

UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA ABDOMINAL EN EL ESTUDIO DE LAS MASAS PANCREÁTICAS

A. Martín-Algíbez, I. Fernández-Vázquez

Servicio de Medicina de Aparato Digestivo. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Resumen

Con el desarrollo tecnológico, la introducción de las imágenes armónicas y la aplicación de los contrastes, la ecografía abdominal se ha convertido en una exploración de elevado valor diagnóstico en el estudio de las masas pancreáticas. Ante una lesión pancreática el reto diagnóstico es identificar las características de benignidad o malignidad de la misma. En concreto, el problema más habitual con el que nos enfrentamos en la práctica clínica es el diagnóstico diferencial entre la pancreatitis crónica que cursa como masa y el adenocarcinoma ductal. Además, el aumento progresivo de la utilización de pruebas de imagen hace que cada vez se detecten con más frecuencia lesiones focales pancreáticas de forma incidental. La mayoría son benignas, pero algunas de ellas tienen un potencial maligno importante por lo que es fundamental establecer un correcto diagnóstico para indicar, si es preciso, la resección de la lesión. La ecografía con contraste aumenta la precisión diagnóstica de la ecografía convencional: los procesos inflamatorios y los tumores neuroendocrinos captan contraste en fase arterial y el adenocarcinoma ductal no. Basándose en este criterio, la ecografía con contraste obtiene unas cifras de sensibilidad y especificidad muy elevadas en el diagnóstico del adenocarcinoma. Algo similar sucede en las lesiones quísticas, donde el estudio con contraste permite identificar a los pseudoquistes, que constituyen la lesión quística pancreática más frecuente, ya que no captan contraste,

mientras que las neoplasias quísticas presentan captación en la cápsula y en los tabiques.

Palabras clave: ecografía, ecografía con contraste, adenocarcinoma pancreático, pancreatitis, lesiones quísticas pancreáticas.

Introducción

A pesar de la dificultad que conlleva la exploración ecográfica del páncreas, la ecografía abdominal continúa siendo la exploración de elección inicial en los pacientes con sospecha de patología pancreática. Además, aunque la localización retroperitoneal profunda del páncreas dificulta su estudio, los importantes avances técnicos que ha experimentado la ecografía en los últimos años la han convertido en una técnica de reconocido valor en el estudio de las enfermedades pancreáticas. Desde la introducción de las imágenes armónicas, la imagen ecográfica es de mayor calidad e identifica mejor las lesiones¹. El estudio ecográfico mediante doppler color también ha contribuido a una mejor caracterización de las lesiones del páncreas atendiendo al tipo de vascularización, pero es la introducción de los contrastes ecográficos lo que ha convertido a la técnica en una exploración que ofrece una elevada sensibilidad y especificidad en el estudio de las masas pancreáticas. Varios estudios prospectivos han demostrado que la sensibilidad de la ecografía con contraste para el diagnóstico de masas pancreáticas alcanza el 85 %, con una especificidad que supera el 90%^{2,4}. Esta técnica es la única que permite un estudio en tiempo real y una evaluación continua del patrón de captación. Actualmente se utiliza el SonoVue (Bracco,

CORRESPONDENCIA

Ana Martín Algíbez
C/Mariano Barbacid 7, chalet 25
Boadilla del Monte 28660 Madrid
Tno: 67068918.

analgibez@gmail.com

Milán, Italia), un contraste de segunda generación constituido por microburbujas de hexafluoruro de azufre recubiertas por una capa de fosfolípidos que tiene un elevado perfil de seguridad. Se trata de un contraste intravascular que no difunde al intersticio, a diferencia de los contrastes que se utilizan en la tomografía computerizada (TAC) y en la resonancia magnética (RM), y permite, trabajando con un bajo índice mecánico, estudiar la microvascularización de las lesiones pancreáticas⁵. Tras la inyección de contraste (2,4 ml de SonoVue seguido de 5-10 ml de suero salino fisiológico) el realce del páncreas comienza inmediatamente después que el de la aorta. Después de esta fase arterial, que es muy precoz (10-30 segundos), comienza la fase venosa (30-120 segundos), seguida por la fase tardía o sinusoidal (>120 segundos)⁶. Se debe estudiar el comportamiento de la masa tras la llegada del contraste y compararlo con el parénquima pancreático adyacente. Tras la valoración del páncreas, en la fase tardía y aprovechando el mismo bolo de contraste, es recomendable explorar el parénquima hepático para estudiar la posible existencia de metástasis hepáticas, que se visualizan como lesiones en las que se ha producido un lavado de contraste y aparecen hipocaptantes respecto al parénquima circundante.

Las masas pancreáticas, al igual que sucede en cualquier otra localización, pueden ser de naturaleza benigna o maligna, pero esta clasificación adquiere, si cabe, una relevancia especial cuando nos referimos al páncreas ya que el concepto de malignidad conlleva en este caso un pronóstico muy negativo. De hecho, la neoplasia pancreática más frecuente, el adenocarcinoma ductal, sólo es resecable en el momento del diagnóstico en el 10-15% de los pacientes⁷. Dentro de las masas pancreáticas benignas, la más frecuente es la debida a pancreatitis crónica, de tal forma que en la práctica clínica habitual el diagnóstico diferencial al que nos vamos a enfrentar con mayor frecuencia es la diferenciación entre pancreatitis crónica y cáncer de páncreas.

Pancreatitis crónica

Las masas relacionadas con la pancreatitis crónica aparecen como lesiones hipocogénicas, generalmente a nivel de la cabeza pancreática, con ampliación y abultamiento del contorno pancreático⁸. Estos hallazgos ecográficos son similares a los encontrados en el adenocarcinoma de páncreas. El diagnóstico diferencial entre pancreatitis crónica y enfermedad neoplásica puede ser muy difícil no solo porque las características ecográficas pueden ser similares sino también porque las masas pancreáticas en la pancreatitis crónica y el cáncer de páncreas se pueden presentar en el paciente con los mismos síntomas y signos^{9, 10}. En la pancreatitis crónica pueden existir hallazgos ecográficos que, sin ser patognomónicos, nos pueden orientar hacia la naturaleza inflamatoria y no neoplásica del proceso. Los hallazgos más específicos y de elevado valor diagnóstico son las calcificaciones intrapancreáticas y la dilatación del conducto de Wirsung¹¹. La aparición de calcificaciones está presente hasta en el 40%-50% de los pacientes y, aunque sugiere la presencia de un proceso inflamatorio, hay que tener en cuenta que, pese a ser poco frecuente, también pueden estar presentes en el adenocarcinoma ductal. Estas calcificaciones se visualizan como imágenes hiperecogénicas muy brillantes con sombra acústica posterior, y pueden ser parenquimatosas o localizarse dentro del conducto



Figura 1

Conducto de Wirsung dilatado, con saculaciones que le confieren un aspecto arrosariado, secundario a un adenocarcinoma en el proceso uncinado.

de Wirsung (intraductales). En ocasiones pueden ser difíciles de identificar porque se confunden con áreas de fibrosis intensa, frecuente en la pancreatitis crónica.

La dilatación del conducto de Wirsung, con un diámetro mayor de 2-3 mm, es otro dato sugerente de pancreatitis crónica. Su morfología suele ser tortuosa, y la presencia en ocasiones de saculaciones le confiere un aspecto arrosariado. Aunque es un hallazgo frecuente, sobre todo en las pancreatitis crónicas graves, la dilatación del Wirsung puede aparecer también en el cáncer de páncreas (Figura 1).

En la ecografía doppler podemos observar de forma ocasional algún vaso en el interior de la lesión, algo que no sucede en el adenocarcinoma ductal, pero es la ecografía con contraste la técnica que más nos va a ayudar en el diagnóstico diferencial entre ambos: mientras el adenocarcinoma permanece hipocaptante en todas las fases debido a una reacción desmoplásica intensa con una densidad vascular muy pobre en la lesión, la masa inflamatoria muestra un realce vascular en la fase precoz del contraste similar al resto del parénquima pancreático durante el estudio dinámico^{9, 10}. Esto es debido a que el proceso inflamatorio incrementa el flujo sanguíneo y da lugar a una hipervascularización. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en fases avanzadas de la pancreatitis crónica aumenta la fibrosis y disminuye la hiperemia, por lo que en la ecografía con contraste veremos menor captación en la fase arterial. Este hecho puede dificultar el diagnóstico diferencial con el adenocarcinoma ductal⁵.

Pseudoquistes

Se producen en aproximadamente el 15% de las pancreatitis agudas y hasta en el 42% de las exacerbaciones agudas sobre pancreatitis crónica¹². Se trata de colecciones de jugo pancreático rodeadas por una pared constituida por tejido fibroso o de granulación sin revestimiento epitelial, que aparecen normalmente tras varias semanas desde el inicio de la pancreatitis. Se visualizan como estructuras anecogénicas, redondeadas, con refuerzo acústico posterior, presentando en



Figura 2

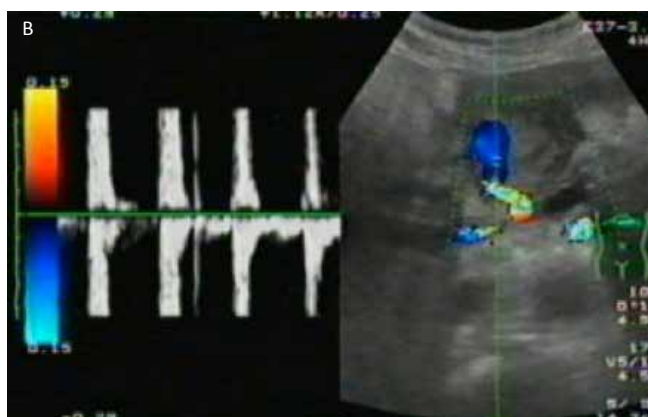
Pseudoquistes a nivel del cuerpo del páncreas, con pseudocápsula y algunos ecos internos.

ocasionen ecos dispersos en su interior por detritus o tabicaciones¹³ (Figura 2). Cuando presentan inclusiones es difícil diferenciarlos de los tumores quísticos, especialmente del cistoadenoma mucinoso. La ecografía con contraste permite este diagnóstico diferencial ya que el pseudoquistes no tiene vascularización por lo que no presenta realce y se muestra como una lesión completamente anecoica, sin captación de contraste¹⁴.

La ecografía también puede ser una guía adecuada para el drenaje de pseudoquistes y de otras colecciones pancreáticas. Aunque en general se prefiere la vía ecoendoscópica ya que presenta menor incidencia de complicaciones graves¹⁵, cuando no existe un adecuado acceso endoscópico transgástrico o transduodenal, está indicada la vía percutánea. El drenaje percutáneo se puede hacer bajo control ecográfico si el pseudoquistes es grande y superficial y existe una buena ventana ecográfica. En caso de colecciones pequeñas (< 5 cm), profundas y con mala ventana ecográfica, habrá que realizar el drenaje bajo control de TAC.

Pseudoaneurismas

Es una complicación infrecuente de la pancreatitis. Se produce por la erosión de la pared de un vaso arterial bien por un pseudoquistes o por la propia digestión enzimática. Aunque son raros, pueden tener consecuencias catastróficas ya que pueden provocar episodios hemorrágicos muy graves. La mayoría se originan en la arteria gastroduodenal y en la pancreatoduodenal. Se visualizan como estructuras quísticas que pueden ser confundidas fácilmente con pseudoquistes, pero al aplicar el doppler se observa intenso flujo turbulento en su interior¹⁶ (Figura 3). Aunque clásicamente el diagnóstico se ha confirmado mediante TAC y, sobre todo, con arteriografía, la ecografía con contraste se ha revelado como una exploración muy útil en algunos casos publicados al visualizarse las burbujas dentro de la cavidad quística^{17, 18}. Una vez confirmado el diagnóstico, es obligado su tratamiento mediante embolización.



Figuras 3A y 3B

A. Pseudoaneurisma: lesión quística en la cabeza del páncreas adyacente a una estructura tubular de aspecto vascular. B: al aplicar el Doppler se comprueba que se trata de una lesión con flujo de características arteriales y que comunica con una arteria (en este caso, la arteria gastroduodenal).

Pancreatitis autoinmune

Se trata de una afectación inflamatoria crónica del páncreas que cursa con infiltración linfocitaria que evoluciona a una fibrosis difusa. Es más frecuente en varones, en una proporción 2/1, y se asocia a otras enfermedades autoinmunes¹⁹. Es característico el aumento de inmunoglobulinas, específicamente de IgG4. En cuanto a los síntomas, es frecuente que provoque ictericia (63%) y dolor abdominal (35%) y habitualmente responde al tratamiento esteroideo. En la ecografía convencional se observa un aumento difuso del tamaño del páncreas que típicamente es hipocogénico. Es característica la estenosis del conducto de Wirsung por compresión⁵. También puede cursar con masas hipocogénicas en relación con engrosamientos focales de la glándula, generalmente a nivel de la cabeza, que con frecuencia pueden causar dilatación del colédoco secundaria a estenosis de la vía biliar. Es en estos casos cuando es preciso hacer el diagnóstico diferencial con el adenocarcinoma ductal. Para ello es muy útil la ecografía con contraste ya que muestra un realce inhomogéneo en la fase precoz, de moderado a marcado, y el lavado es lento pero progresivo^{9, 20}.

Adenocarcinoma ductal

Constituye el 90% de todas las neoplasias del páncreas, mucho más frecuentes que los carcinomas acinares, los tumores neuroendocrinos y los cistoadenocarcinomas, que constituyen entre el 2 y el 5%. Además estamos asistiendo a un aumento en la incidencia de adenocarcinoma de páncreas. Actualmente constituye la segunda causa de muerte por cáncer gastrointestinal y el 5% del total de muertes por cáncer. Se trata de un tumor que suele diagnosticarse en fases avanzadas y menos del 15% son resecables en el momento del diagnóstico. Su pronóstico es muy malo, con una mortalidad del 85% el primer año y del 98% a los cinco años²¹. Con frecuencia son lesiones pequeñas (1-2 cm) difíciles de identificar en el estudio ecográfico, aunque con los equipos actuales ha mejorado notablemente su detección. Los tumores del cuerpo son los más fáciles de visualizar. Los que se localizan en la cola del páncreas con frecuencia quedan tapados por el gas intestinal y los ampulares y periampulares, por su pequeño tamaño y localización, son especialmente difíciles de detectar. La localización más frecuente es la cabeza pancreática, donde asienta el 70% de los casos. Le sigue en frecuencia el cuerpo, donde se desarrollan el 20%, y finalmente la cola, con el 10%. Ecográficamente cursa, casi invariablemente, como una lesión hipocogénica de bordes irregulares o mal definidos, pudiéndose observar atenuación posterior del haz ultrasónico²² (Figura 4). El 70% de los tumores de la cabeza provocan obstrucción biliar, cuando esto ocurre, es característica la terminación abrupta del colédoco. La dilatación del conducto de Wirsung aparece en el 40% de los casos. La presencia del signo del doble conducto, con dilatación del colédoco y del Wirsung, aun cuando no visualicemos masa pancreática, obliga a descartar un tumor²³. La pancreatitis crónica también puede producir obstrucción biliar, aunque generalmente es menos intensa que la que provoca el cáncer de páncreas. En estas ocasiones se suele observar un afilamiento progresivo del colédoco. La presencia de calcificaciones pancreáticas ayuda a establecer el diagnóstico de pancreatitis crónica, aunque no hay que olvidar que pueden estar presentes en el 5% de los adenocarcinomas de páncreas. Por otro lado, hay que considerar que la pancreatitis crónica es

una condición predisponente para este tumor y no es excepcional que coincidan en el mismo paciente. Además, el signo del doble conducto dilatado puede aparecer también en la pancreatitis crónica, por lo que en ocasiones, como ya se ha comentado previamente, el diagnóstico diferencial con el adenocarcinoma de páncreas es muy difícil, siendo obligado en estos casos realizar otras exploraciones diagnósticas²⁴.

El adenocarcinoma ductal es un tumor hipovascular en más del 90% de los casos, aunque se han descrito casos de tumores isovasculares e incluso hipervasculares. El estudio doppler generalmente muestra una vascularización pobre, sin vasos intratumorales. Con la ecografía con contraste se observa poco realce en todas las fases debido a la pobre vascularización del tumor y a la intensa desmoplasia. Se presenta como un área hipocogénica comparada con el parénquima adyacente que sí capta contraste (Figura 5). Los márgenes y el tamaño de la lesión se delimitan mejor mediante esta técnica. Además, la densidad de la microvascularización está influenciada por el grado de diferenciación del tumor, de manera que aquellas lesiones marcadamente hipovasculares, con áreas avasculares debido a la existencia de necrosis, se corresponden con las formas más agresivas e indiferenciadas en el estudio patológico, y con peor pronóstico²⁵. Estudios recientes encuentran un elevado valor diagnóstico de la ecografía con contraste en el estudio del adenocarcinoma ductal, con resultados similares o incluso superiores a la TAC, con cifras de sensibilidad por encima del 80% y de especificidad superiores al 90%²⁶⁻²⁸.

La ecografía también puede ser útil para definir la irreseccabilidad del tumor. Un signo de aparición precoz que sugiere infiltración del eje espleno-portal es la desaparición focal de la superficie ecogénica del vaso. Se sospechará también invasión vascular cuando el contacto entre el tumor y el vaso sea mayor de 2 cm, cuando se observe compresión o reducción de la luz vascular, cuando exista dilatación de las pequeñas venas peripancreáticas y cuando el tumor rodee más de las tres cuartas partes de la circunferencia del vaso²⁹. Además, si existe infiltración vascular, la luz del vaso puede estar disminuida y ocasionar en el estudio doppler fenómenos de aliasing localizado y aparecer flujo

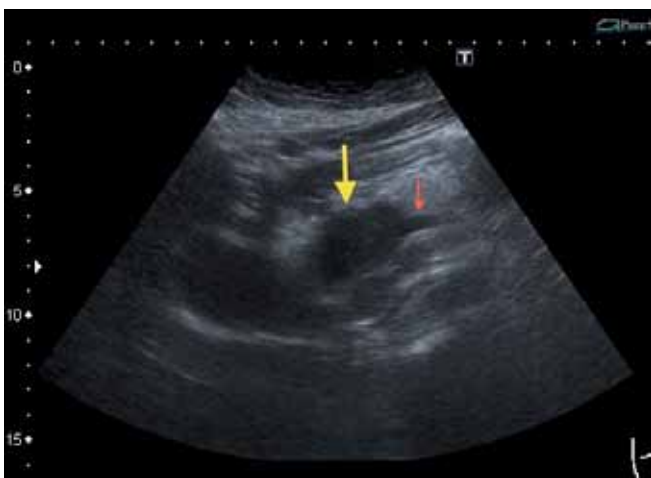


Figura 4

Adenocarcinoma ductal: lesión hipocogénica en la cabeza del páncreas (flecha amarilla) de contornos irregulares y que engloba a la vena esplénica (flecha roja).

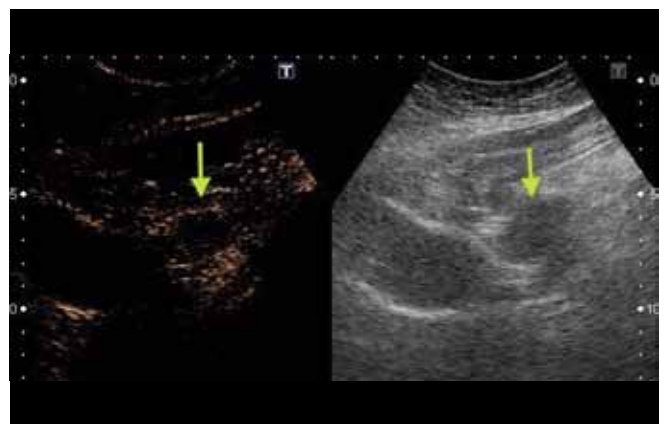


Figura 5

Adenocarcinoma ductal: tras la administración de contraste (parte izquierda de la imagen) el tumor no capta, permaneciendo hipocogénico respecto al parénquima circundante.



Figura 6 Adenocarcinoma (flecha amarilla) que comprime e invade la vena esplénica (flecha roja), observándose un fenómeno de aliasing al aplicar el Doppler color, por estenosis del vaso.

turbulento en su interior^{30, 31} (Figura 6). Mediante la ecografía también podemos visualizar afectación ganglionar o metástasis hepáticas.

Tumores neuroendocrinos

Derivan de las células neuroendocrinas y pueden ser funcionantes o no funcionantes, dependiendo de la presencia o ausencia de síntomas relacionados con la producción de hormona. Los tumores funcionantes más frecuente son los insulinomas (60%), generalmente benignos, que aparecen como lesiones hipoeogénicas bien delimitadas. Suelen ser únicos y se pueden presentar de forma aislada o asociados a síndromes de neoplasia endocrina múltiple (MEN-1). Los segundos en frecuencia son los gastrinomas (20%), que provocan el síndrome clínico de Zollinger Ellison y suelen tener un comportamiento maligno, detectando metástasis hepáticas en el momento del diagnóstico en el 60% de los casos. Se presentan como lesiones hipoeogénicas de moderado tamaño y suelen desarrollarse en el llamado “triángulo del gastrinoma”, que se localiza entre la unión del conducto cístico



Figura 7 Tumor neuroendocrino no funcionante: lesión grande en la cabeza del páncreas, bien delimitada y discretamente hipoeogénica y heterogénea.

y conducto hepático común, la unión de la segunda y tercera porción duodenal y la unión de la cabeza y cuello del páncreas³². Los tumores no funcionantes se diagnostican habitualmente con un tamaño mayor y suelen tener un comportamiento maligno, aunque su agresividad es menor que la del adenocarcinoma (Figura 7). No es infrecuente que presenten calcificaciones y áreas quísticas, lo que les confiere un aspecto heterogéneo.

La diferenciación entre tumor neuroendocrino y el adenocarcinoma con ecografía convencional es prácticamente imposible³³. La ecografía doppler nos puede aportar información ya que los tumores neuroendocrinos son lesiones hipervasculares de tal forma que puede identificar vascularización intratumoral e incluso se pueden observar vasos aferentes y eferentes de mayor tamaño (Figura 8). Sin embargo, hay que tener en cuenta que las lesiones de pequeño tamaño pueden no mostrar señal vascular con el Doppler³⁴. Al tratarse de tumores hipervasculares, en la ecografía con contraste tienen un comportamiento muy diferente al adenocarcinoma: mientras que el adenocarcinoma es un tumor hipovascular que permanece hipocaptante, los tumores neuroendocrinos suelen ser lesiones hipercaptantes. El patrón de captación varía dependiendo del tamaño del tumor y de los vasos tumorales. Los de mayor tamaño generalmente muestran una captación muy rápida e intensa en la fase precoz, con zonas



Figuras 8A y 8B Tumor neuroendocrino. A: imagen en modo B. B: al aplicar el Doppler se observa intensa vascularización.

**Figura 9**

Estudio con contraste de dos tumores neuroendocrinos: uno de ellos (flecha roja) es de aspecto sólido y discretamente hipocogénico (parte derecha de la imagen) y presenta captación difusa al administrar contraste (parte izquierda de la imagen). El otro (flecha verde) presenta áreas quísticas y al administrar contraste se observa captación en las zonas sólidas del tumor.

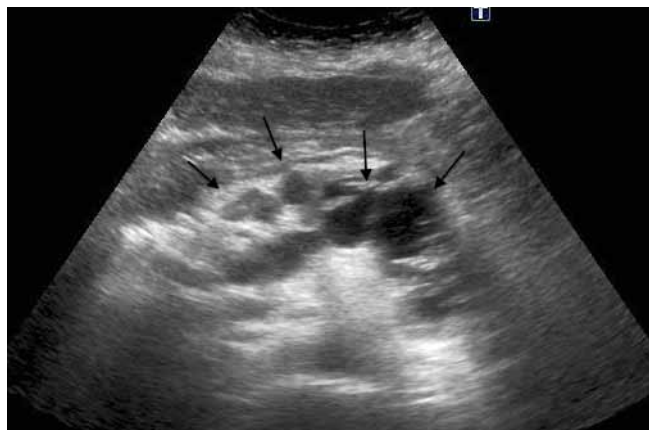
necróticas centrales anecogénicas, y un atrapamiento de las burbujas en la fase tardía. Los de menor tamaño pueden mostrar una hipercaptación arterial, generalmente homogénea, con lavado en fase tardía (Figura 9). Ocasionalmente los tumores no funcionantes pueden ser hipocaptantes, lo que se ha relacionado con la cantidad de estroma hialinizado que presente el tumor^{34, 35}. También se han descrito tumores neuroendocrinos que aparecen hipocaptantes en la TAC pero sin embargo en la ecografía con contraste se pone de manifiesto su hipervascularización. Esto se debe probablemente a que la ecografía permite un estudio continuo, en tiempo real, sin que pase desapercibida ninguna fase en la captación del contraste²⁷.

En cualquier caso, es fundamental su filiación histológica ya que tienen un pronóstico habitualmente mucho más favorable que el adenocarcinoma y un tratamiento también diferente. Aunque desde la introducción de la ecoendoscopia ésta es la técnica más habitual para la punción de lesiones pancreáticas para estudio citohistopatológico, la ecografía abdominal puede ser una guía adecuada para el estudio de lesiones pancreáticas que presenten una ventana ecográfica adecuada.

Neoplasias quísticas

Las lesiones quísticas pancreáticas son hallazgos relativamente frecuentes que en el 90% de los casos corresponden a pseudoquistes. Sin embargo, cerca del 10% son neoplasias quísticas pancreáticas, siendo muy infrecuentes los quistes congénitos y otros tipos de quistes no neoplásicos³⁶.

Los cistoadenomas serosos suponen el 30% de los tumores quísticos del páncreas. Son más frecuentes en mujeres, con una proporción 4/1, y generalmente aparecen en la quinta y sexta década de la vida. En ocasiones se asocian a la enfermedad de Von Hippel Lindau, que es una enfermedad autosómica dominante que cursa con quistes múltiples asociados a adenomas pancreáticos

**Figura 10**

Enfermedad de Von Hippel Lindau: se observan numerosos quistes de diferentes tamaños distribuidos a lo largo de toda la glándula pancreática.

y a tumores de células del islote³⁷ (Figura 10). El cistoadenoma seroso típico es el microquístico (70%) que aparece como una lesión bien delimitada con múltiples pequeños quistes en su interior, lo que le confieren un aspecto bastante característico, con zonas hipo o anecogénicas alternando con áreas hiperecogénicas que corresponden a los tabiques. El aspecto muchas veces es abigarrado, sin clara evidencia de su naturaleza quística, debido al pequeño tamaño de los microquistes que conforman la lesión (Figura 11). Los contornos son ondulados de pared delgada y en el 15% se observa una cicatriz central calcificada^{38, 39}. Son tumores de comportamiento benigno, que no tienen riesgo de degeneración salvo las formas oligoquísticas o macroquísticas (25%). Este tipo de cistoadenoma seroso está constituido por una o varias cavidades quísticas de mayor tamaño (>2 cm) fácilmente identificables, es potencialmente maligno y es más difícil de diferenciar del cistoadenoma mucinoso. En la ecografía con contraste se observa realce de los tabiques, lo que permite una mejor identificación de los espacios microquísticos. La cicatriz central, si está presente, también muestra realce. Los tumores que cursan con microquistes muy pequeños pueden aparentar un realce difuso y ser confundidos con tumores neuroendocrinos⁹.

Los cistoadenomas mucinosos constituyen el 20% de las neoplasias quísticas pancreáticas. Afectan casi exclusivamente

**Figura 11**

Cistoadenoma seroso: lesión en el cuerpo del páncreas con múltiples estructuras quísticas en su interior, algunas de muy pequeño tamaño, que le confieren un aspecto mixto sólido-quístico.

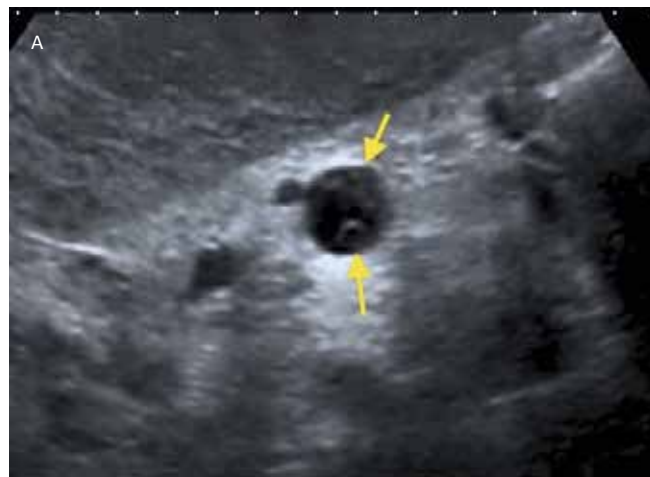


Figura 12

Cistoadenocarcinoma: tumor quístico de gran tamaño con un gran componente sólido, vegetante, en su interior.

a las mujeres y se suelen localizar en la cola. Generalmente son de mayor tamaño que los cistoadenomas serosos y son potencialmente malignos: entre un 5 y un 30% de estas lesiones presentan ya adenocarcinoma en el estudio histológico, por lo que tienen indicación de resección quirúrgica⁴⁰ (Figura 12). Ecográficamente aparecen como masas quísticas bien definidas que pueden ser uniloculares u oligoloculares, con cápsula gruesa. Es característica la presencia de ecos internos producidos por los tabiques y por la presencia de excreciones papilares, que pueden mostrar vascularización con el Doppler (Figura 13). Puede observarse contenido inhomogéneo en el interior del quiste debido a la existencia de mucina o por hemorragia intraquística^{35, 37}. En la ecografía con contraste es característica la captación de los nódulos y de los septos intraquísticos⁴¹.

El tumor mucinoso papilar intraductal es una lesión quística también potencialmente maligna (se encuentra carcinoma invasivo en el 15-40%) que ocurre a una edad media de 60 años, sin preponderancia de sexo³⁶. Con frecuencia es sintomático, pudiendo originar dolor abdominal, episodios de pancreatitis aguda e incluso cuadros de insuficiencia pancreática. Está constituido por una dilatación quística del conducto pancreático con crecimiento papilar intraductal y se caracteriza por la producción de mucina densa que puede rellenar el conducto. Puede ser focal (localizándose generalmente en la cabeza) pero puede afectar también de forma difusa al conducto de Wirsung o a sus ramas. Cuando afecta al conducto pancreático principal se observa dilatación focal o difusa del conducto de Wirsung y pueden existir masas intraductales. Cuando afecta a las ramas ductales la imagen característica es la de lesiones quísticas uni o multiloculares, con aspecto en racimo⁴². En la ecografía con contraste es posible observar captación de las vegetaciones papilares intraductales⁴³. Para su diagnóstico es fundamental demostrar la comunicación con el conducto pancreático, por lo que resulta imprescindible la realización de una TAC o de una RM.



Figuras 13A y 13B

Cistoadenomas mucinosos. A: lesión unilocular con proyección papilar y contenido hiperecogénico. B: estudio Doppler en el que se observa señal vascular en el tabique y la cápsula de la lesión.

El tumor sólido pseudopapilar es una neoplasia del páncreas exocrino que aparece casi exclusivamente en mujeres en la tercera y cuarta década de la vida. Suele ser una lesión solitaria, bien definida, generalmente de gran tamaño. Cuando se trata de tumores pequeños, aparecen como lesiones hipocogénicas y homogéneas. Sin embargo, las lesiones grandes son heterogéneas debido a la presencia de áreas hemorrágicas y de degeneración quística. Con frecuencia tiene una cápsula fibrosa y puede presentar calcificaciones centrales o periféricas⁴⁴. En el estudio con contraste se observa un realce heterogéneo de la cápsula y del componente sólido del tumor. Aunque tiene un bajo potencial maligno, en ocasiones puede producir invasión local y metástasis hepáticas y peritoneales⁴⁵.

Conclusión

La ecografía abdominal es una técnica que ofrece una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de las masas pancreáticas. Ante una tumoración pancreática el reto diagnóstico es identificar si se trata de una lesión benigna o maligna o con potencial de malignización. Actualmente, con el uso

Tabla 1. Características ecográficas de las masas pancreáticas en modo B, Doppler y en estudio con contraste.

	Modo B	Doppler	Contraste
Pancreatitis crónica	Hipoecogénico con contorno mal definido	No señal o señal débil	Capta igual que el resto del parénquima
Adenocarcinoma ductal	Hipoecogénico con contorno mal definido	No señal	No capta o capta débilmente, menos que el resto del parénquima
Tumor neuroendocrino	Hipoecogénico con contorno bien definido	Muestra vascularización intratumoral	Hipercaptación en fase arterial, puede observarse lavado en fases venosa
Pseudoquiste	Anecogénico, puede tener ecos internos	No señal	No capta
Cistoadenoma seroso	Bien delimitado con múltiples pequeños quistes, puede parecer sólido	Vascularización en cápsula y septos	Hipercaptación en fase arterial de cápsula y septos, puede parecer difusa
Cistoadenoma mucinoso	Bien definido oligo o unilocular, excreciones papilares, nódulos, ecos internos	Vascularización en cápsula, septos y excreciones	Hipercaptación en fase arterial de cápsula, septos y excreciones papilares y nódulos
Tumor mucinoso papilar intraductal	Dilatación quística del conducto de Wirsung, lesiones quísticas que comunican con conducto pancreático, vegetaciones papilares	Vascularización de la cápsula, que es gruesa, y de las proyecciones papilares	Hipercaptación en fase arterial de la cápsula y de las papilas intraductales
Tumor sólido pseudopapilar	Hipoecogénicos y heterogéneos, degeneración quística	Puede mostrar señal vascular intratumoral	Hipercaptación heterogénea de la cápsula y del componente sólido del tumor

de contrastes ecográficos, es posible establecer el diagnóstico de benignidad y malignidad en un porcentaje muy elevado de casos. La ecografía con contraste aumenta la precisión diagnóstica de la ecografía convencional: los procesos inflamatorios, los tumores neuroendocrinos y las neoplasias quísticas captan contraste en fase arterial mientras que el adenocarcinoma ductal y los pseudoquistes no lo hacen (Tabla 1). Además, en el caso de tumores malignos, la ecografía nos puede permitir realizar una valoración de la reseccabilidad y extensión del tumor y, si la ventana ecográfica es adecuada, puede servir de guía para la obtención de material para estudio citológico o histológico de la lesión.

BIBLIOGRAFÍA

- Hohl C, Schmidt T, Honnef D, Günther RW, Haage P. Ultrasonography of the pancreas. 2. Harmonic imaging. *Abdom Imaging* 2007; 32:150-160.
- D'Onofrio M, Barbi E, Dietrich CF, Kitano M, Numata K, Sufoni A, et al. Pancreatic multicenter ultrasound study (PAMUS). *Eur J Radiol* 2012; 81:630-638.
- Vasile TA, Feier D, Socaciu M, Anton OM, Seicean A, Iancu C, et al. Contrast enhanced ultrasound and computer tomography diagnosis of solid and mixed pancreatic tumors. Analysis of cofounders. *J Gastrointest Liver Dis* 2012; 21:285-292.
- Dietrich CF, Braden B, Hocke M, Ott M, Ignee A. Improved characterisation of solitary solid pancreatic tumours using contrast enhanced transabdominal ultrasound. *J Cancer Res Clin Oncol* 2008; 134:635-643.
- D'Onofrio M, Gallotti A, Principe F, Pozzi Mucelli R. Contrast-enhanced ultrasound of the pancreas. *WJR* 2010; 2:97-102.
- Piscaglia F, Nolsøe C, Dietrich CF, Cosgrove DO, Gilja OH, Bachmann Nielsen M, et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Practice of Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS): Update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall in Med* 2012; 33:33-59.
- Michalski CW, Weitz J, Büchler MW. Surgery insight: surgical management of pancreatic cancer. *Nat Clin Pract Oncol* 2007; 4:526-535.
- Kim T, Murakami T, Takamura M, Hori M, Takahashi S, Nakamori S, et al. Pancreatic mass due to chronic pancreatitis: correlation of CT and MR imaging features with pathologic findings. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:367-371.
- D'Onofrio M, Zamboni G, Faccioli N, Capelli P, Pozzi Mucelli R. Ultrasonography of the pancreas. 4. Contrast-enhanced imaging. *Abdom Imaging* 2007; 32:171-181.
- Takeda K, Goto H, Hirooka Y, Itoh A, Hashimoto S, Niwa K, et al. Contrast-enhanced transabdominal ultrasonography in the diagnosis of pancreatic mass lesions. *Acta Radiol* 2003; 44:103-106.
- Siddiqi A, Miller F. Chronic pancreatitis: ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance imaging features. *Semin Ultrasound CT MR* 2007; 28: 371-383.
- Kim KO, Kim TN. Acute pancreatic pseudocyst: incidence, risk factors and clinical outcomes. *Pancreas* 2012; 41:577-81.

- 13- Bollen TL, van Santvoort HC, Besselink MGH, van Es WH, Gooszen HG, van Leewen MS. Update on acute pancreatitis: ultrasound, computed tomography and magnetic resonance imaging features. *Semin Ultrasound CT MR* 2007; 28:371-383.
- 14- Faccioli N, Crippa S, Bassi C, D'Onofrio M. Contrast-enhanced ultrasonography of the páncreas. *Pancreatology* 2009; 9:560-566.
- 15- Panamonta N, Ngamruengphong S, Kijirichareanchai K, Nugent K, Rakvit A. Endoscopic ultrasound-guided versus conventional transmural techniques have comparable treatment outcomes in draining pancreatic pseudocysts. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2012; 24:1355-1362.
- 16- Kim JH, Kim JS, Kim CD, Lee HS, Cho YJ, Lee JS, et al. Clinical features of pseudoaneurysms complicating pancreatitis: single center experience and review of korean literatura. *Korean J Gastroenterol* 2007; 50:108-115
- 17- Badea R, Seicean A, Procopet B, Dina L, Osian G. Pseudoaneurysm of splenic artery ruptured in pancreatic pseudocyst and complicated by wirsungorrhagia: the role of ultrasound techniques and contrast substances. *Ultraschall Med.* 2011; 32:205-207.
- 18- Zhou LY, Xie XY, Chen D, Lü MD. Contrast-enhanced ultrasound in detection and follow-up of pancreaticoduodenal artery pseudoaneurysm: a case report. *Chin Med J* 2011; 124:2792-2794
- 19- Finkelberg DL, Sahani D, Deshpande V, Brugge WR. Autoimmune pancreatitis. *N Engl Med* 2006; 355: 2670-2676.
- 20- Numata K, Ozawa Y, Kobayashi N, Kubota T, Akinori N, Nakatani Y, et al. Contrast-enhanced sonography of autoimmune pancreatitis: comparison with pathologic findings. *J Ultrasound Med* 2004; 23:199-206.
- 21-Fitzgerald TL, Hickner ZJ, Schmitz M, Kort EJ. Changing incidence of pancreatic neoplasms: a 16-year review of statewide tumor registry. *Pancreas* 2008; 37:134-138.
- 22- Ariyama J, Suyama M, Satoh K, Sai J. Imaging of small pancreatic ductal adenocarcinoma. *Pancreas* 1998; 16:396-401
- 23- Schima V, Ba-Ssalamah A, Köblinger C, Kulinna-Cosentini C, Puespoek A, Göttinger Pancreatic adenocarcinoma. *Eur Radiol* 2007; 17:630-649.
- 24- Tamm E, Bhosale P, Lee J. Pancreatic ductal adenocarcinoma: ultrasound, computed tomography and magnetic resonance imaging features. *Semin Ultrasound CT MR* 2007; 28:330-338.
- 25- D'Onofrio M, Zamboni G, Malagò R, Mantovani W, Principe F, Galloti A, et al. Resectable pancreatic adenocarcinoma: is the enhancement pattern at contrast-enhanced ultrasonography a pre-operative prognostic factor? *Ultrasound Med Biol* 2009; 35:1929-1937.
- 26- Oshikawa O, Tanaka S, Ioka T, Nakaizumi A, Hamada Y, Mitani T. Dynamic sonography of pancreatic tumors: comparison with dynamic CT. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178:1133-1137.
- 27- D'Onofrio M, Malagò R, Zamboni G, Vasori S, Falconi M, Capelli P, et al. Contrast-enhanced ultrasonography better identifies pancreatic tumor vascularization than helical CT. *Pancreatology* 2005; 5:398-402.
- 28- Vasile TA, Feier D, Socaciu M, Anton OM, Seicean A, Iancu C, et al. Contrast-enhanced ultrasound and computer tomography diagnosis of solid and mixed pancreatic tumors- analysis of confounders. *J Gastrointestinal Liver Dis* 2012; 21: 285-292.
- 29- Lu DSK, Reber HA, Krasny RM, Kadell BM, Sayre J. Local staging of pancreatic cancer, criteria for unresectability of major vessels as revealed by pancreatic-phase, thin-section helical CT. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168:1439-1443 .
- 30- Yassa NA, Yang J, Stein S, Johnson M, Ralls P. Gray-scale and color flow sonography of pancreatic ductal adenocarcinoma. *J Clin Ultrasound* 1997;25:473-480.
- 31- Ueno N, Tomiyama T, Tano S, Wada S, Miyata T. Color Doppler ultrasonography in the diagnosis of portal vein invasion in patients with pancreatic cancer. *J Ultrasound Med* 1997;16:825-830.
- 32-Dixon E, Pasiaka JL. Functioning and nonfunctioning neuroendocrine tumors of the pancreas. *Curr Opin Oncol* 2007; 19:30-35.
- 33- Procacci C, Carbognin G, Accordini S, Biasiutti C, BicegoE, Romano L, et al. Nonfunctioning endocrine tumors of the pancreas: possibilities of spiral CT characterization. *Eur Radiol* 2001; 11:1175-1183.
- 34-D'Onofrio M, Mansueto G, Falconi M, Procacci C. Neuroendocrine pancreatic tumor: value of contrast enhanced ultrasonography. *Abdom Imaging* 2004; 29: 246-258.
- 35- Malagò R, D'Onofrio M, Zamboni G, Faccioli N, Falconi M, Bonisegna L, et al. Contrast-enhanced sonography of non-functionanting pancreatic neuroendocrine tumors. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192:424-430.
- 36-Kim YH, Saini S, Sahani D, Hahn PF, Mueller PR, Auh YH. Imaging diagnosis of cystic pancreatic lesions, pseudocyst versus nonpseudocyst. *Radiographics* 2005; 25:671-685.
- 37- Lewin M, Hoeffel C, Azizi L, Lacombe C, Monnier-Cholley L, Arrivé L, et al. Imaging of incidental cystic lesions of the pancreas. *J Radiol* 2008; 89:197-207 .
- 38- Martinez-Noguera A, D'Onofrio M. Ultrasonography of the pancreas. 1. Conventional imaging. *Abdom Imaging* 2007; 32:136-149 .
- 39-Curry CA, Eng J, Horton KM, Urban B, Siegelman S, Kuszyk BS, et al. CT of primary cystic pancreatic neoplasms, can CT be used for patient triage and treatment? *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175:99-103.
- 40-Buetow PC, Rao P, Thompson LDR. Mucinous cystic neoplasms of the pancreas, radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 1998; 18:433-449.
- 41-D'Onofrio M, Caffarri S, Zamboni G, Falconi M, Mansueto G. Contrast-enhanced ultrasonography in the characterization of pancreatic mucinous cystadenoma. *J Ultrasound Med* 2004; 23:1125-1129.
- 42-Procacci C, Megibow AJ, Carbognin G, Guarise A, Spoto E, Biasiutti C, et al. Intraductal papillary mucinous tumor of the pancreas, a pictorial essay. *Radiographics* 1999; 19(6):1447-1463.

43-Itoh T, Hirooka Y, Itoh A, Hashimoto S, Kawashima H, Hara K, et al. Usefulness of contrast-enhanced transabdominal ultrasonography in the diagnosis of intraductal papillary mucinous tumors of the pancreas. *Am J Gastroenterol* 2005; 100:144–152.

44-Lewin M, Hoeffel C, Azizi L, Lacombe C, Monnier-Cholley L, Raynal M, et al. Imaging of incidental cystic lesions of the pancreas. *J Radiol* 2008; 89:197–207.

45-Klimstra DS, Wenig BM, Heffess CS. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas: a typically cystic carcinoma of low malignant potencial. *Semin Diagn Pathol* 2000; 17:66-88.