronco celíaco, la arteria hepática común y la arteria esplénica, las variantes de la arteria hepática y la VP principal, la vena esplénica, VMS, y si el tumor se está extendiendo a divisiones de estas venas, lo que impediría la colocación de un injerto), presencia de adenopatías regionales (especialmente ganglios que pueden estar fuera del campo quirúrgico y pueden ser sospechosos, según el tamaño o la morfología), y si hay compromiso metastásico del hígado, el peritoneo y los pulmones.

#### **US**

La ecografía transabdominal (US) se utiliza normalmente en el estudio inicial del dolor abdominal o la sospecha de ictericia obstructiva y se ha tratado por separado en los criterios de idoneidad® del ACR. [Ictericia](#)" [27]. Las dificultades para visualizar el páncreas en detalle debido al hábito corporal o a la interposición de gases intestinales comúnmente limitan su utilidad en la estadificación.

#### **CT**

En muchas instituciones, la TCMD con contraste es la técnica de imágenes preferida para la estadificación del cáncer de páncreas. Es rápido, robusto y, sobre todo, tiene una excelente resolución espacial. Es particularmente útil para la evaluación de la afectación tumoral de las estructuras vasculares. Las imágenes se deben obtener como una adquisición multifásica, con una fase arterial tardía programada para optimizar el realce máximo del páncreas (generalmente a los 45-50 segundos después del inicio de la inyección de contraste, dependiendo de la velocidad de inyección) para maximizar la visualización del tumor primario, y una fase venosa portal para el realce óptimo de las estructuras venosas y para maximizar la detectabilidad de las metástasis hepáticas típicamente hipodensas (generalmente 70 segundos después del inicio de la inyección de contraste) [28]. Muchas prácticas emplean el uso del seguimiento en bolo (bolus tracking) para optimizar el momento de la fase arterial y venosa portal de realce. Un estudio reciente en el que se comparó la TCMD de 64 filas de detectores y la RM 3T mostró sensibilidades y especificidades comparables en general entre las dos modalidades con respecto a la reseccabilidad (sensibilidad de la TC del 87 %, especificidad del 63 % al 75 %; Sensibilidad de la RM 93%, especificidad 50% a 75%) [11]. Una revisión crítica reciente de la TC y la RM que se basó en informes publicados entre 1997 y 2009 también mostró que la TC y la RMN funcionaron de manera comparable con ambas modalidades, mostrando una mejoría en estudios más recientes [29]. En particular, la TC sin realce tiene un contraste deficiente de los tejidos blandos en comparación con la RMN y, por lo tanto, tiene una utilidad marginal durante la estadificación. También debe señalarse anecdóticamente, por las razones antes expuestas, que en las instituciones con capacidad de RM y TC, la TC suele ser la modalidad más utilizada en el ámbito de la estadificación del cáncer de páncreas.

#### **RM**

En los últimos años se han realizado muchos avances en la resonancia magnética con respecto a la calidad de la imagen, velocidad de adquisición de la imagen y la resolución de las imágenes. Como se señaló anteriormente, en un estudio reciente se informó que la RM tiene una sensibilidad del 93 % y una especificidad del 50 % al 75 % para la determinación de la reseccabilidad [11], y los estudios que comparan la TC de última generación con la RM de última generación informan de un rendimiento general similar [29]. La resonancia magnética tiene un contraste de tejidos blandos inherentemente mejor que la TC sin realce, lo que permite una visualización superior del tumor sin la administración de contraste intravenoso (CIV). Aunque no fue posible identificar estudios que abordaran específicamente la sensibilidad y la especificidad de la estadificación de la RM sin contraste, es preferible la RM porque técnicas como las secuencias sensibles al flujo y las imágenes ponderadas por difusión proporcionan información valiosa cuando el contraste intravenoso está contraindicado.

#### **Ultrasonido endoscópico**

El ultrasonido endoscópico es una modalidad relativamente invasiva cuya función principal en la evaluación del cáncer de páncreas ha sido la detección y orientación de la biopsia para la confirmación del tumor, como se explica en los Criterios® de idoneidad del ACR. [Ictericia](#)" [27]. Se ha convertido en una modalidad útil para complementar la TC y la RM para el estudio de lesiones cuestionables, dada una sensibilidad cercana al 100% y una especificidad del  $\geq 95\%$  para tumores  $< 2$  cm en ausencia de administración de contraste intravenoso [29,30]. La capacidad de realizar la aspiración con aguja fina (PAAF) también resulta útil en la evaluación de ganglios linfáticos metastásicos

cuestionables, pero la USE no puede evaluar posibles metástasis hepáticas o enfermedad peritoneal. Además, los resultados han sido mixtos en cuanto a su sensibilidad y especificidad para la afectación vascular en comparación con la TC o la RM [29,30]. En este sentido, la USE puede ser útil para resolver problemas cuando existen contraindicaciones tanto para la RM como para la TC con contraste. Sin embargo, como se discutirá más adelante en la variante 1 con mayor detalle, los criterios para describir la invasión vascular en la USE no se han estandarizado, lo que hace que las evaluaciones comparativas sean limitadas.

### **FDG-PET/CT**

Existe una variación considerable en la forma en que se realiza el FDG-PET/TC entre instituciones, con respecto a la presencia o ausencia de contraste intravenoso, la presencia o ausencia de contraste oral, así como otros parámetros como el grosor del corte y el campo de visión. Cuando se realiza sin contraste intravenoso, el FDG-PET/TC tiene las mismas limitaciones que la TC sin realce con respecto a la estadificación local del tumor. Cuando se realiza con contraste intravenoso, las imágenes generalmente se obtienen en una sola fase de realce del contraste. En los estudios que han examinado recientemente la función del FDG-PET/TC en la estadificación del cáncer de páncreas, se ha centrado en su capacidad complementaria para detectar metástasis a distancia adicionales más allá de las detectadas por imágenes transversales convencionales del abdomen y la pelvis o del tórax, el abdomen y la pelvis, dada la ventaja de que el FDG-PET/TC es un examen de cuerpo entero [31].

### **Discusión de los procedimientos por variante**

#### **Variante 1: Adenocarcinoma ductal de páncreas. Pretratamiento inicial de estadificación.**

##### **TC**

Con respecto a la evaluación de la afectación vascular, una de las limitaciones de la literatura son las diferentes definiciones de lo que constituye invasión vascular o "afectación vascular" y, además, los criterios de resecabilidad como definición de enfermedad "resecable" varían entre instituciones. Por ejemplo, en un estudio reciente de 111 pacientes se definió el criterio de invasión arterial como cualquier contigüidad entre el tumor y el vaso, mientras que la invasión venosa se describió como la presencia sólo si había una contigüidad del 50 % o más del tumor con una vena determinada [32]. Un metanálisis de exámenes realizados entre 1999 y 2010 en los que se compararon la TC y la RM mostró que la TC tenía una sensibilidad de aproximadamente el 71 % y una especificidad de aproximadamente el 92 % para la identificación de la invasión vascular a través de las arterias y las venas, lo que es comparable a la RM [33].

La estadificación ganglionar es una limitación para cualquiera de las modalidades de imágenes debido a su relativa insensibilidad a la detección de micrometástasis. Otro desafío es la variación de los criterios de imagen para identificar la posible afectación ganglionar entre los estudios. Un estudio reciente en el que se utilizó, como criterio para la afectación ganglionar, un diámetro de eje corto ganglionar de >5 mm o características morfológicas de necrosis, mostró una precisión del 55 % al 60 % para la detección de enfermedad metastásica ganglionar, que es similar a los hallazgos observados en estudios más antiguos, independientemente de los criterios (44 %-68 %) [29,32,34,35].

Se dispone de poca información sobre la sensibilidad para detectar metástasis hepáticas originadas en cáncer de páncreas para la generación actual de escáneres de TCMD (fila de 64 detectores o superior). Dos estudios que compararon la TCMD de 64 filas de detectores con la RM 3T mostraron para la TC una sensibilidad del 70 % al 76 % en la detección de metástasis hepáticas en comparación con el 90 % al 100 % para la RM con gadobenato dimeglumina o ácido gadoxético [33,36]. Followa et al [37] estudió a 192 pacientes para comparar la TCMD multifásica de 4 detectores con la TC Portografía arterial (CTAP) y la arteriografía hepática asistida por tomografía computarizada (CTHA) con la ecografía intraoperatoria como estándar de oro en la evaluación de aquellos pacientes identificados como no metastásicos. Cabe destacar que la CTAP con CTHA es una técnica invasiva que requiere un procedimiento intervencionista separado para la colocación de un catéter arterial para optimizar la evaluación del contraste mediante TC y, como tal, no se practica de forma rutinaria. Además, la TCMD se realizó con solo cuatro detectores, que es mucho menos que muchos escáneres contemporáneos. En ese estudio, la TCMD tuvo una sensibilidad del 48,4% y una especificidad del 98% para las metástasis hepáticas en comparación con la TCAM + CTHA, que tuvo una sensibilidad del 94,2% y una especificidad del 82,7%. Aunque los resultados de CTAP + CTHA fueron impresionantes, los datos sobre el estado actual de la TCMD no son representativos de la práctica moderna.

Por lo general, las metástasis peritoneales del cáncer de páncreas son difíciles de identificar por cualquiera de las modalidades debido a su tamaño o apariencia miliar típicamente pequeños. En nuestra búsqueda bibliográfica, no



se disponía de estudios que intentaran evaluar la sensibilidad global a las metástasis peritoneales mediante TC, probablemente porque ya se había encontrado que los pacientes tenían enfermedad irresecable secundaria a otras causas, como metástasis hepáticas o afectación vascular extensa. Los estudios que se recuperaron en nuestro examen se centraron en la utilidad adicional de la evaluación laparoscópica preoperatoria después de la TC. Los resultados han sido controvertidos, pero indirectamente proporcionan información sobre si la TC es suficiente para la detección de la enfermedad peritoneal para el tratamiento de la enfermedad. Un metanálisis de 1.015 pacientes en 15 estudios concluyó que, en promedio, de cada 100 pacientes identificados con enfermedad resecable según la TC, el uso de laparoscopia de seguimiento habría evitado 23 laparotomías innecesarias [38]. Otro metaanálisis reciente que analizó 12 estudios entre 1999 y 2010 mostró una sensibilidad combinada de la evaluación laparoscópica del 75% para los implantes peritoneales [39]. En nuestra experiencia anecdótica, las instituciones utilizarán la laparoscopia de forma variable, a veces en el contexto de sospecha de enfermedad peritoneal, pero para otras de forma más global, con o sin lavado peritoneal laparoscópico, con el plan de proceder directamente a la laparotomía en el mismo entorno para la resección pancreática planificada en ausencia de detección de enfermedad peritoneal.

## **RM**

Las limitaciones señaladas anteriormente para los estudios relacionados con la TC y la exactitud de la evaluación de la afectación vascular por tumor también se aplican a la RM (con diferencias en los criterios para definir un vaso como afectado por el tumor, diferencias en las definiciones de resecabilidad y diferentes generaciones de equipos, etc.). Hay menos estudios disponibles sobre el tema de la resonancia magnética y la estadificación del cáncer de páncreas que sobre la TC. En un estudio en el que se comparó la TCMD de 64 filas con la RM de 3T, se observó que la RM tenía una sensibilidad para la infiltración vascular del 50 % al 80 % y una especificidad del 96 % al 98 % [11]. Estos hallazgos son similares a los encontrados en un metanálisis de ocho estudios publicados entre 1997 y 2004 que mostraron una sensibilidad agrupada del 67% y una especificidad agrupada del 94% que no fue significativamente diferente de la TC [33]. Por lo tanto, la RM y la TC pueden considerarse probablemente comparables con respecto a la evaluación de la afectación vascular por tumor.

Como se indicó anteriormente, la evaluación de la estadificación ganglionar en las imágenes transversales es limitada debido a su incapacidad actual para identificar micrometástasis. En un artículo de revisión crítica sobre la estadificación, se observó una precisión que osciló entre el 61 % y el 77 % en estudios radiológicos de 2004 a 2009 para la detección del compromiso ganglionar por tumor [29].

Por el contrario, se ha demostrado que la RM es probablemente superior para la detección de metástasis hepáticas. Dos estudios que compararon la TCMD de 64 filas con la IRM 3T mostraron que la TC tuvo una sensibilidad del 70 % al 76 % para la detección de metástasis hepáticas en comparación con el 90 % al 100 % para la RM con gadobenato dimeglumina o ácido gadoxético [33,36].

La búsqueda bibliográfica identificó solo información muy limitada con respecto a la RM y las metástasis peritoneales del cáncer de páncreas. En un estudio en el que se evaluó la utilidad de la estadificación de la laparoscopia después de la estadificación de la RM, se observó que el rendimiento de la estadificación de la laparoscopia fue marginal y que la relación costo-efectividad fue deficiente para el uso de este abordaje [40].

## **USE**

Un metaanálisis reciente de 29 estudios que incorporaron la USE mostró que la USE tiene una sensibilidad combinada del 85% y una especificidad del 91% para la invasión vascular [41]. En particular, en el mismo estudio se observó que los criterios para identificar la invasión arterial no se han estandarizado, lo cual es un factor limitante cuando se intenta comparar entre modalidades y probablemente explica el amplio rango de sensibilidad para la invasión vascular de la USE en este metanálisis (62% a 100%). Los autores señalaron en su revisión que hay pocos datos comparativos entre las evaluaciones arteriales y venosas, y que en general parecía que la TC y la USE tenían un rendimiento comparable para evaluar la afectación venosa y que la TC puede ser superior para la evaluación de la invasión de las estructuras arteriales [41].

Con respecto a la enfermedad ganglionar, la USE tiene la ventaja de que puede combinarse con la PAAF para mejorar en gran medida su especificidad. En un metanálisis reciente de 8 estudios, se observó una sensibilidad agrupada del 58% y una especificidad del 85% para la detección de metástasis ganglionares con la USE sola [41]. Aunque el metanálisis no incluyó una evaluación de múltiples estudios con USE que incluyeran PAAF, los autores sí señalaron que la USE probablemente mejoraría la estadificación ganglionar, y citaron un estudio que informó una sensibilidad del 82 % y una especificidad del 100 % para confirmar la adenopatía maligna [42].

Debido a su estrecho campo de visión y a la limitada región de cobertura anatómica, la ecografía endoscópica no tiene una función para la evaluación de la enfermedad peritoneal. La ecografía endoscópica permite un examen limitado del lóbulo hepático izquierdo y la posible PAAF de estas lesiones. Ningún estudio ha comparado directamente la exactitud de la ecografía endoscópica y las imágenes transversales para la metástasis hepática izquierda. La obtención de imágenes del hígado derecho es difícil y poco fiable por medio de la ecografía endoscópica.

## US

Las dificultades para visualizar el páncreas en detalle debido al hábito corporal o a la interposición frecuente de gases intestinales limitan la utilidad de la ecografía transabdominal para la estadificación.

## FDG-PET/CT

Como se señaló anteriormente, existe una variabilidad considerable en la forma en que se obtiene la parte de TC del examen para FDG-PET/TC con respecto a si se administra contraste intravenoso u oral. Cuando se realiza sin contraste intravenoso, no tiene ningún papel en la evaluación de la posible afectación vascular. Cuando se realiza con realce de contraste intravenoso, normalmente se adquiere como una sola fase de realce de contraste con un grosor de corte variable y un campo de visión de visualización reconstruido variable entre instituciones. Estos parámetros afectarían la utilidad y eficacia de la estadificación local. Por lo tanto, el FDG-PET/CT, cuando se utiliza en el contexto de la estadificación preoperatoria, se utiliza normalmente como un examen de cuerpo entero para el seguimiento de la TC o la RM con contraste, que a su vez ya proporcionarían información sobre las metástasis hepáticas, los posibles implantes peritoneales y la posible adenopatía. Esta es probablemente la razón por la que la mayoría de los estudios recuperados en nuestra búsqueda bibliográfica evaluaron la utilidad de la FDG-PET/TC como estudio de seguimiento de todo el cuerpo para el examen de imágenes transversales convencionales para la detección de metástasis a distancia inesperadas. Uno de los desafíos encontrados en la evaluación de los estudios es que a menudo las metástasis a distancia (hígado, peritoneo, pulmón, hueso, ganglios) se agruparon en un solo grupo en lugar de subgrupos según el tipo de metástasis a distancia. Los resultados son variables entre los estudios, y la tasa de detección de metástasis a distancia inesperadas generalmente identificada en los pacientes como probablemente resecable según la TC o la IRM con contraste, oscila entre el 2,5% y el 41% [43-48]. En un metanálisis reciente de imágenes por TEP/TC con FDG (4 estudios, 101 pacientes) se observó una sensibilidad combinada del 64 % y una especificidad del 81 % para la enfermedad ganglionar metastásica, y una sensibilidad del 67 % y una especificidad del 96 % para las metástasis hepáticas [49].

### **Variante 2: Adenocarcinoma ductal de páncreas. Seguimiento post-terapia neoadyuvante. Evaluar la resecabilidad del tumor limítrofe resecable.**

En la búsqueda bibliográfica solo se identificaron cinco artículos que abordaron el tema de la terapia preoperatoria en el contexto de la estadificación de un tumor.

## TC

Sólo se dispone de información muy limitada sobre la estadificación en el entorno de la quimioterapia o la radioterapia preoperatorias. Los desafíos incluyen diferencias en los regímenes de tratamiento. En un estudio pequeño en el que se comparó a 31 pacientes que se sometieron a terapia neoadyuvante (entre 2005 y 2010) por enfermedad localmente avanzada que luego intentaron resección curativa con un grupo de control de 41 pacientes que se sometieron directamente a cirugía, se observó que la exactitud de la TCMD (en este estudio, fila de 16 y 64 detectores) para determinar la resecabilidad fue significativamente menor en el grupo neoadyuvante (58 % versus 83 %). principalmente secundario a una sobreestimación de la invasión vascular [50]. Este estudio estuvo limitado por una combinación de regímenes de tratamiento que incluyeron quimioterapia sola, radioterapia sola y quimiorradiación combinada. En otros estudios también se observó que los signos de diagnóstico por imágenes de compromiso vascular por tumor persisten incluso después de un tratamiento exitoso debido a la incapacidad de las imágenes para distinguir el tumor viable del no viable [51,52]. No se dispuso de información de la búsqueda con respecto a la exactitud de la identificación de metástasis ganglionares, metástasis hepáticas o enfermedad peritoneal en el contexto del tratamiento neoadyuvante.

## RM

La búsqueda bibliográfica no identificó ningún estudio que examinara la exactitud de la RM en la evaluación de la estadificación después del tratamiento preoperatorio.



## USE

En la búsqueda bibliográfica no se identificó ningún estudio que examinara la exactitud de la USE en la evaluación de la afectación vascular por tumor después del tratamiento neoadyuvante.

## US

En la búsqueda bibliográfica no se identificó ningún estudio que examinara la exactitud de la ecografía transabdominal en la evaluación de la afectación vascular por tumor después del tratamiento neoadyuvante.

## FDG-PET/CT

En la búsqueda bibliográfica no se identificó ningún estudio que examinara la exactitud de la TEP/TC con FDG en la evaluación de la estadificación después del tratamiento neoadyuvante.

## Notificación de los resultados de las imágenes para la estadificación del cáncer de páncreas

Un tema emergente ha sido la notificación de los hallazgos para la estadificación del cáncer de páncreas por parte de los radiólogos, a saber, la utilidad de los informes estructurados o de plantilla frente a los dictados de forma libre (no estructurados). En un estudio de una sola institución, los cirujanos evaluaron 48 informes estructurados y 72 no estructurados y se encontró que la información para la planificación quirúrgica era fácilmente accesible en el 60 % al 98 % de los informes estructurados, pero sólo del 32 % al 54 % en los informes no estructurados [53]. En un estudio retrospectivo de 200 informes revisados por radiólogos, se observó que en el 20,3% de los informes, el estado de reseccabilidad no se pudo determinar basándose únicamente en el informe [54].

Sociedades como la Asociación Americana de Páncreas, la Sociedad de Radiología Abdominal y la Sociedad Radiológica de América del Norte han puesto a disposición recursos con respecto a las pautas y plantillas para la presentación de informes [55,56]. En resumen, estas guías incorporan descripciones de la morfología y el tamaño del tumor primario, su efecto sobre los conductos, descripciones de la extensión más allá del páncreas, descripciones de la afectación de las estructuras vasculares utilizando terminología estandarizada (grados de afectación circunferencial, o las palabras "abutment" para hasta 180° de afectación del vaso o "encasement" para más de 180° de afectación), descripciones de los sitios de ganglios sospechosos según los criterios de tamaño o morfología, y los hallazgos en la inspección de los sitios típicos de diseminación metastásica (hígado, peritoneo, pulmón y hueso) [55,56].

## Resumen de las recomendaciones

- El adenocarcinoma de páncreas a menudo se diagnostica en una etapa avanzada de la enfermedad con un pronóstico precario. Se ha sugerido que los avances quirúrgicos junto con la combinación de terapias sistémicas y radioterapia mejoran los resultados. Los cambios en el enfoque del tratamiento, en particular, los intentos de aumentar candidatos a la cirugía, han sido impulsados por la resección quirúrgica completa como la única opción posible para la curación. Se realiza una cirugía vascular sofisticada para extirpar los sitios de posible diseminación del tumor perineural. Tales cambios han dado lugar a que no sólo se considere a los pacientes con tumor reseccable, sino también a tumores reseccables limítrofes como candidatos quirúrgicos. Desde el punto de vista de la radiología, esto se ha traducido en una expectativa de mayor detalle y especificidad del informe. Más allá de la identificación de la enfermedad metastásica, se requiere una descripción adecuada del grado de compromiso de las estructuras vasculares clave (especialmente la AMS), el tamaño del tumor (si es de 2 cm o menos) y la ubicación.
- Para la estadificación primaria se recomienda la TCMD con imágenes de la fase arterial y venosa portal y la RM dinámica con contraste. Aunque la preferencia tiende a reflejar la experiencia y la práctica institucionales, muchos prefieren la TCMD. El ultrasonido endoscópico y el FDG-PET/TC pueden ser técnicas útiles para la resolución de problemas para la guía de la biopsia y la confirmación de metástasis a distancia, respectivamente.
- Se dispone de datos limitados con respecto a la exactitud de las imágenes para la estadificación preoperatoria después de la quimioterapia o la radioterapia. Los regímenes de tratamiento variados presentan un desafío particular en la evaluación de la afectación vascular, y el rendimiento de la TCMD o la RM de última generación para determinar la reseccabilidad se compara con los pacientes que van directamente a la cirugía.

## Documentos de apoyo

La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en <https://acsearch.acr.org/list>. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, consulte [www.acr.org/ac](http://www.acr.org/ac).

### Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser apropiado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser apropiado (desacuerdo)	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

### Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento [Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación](#) de los Criterios de Idoneidad del ACR® [57].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	Rango de estimación de dosis efectiva para adultos	Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica
○	0 mSv	0 mSv
⊕	<0,1 mSv	<0,03 mSv
⊕⊕	0,1-1 mSv	0,03-0,3 mSv
⊕⊕⊕	1-10 mSv	0,3-3 mSv
⊕⊕⊕⊕	10-30 mSv	3-10 mSv
⊕⊕⊕⊕⊕	30-100 mSv	10-30 mSv

\*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".

## Referencias

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Estadísticas del cáncer, 2017. *CA Cáncer J Clin.* 2017; 67(1):7-30.
2. Howes N, Lerch MM, Greenhalf W, et al. Características clínicas y genéticas de la pancreatitis hereditaria en Europa. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2004; 2(3):252-261.
3. Lowenfels AB, Maisonneuve P, DiMagno EP, et al. La pancreatitis hereditaria y el riesgo de cáncer de páncreas. Grupo Internacional de Estudio de Pancreatitis Hereditaria. *J Natl Cancer Inst.* 1997; 89(6):442-446.
4. Rebours V, Boutron-Ruault MC, Schnee M, et al. La historia natural de la pancreatitis hereditaria: una serie nacional. *Tripa.* 2009; 58(1):97-103.
5. Guías de práctica clínica en oncología de la NCCN. Adenocarcinoma de páncreas. Versión 2.2017. 2017; Disponible en: [http://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/pancreatic.pdf](http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/pancreatic.pdf). Último acceso: 1 de septiembre de 2017.
6. Treadwell JR, Mitchell MD, Eatmon K, et al. Pruebas de diagnóstico por imágenes para el diagnóstico y la estadificación del adenocarcinoma de páncreas. Revista de Eficacia Comparativa N° 141. (Preparado por el Centro de Práctica Basada en la Evidencia del Instituto ECRI-Penn Medicine bajo el Contrato No. 290-2012-00011-I.) Publicación AHRQ No.14-EHC045-EF. Rockville, MD: Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica. Septiembre 2014. Disponible en: <https://www.effectivehealthcare.ahrq.gov/ehc/products/513/1973/cancer-pancreas-executive-140923.pdf>.
7. Amin MB, Edge S, Greene F, et al. *Manual de estadificación del cáncer del AJCC.* 8ª ed. Nueva York, NY: Springer; 2017.
8. Overbeek KA, Cahen DL, Canto MI, Bruno MJ. Vigilancia de neoplasias en el páncreas. *Mejor Pract Res Clin Gastroenterol.* 2016; 30(6):971-986.
9. Howlader N, Noone AM, Krapcho M, et al. SEER Cancer Statistics Review, 1975-2012, Instituto Nacional del Cáncer. Bethesda, MD, [http://seer.cancer.gov/csr/1975\\_2012/](http://seer.cancer.gov/csr/1975_2012/), basado en el envío de datos de SEER de noviembre de 2014, publicado en el sitio web de SEER, abril de 2015. Último acceso: 1 de septiembre de 2017.
10. Jemal A, Siegel R, Ward E, Murray T, Xu J, Thun MJ. Estadísticas sobre el cáncer, 2007. *CA Cáncer J Clin.* 2007; 57(1):43-66.
11. Koelblinger C, Ba-Ssalamah A, Goetzinger P, et al. Imágenes por RM 3.0-T mejoradas con gadobenato y dimeglumina versus TC multifásica de 64 detectores: evaluación prospectiva en pacientes con sospecha de cáncer de páncreas. *Radiología.* 2011; 259(3):757-766.
12. Kalser MH, Ellenberg SS. Cáncer de páncreas. Combinación adyuvante de radiación y quimioterapia después de la resección curativa. *Cirugía de arco.* 1985; 120(8):899-903.
13. Klinkenbijn JH, Jeekel J, Sahmoud T, et al. Radioterapia adyuvante y 5-fluorouracilo después de la resección curativa del cáncer de páncreas y región periampular: ensayo de fase III del grupo cooperativo de cáncer del tracto gastrointestinal de la EORTC. *Ann Surg.* 1999; 230(6):776-782; Discusión 782-774.
14. Neoptolemos JP, Dunn JA, Stocken DD, et al. Quimiorradioterapia adyuvante y quimioterapia en el cáncer de páncreas resecable: un ensayo controlado aleatorizado. *Lanceta.* 2001; 358(9293):1576-1585.
15. Neoptolemos JP, Stocken DD, Friess H, et al. Participación en un ensayo aleatorizado de quimiorradioterapia y quimioterapia después de la resección del cáncer de páncreas. *N Engl J Med.* 2004; 350(12):1200-1210.

16. Yeo CJ, Abrams RA, Grochow LB, et al. Pancreaticoduodenectomy para el adenocarcinoma de páncreas: la quimiorradiación adyuvante postoperatoria mejora la supervivencia. Una experiencia prospectiva de una sola institución. *Ann Surg.* 1997; 225(5):621-633; Discusión 633-626.
17. Ishikawa O, Ohigashi H, Imaoka S, et al. Indicaciones preoperatorias para la pancreatometomía extendida para el cáncer de páncreas localmente avanzado que afecta la vena porta. *Ann Surg.* 1992; 215(3):231-236.
18. Katz MH, Marsh R, Herman JM, et al. Cáncer de páncreas resecable límite: necesidad de estandarización y métodos para el diseño óptimo de ensayos clínicos. *Ann Surg Oncol.* 2013; 20(8):2787-2795.
19. Kim HJ, Czischke K, Brennan MF, Conlon KC. ¿La quimiorradiación neoadyuvante disminuye el estadio del cáncer de páncreas localmente avanzado? *J Gastrointest Surg.* 2002; 6(5):763-769.
20. Lu DS, Reber HA, Krasny RM, Kadell BM, Sayre J. Estadificación local del cáncer de páncreas: criterios para la irresecabilidad de los vasos principales según lo revelado por la TC helicoidal de sección delgada en fase pancreática. *AJR Am J Roentgenol.* 1997; 168(6):1439-1443.
21. Mollberg N, Rahbari NN, Koch M, et al. Resección arterial durante la pancreatometomía para el cáncer de páncreas: una revisión sistemática y metanálisis. *Ann Surg.* 2011; 254(6):882-893.
22. Nakao A, Kanzaki A, Fujii T, et al. Correlación entre la clasificación radiográfica y el grado patológico de invasión de la pared de la vena porta en el cáncer de cabeza de páncreas. *Ann Surg.* 2012; 255(1):103-108.
23. Stitzenberg KB, Watson JC, Roberts A, et al. Supervivencia después de la pancreatometomía con resección arterial mayor y reconstrucción. *Ann Surg Oncol.* 2008; 15(5):1399-1406.
24. Tseng JF, Raut CP, Lee JE, et al. Pancreaticoduodenectomy con resección vascular: estado de los márgenes y duración de la supervivencia. *J Gastrointest Surg.* 2004; 8(8):935-949; Discusión 949-950.
25. Winter JM, Cameron JL, Campbell KA, et al. 1423 pancreaticoduodenectomías para el cáncer de páncreas: una experiencia de una sola institución. *J Gastrointest Surg.* 2006; 10(9):1199-1210; Discusión 1210-1191.
26. Tamm EP, Balachandran A, Bhosale PR, et al. Diagnóstico por imágenes del adenocarcinoma de páncreas: actualización sobre la estadificación y la resecabilidad. *Radio Clin América del Norte.* 2012; 50(3):407-428.
27. Colegio Americano de Radiología. Criterios de idoneidad del ACR: ictericia®. Disponible en: <https://acsearch.acr.org/docs/69497/Narrative/>. Último acceso: 1 de septiembre de 2017.
28. Lu DS, Vedantham S, Krasny RM, Kadell B, Berger WL, Reber HA. TC helicoidal bifásica para tumores pancreáticos: realce pancreático versus fase hepática del tumor, el páncreas y las estructuras vasculares. *Radiología.* 1996; 199(3):697-701.
29. Shrikhande SV, Barreto SG, Goel M, Arya S. Imágenes multimodales del adenocarcinoma ductal pancreático: una revisión de la literatura. *HPB (Oxford).* 2012; 14(10):658-668.
30. Dewitt J, Devereaux BM, Lehman GA, Sherman S, Imperiale TF. Comparación de la ecografía endoscópica y la tomografía computarizada para la evaluación preoperatoria del cáncer de páncreas: una revisión sistemática. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2006; 4(6):717-725; Cuestionario 664.
31. Farma JM, Santillán AA, Melis M, et al. La exploración de fusión PET/CT mejora la estadificación de la TC en pacientes con neoplasias pancreáticas. *Ann Surg Oncol.* 2008; 15(9):2465-2471.
32. Kim JH, Eun HW, Kim KW, et al. Rendimiento diagnóstico de la TCMD para predecir factores pronósticos importantes en el cáncer de páncreas. *Páncreas.* 2013; 42(8):1316-1322.
33. Zhang Y, Huang J, Chen M, Jiao LR. Evaluación vascular preoperatoria con tomografía computarizada y resonancia magnética para el cáncer de páncreas: un metanálisis. *Pancreatología.* 2012; 12(3):227-233.
34. Chen CH, Yang CC, Yeh YH, Chou DA, Nien CK. Reevaluación de la endosonografía de tumores ampulares: correlación con la ecografía transabdominal, la TC y la RM. *J Clin Ultrasonido.* 2009; 37(1):18-25.
35. Rivadeneira DE, Pochapin M, Grobmyer SR, et al. Comparación de la ecografía endoscópica de matriz lineal y la tomografía computarizada helicoidal para la estadificación de neoplasias malignas periampulares. *Ann Surg Oncol.* 2003; 10(8):890-897.
36. Motosugi U, Ichikawa T, Morisaka H, et al. Detección de carcinoma de páncreas y metástasis hepáticas con imágenes de RM realizadas con ácido gadoxético: comparación con TC de fila multidetector con contraste. *Radiología.* 2011; 260(2):446-453.
37. Ikuta Y, Takamori H, Ikeda O, et al. Detección de metástasis hepáticas secundarias a cáncer de páncreas: utilidad de la tomografía computarizada helicoidal combinada durante la portografía arterial con la arteriografía hepática asistida por tomografía computarizada bifásica. *J Gastroenterol.* 2010; 45(12):1241-1246.
38. Allen VB, Gurusamy KS, Takwoingi Y, Kalia A, Davidson BR. Precisión diagnóstica de la laparoscopia después de la tomografía computarizada (TC) para evaluar la resecabilidad con intención curativa en el cáncer de páncreas y periampular. *Sistema de la Base de Datos Cochrane Rev.* 2013; 11:CD009323.

39. Hariharan D, Constantinides V, Kocher HM, Tekkis PP. El papel de la laparoscopia y la ecografía laparoscópica en la estadificación preoperatoria de pacientes con metástasis hepáticas colorrectales resecables: un metanálisis. *Am J Surg*. 2012; 204(1):84-92.
40. Tapper E, Kalb B, Martin DR, Kooby D, Adsay NV, Sarmiento JM. Estadificación de la laparoscopia para el cáncer de páncreas proximal en una consulta basada en imágenes por resonancia magnética: ¿qué vale? *HPB (Oxford)*. 2011; 13(10):732-737.
41. Nawaz H, Fan CY, Kloke J, et al. Características de rendimiento de la ecografía endoscópica en la estadificación del cáncer de páncreas: un metanálisis. *JOP*. 2013; 14(5):484-497.
42. Shin HJ, Lahoti S, Sneige N. Aspiración endoscópica con aguja fina guiada por ultrasonido en 179 casos: la experiencia del M. D. Anderson Cancer Center. *Cáncer*. 2002; 96(3):174-180.
43. Barber TW, Kalff V, Cherk MH, Yap KS, Evans P, Kelly MJ. 18 La TEP/TC con F-FDG influye en el tratamiento de los pacientes con cáncer de páncreas conocido o sospechado. *Interno con J*. 2011; 41(11):776-783.
44. Crippa S, Salgarello M, Laiti S, et al. Función de la tomografía por emisión de positrones (18)fluorodesoxiglucosa/tomografía computarizada en el cáncer de páncreas resecable. *Cava el hígado dis*. 2014; 46(8):744-749.
45. Einersen P, Epelboym I, Winner MD, Leung D, Chabot JA, Allendorf JD. La tomografía por emisión de positrones (TEP) tiene una utilidad limitada en la estadificación del adenocarcinoma de páncreas. *J Gastrointest Surg*. 2014; 18(8):1441-1444.
46. Kim MJ, Lee KH, Lee KT, et al. Valor de la tomografía por emisión de positrones o la tomografía computarizada para evaluar la enfermedad metastásica en pacientes con cáncer de páncreas. *Páncreas*. 2012; 41(6):897-903.
47. Pappas SG, Christians KK, Tolat PP, et al. Estadificación de la tomografía computarizada de tórax y la tomografía por emisión de positrones en pacientes con adenocarcinoma de páncreas: ¿utilidad o inutilidad? *HPB (Oxford)*. 2014; 16(1):70-74.
48. Yao J, Gan G, Farlow D, et al. Impacto de la tomografía por emisión de positrones F18-fluorodesoxiglicosa/tomografía computarizada en el tratamiento de tumores pancreáticos resecables. *ANZ J Surg*. 2012; 82(3):140-144.
49. Wang Z, Chen JQ, Liu JL, Qin XG, Huang Y. FDG-PET en el diagnóstico, la estadificación y el pronóstico del carcinoma de páncreas: un metanálisis. *Mundo J Gastroenterol*. 2013; 19(29):4808-4817.
50. Cassinotto C, Cortade J, Belleanne G, et al. Evaluación de la exactitud de la TC para determinar la resecabilidad del adenocarcinoma de cabeza de páncreas después del tratamiento neoadyuvante. *Eur J Radiol*. 2013; 82(4):589-593.
51. Donahue TR, Isacoff WH, Hines OJ, et al. Disminución de la estadificación de la quimioterapia y alteración de la tomografía computarizada clásica/resonancia magnética Signos de afectación vascular en pacientes con tumores malignos pancreaticobiliares: influencia en la selección de pacientes para cirugía. *Cirugía de arco*. 2011; 146(7):836-843.
52. Ferrone CR, Marchegiani G, Hong TS, et al. Implicaciones radiológicas y quirúrgicas del tratamiento neoadyuvante con FOLFIRINOX para el cáncer de páncreas localmente avanzado y limítrofe resecable. *Ann Surg*. 2015; 261(1):12-17.
53. Brook OR, Brook A, Vollmer CM, Kent TS, Sanchez N, Pedrosa I. Informe estructurado de la TC multifásica para el cáncer de páncreas: efecto potencial en la estadificación y la planificación quirúrgica. *Radiología*. 2015; 274(2):464-472.
54. Marcal LP, Fox PS, Evans DB, et al. Análisis de dictados radiológicos de forma libre para determinar la integridad y la claridad de la estadificación del cáncer de páncreas. *Abdom Imaging*. 2015; 40(7):2391-2397.
55. Al-Hawary MM, Francis IR, Chari ST, et al. Plantilla de informe de radiología de adenocarcinoma ductal de páncreas: declaración de consenso de la Sociedad de Radiología Abdominal y la Asociación Americana de Páncreas. *Radiología*. 2014; 270(1):248-260.
56. Gottlieb RA. Plantilla de masa de páncreas primario onco por tomografía computarizada. 2012; Disponible en: <http://www.radreport.org/txt/000018>. Último acceso: 1 de septiembre de 2017.
57. Colegio Americano de Radiología. Criterios® de adecuación del ACR Evaluación de la dosis de radiación Introducción. Disponible en: <http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/AppCriteria/RadiationDoseAssessmentIntro.pdf>. Último acceso: 1 de septiembre de 2017.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.