

Ultrasonografía endoscópica intervencionista diagnóstica y terapéutica

E. Vázquez-Sequeiros, A. Ginès* y M.J. Wiersema

Developmental Endoscopy Unit. Division of Gastroenterology and Hepatology. Mayo Clinic. Rochester, Minnesota (USA).

*Unidad de Endoscopia Digestiva. Institut de Malalties Digestives. Hospital Clínic. Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS). Universitat de Barcelona.

INTRODUCCIÓN

Aunque la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia nuclear magnética (RNM) permiten obtener información morfológica detallada, la ultrasonografía endoscópica o ecoendoscopia (USE) tiene como ventaja el hecho de poder colocar fácilmente una aguja en el interior de lesiones focales que a menudo son demasiado pequeñas para ser visualizadas con las técnicas de imagen convencionales o bien se hallan lo suficientemente cerca de estructuras vasculares como para que no sea posible la punción percutánea con las garantías necesarias. Por esta razón, la USE sigue siendo el método de elección cuando se requiere la confirmación citológica de forma mínimamente invasiva. Hasta el momento actual, la punción aspirativa con aguja fina guiada por ecoendoscopia (USE-PAAF) se ha empleado en especial para el diagnóstico citológico de adenopatías o masas peridigestivas¹. Sin embargo, bajo control por USE puede efectuarse neurólisis del plexo celíaco², drenaje de pseudoquistes³ e incluso colangiopancreatografía retrógrada⁴. Las aplicaciones terapéuticas de la USE van a aumentar en un futuro inmediato con la inyección de agentes antitumorales mediante punción-inyección con aguja fina guiada con esta técnica. Este artículo pretende describir tanto el equipo como la técnica utilizados en la realización de USE-PAAF. También se revisan las indicaciones, eficacia y morbilidad de esta exploración.

EQUIPAMIENTO

Ecoendoscopia

La toma de biopsias con aguja fina guiada por ecoendoscopia se realiza típicamente con el ecoendoscopio lineal

(GF-UC30P, Corporación Olympus; FG-36UA, FG-32UX, Instrumentos de precisión Pentax), que permite una visualización en tiempo real de la aguja avanzando en el espacio periluminal, lo que permite evitar la punción accidental de los vasos de la periferia. Aunque la punción con aguja fina guiada por USE se ha descrito también utilizando el ecoendoscopio radial, la imposibilidad de visualizar la aguja cuando avanza hacia el objetivo puede producir complicaciones importantes, como comunicaron Green et al⁵. Existe una sonda mecánica de exploración lineal (GF-UM30P, Corporación Olympus) que utiliza un sistema rotatorio de espejos, permitiendo la biopsia de lesiones bajo control ecoendoscópico. Aunque los resultados preliminares son prometedores, el equipamiento electrónico parece tener algunas ventajas sobre las sondas mecánicas por lo que a la exploración lineal se refiere, que incluyen una mejor resolución de la escala de grises, posibilidad de Doppler, y una mejor visualización de la aguja en el plano de visión de los ultrasonidos.

Aguja de biopsias

Existen diferentes tipos de agujas disponibles para la realización de una USE-PAAF que permiten la obtención de células de la lesión diana para el estudio citológico. La compañía Wilson-Cook ha desarrollado un sistema de aguja enfundada en un catéter con una guía en espiral y la corporación GIP Mediglobe y Olympus han diseñado unas agujas cubiertas sólo por una guía en espiral. Ambas agujas disponen también de un mecanismo de sujeción que se adapta al extremo proximal del canal de biopsia del ecoendoscopio. Hay agujas disponibles de 19-22 G con una profundidad de penetración de más de 10 cm. Todas las agujas tienen también un estilete central biselado para ajustar la punta de la aguja para reducir el riesgo de contaminación de la muestra. Hasta el momento, no han aparecido en el mercado agujas de biopsia Tru-cut disponibles, aunque actualmente se están desarrollando agujas prototipo.

Correspondencia: Dr. M.J. Wiersema.
Eisenberg 8ª-GI. Mayo Clinic. 200 First Street SW.
Rochester, MN 55905. EE.UU.
Correo electrónico: wiersema.maurits@mayo.edu

TÉCNICA DE LA PUNCIÓN ASPIRACIÓN CON AGUJA FINA GUIADA POR ECOENDOSCOPIA

Hay que tener en cuenta que la técnica de la citopunción guiada por USE se apoya enteramente en la visualización de las lesiones por ultrasonidos. En nuestra experiencia, la imagen endoscópica no es de mucha utilidad, salvo para localizar algunas lesiones subepiteliales pequeñas que pueden ser difíciles de identificar ultrasonográficamente.

El mantenimiento de la posición del endoscopio adyacente al lugar de punción deseado puede ser difícil, en especial en aquellas lesiones localizadas en la segunda porción duodenal. En esta situación, al girar la caña del endoscopio medialmente para localizar la lesión, puede ocurrir que el ecoendoscopio retroceda al estómago, como ocurre en la CPRE cuando se rectifica para canular la papila. Por estas razones, cuando se practica una USE-PAAF de la cabeza del páncreas a menudo se debe recolocar de manera repetida el endoscopio, para obtener imágenes con un ángulo apropiado. Habitualmente se emplean para obtener una mejor ventana acústica la insuflación moderada del globo y la aspiración periódica de aire en el lugar de biopsia. El elevador debe liberarse por completo para facilitar el paso del catéter con la aguja al extremo distal del ecoendoscopio. Una vez que la lesión diana ha sido identificada por USE, la aguja avanza lentamente hasta ser visualizada dentro del plano de visión de los ultrasonidos. La aguja se visualizará por entero desde el lado derecho de la imagen y atravesando hacia la esquina inferior izquierda de la pantalla. Puede usarse el elevador para corregir la dirección de la aguja. El avance de la aguja en la lesión puede ser difícil, requiriendo en ocasiones un movimiento brusco y seco de introducción para atravesar la pared gastrointestinal. Cuando la aguja ha entrado en la lesión, el estilete se saca y se aplica una presión negativa con una jeringa de 10 ml colocada en el mango de la aguja, mientras se realizan 5 o 10 pases dentro de la lesión. El grado de presión negativa aplicada depende del tipo de lesión que se biopsia. Antes de sacar la aguja, se libera la presión negativa. La aguja se esconde dentro de la funda y entonces el mango se suelta del endoscopio y se lleva a una superficie de trabajo para la preparación de los porta. El material obtenido se expulsa, con la ayuda de una jeringa llena de aire, en los porta de cristal etiquetados con el nombre del paciente y el número. Un porta es secado al aire para la interpretación *in situ* y el otro es fijado en etanol para una evaluación posterior. Si se sospecha la existencia de un linfoma o de una enfermedad infecciosa, puede emplearse una solución de preservación que permite realizar citometría de flujo y medios de cultivo. Después de que el material ha sido extendido en los porta de cristal, el interior de la aguja se lava con suero salino para recoger el material y hacer un bloque celular. La aguja se purga de cualquier fluido restante con aire. Finalmente, el estilete se reintroduce y la totalidad del sistema de la aguja se vuelve a insertar para un uso posterior.

El juicio del citopatólogo presente en la sala de exploración durante el procedimiento es crucial. A diferencia de otras técnicas de punción convencionales guiadas radiológi-

camente, en este caso pueden efectuarse varias punciones hasta que el patólogo juzga suficiente y representativa la muestra obtenida. Si existen zonas de necrosis se aconseja realizar la punción en la periferia de las mismas para obtener material viable. El número de pases necesarios para obtener una muestra adecuada depende del lugar de la aspiración y del grado de diferenciación del tumor, como demostraron en un estudio Erickson et al⁸. En este mismo estudio, el número de pases necesario para establecer un diagnóstico osciló entre 5 y 6 pases para las masas pancreáticas y entre 2 y 3 para los ganglios linfáticos. En este trabajo, la disponibilidad de un patólogo en el lugar de la exploración redujo el número necesario de pases para llegar al diagnóstico.

El papel de los antibióticos en la punción aspirativa con aguja fina no está bien definido. En general se administran antibióticos profilácticamente (una quinolona oral previa y en las 48 h posteriores a la biopsia) a todos los pacientes que se someten a biopsia de una lesión perirrectal o en cualquier tipo de lesión quística. Esta actitud se basa en los datos extraídos del grupo de Lueven, que describieron una incidencia de bacteriemia del 19% en las punciones de lesiones sólidas⁹. Se desconoce si la profilaxis antibiótica debería ser usada en todos los pacientes.

Aunque las agujas que se utilizan en la actualidad tienen un estilete central que teóricamente minimiza el riesgo de contaminación, es frecuente identificar células normales de la mucosa gastrointestinal en las muestras aspiradas¹. Por esta razón, cuando se biopsian adenopatías periluminales a través del tumor pueden obtenerse resultados falsamente positivos. En este sentido, se aconseja puncionar las lesiones extraparietales a través de pared normal. La biopsia con aguja de Tru-cut probablemente solucionaría estos problemas.

Aprendizaje

Existen datos limitados sobre este tema. En nuestra opinión, el explorador debería estar seguro de su capacidad en la interpretación de las imágenes ultrasonográficas antes de realizar punciones. Sería deseable un período de aprendizaje no inferior a 6 meses, bajo la supervisión directa de un ecoendoscopista con amplia experiencia en este campo. Sin embargo, si el acceso al aprendizaje es limitado, pueden ser útiles los cursos que incluyen clases técnicas en animales vivos para familiarizarse con los movimientos del ecoendoscopio y de las agujas. En nuestra opinión, el inicio de la práctica clínica debería hacerse con punción aspirativa con aguja fina de adenopatías periesofágicas o perigástricas, por su baja dificultad técnica. Una vez alcanzado un grado suficiente de confianza en la técnica de la punción podría pasarse a puncionar lesiones más difíciles, como las situadas en el páncreas.

A continuación se expone la utilidad de la USE-PAAF en diferentes lesiones.

Adenopatías peridigestivas

La determinación preoperatoria de la naturaleza de las adenopatías peridigestivas es imprescindible para decidir

TABLA I. **USE-PAAF en adenopatías peridigestivas**

Autor y referencia bibliográfica	N	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Precisión (%)
Wiersema et al ¹	192	92	93	92
Gress et al ⁵	56	—	—	93
Binmoeller et al ¹¹	43	91	100	95
Williams et al ¹³	160	85	100	89
Reed et al ¹⁷	57	72	97	86
Total	508	87	97	90

TABLA II. **USE-PAAF en la estadificación N de la neoplasia de esófago**

Autor y referencia bibliográfica	N	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Precisión (%)
Reed et al ^{17,*}	19	72	97	86
Giovannini et al ¹⁸	40	97	100	97
Vázquez-Sequeiros et al ¹⁹	31	93	100	93
Total	90	81	99	94

*Sólo USE-PAAF de adenopatías de la región celíaca.

el tipo de tratamiento en algunas neoplasias gastrointestinales, como el carcinoma de esófago o el de recto. Se han descritos unos criterios ecoendoscópicos sugestivos de afectación maligna de los ganglios linfáticos que se han utilizado ampliamente en la práctica clínica. A pesar de la alta sensibilidad conseguida con estos criterios, la falta de especificidad ha limitado su utilidad¹⁰. La USE-PAAF parece aumentar la precisión en la estadificación de las adenopatías peridigestivas, como han demostrado varios estudios^{1,5,11-13}. La sensibilidad, especificidad y precisión global de la USE-PAAF en esta indicación son del 87, 97 y 90%, respectivamente (tabla I).

En pacientes con carcinoma esofágico, la estadificación preoperatoria de las adenopatías es particularmente importante. La presencia de adenopatías malignas en la región celíaca supone irresecabilidad, mientras que si se demuestra afectación ganglionar locoregional se debe aplicar tratamiento neoadyuvante antes de la cirugía para mejorar la supervivencia¹⁴. En la estadificación ganglionar del cáncer esofágico, la USE ha demostrado una precisión del 80%¹⁷⁻¹⁹. Los resultados de varias series han demostrado que la USE-PAAF es superior a la USE de forma aislada (tabla II).

Aunque se ha descrito que la USE-PAAF de las adenopatías peridigestivas, y en particular las periesofágicas, puede ser útil en el diagnóstico de los linfomas no hodgkinianos^{20,21}, los datos de que se dispone son limitados y se precisan más estudios sobre este tema para determinar la utilidad real de la USE-PAAF en esta indicación, así como del papel de la citometría de flujo y de la biopsia del *core* para mejorar el diagnóstico.

En los pacientes con cáncer de recto, la USE-PAAF también desempeña un papel importante. Los pacientes con lesiones rectales N1 tienen un riesgo aumentado (20%) de recurrencia local tras el tratamiento quirúrgico si no se asocia a tratamiento complementario. La tasa de recurrencia puede reducirse empleando radioterapia preoperatoria.

TABLA III. **USE-PAAF en adenopatías mediastínicas**

Autor y referencia bibliográfica	N	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Precisión (%)
Williams et al ¹³	60	87	100	90
Giovannini et al ²³	24	81	100	83
Silvestri et al ²⁴	26	89	100	92
Gress et al ²⁵	24	93	100	96
Hunerbein et al ²⁶	25	89	83	—
Janssen et al ²⁷	35	—	—	91
Serna et al ²⁸	7	86	100	86
Wiersema et al ²⁹	48	88	100	90
Fritscher-Ravens et al ³⁰	35	96	100	97
Vázquez-Sequeiros et al ³¹	86	96	94	95
TOTAL	370	91	97	92

En la estadificación ganglionar del cáncer de recto, la USE-PAAF tiene una sensibilidad, especificidad y precisión superior al 90%, que es mayor de lo que se ha descrito para la USE de forma aislada¹. Este hecho apoya el uso de la USE-PAAF en la determinación del estadio ganglionar antes de la resección. La presencia de ascitis maligna o de siembra peritoneal puede ser también diagnosticada por USE-PAAF, contraindicando la resección quirúrgica con finalidad curativa. La USE-PAAF se utiliza también en el diagnóstico de recurrencias de neoplasia colorrectales con excelentes resultados. Giovannini et al²² estudiaron a 70 pacientes con lesiones perirrectales o pericolónicas a los que se practicó USE-PAAF. La sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica globales de la USE-PAAF para las lesiones pericolónicas y perirrectales fue del 83, 100 y 95%, respectivamente.

Adenopatías mediastínicas

Las adenopatías de las regiones subcarinales, aortopulmonares y periesofágicas pueden biopsiarse fácilmente por USE. Esto es de particular relevancia en pacientes con cáncer pulmonar de células no pequeñas, en quienes la presencia de adenopatías metastásicas en el mediastino contralateral contraindica la resección quirúrgica con intención curativa. Así, la estadificación de adenopatías mediastínicas ipsilaterales es importante de cara al pronóstico y puede ser útil en la estratificación de los pacientes candidatos a tratamiento neoadyuvante previo a la resección.

En los últimos años, varios artículos han demostrado los excelentes resultados de la USE-PAAF en las adenopatías del mediastino. En la tabla III se resumen las características diagnósticas de la USE-PAAF en las adenopatías del mediastino, como se ha comunicado en estos artículos^{13,23-31}. La USE-PAAF puede ser también útil en el diagnóstico de otras masas del mediastino tales como la tuberculosis, la sarcoidosis y el linfoma no hodgkiniano.

Gress et al²⁵ practicaron USE-PAAF a 24 pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas (NSCLC). Sólo un paciente, con un foco de tumor de 2 mm en la adenopatía, fue estatificado erróneamente por esta técnica, resultando una precisión excelente (del 96%). En otro

reciente artículo, Fritscher-Ravens et al³⁰ estudiaron a 14 pacientes con NSCLC y una punción transbronquial previa con aguja fina negativa. La sensibilidad, especificidad y precisión de la USE-PAAF en la estadificación ganglionar fueron del 96, 100 y 97%, respectivamente. Los resultados de ambos estudios son similares a los publicados por nuestro grupo³¹. Así, evaluamos a 29 pacientes con NSCLC y adenopatías mediastínicas por TAC, USE y USE-PAAF. La USE-PAAF fue significativamente más precisa que la TAC, 100 frente a 79% ($p < 0,01$), o de la USE de forma aislada. Se documentó sólo una complicación mínima¹⁵ en forma de fiebre 24 h después del procedimiento y que fue tratada de manera satisfactoria con antibióticos orales. En el estudio de Gress et al²⁵ se realizó también un análisis de coste en el que se comparaban la USE-PAAF, la medistinoscopia y la toracotomía para la estadificación de NSCLC, resultando la USE la técnica con una mejor relación coste-efectividad. Estas diferencias en el coste se basan fundamentalmente en los costes derivados de la estancia hospitalaria y de quirófano, con la ventaja de la USE-PAAF sobre las otras técnicas de que se realiza bajo sedación consciente, incluso en pacientes en régimen ambulatorio.

Lesiones mucosas y submucosas

En la serie más amplia publicada hasta el momento¹, Wiersema et al realizaron USE-PAAF a 103 lesiones de la pared gastrointestinal (excluyendo los tumores del estroma). La sensibilidad varió según el tipo de lesión (p. ej., el 89% para el linfoma no hodgkiniano comparada con el 40% para el adenocarcinoma gástrico). La precisión diagnóstica de la USE-PAAF varió según las diferentes localizaciones: el 69% para las lesiones esofágicas, el 62% para las gástricas, el 69% para las duodenales y el 100% para las lesiones rectales. La USE-PAAF de las lesiones de la pared gastrointestinal fue diagnóstica en 24 de 36 casos, donde las biopsias endoscópicas habían fallado previamente. Estos resultados son similares a los publicados por otros autores en series más reducidas^{13,23,25}. Se desconoce si el uso del sistema de biopsia Tru-cut guiada por USE podría mejorar los resultados obtenidos con aguja fina.

Masas pancreáticas

El ecoendoscopio lineal permite una excelente visualización del páncreas en la ventana acústica obtenida a través del estómago o del duodeno. Esta proximidad permite llevar a cabo la punción con aguja fina guiada por USE de las lesiones pancreáticas y peripancreáticas. La USE-PAAF tiene varias ventajas sobre otras técnicas percutáneas, evitando la siembra tumoral que puede ocurrir cuando se realizan biopsias percutáneas. Además, la USE-PAAF permite biopsiar lesiones que pueden no ser visualizadas por otras técnicas. Las indicaciones aceptadas para realizar USE-PAAF de masas pancreáticas son en el momento actual las siguientes:

TABLA IV. USE-PAAF en las masas pancreáticas

Autor y referencia bibliográfica	N	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	Precisión (%)
Wiersema et al ¹	124	87	100	88
Gress et al ⁵	95	—	—	86
Erickson et al ⁸	95	93	—	93
Williams et al ¹³	144	72	100	76
Giovannini et al ²³	43	75	100	79
Cahn et al ³³	50	88	100	87
Bhutani et al ³⁴	47	64	100	72
Chang et al ³⁵	44	92	100	95
Erickson et al ³⁶	28	—	—	96
Faigel et al ³⁷	45	72	100	75
Suits et al ³⁸	98	96	100	96
Total	813	73	100	85

tes:

1. Establecer un diagnóstico definitivo: la biopsia puede ayudar a diferenciar entre adenocarcinoma y otras lesiones, como el linfoma, los tumores neuroendocrinos no funcionantes, las neoplasias papilares con componente quístico y sólido y las pancreatitis focales pseudotumorales, que se beneficiarían de distintos tipos de tratamiento. Es más, un diagnóstico definitivo es a menudo deseable incluso en pacientes no candidatos a tratamiento.
2. Antes de la resección quirúrgica de un adenocarcinoma: se debate la importancia del diagnóstico histológico en este supuesto, ya que la resección de una masa sigue estando indicada aunque la biopsia resulte negativa para malignidad³². Además, aunque no es frecuente, la hemorragia y la pancreatitis que pueden ocurrir tras múltiples pases con la aguja pueden hacer la resección más difícil.
3. Antes de tratamiento quimioterápico: la confirmación de un diagnóstico histológico es imprescindible para los oncólogos antes de iniciar el tratamiento de los pacientes con adenocarcinoma irresecable o cuando en lesiones potencialmente resecables se plantea un tratamiento neoadyuvante.
4. Antes de la neurólisis del plexo celíaco: el diagnóstico de la naturaleza neoplásica de una lesión irresecable supone la posibilidad de realizar una neurólisis del plexo celíaco durante el mismo procedimiento ecoendoscópico. Varios artículos publicados en los últimos años han descrito la utilidad de la USE-PAAF en el diagnóstico de las masas pancreáticas. Los resultados obtenidos con esta técnica son prometedores, alcanzando una precisión global del 85% (tabla IV)^{1,5,13,23,33-38}.

Lesiones quísticas del páncreas

La evaluación de la naturaleza de las lesiones quísticas del páncreas es difícil. Hasta un 10% de las lesiones quísticas son neoplásicas³⁹, muchas de las cuales son diagnosticadas de manera errónea de pseudoquistes. En general, los cistadenomas serosos se consideran lesiones benignas, mientras que los tumores de tipo mucinoso son potencialmente malignos. La ecografía abdominal, la

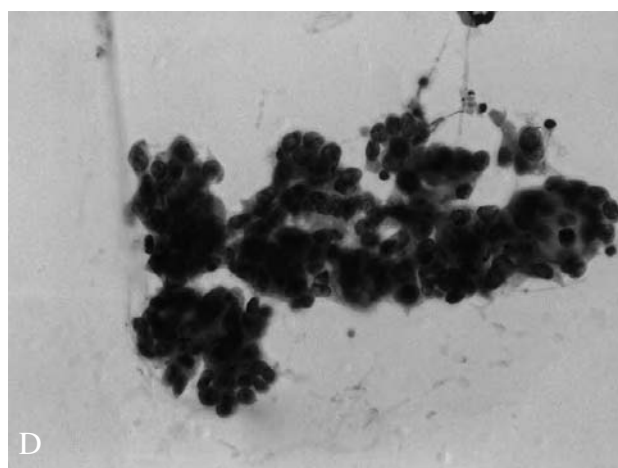
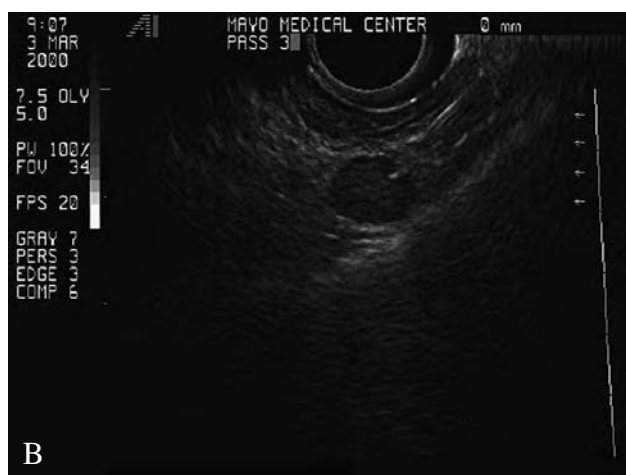


Fig. 1. A: adenocarcinoma de esófago. TAC abdominal en la que se aprecia engrosamiento del esófago distal. No se observan adenopatías mediastínicas. B: imagen ecoendoscópica (ecoendoscopia radial) del mismo tumor. La tumoración infiltra hasta la adventicia (T3) y se observa una pequeña adenopatía peritumoral (N1). C: punción con aguja fina guiada por USE de la misma adenopatía periesofágica, con la punta de la aguja en su interior (ecoendoscopia sectorial). D: citología obtenida mediante la punción, compatible con metástasis de adenocarcinoma.

TAC y la USE se han empleado para ayudar en el diagnóstico diferencial. Habitualmente se utilizan varios rasgos morfológicos de la USE para diferenciar estas lesiones, como la tabicación, el grosor de los septos o de la pared del quiste, la existencia o no de vegetaciones internas y la comunicación o no con el conducto pancreático principal. Utilizando estos criterios, la USE ha demostrado tener una precisión del 90% en la diferenciación de las lesiones benignas y malignas⁴⁰. Además, y debido a su proximidad con la glándula pancreática, la USE-PAAF es una técnica muy adecuada para la obtención de contenido de los quistes pancreáticos, cuya importancia clínica se basa en el análisis del líquido así obtenido. Se han empleado índices citológicos, bioquímicos y genéticos con este propósito. La presencia de una tinción positiva para mucina sugiere fuertemente ectasia mucinosa intracanalicular, cistadenoma mucinoso o cistadenocarcinoma mucinoso³⁹⁻⁴². Un estudio ha demostrado que las mutaciones K-ras están ausentes en todos los casos de cistadenoma seroso y presentes en todos los casos de cistadenocarcinoma⁴³. Una amilasa alta sugiere la presencia de un pseudoquiste o

quiste de retención³⁹, aunque se han comunicado casos de amilasa elevada en tumores quísticos⁴⁴. Mallery et al⁴⁵, en una serie de 45 pacientes practicaron estudio citológico y bioquímico (CA-125, antígeno polipeptídico de proliferación de tejido [TPA], CA19-9 y CEA) y realizaron tinción para mucina del contenido del quiste obtenido por punción guiada por USE. Las concentraciones elevadas de CEA y/o la presencia de una tinción positiva para mucina se asociaron a potencial de malignidad (tumor mucinoso). Otros marcadores tumorales no parecen diferenciar los quistes malignos de los benignos. En un estudio reciente llevado a cabo en nuestra institución sobre 39 pacientes con lesiones quísticas en los que se realizó una USE-PAAF se encontró que los rasgos ecoendoscópicos eran altamente sensibles (90%) para diferenciar las lesiones quísticas benignas de las malignas, pero la especificidad era escasa (20%), con una precisión global de sólo el 67%. Se demostró que la citología y el CEA no son métodos tan precisos como los que se habían publicado con anterioridad para diferenciar las lesiones benignas de las malignas o potencialmente malignas (67 y 28%, respectivamente)⁴⁶.

Se han descrito complicaciones infecciosas tras la punción con aguja fina guiada por USE y más comúnmente en los quistes del páncreas que en las lesiones sólidas (< 1%)¹. Cuando se aspiran las lesiones quísticas se debe intentar realizarlo en un solo pase y la lesión debe vaciarse completamente si es posible para minimizar el riesgo de infección. Como se ha comentado con anterioridad, se emplean antibióticos profilácticos también con este propósito.

Seguridad

Aunque la USE-PAAF de las lesiones quísticas parece relacionarse con una mayor proporción de complicaciones infecciosas o hemorrágicas, la USE-PAAF es una técnica razonablemente segura^{1,13}. En la serie más amplia publicada hasta el momento¹ se contabilizaron 5 complicaciones en 554 biopsias consecutivas de masas o adenopatías (< 1%), todas ellas en lesiones no sólidas. Las complicaciones (pancreatitis no severas, hemorragias autolimitadas y fiebre) fueron leves y autolimitadas.

Técnicas terapéuticas realizadas bajo control ecoendoscópico

El ecoendoscopio lineal permite realizar diferentes procedimientos terapéuticos bajo control ecográfico en tiempo real:

Drenaje de pseudoquistes pancreáticos guiado por USE

Aunque clásicamente se ha realizado por métodos quirúrgicos, en los últimos años han aparecido diferentes técnicas menos invasivas para el drenaje de colecciones líquidas pancreáticas. La ecografía abdominal, la TAC y el drenaje endoscópico se utilizan en la práctica clínica con este propósito y en un intento de reducir la morbilidad y el coste de las técnicas quirúrgicas. La falta de visión del pseudoquiste hace que el drenaje transgástrico por endoscopia pueda asociarse a complicaciones que incluyen el sangrado o la perforación, lo que limita su uso clínico. De manera reciente se ha desarrollado una técnica guiada por USE para evitar estos problemas. De esta forma, y utilizando el ecoendoscopio lineal, es posible la visualización directa mediante ultrasonidos de la colección líquida, seleccionando un punto de entrada desde el estómago o desde el duodeno que evite las estructuras vasculares. Una vez realizada la punción del pseudoquiste con una aguja-bisturí guiada por USE, el resto del procedimiento es similar al del abordaje endoscópico estándar.

La tasa de éxito para el drenaje de pseudoquistes guiada por USE oscila entre el 83 y el 89%^{3,47}. Sin embargo, la infección debida a la obstrucción del *stent* (48%) y la hemorragia inmediata o diferida (14%) son complicaciones relacionadas con esta técnica⁴⁷. La colocación de *stents* pequeños para el drenaje (de 7 Fr de diámetro) es uno de los factores relacionados de manera más directa con la obstrucción. Recientemente se ha introducido en el mercado un ecoendoscopio lineal que permite la colocación

de *stents* de 10 Fr, lo que facilita de forma significativa el drenaje de colecciones líquidas.

En resumen, aunque la experiencia con USE es todavía limitada, los resultados preliminares sugieren que es una técnica segura y efectiva para el drenaje de pseudoquistes.

Neurólisis del plexo celíaco guiado por USE (CPB)

El control del dolor de origen pancreático es un problema difícil. Cuando la medicación analgésica ya no es efectiva, el bloqueo del plexo celíaco se considera como una alternativa eficaz. Para la neurólisis del plexo celíaco se han empleado varias técnicas percutáneas realizadas bajo control ecográfico, por TAC o bajo control por fluoroscopia. Sin embargo, se han descrito importantes efectos secundarios en relación con estos abordajes, como la paraplejía⁴⁸. En este caso, la extravasación del alcohol inyectado produciría un espasmo de las arterias espinales que de manera secundaria produciría daño de la médula espinal o de las raíces nerviosas, causando el déficit neurológico⁴⁸. El bloqueo del plexo celíaco bajo control ecoendoscópico descrito por Wiersema et al⁴⁹ evitaría potencialmente este tipo de complicaciones. La localización de los ganglios celíacos en la raíz del tronco celíaco es fácil por USE, debido a la proximidad de éste a la pared posterior del estómago. Este hecho permite colocar la aguja bajo control ecoendoscópico en los ganglios celíacos usando un abordaje anterior e inyectando alcohol para obtener una neurólisis química del plexo celíaco. En un estudio piloto⁴⁹ se realizó un bloqueo del plexo celíaco con etanol absoluto y bajo control por USE en 25 pacientes con cáncer de páncreas. Se obtuvo una mejoría del dolor en el 88% ellos que se prolongó durante una media de 10 semanas. Más recientemente, Gunaratnam et al⁵⁰ describieron una extensión de este estudio piloto en una serie de 58 pacientes en los que se realizó un bloqueo del plexo celíaco por USE para la paliación del dolor por cáncer de páncreas. El dolor mejoró en un 78% de los pacientes a las 2 semanas tras el bloqueo y se mantuvo durante 24 semanas, con independencia del tratamiento adyuvante o de los analgésicos administrados de forma concomitante. No se registraron complicaciones mayores derivadas de esta técnica en ninguno de estos estudios, lo que confirma la seguridad teórica del procedimiento.

La neurólisis del plexo celíaco por USE se ha empleado también en el tratamiento del dolor por pancreatitis crónica. Gress et al⁵¹ llevaron a cabo un estudio aleatorio en 24 pacientes en el que compararon la eficacia del bloqueo del plexo celíaco guiado por la TAC y por USE. El 50% de los pacientes en los que se realizó un bloqueo del plexo por USE y un 25% de los del grupo guiado por TAC obtuvieron una reducción significativa en la escala del dolor y en las necesidades de medicación. Después de 24 semanas del bloqueo por USE, el 30% de los pacientes mantenían una mejoría persistente del dolor, mientras que sólo el 12% de los enfermos en quienes se practicó un bloqueo del plexo celíaco guiado por TAC mantuvieron una mejoría a las 12 semanas (diferencia estadís-

ticamente significativa: $p = 0,03$). No se produjeron complicaciones.

En resumen, la neurólisis del plexo celíaco guiada por USE parece ser una técnica segura y prometedora en la mejoría del dolor en el cáncer de páncreas o en la pancreatitis crónica. Sin embargo, la superioridad de la técnica ecoendoscópica sobre los abordajes percutáneos requiere aún una confirmación definitiva.

Otras técnicas

Goldberg et al han descrito recientemente una técnica de ablación por radiofrecuencia guiada por USE que puede ser aplicada eventualmente en el tratamiento de los tumores pancreáticos⁵². En un modelo porcino se obtuvieron focos de coagulación, necrosis y fibrosis en tejido normal pancreático usando una aguja de 19 G con un electrodo incorporado en la punta. El tratamiento de los tumores neuroendocrinos o la paliación de adenocarcinomas irsecables de páncreas son algunas de las potenciales aplicaciones para esta técnica en un futuro próximo.

Actualmente se está evaluando también de forma prospectiva la inyección con aguja fina guiada por USE de adenovirus atenuados⁵³ o agentes inmunoterápicos (citotóxicos)⁵⁴ para el tratamiento de los tumores pancreáticos. El tratamiento de la acalasia con inyección de toxina botulínica con aguja guiada por USE en el esfínter esofágico inferior también ha demostrado su eficacia⁵⁵.

CONCLUSIÓN

La USE-PAAF es una técnica muy eficaz en el diagnóstico tisular de las lesiones luminales o periluminales tras el fracaso de otras técnicas. Se trata de una técnica segura si se realiza bajo control ecográfico en tiempo real utilizando un ecoendoscopio lineal. La mayor limitación en la aplicación generalizada de la USE-PAAF es el elevado coste asociado al equipo y la escasez de exploradores con suficiente experiencia para realizar la exploración. La inyección de agentes quimioterápicos guiada por USE en lesiones tumorales abre un camino muy prometedor a futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Wiersema MJ, Vilmann P, Giovannini M, Chang KJ, Wiersema LM. Endosonography-guided fine-needle aspiration biopsy: diagnostic accuracy and complication assessment. *Gastroenterology* 1997;112:1087-95.
- Wiersema MJ, Wiersema LM. Endosonography-guided celiac plexus neurolysis. *Gastrointest Endosc* 1996;44:656-62.
- Giovannini M, Bernardini D, Seitz JF. Cystogastrostomy entirely performed under endosonography guidance for pancreatic pseudocyst: results in six patients [see comments]. *Gastrointest Endosc* 1998;48:200-3.
- Wiersema MJ, Sandusky D, Carr R, Wiersema LM, Erdel WC, Frederick PK. Endosonography-guided cholangiopancreatography. *Gastrointest Endosc* 1996;43:102-6.
- Gress FG, Hawes RH, Savides TJ, Ikenberry SO, Lehman GA. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy using linear array and radial scanning endosonography [see comments]. *Gastrointest Endosc* 1997;45:243-50.
- Sahai AV, Schembre D, Stevens PD, Chak A, Isenberg G, Lightdale CJ, et al. A multicenter US experience with EUS-guided fine-needle aspiration using the Olympus GF-UM30P echoendoscope: safety and effectiveness. *Gastrointest Endosc* 1999;50:792-6.
- Karler B. Personal Communication. Arizona: GIP Mediglobe, Tempe, 1999.
- Erickson RA, Sayage-Rabie L, Beissner SR. Factros predicting the number of EUS-guided fine needle passes for diagnosis of pancreatic malignancies. *Gastrointest Endosc* 2000;51:184-90.
- Van de Mierop F, Buorgeois S, Hiel M, Schurmans P, Wijngaerden EU, Rutgeerts P. Bacteremia after EUS guided puncture: a prospective analysis [abstract]. *Gastrointest Endosc* 1999;49:A13100.
- Bhutani MS, Hawes RH, Hoffman BJ. A comparison of the accuracy of echo features during endoscopic ultrasound (EUS) and EUS-guided fine needle aspiration for diagnosis of malignant lymph node invasion. *Gastrointest Endosc* 1996;45:474-9.
- Binmoeller KF, Brand B, Thul R, Rathod V, Soehendra N. EUS-guided, fine-needle aspiration biopsy using a new mechanical scanning puncture echoendoscope [see comments]. *Gastrointest Endosc* 1998;47:335-40.
- Vilmann P, Hancke S, Henriksen FW, Jacobsen GK. Endoscopic ultrasonography guided fine needle aspiration biopsy of lesions in the upper gastrointestinal tract. *Gastrointest Endosc* 1995;41:230-5.
- Williams DB, Sahai AV, Aabakken L, Penman ID, Van Velse A, Webb J, et al. Endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration biopsy: a large single centre experience. *Gut* 1999;44:720-6.
- Walsh TN, Noonan N, Hollywood D, Kelly A, Keeling N, Hennessey TP. A comparison of multimodal therapy and surgery for esophageal adenocarcinoma [see comments]. *N Engl J Med* 1996;335:462-7.
- Tio TL, Coene PP, den Hartog Jager FCA. Preoperative TNM classification of esophageal carcinoma by endosonography. *Hepatogastroenterol* 1990;37:376-81.
- Rosch T, Lorenz R, Zenker K. Local staging and assessment of resectability in carcinoma of the esophagus, stomach and duodenum by endoscopic ultrasonography. *Gastrointest Endosc* 1992;38:460-7.
- Reed CE, Mishra G, Sahai A, Hoffman BJ, Hawes RH. Esophageal cancer staging: improved accuracy by endoscopic ultrasound of celiac lymph nodes. *Ann Thor Surg* 1999;67:319-21.
- Giovannini M, Monges G, Seitz JF, Moutardier V, Bernardini D, Thomas P, et al. Distant lymph node metastases in esophageal cancer: impact of endoscopic ultrasound-guided biopsy. *Endoscopy* 1999;31:536-5.
- Vázquez-Sequeiros E, Norton ID, Clain JE, Wang KK, Affi A, Allen M, et al. Impact of endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration (EUS FNA) on lymph node staging accuracy of patients with esophageal carcinoma [abstract]. *Endoscopy* 2000;32:A22.
- Wiersema MJ, Gatzimos K, Nisi R, Wiersema LM. Staging of non-Hodgkin's gastric lymphoma with endosonography-guided fine-needle aspiration biopsy and flow cytometry. *Gastrointest Endosc* 1996;44:734-6.
- Lewis JD, Faigel DO, Dowdy Y, Sack MJ, Salhany KE, Haynes B, et al. Hodgkin's disease diagnosed by endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration of a periduodenal lymph node. *Am J Gastro* 1998;93:834-6.
- Giovannini M, Bernardini D. Endosonography guided biopsy of rectal and colic area lesions. *Acta Endoscopica* 1998;28:45-51.
- Giovannini M, Seitz JF, Monges G, Perrier H, Rabbia I. Fine-needle aspiration cytology guided by endoscopic ultrasonography: results in 141 patients. *Endoscopy* 1995;27:171-7.
- Silvestri GA, Hoffman BJ, Bhutani MS, Hawes RH, Coppage L, Sanders-Cliette A, et al. Endoscopic ultrasound with fine-needle aspiration in the diagnosis and staging of lung cancer. *Ann Thor Surg* 1996;61:1441-6.
- Gress FG, Savides TJ, Sandler A, Kesler K, Conces D, Cummings O, et al. Endoscopic ultrasonography, fine-needle aspiration biopsy guided by endoscopic ultrasonography, and computed tomography in the preoperative staging of non-small-cell

- lung cancer: a comparison study [see comments]. *Ann Intern Med* 1997;127:604-12.
26. Hunerbein M, Ghadimi BM, Haensch W, Schlag PM. Transesophageal biopsy of mediastinal and pulmonary tumors by means of endoscopic ultrasound guidance. *J Thor Cardiovasc Surg* 1998;116:554-9.
 27. Janssen J, Johanns W, Luis W, Greiner L. Clinical significance of endoscopic ultrasound-guided transesophageal fine-needle aspiration biopsy of mediastinal lesions. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 1998;123:1402-9.
 28. Serna DL, Aryan HE, Chang KJ, Brenner M, Tran LM, Chen TC. An early comparison between endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration and mediastinoscopy for diagnosis of mediastinal malignancy. *Am Surg* 1998;64:1014-8.
 29. Wiersema MJ, Harada N, Daiehigh P, Beltz HF, Pfeiffer M, Allen K, et al. Evaluation of mediastinal lymphadenopathy with transesophageal endosonography guided fine needle aspiration biopsy. *Acta Endoscopica* 1998;28:7-19.
 30. Fritscher-Ravens A, Soehendra N, Schirrow L, Sriram PV, Meyer A, Hauber HP, et al. Role of transesophageal endosonography-guided fine needle aspiration in the diagnosis of lung cancer. *Chest* 2000;117:339-5.
 31. Vazquez Sequeiros E, Gunaratnam NT, Rajan E, Norton ID, Wiersema MJ. Evaluation of mediastinal lymph nodes by means of endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration (EUS FNA) [abstract]. *Am J Gastro* 1999;94:2650.
 32. Tillou A, Schwartz MR, Jordan PH Jr. Percutaneous needle biopsy of the pancreas: when should it be performed? *World J Surg* 1996;20:283-6.
 33. Cahn M, Chang K, Nguyen P, Butler J. Impact of endoscopic ultrasound with fine-needle aspiration on the surgical management of pancreatic cancer. *Am J Surg* 1996;172:470-2.
 34. Bhutani MS, Hawes RH, Baron PL, Sanders-Clayette A, van Velse A, Osborne JF, et al. Endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration of malignant pancreatic lesions. *Endoscopy* 1997;29:854-8.
 35. Chang KJ, Nguyen P, Erickson RA, Durbin TE, Katz KD. The clinical utility of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration in the diagnosis and staging of pancreatic carcinoma. *Gastrointest Endosc* 1997;45:387-3.
 36. Erickson RA. Endoscopic ultrasonography: a new diagnostic imaging modality. *American Family Physician* 1997;55:2219-28.
 37. Faigel DO, Ginsberg GG, Bentz JS, Gupta PK, Smith DB, Kochman ML. Endoscopic ultrasound-guided real-time fine-needle aspiration biopsy of the pancreas in cancer patients with pancreatic lesions. *J Clin Oncol* 1997;15:1439-43.
 38. Suits J, Frazee R, Erickson RS. Endoscopic ultrasound and fine needle aspiration for the evaluation of pancreatic masses. *Arch Surg* 1999;134:639-43.
 39. Warshaw AL, Compton CC, Lewandowski K, Cardenosa G, Mueller PR. Cystic tumors of the pancreas. New clinical, radiologic, and pathologic observations in 67 patients. *Ann Surg* 1990;212:432-43.
 40. Koito K, Namieno T, Nagakawa N, Morita K. Solitary cystic tumors of the pancreas: EUS pathologic correlation. *Gastrointest Endosc* 1997;45:268-76.
 41. Hammel P, Levy P, Voitot H, Levy M, Vilgrain V, Zins M, et al. Preoperative cyst fluid analysis is useful for the differential diagnosis of cystic lesions of the pancreas. *Gastroenterology* 1995;108:1230-5.
 42. Hammel PR, Forgue-Lafitte ME, Levy P, Voitot H, Vilgrain V, Flejou JF, et al. Detection of gastric mucins (M1 antigens) in cyst fluid for the diagnosis of cystic lesions of the pancreas. *Int J Cancer* 1997;74:286-90.
 43. Tenner SM, Freedman S, Van Dam J. Identification of K-ras mutations: from microscope to endoscope. *Gastroenterology* 1996;111:529-31.
 44. Lumsden A, Bradley EL. Pseudocyst or cystic neoplasm? Differential diagnosis and initial management of cystic pancreatic lesions. *Hepato-gastroenterology* 1989;36:462-6.
 45. Mallery S, Quirk D, Lewandowski K, Centeno B, Warshaw A, Brugge WR. EUS-guided FNA with cyst fluid analysis in pancreatic cystic lesions. *Gastrointest Endosc* 1998;47:AB149.
 46. Affi A, Vázquez-Sequeiros E, Norton ID, Clain JC, Wang KK, Wiersema MJ. Utility of EUS FNA in evaluation of cystic lesions of the pancreas [abstract]. *Endoscopy* 2000;32:A37.
 47. Binmoeller KF, Seifert H, Soehendra N. Endosonography in pancreatic disease. *Interventional endosonography*. En: Van Dam/Syvak, editores. *Gastrointestinal endosonography*. Philadelphia: Saunders, 1999;p.261.
 48. Van Dongen RTM, Crul BJP. Paraplegia after coeliac plexus block. *Anesthesia* 1989;44:487-9.
 49. Wiersema MJ, Wiersema LM. Endosonographically-guided celiac plexus neurolysis. *Gastrointest Endosc* 1996;44:656-62.
 50. Gunaratnam NT, Norton ID, Sarma AV, Wiersema MJ. Endosonography guided celiac plexus neurolysis (EUS CPN) for pancreatic cancer (PCA) pain: indications, efficacy, complications and patient outcomes [abstract]. *Gastrointest Endosc* 1999;49:AB91.
 51. Gress F, Schmitt C, Sherman S, Ikenberry S, Lehman G. A prospective randomized comparison of endoscopic ultrasound and computed tomography-guided celiac plexus block for the management of chronic pancreatitis pain. *Am J Gastro* 1999;94:900-5.
 52. Goldberg SN, Mallery S, Gazelle GS, Brugge WR. EUS-guided radiofrequency ablation in the pancreas: results in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 1999;50:392-401.
 53. Chang KJ, Nguyen PT, Thompson JA, Kurosaki TT, Casey LR, Leung EC. Phase I clinical trial of local immunotherapy (cytotoxin) delivered by endoscopic ultrasound (EUS)-guided fine needle injection (FNI) in patients with advanced pancreatic carcinoma [abstract]. *Gastrointest Endosc* 1998;47:AB144.
 54. Lahoti S, Bedford R, Abbruzzese J, Hecht JR. Safety of multiple and repeated injection therapy of pancreatic cancer using an attenuated adenovirus [abstract]. *Gastrointest Endosc* 1999;49:AB92.
 55. Hoffman BJ, Knopple WL, Bhutani MS. Treatment of achalasia by injection of botulinum toxin under endoscopic ultrasound guidance. *Gastrointest Endosc* 1997;45:77-9.