

Ultrasonografía endoscópica intervencionista

M.J. Varas Lorenzo, M.D. Maluenda Colomer, A. Barturen Barroso, M. Moretó Canela y J.M. Pou Fernández

Unidad de Ecoendoscopia. Hospital General de Catalunya. Sant Cugat del Vallès. Barcelona.
Servicio de Aparato Digestivo. Hospital de Cruces. Baracaldo. País Vasco.

Punción aspirativa bajo control ecoendoscópico

La ecoendoscopia o ultrasonografía endoscópica (USE) está reconocida como el método más preciso para conocer el grado de invasión del cáncer digestivo (estadio T) en más de un 80% de casos. Pero la USE también es capaz de identificar adenopatías que pasarían desapercibidas en el diagnóstico de otras técnicas de imagen (estadio N) en alrededor del 80% de los casos¹. Sin embargo, la confirmación de la malignidad sólo puede hacerse mediante estudio histológico, lo cual hace imprescindible la punción de las lesiones detectadas por USE.

Ecoendoscopios

Aunque se ha descrito la obtención de material bajo la guía del ecoendoscopio (EE) radial UM20², este método no permite la observación continua de la punta de la aguja. Esto es debido a que el plano de exploración radial es perpendicular al eje del canal del ecoendoscopio; la aguja se ve como un punto brillante en el plano de sección de corte. Aunque este método puede ser útil para las tumores submucosas (TSM) protuberantes, resulta peligroso para las lesiones situadas por fuera de la pared del tracto digestivo.

El desarrollo del EE lineal con un plano de sección paralelo al canal (Pentax FG-32 y 36UA) permite la visión continua de la aguja al penetrar en el haz de ultrasonidos, y se puede ayudar con el Doppler color. La mayoría de los trabajos están realizados con este equipo, ya que presenta menos complicaciones (tabla I³⁻²⁵).

Olympus ha desarrollado el EE UM30P, utilizando un rotor mecánico radial, de frecuencia 7,5 MHz, con imagen en espejo, canal de 2,8 mm, elevador para ajustar el ángulo de salida de la aguja (GIP/Medi-Globe de 22 G o 0,7 mm).

Además se han desarrollado prototipos en una serie electrónica lineal Olympus UC3 (punta de 12 mm de ancho, 13,7 mm de alto) y UC4 (punta de 11,4 mm, ancho de la aguja de 10,1 mm), obteniéndose planos ecográficos de corte paralelos al canal del instrumento. Los últimos llevan además incorporado Doppler color. Estos prototipos han dado lugar al EE UC30P, con transductor electrónico convex, un canal de trabajo de 2,8 mm para agujas de 18 G (1,2 mm), elevador y Doppler color. Existe un prototipo (UCT80) con un canal de trabajo de 3,7 mm para agujas de 190.

Agujas

Las agujas utilizadas poseen un calibre entre 18 y 22-25 G (1,2 a 0,5 mm). Existen varios prototipos. El desarrollado por Vilmann y Hancke³⁻⁵ se comercializó como GIP/Medi-Globe de acero inoxidable y 22 G, de 5-6 cm (fig. 1). Esta aguja se ha diseñado para trabajar específicamente con el EE Pentax, pero puede utilizarse con el prototipo UM30P. También se ha comercializado otra aguja de 22 y 23 G (4 cm) por Wilson-Cook (WC). La última la ha diseñado Olympus como «Dimple» de 18 G para trabajar con UC30P y NA-10J 1 de 22 G y 65 mm de longitud. La eficacia es equivalente entre Wilson-Cook y GIP²⁶.

Correspondencia: Dr. M.J. Varas Lorenzo.
Unidad de Ecoendoscopia.
Hospital General de Catalunya.
Gomera, s/n. 08190 Sant Cugat del Vallès. Barcelona.

Recibido el 10-2-00; aceptado para su publicación el 20-4-2000.

(Gastroenterol Hepatol 2001; 24: 77-83)

Fig. 1. Aguja GIP/ Medi Globe 22 G y partes de que se compone.

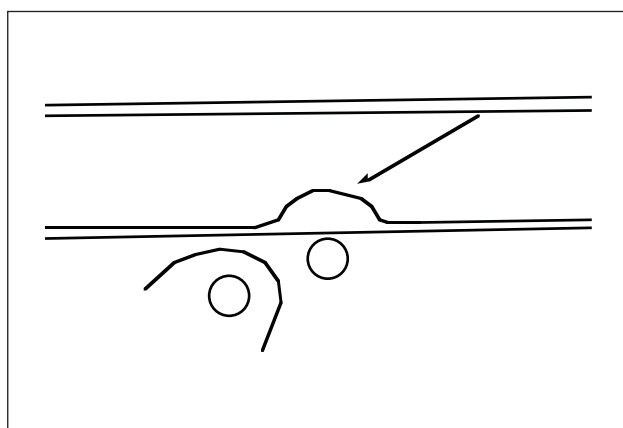


Fig. 2. Esquema del tubo digestivo con lesión mucosa o submucosa, adenopatía y órgano extraluminal.

Técnica de la punción-aspiración

Una vez la lesión es identificada en o por fuera de la pared del tracto digestivo (fig. 2), se sigue el procedimiento que se expone a continuación. El ecoendoscopio se coloca de forma que la lesión quede directamente justo por debajo del transductor. Debe ajustarse adecuadamente de modo que la aguja pueda penetrar en la lesión sin atravesar estructuras vasculares (para lo que es de ayuda el Doppler) o, en el caso de los ganglios, sin que pase a través del tumor situado en la pared del tracto digestivo.

Una vez la lesión es posicionada correctamente en el haz de ultrasonidos, la aguja se introduce por el canal del ecoendoscopio hasta que la punta del mandril toque la pared del tubo digestivo. A continuación, el mandril romo es retirado 1 cm para exponer la punta de la aguja. La aguja se avanza lentamente hacia dentro de la lesión y el mandril es introducido (para eliminar el residuo epitelial de la punta de la aguja) y a continuación completamente retirada.

do. Se coloca una jeringa de 10 ml y el ayudante aspirará con 10 ml de succión²⁷ el contenido obtenido mientras mueve hacia dentro y hacia fuera rápidamente la aguja a través de la lesión. Después de una media de 8 movimientos de la aguja, se vacía el contenido de la jeringa. La citología es procesada y evaluada inmediatamente, si es posible por un citólogo presente.

Wiersema et al¹³ procesaron el material aspirado inmediatamente para comprobar que la muestra era adecuada. Parte del material se fijó para estudio posterior. Si tras 5 pases de la aguja no se obtenía suficiente material o éste no era concluyente, se buscaba una nueva zona de punción. La presencia del citopatólogo en la sala permitió reducir la media de pases de la aguja entre 1 y 3 para obtención de material suficiente. La exploración ecográfica para estadificación junto con punción tuvo una duración variable, de 30-120 minutos. Para las lesiones previamente estadificadas como adenopatías mediastínicas, el procedimiento fue más corto que para la punción y estadificación de masas pancreáticas. Después de la punción es necesario que el paciente permanezca un tiempo en observación para detectar precozmente eventuales complicaciones.

Complicaciones y problemas técnicos de la punción-aspiración

Es una técnica que requiere experiencia del explorador y las dificultades que se describieron inicialmente^{3,4} se han ido solventando con mejoras técnicas del utillaje. Con los nuevos diseños de las agujas y de otros elementos, el procedimiento es actualmente más sencillo y seguro. La incidencia de complicaciones es baja (1,09%), pero las lesiones quísticas tienen un riesgo de hemorragia y/o perforación del 14%, por lo cual además de un cuidado especial con estas lesiones se recomienda profilaxis anti-biótica (tablas I-IV).

TABLA I. Punción aspirativa con aguja fina guiada por ecoendoscopia (PA-USE). Series generales publicadas

Autor y año	C (%)	N	P	S	E	VPP (%)	VPN (%)	Aguja
Vilman (1992)		1 c.						P
Vilman (1993)		37 c.	79					P
Giovannini (1993)		31 c.	75	80				P
Wegener (1994)		12 c.	90	100				
Wiersema (1994)		52 c.	82	91		100	78	
Chang (1994)	0	38 c.	87	91	100			GIP
Vilman (1995)	0	44 c.	97	97	—	100	83	GIP
Giovannini (1995)	0	141 c.	79	77	100			P
Giovannini (1997)	1,1	453 c.	86,9	84,8	98,5	99,6	54,3	—
Wiersema (1997)	1,09	554 l.						GIP, WC
Faigel (1997)	0	45 c.	—	91				GIP
Gress (1997)	2	208 c.	87	89	100			GIP, WC
A	0,8	133 c.						
B	4	75 c.						
C	2,8	35 c.						
Stevens (1997)								GIP y P
Binmoeller (1998)	UM30P	1,9	106 l.	97	88	100	100	Dimple
	UC30P	0	75 l.		83	100		W-C
Hünerbein (1998)		0	50 c.		88	100	78	P
Williams (1999)		0,3	327 l.	86	84	96	100	WC, GIP
Sahai (1999)	UM30P	0	162 l.		93	100	100	?
Media	0,7	—	86	88	99	99,9	66	

A: EE Lineal Electrónico (Pentax FG 32 y 36 UA); B: EE Radial Mecánico (Olympus); C: EE Olympus Lineal Electrónico; UM30P: EE Olympus Longitudinal Mecánico; UC30P: EE Olympus Lineal Electrónico; C: complicación; N: casos; l: lesiones; P: precisión diagnóstica; S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo, y VPN: valor predictivo negativo.

TABLA II. PA-USE en ganglios. Resultados de los trabajos publicados

Autor y año	C (%)	N	P	S	E	VPP (%)	VPN (%)	
Hoffman (1995)	0	R	91			92	89	
Giovannini (1995)	0	50	83	81	100			
Vilmann (1996)		44						
Bhutani (1997)		25	80					
Wiersema (1997)		192	92	92	93	100	86	PA-USE
			69	86	24			USE
Harada (1997)	0	211	87	80	94	98	91	PA-USE
			66	77	53	64	68	USE
Wiersema (1998)	0	71	90	88	92	100	83	PA-USE
			69	83	46	71	63	USE
Williams (1999)		160	89	85	100	100	70	
Giovannini (1999)	0	40		97	100	100	89	
Media	0	793	87	87	96,5	99	84	

C: complicaciones; N: casos; R: revisión; P: precisión diagnóstica; S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo. En algunos trabajos se comparan los resultados de la PA-USE con el diagnóstico ecoendoscópico (USE).

TABLA III. PA-USE en TMS. Se compara con pliegues gástricos hipertróficos y lesiones mucosas. Resumen de los trabajos publicados

Autor y año	N.º de casos	P	S	E	VPP	VPN
Wiersema et al (1992)	17/20	85				
Giovannini et al (1993)	/31	60				
Giovannini et al (1995)	7	71,5	60	100		
Giovannini (1995)	13	54	54			
Wiersema (1997)						
Pared G-I	103	67	61	79	100	76
Wiersema et al (1997)	12	50				
Gress (1997) A + B	22/27	81				
Yasuda (1998) UM30P	10/14	71				
Matsui et al (1998)	14/15	93				

P: precisión diagnóstica; S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

TABLA IV. PA-USE del páncreas. Resultados de los trabajos publicados

Autor y año	C	N.º	P	S	E	VPP	VPN%
Chang (1994)	0	20	94	91	100		
Giovannini (1995)	0	43	79	75	100		
Gress (1995)	2,9	102	81	90	100		
Wiersema (1997)	1,9	124	88	86	94	100	86
Chang (1996)	2,0	164	85	83	90	100	80
Chang (1997)	2,0	47	88	83	80	86	—
Gress (1997)	3,3	121	85				
A	1,05	95	86				
B	11,5	26	81				
Binmoeller (1997)							
UM30P	0	27	97	94	100	100	
Binmoeller (1998)							
UC30P	2,2	45	—	76	100		
Williams (1999)	0	144	85	82	100	100	51
Suits (1999)	—	98		96	100		
Fritscher-Ravens (1999)	—	51		83	100		
Media	1,5	98,6	88	86	97	97	72

C: complicaciones; P: precisión diagnóstica; S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo.

En un estudio amplio¹³ en que se practicó punción a 554 lesiones en 457 pacientes, las complicaciones se atribuyeron a la dificultad de realizar la punción en zonas de acceso complejo como pueden ser algunas áreas del páncreas. Así, en 3 casos la punción se complicó con una hemorragia en un pseudoquistes de páncreas y 2 episodios febriles

(0,4%) en 2 lesiones quísticas. Dos de estos pacientes requirieron cirugía y uno respondió a la antibioterapia.

El rendimiento de la técnica en cuanto a obtención de material suficiente para realizar el diagnóstico histológico es variable en las diferentes series (83-100%) y también viene condicionado por tipo de tumor^{2,8,17,18,21,22}. Para Vilman et al⁶ fue del 82% en una serie de 44 punciones de ganglios linfáticos de diferente localización y de tamaños comprendidos en 4-50 mm.

La contaminación del material citológico durante la retirada de la aguja por las células malignas de un tumor interpuesto entre los ganglios y la pared intestinal es otro de los riesgos existentes. Para ello se aconseja introducir la aguja en la vaina mientras se la retira con el material obtenido.

La PA-USE puede, al menos parcialmente, superar las limitaciones de la punción percutánea por identificar lesiones de pequeño tamaño y por la accesibilidad a zonas no alcanzables por vía percutánea.

Contraindicaciones

La PA-USE está contraindicada cuando la lesión sea inferior a 5 mm y/o está situada a más de 6-7 cm, cuando el tiempo de Quick es inferior al 60% y las plaquetas menores de 80.000/μl.

Indicaciones clínicas de la PA-USE

La PA-USE se aplica al estudio de material citológico obtenido de ganglios linfáticos, lesiones submucosas, masas extraluminales y otras lesiones, siempre y cuando la confirmación de malignidad así obtenida pueda cambiar el manejo terapéutico del paciente (50%).

Ganglios linfáticos

Para los pacientes con un cáncer potencialmente reseccable, la información obtenida de la estadificación de las adenopatías puede ser indispensable para decidir entre las opciones terapéuticas disponibles. La USE permite ver

Fig. 3. Punción de una adenopatía, en la parte inferior, con el equipo Olympus EUM30P.

ganglios linfáticos de 3-4 mm adyacentes a la pared del tracto gastrointestinal (fig. 3). Sin embargo, la precisión diagnóstica en la presunción de malignidad de adenopatías en tumores gastrointestinales oscila en un 50-90% en las distintas series, variando en función de las zonas a explorar. La imagen ecográfica no permite distinguir entre benignidad y malignidad de la lesión con certeza; la punción aspirativa guiada por USE puede proporcionar un material que aumente la exactitud diagnóstica tanto para los nódulos malignos como para los benignos^{6,30}. Así, la posibilidad de obtener material para estudio histológico mediante punción guiada por USE puede incrementar la especificidad de la estadificación «N». La precisión de la estadificación «N» en los tumores digestivos es de alrededor del 80%. Sin embargo, un 20% de los ganglios mediastínicos y hasta un 40% de los perigástricos con infiltrado neoplásico observado tras estudio anatomopatológico no se identifican como malignos por USE por no verse o porque el aspecto ecográfico no muestra características de malignidad.

En el diagnóstico de adenopatías malignas, se había estimado para la PA-USE un valor predictivo del 92%, un valor predictivo negativo del 89% y una exactitud del 91% para todos los estudios³⁰, con una tasa de complicaciones del 0%.

Recientemente se han publicado los resultados de un estudio prospectivo y multicéntrico. El trabajo se ha realizado en 4 centros¹³. En 171 pacientes se realizó PA-USE de 192 ganglios linfáticos. Atendiendo sólo a la información ecográfica del tamaño de los ganglios y no a las características ecogénicas aportadas por la ecoendoscopia, se estableció el criterio de malignidad a los ganglios mayores de un cm. Así, la obtención de material citopatológico de los ganglios aportó una mayor precisión (92% frente a 69%) y especificidad diagnóstica (93% frente a 24%) que la ecoendoscopia sin aportar mayor sensibilidad para el diagnóstico anatomopatológico (92% frente a 86%) (tabla II). Estos datos han sido confirmados por otros autores.

Es interesante recalcar que la utilidad de la PA-USE para la estadificación de adenopatías no se limita a los tumores gastrointestinales. Algunos grupos han definido la utilidad de la PA-USE para la estadificación de cáncer pulmonar de células pequeñas^{2,35,36}. Los pacientes con cáncer de pulmón de células pequeñas y metástasis en adenopatías mediastínicas contralaterales a la lesión o presencia de adenopatías subcarinales mayores de 2 cm no se consideran candidatos a cirugía. Un estudio comparó el coste de la PA-USE con la mediastinoscopia utilizando un modelo de análisis de decisión^{36,37}. El análisis coste-eficacia favoreció considerablemente a la PA-USE frente a la mediastinoscopia³⁶. El coste medio por año de supervivencia fue de 1.729 dólares para la estrategia con USE frente a 2.411 para la mediastinostomía³⁷.

En un análisis de la bibliografía sobre más de 700 casos, la P y S fue del 87%, la E del 96,5%, el VPP del 99% y el VPN del 84%, sin complicaciones (0%) (tabla II).

Lesiones submucosas

En muchos casos la biopsia no es muy útil en el manejo de lesiones submucosas. El patrón ecográfico y la localización en las diferentes capas de la pared gástrica pueden orientar acerca del tipo de tumor³⁹. El rendimiento en la obtención de material histológico mediante PAAF en el caso de tumores submucosos es inferior al de las masas extrínsecas a la pared digestiva (64% frente a 93%)⁴⁰. Hacen falta más estudios para determinar si la obtención de muestras para estudio citológico incrementa los resultados de la USE aislada en el caso de tumores submucosos, ya que los trabajos publicados hasta ahora lo son sobre muestras pequeñas, inferiores a 30 casos. Del análisis de la bibliografía se desprende que la sensibilidad es baja, 60%, comparable a la obtenida en las lesiones difusas de la pared y en los pliegues gástricos hipertróficos, excepto para un trabajo⁴² (tabla III).

Masas extraluminales pancreáticas

El interés creciente de la PA-USE en el estudio de las lesiones focales del páncreas viene determinado por la dificultad con cualquier tipo de técnica de imagen en diferenciar las tumoraciones benignas y malignas en dicho órgano.

En 1992 aparecieron 2 casos publicados que describían la utilidad de la punción aspirativa guiada por USE para la obtención de material citológico en un cistoadenoma mucinoso³ y para el tratamiento del pseudoquist. Posteriormente han ido apareciendo numerosos casos y series clínicas^{3,4,11-13,43-50} obteniendo una sensibilidad del 75-96% y una especificidad del 90-100% para el diagnóstico de cáncer de páncreas (tabla IV).

En un estudio multicéntrico publicado por Wiersema et al¹³, incluyendo un total de 124 pacientes, se efectuaron punciones bajo control ecoendoscópico para lesiones pancreáticas, con o sin adenopatías asociadas. Los resultados

Fig. 4. Punción de un cistoadenocarcinoma pancreático con el equipo Pentax FG-32 UA y aguja GIP/ Medi Globe penetrando en la tumoración por la parte superior derecha.

de este estudio mostraron una sensibilidad del 86%, especificidad del 94%, valor predictivo positivo del 100%, valor predictivo negativo del 86% y exactitud del 88%. Gress et al¹⁵ compararon los resultados de la citología obtenida por PA-USE con los de TC y CPRE. En la mayoría, 83 de 102 lesiones sospechosas de masas pancreáticas, con citología negativa obtenida por TC o CPRE, se obtuvo citología diagnóstica por PA-USE.

También es muy importante la experiencia de Chang et al^{45,46}. En un estudio multicéntrico en 4 centros, sobre 164 casos⁴⁵ se obtuvo una sensibilidad del 83% utilizando agujas GIP y Wilson-Cook de 22-25 G. En su serie personal de 44 casos⁴⁶, con agujas de 22 y 23 G obtienen resultados similares tanto para las 47 lesiones pancreáticas como para las 14 adenopatías puncionadas. Se obtuvo material suficiente en un 95% de los casos (94% en páncreas y 100% en las adenopatías).

Para evaluar la operatividad, la seguridad y los resultados histopatológicos utilizando el ecoendoscopio GF-UM30P conectado a un procesador Olympus EU-M20, Binmoeller et al^{17,18} puncionaron con agujas de 22 G 47 lesiones correspondientes a 43 pacientes. El material obtenido para citología se fijó en alcohol y en formalina para estudio citológico. Las lesiones incluyeron 27 masas en páncreas (18 de la cabeza, 4 del cuerpo y 5 de la cola), 20 nódulos linfáticos (5 mediastínicos, 6 del eje celíaco, 2 perigástricos y 7 peripancreáticos). La aguja penetró en todos los ganglios pero falló en la penetración en 2 tumoraciones pancreáticas induradas. Se realizó una media de 3 pases (límites, 1-5). Ocho especímenes fueron inadecuados no obteniéndose células (17%), 18 mostraron malignidad y 19 fueron benignos. El diagnóstico final fue confirmado por cirugía en 17 pacientes y por el seguimiento clínico en 20 pacientes. Excluyendo los especímenes inadecuados, se obtuvo el diagnóstico con una exactitud del 97%, la sensibilidad para la malignidad fue del 94% (18 de 19 lesiones con diagnóstico final de malignidad), la especificidad fue del 100% y el valor predictivo positivo del 100%. No hubo complicaciones. Estos resultados indican que la PA-USE mediante GF-UM30P es

TABLA V. Estudio multicéntrico de Chang et al (1996), PA-USE sobre tumores pancreáticos

Centros	1	2	3	4	Total
N.º de pacientes	37	44	43	40	164
Diámetro medio (mm) del tumor	41	33	32	28	
Porcentaje de tumores observados por TC	61	52	70	48	
Precisión	67	82	95	92	85
Sensibilidad	62	78	94	91	83
Especificidad	78	100	100	92	90
Valor predictivo negativo	54	79	100	92	80
Citólogo presente	No	No	Sí	Sí	

TABLA VI. Experiencia nacional

Autor	C	N.º	Material	P o S	Utillaje
Romero et al ⁴⁹	0%	6c...6 PA	6/6 (100%)	P: 87%	FG 32 UA y GIP 22 G
Maluenda et al	0%	10c...7PA (70%)	5/7 (71%)	—	GF UM-30P UC4 y GIP 22 G
Barturen y García	0%	27c...30PA 21 Páncreas (85%) 6 Mediastino 3 Miscelánea		—	FG 32 UA y GIP 22 G (27) O 22 G (2) W-C 23 G (1)
Gutiérrez del Olmo	4%	25c...23PA (92%)...20... (87%) 19 Adenopatías Mediastínicas 1 Masa perigástrica		—	FG 32 UA y GIP 22 G W-C 22G

factible, segura y obtiene un diagnóstico exacto en un elevado porcentaje de casos.

Utilizando el ecoendoscopio UC-30P y con agujas de 18 G (1 mm) tipo Menghini, Binmoeller et al²⁰ puncionaron 75 lesiones correspondientes a 74 pacientes. Las lesiones incluyeron 45 masas pancreáticas, 27 adenopatías, una masa mediastínica y 2 tumoraciones submucosas. La aguja falló en la penetración de 5 tumoraciones pancreáticas induradas. Se obtuvo material histológico en el 72% y material citológico en el 77% de los casos. La especificidad fue del 100% y la sensibilidad del 83%, del 76% para el páncreas y del 90% para las adenopatías. Se presentó una complicación, una pancreatitis aguda (2,2%).

Una de las principales indicaciones de la USE es la localización de tumores pancreáticos neuroendocrinos, con una sensibilidad media del 81% y una especificidad media del 85%⁵¹, aunque en uno de los últimos trabajos comunicados sobre 82 casos se aportan cifras del 93 y 95%, respectivamente⁵². También es muy importante efectuar el diagnóstico de seguridad mediante PA-USE^{53,54}.

En cuanto a los tumores quísticos del páncreas, la PA-USE es fundamental para el diagnóstico de malignidad (fig. 4). Se ha descrito un 93% de aciertos en los tumores pancreáticos mucinosos intraductales⁵⁵, aunque las complicaciones podrían ser mayores que para la PA del cáncer de páncreas.

En el análisis de la bibliografía, sobre más de 900 casos, la precisión y la sensibilidad fueron del 88 y el 86%, respectivamente, la especificidad y el VPP del 97% y el VPN del 72%, con 1,5% de complicaciones (tablas IV-VI).

Otras lesiones

En los últimos años han surgido nuevas indicaciones de la PA-USE. Potencialmente la información útil puede obtenerse para líquidos ascítico y pleural⁵⁶, masas hepáticas⁵⁷, masas adrenales⁵⁸, masas retroperitoneales⁵⁸ y masas pélvicas extrarrectales⁵⁹. En un estudio preliminar⁵⁹ se estableció un diagnóstico definitivo de malignidad en 5 de 8 pacientes con masas pélvicas y un diagnóstico de lesiones inflamatorias o infecciosas en los 3 restantes. La cirugía o el seguimiento clínico confirmaron el diagnóstico final. Las lesiones malignas fueron un carcinoma cervical, un carcinoma de ovario, 2 adenocarcinomas y un linfoma. Dos de las 5 lesiones malignas habían dado citología-aspirativa negativa obtenida por TC.

CONCLUSIONES

La PA-USE es una técnica útil para el diagnóstico de certeza en ecoendoscopia¹, al poder precisar la afectación tumoral de los ganglios y permitir la estadificación de tumoraciones gastrointestinales, pancreatobiliares y de masas de otros orígenes⁵⁶. Se supone que los nuevos adelantos técnicos contribuirán a la mejora de ecoendoscopios y agujas utilizados para dicha exploración. Por el momento la PA-USE es la única técnica capaz de obtener tejido diagnóstico en determinadas lesiones de difícil acceso. La USE intervencionista tiene una aplicación práctica para el drenaje de pseudoquistes de páncreas⁶⁰⁻⁶³ y neurólisis del plexo celíaco en cáncer de páncreas o pancreatitis crónica⁶⁴. Otra aplicación descrita es la inyección de toxina botulínica en pacientes con acalasia⁶⁵, y en un futuro puede desempeñar algún papel en la inyección de agentes antitumorales⁶⁶.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maluenda MD, Pou JM, Varas MJ, Turró J, Abad R, Espinós J. Ecoendoscopia: implicaciones clínicas después de un período de más de 16 años de existencia. *Rev Esp Enferm Dig* 1999; 91: 209-222.
2. Ikenberry S, Gress F, Savides T, Hawes R. Fine-needle aspiration of posterior mediastinal lesions guided by radial scanning endosonography. *Gastrointest Endosc* 1996; 43: 605-609.
3. Vilman P, Jacobsen GK, Henriksen FW, Hancke S. Endoscopic ultrasonography with guided fine needle aspiration biopsy in pancreatic disease. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 172-173.
4. Vilman P, Hancke S, Henriksen FW, Jacobsen GK. Endosonographically-guided fine needle aspiration biopsy of malignant lesions in the upper gastrointestinal tract. *Endoscopy* 1993; 25: 523-527.
5. Vilman 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: 230-235.
6. Vilman P. Endoscopic ultrasonography-guided fine-needle aspiration biopsy of lymph nodes. *Gastrointest Endosc* 1996; 43: S24-S26.
7. Giovannini M, Seitz JF, Perrier H. Endosonography-guided fine-needle aspiration biopsy in submucosa and extrinsic tumors of gastrointestinal tract: preliminary results in 31 patients. *Gastroenterology* 1993; 104: A344.
8. Wegener M, Adamek RJ, Wedmann B, Pfaffenbach B. Endosonographically-guided fine-needle aspiration of paraesophagogastric mass lesions: preliminary results. *Endoscopy* 1994; 26: 586-591.
9. Wiersema MJ, Kochman ML, Cramer HM, Tao LC, Wiersema LM. Endosonography-guided real-time fine-needle aspiration biopsy. *Gastrointest Endosc* 1994; 40: 700-707.
10. Chang KJ, Katz KD, Durbin TE, Erikson RA, Butler JA, Lin F et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration. *Gastrointest Endosc* 1994; 40: 494-499.
11. 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: 171-177.
12. Giovannini M, Monges G, Bernardini D, Seitz JF. Diagnostic and therapeutic value of the endoscopic ultrasound (EUS) guided biopsy: results in 453 patients. *Endoscopy* 1997; 29: E3.
13. Wiersema MJ, Vilman P, Giovannini M, Chang KJ, Wiersema LM. Endosonography-guided fine-needle aspiration biopsy: diagnostic accuracy and complication assessment. *Gastroenterology* 1997; 122: 1087-1095.
14. 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: 1439-1443.
15. Gress FG, Hawes RH, Savides TJ, Ikenberry SO, Lehman GA. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy using linear array and radial scanning endosonography. *Gastrointest Endosc* 1997; 45: 243-250.
16. Stevens P, Chak A, Canto M, Finegold J, Sivak M, Lightdale C et al. Evaluation of two prototype convex linear array echoendoscopes for imaging and real-time needle aspiration of lesions within and adjacent to the gastrointestinal tract. *Gastrointest Endosc* 1997; 45: A39.
17. Binmoeller KF, Rathod V, Thul R, Brand B, Seitz U, Bohnacker S et al. EUS-guided fine needle aspiration biopsy (FNAB) using a new mechanical scanning echoendoscope. *Gastrointest Endosc* 1997; 45: 575-576.
18. Binmoeller KF, Brand B, Thul R, Rathod V, Soehendra N. EUS-guided, fine-needle aspiration biopsy using a new mechanical scanning puncture echoendoscope. *Gastrointest Endosc* 1998; 47: 335-340.
19. Binmoeller KF. EUS Instruments for FNA. *Endoscopy* 1998; 30 (Supl 1): A 158.
20. Binmoeller KF, Thul R, Rathod V, Brand B, Seitz U, Bohnacker S et al. EUS-guided, 18 G, fine needle aspiration biopsy of the pancreas using 2.8 mm channel convex array echoendoscope. *Gastrointest Endosc* 1998; 47: 121-127.
21. Hünerbein M, Dohmoto M, Rau B, Schlag P. Endosonography and endosonography-guided biopsy of upper-GI-tract tumors using a curved array echoendoscope. *Surgical Endoscopy* 1996; 10: 1205-1209.
22. Hünerbein M, Dohmoto M, Haensch W, Schlag PM. Endosonography-guided biopsy of mediastinal and pancreatic tumors. *Endoscopy* 1998; 30: 32-36.
23. 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 center experience. *Gut* 1999; 44: 720-726.
24. Sahai AV, Schembre D, Stevens PD, Chak A, Isenberg G, Lightdale C 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: 792-796.
25. Napoleon B. Ponction sous échoendoscopie: un geste utile ou dangereux? *Gastroenterol Clin Biol* 1999; 23: 459-462.
26. Nguyen PT, Lee YA, Chang KJ. Randomized evaluation of 2 needle systems used for endoscopic ultrasound (EUS) guided fine needle aspiration (FNA). *Gastrointest Endosc* 1999; 49: AB 96.
27. Bhutani MS, Suryaprasad S, Moezzi J, Seabrook D. Improved technique for performing endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration of lymph nodes. *Endoscopy* 1999; 31: 550-553.
28. Portis MC, Gottlieb K, Gress FG. Prospective evaluation of the incidence of bacteremia associated with endoscopic ultrasound (EUS)-guided fine needle aspiration (FNA) biopsy. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: AB 76.

29. Van de Mierop F, Bourgeois S, Hiele M. Bacteriemia after EUS-guided puncture: a prospective analysis. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: AB 100.
30. Hoffman BJ, Hawes RH. Endoscopic ultrasonography-guided puncture of the lymph nodes: first experience and clinical consequences. *Gastrointest Endosc Clin North Am* 1995; 5 (Part I): 587-593.
31. Witterwulge M. Apport des ponctions guidées par échoendoscopie en pathologie tumorale. *Acta Endoscopica* 1999; 29: 51-53.
32. 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. *Gastrointest Endosc* 1997; 45: 474-479.
33. Wiersema MJ. The linear array echoendoscope. En: Van Dam J, Sivak MV, editores. *Gastrointestinal endosonography*. Filadelfia: W.B. Saunders, 1999; 29-43.
34. Giovannini M, Monges G, Seitz JF, Moutarlier V, Bernardini D, Thomas P et al. Distant lymph node metastases in esophageal cancer: impact of endoscopic ultrasound-guided biopsy. *Endoscopy* 1999; 31: 536-540.
35. Gress F, Savides T, Ikenberry S, Hawes R, Sherma S, Lehman G. A prospective cost-effective evaluation of EUS directed fine needle aspiration biopsy (EUS + FNA) of mediastinal lymphadenopathy in the preoperative staging of non-small cell lung cancer (NSCLC). *Gastrointest Endosc* 1996; 43: A901.
36. Aabakken L, Silvestri GA, Hawes R, Reed C, Van Velse A, Hoffman B. Cost effectiveness of endoscopic ultrasonography with fine needle aspiration vs mediastinoscopy in the staging of patients with lung cancer. *Gastrointest Endosc* 1996; 43: A414.
37. Aabakken L, Silvestri GA, Hawes R, Reed CE, Marni V, Hoffman B. Cost-efficacy of endoscopic ultrasonography with fine-needle aspiration vs. mediastinotomy in patients with lung cancer and suspected mediastinal adenopathy. *Endoscopy* 1999; 31: 707-711.
38. Wiersema MJ, Hawes R, Tao LC, Wiedersema CM, Kopeck KK, Rex OK et al. Endoscopic ultrasonography as an adjunct to fine-needle aspiration cytology of the upper and lower gastrointestinal tract. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 35-39.
39. Varas Lorenzo MJ, Maluenda D, Pou JM, Abad R, Turró J, Espinós JC. Valor de la ultrasonografía endoscópica en el estudio de los tumores submucosos del tracto digestivo. *Gastroenterol Hepatol* 1998; 21: 121-124.
40. Chang KJ, Durbin JM, Katz KD, Lin F, Wuerker R. The clinical value of endoscopic ultrasound guided fine-needle aspiration in gastrointestinal and pulmonary malignancies. *Am J Gastroenterol* 1994; 89: 1704.
41. Yasuda K, Uno M, Tanaka K, Nakajima M. EUS-guided fine aspiration biopsy (FNA)- Indications and hazards. *Endoscopy* 1988; 30 (Supl 1): A163-A165.
42. Matsui M, Goto H, Niwa Y, Ansawa T, Hirooka Y, Hayakawa T. Preliminary results of fine needle aspiration biopsy histology in upper gastrointestinal submucosal tumors. *Endoscopy* 1998; 30: 750-755.
43. Chang KJ, Albers CG, Erickson RA, Butler JA, Wuerker RB, Lin F. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration of pancreatic carcinoma. *Am J Gastroenterol* 1994; 89: 263-266.
44. Gress F, Hawes R, Ikenberry S, Savides T, Sherman S, Lehman G. A prospective evaluation of EUS guided fine needle aspiration (FNA) biopsy for diagnosing pancreatic masses. *Gastrointest Endosc* 1995; A 666.
45. Chang KJ, Wiersema M, Giovannini M, Vilmann P, Erickson RA. A multi-center collaborative study on endoscopic ultrasound (EUS) guided fine-needle aspiration (FNA) of the pancreas. *Gastrointest Endosc* 1996; 43: 417-422.
46. 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: 387-393.
47. Suits J, Frazee R, Erickson RA. Endoscopic ultrasound and fine needle aspiration for the evaluation of pancreatic masses. *Arch Surg* 1999; 134: 639-643.
48. Fritscher-Ravens A, Sriram PVJ, Bloechle C, Brand B, Itzbicki SR, Soehendra N et al. Diagnosis of borderline pancreatic tumors by endosonography guided fine-needle aspiration cytology allowing customized pancreatic surgery. *Gastroenterology* 1999; 116: 1124.
49. Romero R, Pellicer FJ, Gómez M, Prieto JM, Cancelo P, González R et al. Ecoendoscopia: diagnóstico patológico de certeza mediante punción-aspiración en tiempo real. *Gastroenterol Hepatol* 1996; 19: 297-301.
50. Stevens P, Maluenda D, Lighdale C. Punción aspirativa bajo control endoscópico. En: Varas MJ, editor. *Ultrasonografía endoscópica*. Madrid: Ergón, 1998; 141-153.
51. Varas MJ, Armengol Miró JR, Boix Valverde J, Maluenda Colomer MD, Pou Fernández JM. Diagnóstico y localización preoperatoria de los tumores endocrinos digestivos mediante ultrasonografía endoscópica. *Gastroenterol Hepatol* 1999; 22: 223-226.
52. Jednak MA, Carpenter S, Thompson NW, Nostrant TT, Elha GH, Scheiman JM. Endoscopic ultrasound in the diagnosis and management of neuroendocrine tumors of the pancreas. *Gastroenterology* 1999; 116: 1161.
53. Rathod VD, Binmoeller KF, Thul R. The role of EUS-guided fine needle aspiration biopsy (FNAB) in the diagnosis of neuroendocrine tumors. *Endoscopy* 1997; 29: 25.
54. Ciaccia D, Al-Assi M, Wiersema MJ. Preoperative localization and diagnosis of pancreatic and peripancreatic islet cell tumors using endoscopic ultrasound (E-US) guided fine needle aspiration (FNA): a multicenter experience. *Gastroenterology* 1998; 114: 449.
55. Brandwein SL, Farrell JJ, Centeno BA, Hoffman B, Lehman G, Sherman S et al. EUS-guided FNA detects malignancy in intraductal papillary mucinous tumors (IPMT). *Gastrointest Endosc* 1999; 49: AB87.
56. Chang KJ, Albers CG, Nguyen P. Endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration of pleural and ascitic fluid. *Am J Gastroenterol* 1995; 90: 148-150.
57. Nguyen P, Feng JC, Chang KJ. Endoscopic ultrasound (EUS) and EUS-guided fine-needle aspiration (FNA) of liver lesions. *Gastrointest Endosc* 1999; 50: 357-361.
58. Chang KJ, Erickson RA, Nguyen P. Endoscopic ultrasound (EUS) and EUS-guided fine-needle aspiration of the left adrenal gland. *Gastrointest Endosc* 1996; 44: 568-572.
59. Hoffman B, Bhutani M, Aabakken L, Baron P, Cole D, Hawes R. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration in the evaluation of extrarectal pelvic masses. *Gastrointest Endosc* 1996; A904.
60. Grim H, Binmoeller KF, Soehendra N. Endosonography guided drainage of a pancreatic pseudocyst. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 170-171.
61. Dancour A, Sosa Valencia L, Molas G, Voitot H, Hammel P, Flejov JF et al. Fine-needle aspiration during sectorial endosonography is useful for etiological diagnosis of pancreatic cyst. *Gastroenterology* 1996; 110: A385.
62. Etzkorn KP, De Guzman LJ, Holderman WH, Abu-Hamour A, Schleisenberg PK, Hatzig JM et al. Endoscopic drainage of pancreatic pseudocyst: patients selection and evaluation of the outcome by endoscopic ultrasonography. *Endoscopy* 1995; 329-333.
63. Wiersema MJ. Endosonography guided cystoduodenostomy with a therapeutic ultrasound endoscope. *Gastrointest Endosc* 1996; 44: 614-617.
64. Wiersema MJ, Wiersema LM. Endosonography-guided celiac plexus neurolysis. *Gastrointest Endosc* 1997; 44: 656-662.
65. Hoffman BJ, Knapple W, Bhutani MS. EUS-guided injection of botulinum toxin for achalasia. *Gastrointest Endosc* 1996; 43: A 534.
66. Chang KJ. Endoscopic ultrasound: therapeutic applications-Finally! En: Light Ch, editor. *Pancreaticobiliary imaging*. Nueva Orleans: DDW, 1998: 89-94.