

TÍTULO: VALOR DE LA BIOPSIA PERCUTÁNEA DIRIGIDA CON ECOGRAFÍA EN LAS LESIONES DEL TRACTO DIGESTIVO.

AUTORES:

Santiago Gil

Santiago F. Marco*

Pilar Fernández*

Isabel Martín

José M. Ballesteros

Carlos Gómez

Servicio de Radiología. Hospital General Universitario de Alicante

*Servicio de Radiología. Hospital General de Castellón.

CORRESPONDENCIA:

Santiago Gil Sánchez. Servicio de Radiología. Hospital General Universitario de Alicante.
Pintor Baeza s/n. 03010 Alicante. Telf. 965938490. Fax: 965938262. E-mail: sgils@coma.es.

TÍTULO: VALOR DE LA BIOPSIA PERCUTÁNEA DIRIGIDA CON ECOGRAFÍA EN LAS LESIONES DEL TRACTO DIGESTIVO.

Resumen

Objetivo: Presentar nuestra experiencia en biopsias percutáneas dirigidas con ecografía de lesiones situadas en el tubo digestivo.

Material y métodos: Realizamos biopsias percutáneas dirigidas con ecografía en 14 pacientes (10 hombres y 4 mujeres) con edades comprendidas entre 7 y 71 años (media 51,9 años). Las lesiones se situaron desde seno piriforme hasta colon sigmoide. La biopsia se realizó con sonda convexa de 5 MHz con dispositivo para dirigir la aguja. En todos los casos se realizaron pases para obtener muestra para estudio histológico con agujas automáticas de 18G o tipo Chiba 20G y en 13 casos aguja de 22G para citología. La imagen ecográfica se trató de pseudorriñones en 9 casos y en 5 de masas extrínsecas.

Resultados: Con la muestra histológica se obtuvo el diagnóstico en todos los casos (100%) y con la citológica en 6 (44,4%), siendo estos menos específicos. Se produjo un bilioperitoneo como única complicación.

Conclusiones: La biopsia percutánea dirigida con ecografía es una técnica adecuada para llegar al diagnóstico histológico de lesiones del tubo digestivo visibles con ecografía, que por alguna razón no puedan ser biopsiadas endoscópicamente.

Palabras clave: Biopsia percutánea. Ecografía. Tracto digestivo.

INTRODUCCIÓN

La biopsia percutánea guiada con medios radiológicos es una técnica totalmente implantada en la práctica médica diaria para la obtención de material citológico e histológico de lesiones no palpables, que ha hecho casi desaparecer la biopsia quirúrgica (1).

La ecografía está ganando aceptación como método para dirigir la aguja de biopsia por las múltiples ventajas ya conocidas y su utilización se está extendiendo a localizaciones antes reservadas a la TC como retroperitoneo, mediastino, pulmón, pleura y esqueleto (2-5). Sin embargo, las lesiones situadas en el tubo digestivo son biopsiadas fundamentalmente por endoscopia, reservándose la cirugía abierta o laparoscópica para cuando aquella no es posible.

El propósito de este artículo es exponer nuestra experiencia en biopsias percutáneas de lesiones situadas en el tubo digestivo, cuando estas sean visibles con ultrasonidos y por cualquier razón la biopsia endoscópica no sea posible.

MATERIAL Y MÉTODOS

En un periodo de 2 años (Enero 1997-Enero1999) hemos realizado 14 biopsias percutáneas de lesiones localizadas en el tubo digestivo dirigidas con ecografía (Tabla I). Se trató de 10 hombres y 4 mujeres con edades comprendidas entre 7 y 71 años (media 51,9 años).

Todos los pacientes, excepto uno, fueron remitidos para la realización de biopsia percutánea por lesiones previamente conocida su dependencia de tubo digestivo y una vez estudiada con exploraciones baritadas, ecografía y TC y después de que la biopsia endoscópica no fuera técnicamente posible o diagnóstica, a veces tras varios intentos. El caso restante se trataba de una masa epigástrica de hallazgo casual y origen incierto tras los distintos estudios radiológicos y endoscópicos. La localización de las lesiones se expone en la tabla.

Se realizó un estudio ecográfico previo con compresión gradual, dirigido a evaluar la posibilidad de realizar la biopsia ecográfica con garantías suficientes. Este estudio previo y las biopsias posteriores se realizaron con un ecógrafo General Electric modelo Logiq 400MD, utilizando sonda convexa de 5MHz con dispositivo para dirigir la aguja.

Con el paciente en ayunas de 8 horas para disminuir la aireación abdominal y un estudio de coagulación dentro de los parámetros normales, procedemos a realizar la biopsia previa explicación de la técnica y consentimiento del paciente. La biopsia se realiza con técnica anestésica y estéril estándar. Una vez localizada la lesión, la mayoría de las veces con la técnica de presión gradual, elegimos el punto de punción y dirección de la aguja, dirigiendo esta a las zonas sólidas en las masas excéntricas y al rodete hipoecoico en los pseudorriñones. En 8 casos nos ayudamos de Doppler color para evitar vasos importantes en el recorrido de la aguja o áreas muy vascularizadas de la lesión.

Se realizó pases aspirativos con aguja Chiba de 22G y a continuación se extrajo cilindros con aguja automática 18G para el estudio histológico, en 7 casos aguja automática BioPince (Amedic, Sollentuna, Suecia) y en 4 Monopty (Bard, Govinton, GA, USA). En 2 ocasiones se realizó técnica coaxial con agujas tipo Chiba 20 y 22G y en un caso se utilizó exclusivamente aguja BioPince18G.

El resto de la técnica, cuidados postbiopsia y tratamiento de las muestras lo realizamos igual que en cualquier biopsia percutánea de otra localización.

RESULTADOS

En los 14 casos biopsiados se obtuvo un diagnóstico específico (100%) que permitió un tratamiento médico o quirúrgico adecuado o bien una actitud expectante como en el caso del leiomioma gástrico. Con las muestras obtenidas con aguja fina se obtuvo material suficiente para emitir un diagnóstico en 6 casos (44,4%) y este fue en general menos específico que con la histología. Los distintos diagnósticos emitidos son expuestos en la tabla I.

Todas las biopsias efectuadas fueron bien toleradas, excepto en un sólo caso en que a pesar de realizarse técnica coaxial, con un sólo pase, se realizó la biopsia atravesando la vesícula biliar, al creer que era la vía mas adecuada, experimentando el paciente un dolor abdominal agudo y signos clínicos de peritonismo. En las horas siguientes se constató líquido libre peritoneal, siendo diagnosticado de peritonitis biliar. Se trató con evacuación del bilioperitoneo y colecistostomía ambas percutáneamente. En la colangiografía por la colecistostomía se apreció una estenosis del colédoco distal, sin evidencia de dilatación de la vía biliar. Esta estenosis biliar, presuntamente, fue la causa de la fuga biliar tras la punción de la vesícula con una aguja de 20G. Esta complicación referida fue la única producida en nuestra serie (Fig. 1).

En 4 ocasiones se demostró en alguna sección del cilindro obtenido porciones de mucosa (Fig. 2), demostrándose de esta manera que se perforó la luz abdominal sin que se produjera ningún caso de peritonitis de origen digestivo o neumoperitoneo.

DISCUSIÓN

El diagnóstico histológico de las lesiones situadas en el tubo digestivo se realiza fundamentalmente con la toma de muestras en el curso de una endoscopia digestiva. Con esta técnica se puede alcanzar el diagnóstico en la mayoría de las ocasiones. Sin embargo cuando la lesión se sitúa entre el ángulo de Treitz y la válvula ileocecal o cuando es de localización submucosa el alcance endoscópico de la lesión no siempre es posible. En estos casos la biopsia se suele realizar por laparoscopia o cirugía abierta.

La biopsia de lesiones no superficiales guiada por medios radiológicos ha alcanzado un alto grado de desarrollo, permitiendo alcanzar casi todos los órganos (1-5). El empleo de técnicas radiológicas para la biopsia del tubo digestivo ha sido anecdótico (6-8), debido a los buenos resultados de la biopsia por endoscopia y a la creencia de que se trata de una técnica arriesgada, realizándose generalmente de manera no intencionada ante el hallazgo de una masa abdominal de origen incierto.

La ecografía, sin embargo, está siendo utilizada cada vez más para el estudio del tracto digestivo, no sólo ante lesiones tumorales, sino en una amplia gama de situaciones (9-13). Por tanto, parecería lógico que como consecuencia de ello, que la biopsia percutánea de lesiones localizadas en el tubo digestivo estuviera más extendida.

En la mayoría de las ocasiones la elección de TC o ecografía como método para guiar la aguja en las biopsias percutáneas depende casi exclusivamente de la experiencia y disponibilidad del radiólogo que las realiza. Sin embargo, en este tipo de lesiones localizadas en el tubo digestivo, en nuestra opinión, las ventajas de la ecografía son evidentes. Además de las ventajas generales bien conocidas (2,3), destaca la posibilidad de realizar una compresión con el transductor en la zona a biopsiar, que produce los siguientes efectos: 1) Ayuda a fijar e inmovilizar la lesión, lo cual es importante en lesiones que suelen ser móviles al estar en órganos no bien fijados. 2) Desplaza las asas sanas y por tanto la superposición de gas, mejorando la visión de la lesión y 3) disminuye la distancia de la piel a la lesión facilitando en gran manera la realización de la biopsia (14). La compresión se debe realizar de manera progresiva tal como lo describió Puylaert, en el diagnóstico ecográfico de la apendicitis aguda (15) Las otras ventajas de la ecografía son la posibilidad del control de la posición de la punta de la aguja en tiempo real, lo cual es importante en órganos móviles como antes hemos comentado y por último la mayor facilidad, especialmente si se dispone de Doppler color, de la identificación de los vasos sin necesidad de contraste. Por último, la ecografía permite el uso de agujas automáticas con mayor facilidad.

Una de las causas de la escasa proliferación de este tipo de biopsias es el temor a perforar un asa intestinal, sobre todo cuando se biopsia lesiones en forma de pseudorriñón (Fig. 3). Nosotros en estas ocasiones, intentamos realizar la biopsia de forma tangencial y en el rodete hipocóico, aunque en cuatro ocasiones hemos obtenido porciones de mucosa, sin

que por ello se produjeran complicaciones. Por otra parte está descrito que la perforación del tubo digestivo con trazo limpio producido con aguja, aun del calibre 18G, no tiene por qué derivar en complicaciones (16-18).

En nuestra práctica habitual de las biopsias percutáneas, realizamos pases aspirativos con aguja fina de 22G para estudio citológico y obtención de cilindro con aguja automática de 18G. En esta serie de biopsias de tubo digestivo la citología tuvo escaso valor (44,4% de resultados positivos), por lo cual, no aconsejamos la realización de punción aspirativa con aguja fina como práctica exclusiva (19). En la últimas 8 biopsias realizadas utilizamos para la obtención del cilindro la aguja automática BioPince que por su particular diseño permite la obtención de cilindros de mayor tamaño que las de tipo Tru-cut sin prácticamente pases en “blanco”. En dos ocasiones, y ante localizaciones especialmente difíciles empleamos una técnica coaxial (20).

En conclusión, creemos que la biopsia percutánea guiada con ecografía de lesiones situadas en el tracto digestivo constituye una alternativa válida para aquellas lesiones en que por alguna razón no sea posible la biopsia con endoscopia, sin que exista, con una técnica adecuada, mayor probabilidad de complicaciones que en biopsias realizadas en otros órganos abdominales.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Reading CC. Percutaneous needle biopsy (Editorial commentary). *Abdom Imaging* 1997; 22: 311-312.
2. Matalon TAS, Silver B. US guidance of interventional procedures. *Radiology* 1990; 174: 43-47.
3. García JH, De Lazaro S, Gil S, Gómez F, González M, Ambit S et al. Biopsia percutánea de lesiones óseas líticas con ultrasonografía. *Radiología* 1996; 38: 91-95.
4. Gil S, Marco SF, Jornet J, Tudela X, Fernández P, Ambit S et al. Fibrosis retroperitoneal de apariencia radiológica atípica: diagnóstico por biopsia percutánea. *Radiología* 1998; 40: 341-345.
5. Esola CC, Chopra S, Dodd III GD. Sonographic guidance and drainages: techniques and applications. *Seminars in interventional radiology* 1997; 14: 343-369.
6. Gottlieb RH, Tan R, Widjaja J, Pultz, PJ, Robinatte WB, Rubens DJ. Extravisceral masses in the peritoneal cavity: Sonographically guided biopsies in 52 patients. *AJR* 1998; 171 : 697-701.
7. Marco-Domenech SF, Gil-Sánchez S, Jornet-Fayos J, Ambit-Capdevila S, González-Añón M. Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under ultrasound guidance. *Abdom Imaging* 1998; 23:286-288.
8. Abbit PL. Percutaneous fine-needle aspiration of bowel wall abnormalities under ultrasonic guidance. *J Clin Ultrasound* 1991; 19: 561-563.
9. Bozkut T, Richter F, Lux G. Ultrasonography as a primary diagnostic tool in patients with inflammatory disease and tumors of the small intestine and large bowel. *J Clin Ultrasound* 1994; 22: 85-91.
10. Wilson SR. The gastrointestinal tract. In: Patterson AS, de. *Diagnostic Ultrasound*. 1 st de. St. Louis: Mosby Year Book, 1991; 181-207.
11. Lutz H, Petzoldt R. Ultrasonic patterns of space occupying lesions of the stomach, and the intestine. *Ultrasound Med Biol* 1976; 133: 677-680.
12. Bluth EI, Marrit CRB, Sullivan MA. Ultrasonic evaluation of the stomach, small bowel and colon. *Radiology* 1979; 133: 677-680.
13. Lim JH, Ko YT, Lee DH, Lim JW, Kim TH. Sonography of inflammatory bowel disease: Findings and value in differential diagnosis. *AJR* 1994; 163: 343-347.
14. Dachman AH. A biopsy compression device for use in cross-sectional or fluoroscopic imaging. *AJR* 1998; 171: 703-705.
15. Puylaert JBCM. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* 1986; 158:355-360.
16. Charboneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided biopsy: current techniques and new innovations. *AJR* 1990; 154 1-10.
17. Petit P, Bret PM, Tough JO, Reinhold C. Risks associated with intestinal perforation during experimental percutaneous drainage. *Invest Radiol* 1992; 27: 1012-1019.
18. Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH, Welch TJ, Goellner JR. CT- and US-guided biopsy of the pancreas. *Radiology* 1993; 187: 99-104.
19. Tikkakoski T, Paivansalo M, Siniluoto T et al. Percutaneous ultrasound guided biopsy. Fine needle biopsy, cutting needle biopsy, or both? *Acta Radiol* 1993; 34: 30-34.

20. Gil S, Marco SF, Jornet J, Fernández P, Ambit S, Bordón, F. Biopsia percutánea: técnica coaxial para la obtención de material citológico e histológico en un solo pase. 1998; 40: 659-662.

TABLA I

Pte N°	Edad/ Sexo	Localización	Aspecto Ecográfico	Resultado Histología	Resultado Citología	Tipo de agujas	Comónst
1	49/H	Seno piriforme	Pseudorriñón	Ca. epidermoide	Ca epidermoide	Chiba 22G Biopince 18G	Ciru Epic
2	58/M	Esófago distal	Pseudorriñón	Adenocarcinoma	Material insuficiente	Chiba 22G Monopty 18G	Ciru Ade
3	61/H	Estómago	Pseudorriñón	Linfoma T celula grande	Linfoma	Chiba 22G Monopty 18G	Evo T ce
4	52/H	Estómago	Pseudorriñón	Adenocarcinoma	Material insuficiente	Chiba 22G Monopty 18G	Ciru Ade
5	68/M	Estómago	Pseudorriñón	Adenocarcinoma	Material insuficiente	Chiba 22G Biopince 18G	Evo cinc
6	42/M	Estómago	Masa extrínseca	Tumor de estroma	Material Insuficiente	Chiba 20 y 22G (coaxial)	Evo ma
7	39/H	Estómago	Masas extrínsecas	Leiomiocarcinoma	Sugestivo de Leiomiocarcinoma	Chiba 22G Biopince 18G	Ciru oma
8	71/H	Estómago	Masa extrínseca	Leiomiocarcinoma	Tumor fusocelular	Chiba 22G Biopince 18G	Ciru oma
9	66/H	Estómago	Masa extrínseca	Tumor fusocelular	Material insuficiente	Chiba 22G Monopty 18G	Ciru oma
10	44/H	Duodeno	Masa extrínseca	Leiomiocarcinoma	Material insuficiente	Chiba 20 y 22G (coaxial)	Ciru oma
11	70/M	Yeyuno	Pseudorriñón	Adenocarcinoma	Adenocarcinoma	Chiba 22G Biopince 18G	Ciru oma
12	7/H	Ileon	Pseudorriñón	Infiltrado inflamatorio agudo	Infiltrado inflamatorio agudo	Chiba 22G Biopince 18G	Ciru Cro
13	46/H	Sigma	Pseudorriñón	Colitis ulcerosa	Material insuficiente	Chiba 22G Biopince 18G	Evo Ulc
14	54/H	Sigma	Pseudorriñón	Infiltrado inflamatorio	No se realizó	Biopince 18G	Evo litis

PIES DE FIGURAS

Fig. 1. Leiomioma duodenal. Hombre de 44 años con colostasis disociada. A) TC de abdomen con contraste oral e intravenoso: se aprecia una masa hipodensa en área de cabeza de páncreas (flechas) que comprime la luz duodenal. B) Ecografía abdominal: masa isoecoica, redondeada, bien delimitada en contacto con la vesícula. C) Biopsia percutánea: observese la aguja (flechas) atravesando la vesícula. D) Colangiografía por colecistostomía: compresión extrínseca de colédoco distal (flechas). E) Microfotografía a 100 aumentos teñido con hematoxilina-eosina del cilindro obtenido: proliferación fusocelular con marcada atipia celular.

Fig. 2. Hombre de 46 años en brote de colitis ulcerosa conocida y sospecha de degeneración maligna. A). Enema opaco: estenosis irregular en colon sigmoide. B). TC de abdomen con contraste oral e intravenoso: asa de sigma con las paredes engrosada (flechas). C). Biopsia percutánea del área engrosada del sigma. D). Microfotografía a 100 aumentos del cilindro obtenido teñido con hematoxilina-eosina: porción de mucosa y submucosa con infiltrado linfoplasmocitario en lámina propia. No se evidencia de atipias.

Fig. 3. Hombre de 61 años con masa epigástrica. A). TC abdominal con contraste oral e intravenoso: marcado engrosamiento de la pared gástrica. B) . Biopsia percutánea dirigida con ecografía: aguja en el interior de la pared (flechas). C). Microfotografía a 40 aumentos y teñido con hematoxilina-eosina del cilindro obtenido en la biopsia percutánea. D). Visión del mismo cilindro a 200 aumentos: proliferación de linfocitos atípicos. Diagnóstico: Linfoma T de células grandes.

SÍNDROME DE BOUVERET: HALLAZGOS CLÍNICOS Y RADIOLÓGICOS.

Título abreviado: Síndrome de Bouveret.

Autores: - SANTIAGO F. MARCO DOMÉNECH *
- JOSÉ V. LÓPEZ MUT **
- PILAR FERNÁNDEZ GARCÍA *
- MARÍA DEL MAR SAN MIGUEL MONCÍN ***
- SANTIAGO GIL SÁNCHEZ *
- JOSÉ JORNET FAYOS *
- XAVIER TUDELA ORTELLS *

Instituciones:

- * Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital General de Castellón.
- ** Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital General Universitario de Valencia.
- *** Servicio de Medicina Interna. Sección de Alergología. Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII.

Correspondencia: SANTIAGO F. MARCO DOMÉNECH
C / Balsa nº 14.
43.746. Darmós - Tivisa
(Tarragona)
Tel: 977 - 41 81 90.

Abreviaciones: - TEGD = Tránsito esofagogastroduodenal

- TC = Tomografía computerizada

RESUMEN

El síndrome de Bouveret es un tipo infrecuente de íleo biliar, debido a que la obstrucción se presenta a nivel duodenal. Se produce por la migración de un cálculo biliar a través de una fístula colecistogástrica o colecistoduodenal. Presentamos 3 nuevos casos de síndrome de Bouveret, así como sus hallazgos clínicos y radiológicos en las distintas técnicas de diagnóstico por imagen (radiografía simple de abdomen, tránsito esofagogastroduodenal, ecografía y tomografía computerizada). A propósito de estos casos discutimos el interés diagnóstico y posiblemente terapéutico de la endoscopia digestiva y sobre las diferentes técnicas quirúrgicas.

PALABRAS CLAVE: Síndrome de Bouveret, Íleo biliar, Fístula biliodigestiva, Obstrucción intestinal.

SUMMARY

Bouveret's syndrome is an unusual form of gallstone ileus, due to duodenal obstruction. It is produced by the migration of biliary calculus through a cholecystogastric or cholecystoduodenal fistula. We present 3 new cases of Bouveret's syndrome, and the clinical and radiological findings on different imaging procedures (plain abdominal radiography, barium studies, ultrasonography and computed tomography). On the basis of these cases, we discuss the diagnostic and possibly therapeutic merits of digestive endoscopy and about the different surgical procedures.

KEY WORDS: Bouveret's syndrome, Gallstone ileus, Biliodigestive fistulae, Intestinal obstruction.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de Bouveret es una forma particular de íleo biliar que consiste en una obstrucción duodenal debida a un cálculo biliar que ha migrado al tracto digestivo a través de una fistula biliodigestiva (1).

El íleo biliar es una causa relativamente infrecuente de obstrucción intestinal, representando solo del 1 al 4 % de las obstrucciones intestinales mecánicas (2, 3) y el síndrome de Bouveret representa menos del 5% de todos los íleos biliarios (2, 4), con lo cual, es facil comprender que este síndrome represente una causa excepcional de obstrucción intestinal.

El primer diagnóstico preoperatorio de esta entidad fue hecho por Bouveret en 1896 (5), y desde entonces se ha descrito en la literatura en contadas ocasiones. Nosotros presentamos 3 nuevos casos de síndrome de Bouveret donde describimos su cuadro clínico y sus características en las distintas técnicas de diagnóstico por imagen (radiografía simple de abdomen, tránsito esofagogastroduodenal, ecografía y tomografía computerizada), así como sus distintas posibilidades terapeuticas, tanto endoscópicas como quirúrgicas.

CASOS CLÍNICOS

CASO 1.

Mujer de 83 años, sin antecedentes patológicos de interés, que es remitida por su médico de cabecera con la sospecha de hemorragia digestiva alta. 48 horas previas al ingreso presentó un cuadro de epigastralgia intensa asociado a vómitos de contenido alimentario que posteriormente se hicieron “ en posos de café “. En la exploración física presentaba buen estado general con discreta palidez cutaneo-mucosa sin signos de deshidratación. A la palpación abdominal destacaba discreto dolor a la palpación profunda con marcado peristaltismo. El resto del abdomen era blando y depresible sin evidencia de masas ni megalias. La auscultación cardio-pulmonar fué normal. La analítica de sangre y orina fueron normales.

La radiografía de torax al ingreso fue normal y en la radiografía de abdomen se apreciaba una aireación intestinal inespecífica con dilatación gástrica. No se apreció aerobilia. Se le pautó rehidratación intravenosa y la colocación de una sonda nasogástrica. La ecografía mostró un hígado de tamaño, contornos y ecoestructura normal. Una vesícula biliar escleroatrófica con la vía biliar intra y extrahepática no dilatada ni aerobilia. Estómago retencionista con contenido heterogeneo en su interior y con peristaltismo, lo cual impedía valorar el páncreas y el marco duodenal. Ambos riñones y bazo normales.

La fibrogastroscoopia realizada el día siguiente del ingreso mostró una amplia fistula colecistoduodenal en bulbo, con múltiples pequeños cálculos en duodeno y en la región antropilórica, así como un cálculo de gran tamaño

enclavado en la segunda porción duodenal. Se tomaron unas biopsias de la zona con el resultado anatomopatológico de tejido de granulación inflamatorio.

Se le practicó un Tránsito esofagogastroduodenal (TEGD) (Fig. 1) que mostró múltiples defectos de replección redondeados, móviles, localizados en antro y duodeno, que cambiaban rápidamente de posición, nadando en el medio de contraste. Se observó una fistula que llenó el árbol biliar, y por la que también circulaban los cálculos. Obstrucción completa en la segunda porción duodenal, con morfología en “ pata de cangrejo “, producido por un gran cálculo.

Con el diagnóstico de síndrome de Bouveret se intervino a la paciente, practicándole una laparotomía media supraumbilical, apreciándose un importante síndrome adherencial, con una fistula colecistoduodenal y un gran cálculo de 3,5 por 4 cm enclavado en la segunda porción duodenal a nivel de la rodilla inferior. Se le practicó duodenotomía con extracción del cálculo. No se intervino sobre la vesícula ni sobre la fistula. El postoperatorio inmediato fué satisfactorio y se dió de alta a los 21 días del ingreso. Al año de la intervención se le realizó un TEGD de control donde persistía la fistula biliodigestiva, sin embargo, la paciente estaba totalmente asintomática.

CASO 2

Mujer de 54 años, con antecedentes de artritis reumatoide desde hacía 18 años, en tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos desde hacía unos 10 años, colelitiasis diagnosticada hacía 5 años al practicarle una ecografía abdominal por un cólico hepático y antecedentes de úlcera duodenal hacía 2 años que había curado con ranitidina.

Acudió al servicio de urgencias por vómitos y dolor en hipocondrio derecho. A la exploración presentaba distensión abdominal. La auscultación pulmonar y cardíaca fueron normales, pero la auscultación abdominal mostraba un peristaltismo de lucha. No presentaba fiebre, ictericia, coluria, acolia ni hematemesis.

La radiografía de torax fué normal y en la radiografía de abdomen se apreciaba una colelitiasis de unos 4 por 3 cm en hipocondrio derecho, así como distensión gástrica, no se apreciaba aerobilia y la aireación intestinal era inespecífica. La ecografía informó de colecistolitiasis (Fig 2 A) y de la presencia de aerobilia, con un estómago retencionista que impedía valorar adecuadamente la región pancreática y una vía biliar intra y extrahepática no dilatadas, el hígado, bazo y ambos riñones eran normales. A continuación se le realizó una tomografía computerizada (TC) que confirmó la presencia de aerobilia y objetivó una colelitiasis enclavada en duodeno (Fig 2 B), el resto de la exploración : vía biliar, hígado, bazo, páncreas y ambos riñones fueron normales.

Esa misma tarde se le realizó una endoscopia que confirmó la presencia del cálculo en duodeno, siendo imposible su extracción ya que se encontraba enclavado en la segunda porción duodenal. A la mañana siguiente se le realizó

un TEGD (Fig 2 C) que mostraba una obstrucción casi completa en la segunda porción duodenal que impedía el paso del bario al resto del intestino, y una fístula coledocoduodenal a través de la cual se producía un llenado retrógrado de la vía biliar por el bario.

La paciente fué intervenida, practicándole una duodenostomía con extracción del cálculo, sin actuar sobre la vesícula ni sobre la fístula. El postoperatorio fué satisfactorio y fue dada de alta 16 días después de su ingreso. Un control con un TEGD un año después, mostraba un buen paso de contraste por duodeno y ausencia de fístula biliodigestiva.

CASO 3

Mujer de 71 años, con antecedentes de hipertensión arterial en tratamiento, desde hacía 3 años. Refiere episodios desde hacía 2 años de dolor cólico en hipocóndrio derecho y vómitos, acompañándose ocasionalmente de ictericia y coluria.

Acudió a urgencias con un nuevo episodio de dolor en hipocondrio derecho, acompañado en las últimas 12 horas de vómitos alimentarios, sin contenido hemático. En la exploración física destacaba una moderada defensa muscular en hipocondrio derecho, con peristaltismo de lucha a la auscultación abdominal. Los estudios analíticos bioquímicos y hematológicos fueron normales.

La radiografía de torax fué normal y la radiografía de abdomen mostraba una distensión gástrica con una aireación intestinal disminuida. La ecografía informó de estómago retencionista, con contenido heterogeneo en su interior y peristaltismo de lucha, vesícula escleroatrófica con vía biliar intra y extrahepática no dilatada, hígado, bazo y ambos riñones normales. No se apreció liquido libre intraperitoneal y la región pancreática no fué valorable. Se realizó un TEGD (Fig. 3) que mostró una obstrucción en el marco duodenal con dificultad al paso de contraste así como una fístula biliodigestiva con paso de contraste del duodeno a la vía biliar.

Se intervino, practicándole una laparotomía media, encontrando un plastrón subhepático y la vesícula biliar comunicando con duodeno, con una coledocólisis de 3,5 cm enclavada en la segunda porción duodenal. Se realizó una duodenostomía con extracción del cálculo y no se actuó sobre la vesícula. Evolucionó favorablemente y se dió de alta a los 20 días del ingreso. No se le han realizado controles posteriores.

DISCUSIÓN

El íleo biliar consiste en una obstrucción intestinal mecánica, causada por la impactación de uno o más cálculos biliares dentro de la luz intestinal. El

síndrome de Bouveret es un íleo biliar con la obstrucción a nivel piloroduodenal (1). Existe un predominio de esta entidad en el sexo femenino y en pacientes de edad avanzada, aunque también se ha descrito en jóvenes (1, 2).

El paso de los cálculos biliares al tubo digestivo se produce a través de una fístula biliodigestiva. La etiología más frecuente de las fistulas biliodigestivas en todas las series publicadas (6, 7, 8) es la colelitiasis, en el 60 al 90 % de los casos, seguida por la úlcera péptica y otras causas mucho menos frecuentes como el carcinoma digestivo o biliar. La localización más frecuente es la colecistoduodenal en un 60 a 70 % de los casos, seguida de colecistocólicas, colecistogástricas y coledocoduodenal (7, 9). El fondo vesicular es el lugar que más frecuentemente se comunica y lo hace al bulbo duodenal, mientras que el infundíbulo vesicular lo suele hacer a la vía biliar principal, produciéndose una fístula colecistocoledociana o síndrome de Mirizzi tipo II (6, 10).

El cuadro clínico del síndrome de Bouveret consiste en una obstrucción intestinal alta, con distensión gástrica aguda que desaparece después de cada vómito, vómitos abundantes con o sin contenido bilioso, dependiendo de si el cálculo está enclavado por encima o por debajo de la ampolla de Vater, y ausencia de vómitos fecaloideos (1, 4, 5). Los vómitos tienen una intensidad variable, habiéndose descrito incluso un caso de rotura de esófago debido al aumento brusco de la presión intraluminal producido por los vómitos secundarios a la obstrucción duodenal (11).

Los hallazgos clásicos del íleo biliar en la radiografía simple de abdomen consisten en la triada de Rigler (12): neumobilia, obstrucción intestinal y cálculo biliar en posición aberrante. La presencia de dos de estos tres signos ha sido considerada patognomónica de íleo biliar y aparece en el 40 - 50 % de los casos (2). De nuestros casos, solo en el caso 2 se apreció neumobilia en la ecografía, de hecho, solo suele aparecer neumobilia en el 40 % de los casos (6, 13, 14) ya que la presencia de neumobilia implica un conducto cístico permeable o que la fístula biliodigestiva afecte al conducto hepático común. En la mayor parte de las veces, la obstrucción del cístico es la causa fisiopatológica que produce la colecistitis, y ésta forma la fístula biliodigestiva por la que pasa el cálculo al tubo digestivo (2). Asimismo, la presencia de neumobilia tampoco es específica de íleo biliar, ya que más de la mitad de los casos de neumobilia son debidos a cirugía biliar previa o a esfínter de Oddi incompetente (15). El signo de Balthazar ha sido descrito también en el síndrome de Bouveret, y consiste en la presencia de dos niveles hidroaéreos adyacentes en hipocondrio derecho, que corresponden a aire en el bulbo duodenal el medial y aire en la vesícula, el nivel más lateral (15).

El estudio gastroduodenal baritado es de gran valor, ya que puede identificar el trayecto de la fístula biliodigestiva (3), como ocurrió en nuestros 3 casos, y mostrar el nivel de la obstrucción, que suele aparecer como una imagen de obstrucción duodenal de aspecto redondeado, y de bordes nítidos. En el caso 1 aparecían además, múltiples pequeñas imágenes redondeadas que nadaban en el

contraste, que correspondían a cálculos que habían migrado al tubo digestivo a través de la fístula, pero al haber migrado la mayoría de ellos después que el cálculo grande, no podían seguir el curso intestinal y se acumulaban en la región antropilórica. Estos cálculos no producían obstrucción debido a que eran de pequeño tamaño, y se considera que para producir una obstrucción intestinal los cálculos han de tener al menos 3 cm de diámetro (11). Además, el síndrome de Bouveret por una obstrucción antropilórica, aunque descrito (5), es excepcional, ya que la presencia de un cálculo en una localización, de hecho, intragástrica, permite que sea vomitado con facilidad.

La ecografía puede identificar la triada clásica incluso cuando la radiografía simple de abdomen solo evidencia obstrucción intestinal (3). En el síndrome de Bouveret la apariencia de la litiasis impactada puede ser la de una sola línea curva ecogénica con sombra acústica posterior o, si hay engrosamiento de la pared duodenal por el proceso inflamatorio colecistoduodenal, la de dos finas líneas arqueadas paralelas separadas por un delgado espacio anecoico con sombra acústica posterior (3). Este “ signo del doble arco “ con sombra acústica posterior se consideró inicialmente como una imagen específica para los cálculos dentro de la vesícula (16) y no en el duodeno como ocurre en el síndrome de Bouveret. En nuestro caso 1 no apreciamos aerobilia, pero si un estómago retencionista con peristaltismo aumentado, que nos sugería un proceso obstructivo alto, y en el caso 2, donde apreciamos aerobilia y un estómago retencionista, pero debido al signo del doble arco con sombra posterior, confundimos el duodeno con un cálculo enclavado, con la vesícula y un cálculo en su interior, este hecho ha sido descrito anteriormente (17), con lo cual creemos que el síndrome de Bouveret debe de ser considerado, en mujeres por encima de los 60 años, donde a pesar del signo del doble arco con sombra acústica posterior, los síntomas sugieran obstrucción intestinal alta a pesar de que la radiografía de abdomen sea normal, pero con más motivo si se acompaña de aerobilia, como ocurrió en nuestro caso 2.

La TC puede mostrar aire en la vesícula biliar, señalar la localización exacta del cálculo, o incluso demostrar la presencia de una fístula conectando la vesícula biliar y el duodeno (14, 18, 19, 20). En nuestros casos solo se realizó la TC en el caso 2, porque ya teníamos a través del TEGD, la ecografía o la fibrogastroscofia la información suficiente para diagnosticar de síndrome de Bouveret a los otros 2 casos.

El tratamiento ideal del síndrome de Bouveret sería la extracción endoscópica del cálculo (6, 21), pero esto, al igual que sucedió en nuestros casos, no siempre es posible, y entonces hay que optar por el tratamiento quirúrgico. La mayoría de los autores (22, 23) prefieren por mejorar las condiciones del paciente y actuar en un primer momento sólo sobre el problema obstructivo. No obstante, la actuación sobre la fístula es motivo de controversia,

ya que algunos autores recomiendan dejarla para un segundo tiempo (22, 23) y otros optan por proceder en un solo acto quirúrgico (2). En nuestros pacientes, debido a que un gran número de fístulas cierra espontáneamente una vez extraído el cálculo (13), se prefirió no alargar el tiempo quirúrgico y dejar para una segunda intervención la actuación sobre la vesícula y la fístula biliodigestiva.

BIBLIOGRAFÍA

1. Boldova JI, Cabeza F, Loscertales P y Del Rio F. Obstrucción duodenal por cálculo biliar (síndrome de Bouveret). Rev Esp Enf Digest 1991; 79: 277 - 280.

2. Clavien PA, Richon J, Burgan S y Rohner A. Gallstone ileus. Br J Surg 1990; 77 : 737 - 742.
3. Darío Casas J, Mariscal A, Pérez R, Cuadras P, Gallart AM y Martínez N. El diagnóstico por la imagen en el íleo biliar. Radiología 1996; 38: 21 - 26.
4. Reisner RM y Cohen JR. Gallstone ilues: A review of 1001 reported cases. Am Surg 1994; 60: 441 - 446.
5. Patel JC, Lesur G, De Cervens T, Renier JF, Hardy C, Favas A, et al. Obstruction lithiasique antro-pylorique. Chirurgie 1991; 117: 417 - 419.
6. Palomar M, Tubía JI y Elorza JL. Fístula biliodigestivas espontaneas. Rev Esp Enf Digest 1990; 77: 33 - 38.
7. Salvador L. Fístulas biliares internas espontaneas. Rev Esp Enf Digest 1984; 65: 437 - 444.
8. Porter JN, Mullen DC y Silver D. Spontaneous biliary-enteric fistulae. Surgery 1970; 68: 597.
9. Torner J y Fernandez A. Fístulas biliares internas. Acta Chir Catalana 1986; 7: 4.
10. Marco SF, Piqueras R, Jornet J, Gil S, Ambit S y Cervera J. Radiología (en prensa).
11. Reñé M, Valls C, Hidalgo F y Prieto L. Duodenal gallstone ileus producing Boerhaave's syndrome. Abdominal Imaging 1995; 20: 516 - 517.
12. Rigler LG, Borman CN y Noble JF. Gallstone obstruction: Pathogenesis and roentgen manifestations. JAMA 1941; 117: 1753 - 1759.
13. Kasahara Y, Umemura H, Shiraha S, Kuyama T, Sakata K y Kubota H. Gallstone ilues. Review of 112 patients in the japanese literature. Am J Surg 1980; 140: 437 - 440.
14. Braver JM y Clarke PD. Cholecystoduodenal fistula with impending gallstone ilues. Invest Radiol 1990; 25: 757 - 758.
15. Balthazar EJ y Chechter LS. Air in gallblader: a frequent finding in gallstone ileus. AJR 1978; 131: 219 - 222.
16. Raptopoulos V, D'Orsi C y Smith E. Dynamic cholecystosonography of the contracted gallblader: The double-arch-shadow sign. AJR 1982; 138: 275 - 278.
17. Saez F, López JA, Martínez A, Pena JM, Calonge JA y Muñoz F. Bouveret's syndrome: New cause of double-arch-shadow sing in cholecystosonography. Europ J Radiol 1984; 4: 216 - 218.

18. Fournier D, Dey C y Hessler C. Gas in the gallblader due to duodeno-cholecystic fistula: a rare complication of a penetrating duodenal ulcer. sonographic findings with CT correlation. J Clin Ultrasound 1994; 22: 506 - 509.
19. Loren I, Lasson A, Nilsson P y Nirhov N. Gallstone ileus demonstrated by CT. J Comput Assist Tomogr 1994; 18: 262 - 265.
20. Galant J, Ripolles T, Martinez J, Martí L, Ferrer MD y Jordan J. Síndrome de Bouveret: hallazgos en ecografía y TC. Radiología 1993; 35: 595 - 597.
21. Gastaminza R, Bielsa ME, Ingelmo A, Agulella V y Martinez M. Síndrome de Bouveret. Aportación de un nuevo caso. Rev Esp Enf Digest 1984; 65: 259 - 263.
22. Castellanos G, Martínez JJ, Ponce JL, Molina J, Illana JM y García JM. Síndrome de Bouveret. Presentación de dos casos. Cir Esp 1979; 1: 71 - 76.
23. Roig JV, Jou N, Aragón JM, Morote P y Moreno E. Ileo biliar. Revisión de la literatura a propósito de 24 nuevos casos. Cir Esp 1980; 34: 310 - 317.

PIES DE FIFURA

- **Fig. 1.** Tránsito esofagogastroduodenal. **A.** Múltiples pequeños defectos de replección en antro gástrico y primera porción duodenal (flechas). Obstrucción en la segunda porción duodenal, redondeada y bien delimitada, con un pequeño paso de contraste que opacifica debilmente el resto del marco duodenal, donde

se aprecian otros pequeños defectos de replección, que corresponden a cálculos. **B.** Trayecto fistuloso entre la vesícula biliar (flechas) y el bulbo duodenal, apreciándose una debil opacificación del resto de la vía biliar.

- **Fig. 2. A.** Ecografía: Se aprecia el “signo del doble arco” con sombra posterior, que fué interpretada como la vesícula biliar con un cálculo en su interior. En realidad la imagen muestra dos líneas hiperecogénicas arqueadas paralelas (flechas) con sombra posterior, correspondiendo la superior a la pared duodenal y la inferior a la litiasis dentro del duodeno. **B.** Tomografía computerizada: Sección axial a través de la segunda porción duodenal, que muestra una masa endoluminal, hiperdensa y que corresponde al cálculo migrado. **C.** Tránsito esofagogastroduodenal: Obstrucción duodenal con límites nítidos (flechas) y paso de bario a la vía biliar, sugiriendo la presencia de una fístula biliodigestiva.

- **Fig. 3.** Tránsito esofagogastroduodenal: Proyección oblicua, mostrando una obstrucción a nivel duodenal (flecha). En esta imagen no se aprecia la fístula biliodigestiva.

**ACALASIA INFANTIL SIMULANDO MASA MEDIASTÍNICA.
CORRELACIÓN RADIOPATOLÓGICA.**

ROSA M. PIQUERAS, SANTIAGO F. MARCO, JOSÉ CERVERA,
VIRGINIA CORTÉS.*

Servicio de Radiodiagnóstico y * Servicio de Anatomía Patológica
Hospital General de Castellón
Avda. Benicasim s/n
12004 Castellón

Dirección autor: Rosa M. Piqueras Olmeda
Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital General de Castellón
Avda. Benicasim s/n
12004 Castellón
Tel: 964 - 211000

RESUMEN

La acalasia es un desorden motor primario del esófago que suele manifestarse en la edad adulta. Su presentación en la infancia es excepcional, existiendo solamente en la literatura, 200 casos de acalasia infantil.

Desde el punto de vista histológico en la acalasia se desarrolla un engrosamiento reactivo de la pared muscular esofágica que oscila de 0,8 a 1,6 cm.

Presentamos un caso de acalasia infantil donde la hipertrofia muscular esofágica fué masiva (3,5 cm.) y simulaba una masa mediastínica. Se utilizaron diversas técnicas de imagen para su estudio, llegando al diagnóstico definitivo tras esofagectomía y estudio histológico de la pieza.

PALABRAS CLAVE.

Esófago. Acalasia infantil. Mediastino. Hipertrofia muscular esofágica.

INTRODUCCIÓN

La acalasia es un desorden primario motor caracterizado por una motilidad anormal del esófago superior y por una falta de relajación del esfínter esofágico inferior en respuesta a la deglución (1). Suele manifestarse entre la 3ª - 6ª décadas de la vida. Su presentación en la infancia es excepcional, habiéndose descrito hasta la fecha, alrededor de 200 casos de acalasia infantil (1,2).

Se sabe que en la acalasia, se desarrolla a nivel del esófago distal, un engrosamiento reactivo de la pared esofágica a expensas de una hipertrofia de la capa muscular lisa (3,4,5). Normalmente, este engrosamiento es de aproximadamente 1 cm. (0,8 - 1 cm.). Presentamos un caso de acalasia infantil donde la hipertrofia de la capa muscular fué de 3,5 cm. de grosor, simulando una masa de mediastino posterior de 7 cm. de diámetro.

PRESENTACIÓN DEL CASO.

Niña de 13 años de edad, remitida a estudio por anemia microcítica hipocroma. Presentaba regurgitaciones, dificultad a la deglución y pérdida de peso. Refiere como antecedentes, la realización a los 5 años de edad, de varias dilataciones neumáticas esofágicas en otro centro por acalasia. La radiografía de torax no mostró ninguna alteración a esa edad, permaneciendo asintomática desde entonces.

En el momento del ingreso, en la radiografía de torax (fig. 1) se apreciaba una masa en mediastino posteroinferior y ausencia de burbuja aérea gástrica. El esofagograma (fig 2) mostró dilatación y atonía de los dos tercios superiores del esófago, apareciendo el tercio inferior desviado a la derecha por una compresión extrínseca redondeada. La Tomografía Computerizada (TC) reveló importante dilatación esofágica con nivel hidroaereo, así como la existencia de una gran tumoración de densidad de partes blandas a nivel de mediastino posterior, correspondiente a la pared esofágica muy engrosada (fig. 3). Se le practicó manometría esofágica, encontrándose hallazgos compatibles con acalasia primaria.

La ecografía torácica mostró una lesión con centro ecogénico y ribete hipoecoico que representaba el signo clásico del “ pseudoriñón” (fig. 4). Se realizó biopsia percutánea (BP) dirigida por ultrasonidos de la tumoración, utilizando aguja gruesa 18 G (pistola automática) por vía posterior paravertebral derecha, obteniéndose como diagnóstico, hipertrofia muscular.

Se practicó esofagectomía subtotal vía transhiatal, con cervicotomía izquierda y plastia de colon izquierdo antiperistáltica y vascularizada por la arteria cólica izquierda, con anastomosis coloesofágica término lateral y cologástrica término lateral posterior (fig. 5). El resultado anatomopatológico fue de acalasia primaria con intensa hipertrofia de la capa muscular de los dos tercios inferiores del esófago, adoptando aspecto pseudotumoral y esofagitis del tercio inferior con esófago de Barret.

DISCUSIÓN

La acalasia es una afectación primaria del esófago de etiología no totalmente aclarada. Se le atribuye un origen más neuronal que miopático, habiéndose demostrado que las células ganglionares del plexo de Auerbach están francamente disminuidas o ausentes (1, 5).

Su presentación es típica en la edad adulta, afectando principalmente de la tercera a la sexta década de la vida. La manifestación en la infancia es muy rara habiéndose descrito hasta la fecha, únicamente alrededor de 200 casos de acalasia infantil (2).

La mayor parte de los casos de acalasia infantil son idiopáticos (Acalasia primaria) y esporádicos, existiendo algunos casos familiares ligados a un gen autosómico recesivo (5, 6). Asimismo se ha descrito un síndrome caracterizado por acalasia, insensibilidad a la ACTH y ausencia de secreción lacrimal (7). Es particularmente importante diferenciar la acalasia primaria de la secundaria o pseudoacalasia en la que existe siempre una causa subyacente como origen de la

misma y que produce hallazgos radiográficos similares a la acalasia primaria (8, 9).

La clínica se caracteriza por vómitos, aspiración y pérdida de peso. Más de un tercio de los niños con acalasia presentan tos nocturna y complicaciones pulmonares secundarias a aspiración, siendo esto más frecuente que en los adultos (1,6,8).

Los estudios manométricos en niños pueden ser usados en el diagnóstico temprano de la enfermedad, demostrándose ausencia de peristalsis en el esófago inferior en respuesta a la deglución (1,6, 8).

El esofagograma (8) revela el esófago dilatado terminando a nivel del diafragma en forma cónica semejante a un pico de ave o punta de lapiz, aunque en los estadios tempranos puede observarse solamente una alteración de la motilidad esofágica.

Los estudios histológicos muestran ausencia de células ganglionares del plexo de Auerbach y engrosamiento de la pared del esófago debido a hipertrofia a expensas de la musculatura lisa, particularmente de la capa circular interna de la muscularis propia (3,4,5). Normalmente esta hipertrofia de la pared esofágica mide de 0,8 a 1,6 cm., con una media de 1 cm. En la acalasia infantil que aqui presentamos, el grosor de la pared esofágica era de 3,5 cm. y al ser el esófago una estructura tubular, este engrosamiento producía una masa de 7 cm. de diámetro en mediastino posterior.

Es conocido (9, 10) que los pacientes a los que se les ha realizado miotomía o dilatación neumática esofágica previa, como sucede en nuestro caso, presenten reflujo gastroesofágico y como consecuencia esofagitis y / o esófago de Barret.

Debido a este engrosamiento de la pared esofágica tenemos que hacer el diagnóstico diferencial con la leiomiomatosis esofágica que puede simular los hallazgos clínicos y radiológicos de la acalasia. En la leiomiomatosis la luz normalmente no está dilatada, el plexo mientérico está íntegro y, la enfermedad a menudo se extiende a esófago proximal (11). En otras raras ocasiones la leiomiomatosis esofágica produce invasión del plexo mientérico produciéndose entonces acalasia secundaria (12).

Concluimos pues, que la acalasia es una entidad rara en la edad pediátrica. A pesar de ello debemos incluirla en el diagnóstico diferencial en niños con historia de vómitos, regurgitaciones y pérdida de peso. Recalcando que la acalasia no solo produce dilatación esofágica, sino que en raras ocasiones la hipertrofia muscular esofágica que existe normalmente puede ser masiva y adoptar aspecto pseudotumoral, siendo entonces necesario hacer el diagnóstico diferencial con otras tumoraciones mediastínicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Starinsky R, Berlowitz I, Mares AJ, Versano D, Pajewsky M, Modai D: Infantile achalasia. *Pediatr Radiol* 1984; 14: 113 - 115.
2. Myers NA, Jolley SG, Taylor R: Achalasia of the cardia in the children. A worldwide survey. *J Pediatr Surg* 1994; 29: 1375 - 1379.
3. Deviere J, Dunham F, Rickaert F, Bourgeois N, Cremer M: Endoscopic Ultrasonography in achalasia. *Gastroenterology* 1989; 96: 1210 - 1213.
4. Kojima Y, Ikeda M, Nakamura T, Fujino M: Nonspecific esophageal motor disorder associated with thickened muscularis propria of the esofagus. *Gastroenterology* 1992; 103: 333 - 335.
5. Frieling T, Berges W, Borchard F, Lübke HJ, Enck P, Bienbeck M: Family occurrence of achalasia and diffuse spasm of the oesophagus. *Gut* 1988; 29: 1595 - 1602.
6. Westley C, Herbst J, Goldman S, Wisner W: Infantile achalasia. *J Pediatr* 1975; 87: 243 - 246.
7. Ambrosino M, Genieser N, Bangaru B, Sklar C, Becker M: The syndrome of achalasia of the esophagus, ACTH insensitivity and alacrima. *Pediatr Radiol* 1986; 16: 328 - 329.
8. Kadakia S: Achalasia. *Postgraduate Medicine* 1993; 93: 249 - 258.
9. Goldblum J, White R, Orringer M, Appelman H: Achalasia. *Am J Surg Pathol* 1994; 18: 327 - 336.
10. Moazan F, Rodgers B: Infantile Achalasia: Brief clinical report. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976; 72: 809 - 812.

11. Lonsdale R, Roberts P, Vaughan R, Thiru S: Familial oesophageal leiomyomatosis and nephropaty. *Histopathology* 1992; 20: 127 - 133.

12. Marshal JB, Diaz AA, Bochna GS, Vogele KA: Achalasia due to diffuse esophageal leiomiomatosis and inhereted as an autosomal dominant disorder. *Gastroenterology* 1990; 98: 1358 - 1365.

PIES DE FIGURA

- **FIGURA 1.** Radiografía de torax: Masa redondeada, de contornos lisos, situada en ángulo cardiofrénico derecho. Ausencia de aireación gástrica.

- **FIGURA 2.** Esofagograma: El esófago superior se encuentra dilatado, el inferior desplazado y comprimido extrínsecamente.

- **FIGURA 3.** TC Torácico, ventana de mediastino:

A) Dilatación de la luz esofágica con nivel hidroaéreo.

B) Masa de 7 cm. de diámetro máximo, con coeficientes de atenuación elevados y con contraste oral en el interior de la tumoración.

- **FIGURA 4.** Ecografía torácica: Imagen de pseudoriñón correspondiente a pared esofágica engrosada.

- **FIGURA 5.** Pieza de esofagectomía: El tercio inferior esofágico muestra marcado engrosamiento de la pared por hipertrofia de la capa muscular.

**FIBROSIS RETROPERITONEAL DE APARIENCIA RADIOLÓGICA
ATÍPICA: DIAGNÓSTICO PERCUTÁNEO.**

SANTIAGO GIL, SANTIAGO F. MARCO, JOSÉ JORNET, XAVIER TUDELA,

PILAR FERNÁNDEZ, SILVIA AMBIT, FERNANDA BORDÓN.

SANTIAGO GIL SANCHEZ
Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital General de Castelló
Avda. de Benicasim s/n.
12004 Castelló de la Plana
tel. 964 200100

RESUMEN

Objetivo: Demostrar la utilidad de la biopsia percutánea (BP) dirigida con Ultrasonidos (US) en el diagnóstico anatomopatológico de la Fibrosis Retroperitoneal (FR) de apariencia radiológica atípica.

Material y métodos: Presentamos 4 pacientes, 3 hombres y 1 mujer, con clínica diferente e inespecífica, y hallazgos radiológicos no típicos de FR. Se biopsiaron percutáneamente con aguja automática gruesa para histología y fina aspirativa para citología con guía ultrasonográfica. En un caso se repitió la biopsia.

Resultados: En los cuatro casos se llegó al diagnóstico de certeza de FR. No se produjo ninguna complicación.

Conclusión: La BP dirigida con US es un método seguro, eficiente y sencillo para el diagnóstico histológico de la FR, especialmente cuando los hallazgos radiológicos no son típicos de FR.

PALABRAS CLAVE : Retroperitoneo, TC; Retroperitoneo, RM; Fibrosis Retroperitoneal; Biopsia percutánea.

INTRODUCCIÓN

La Fibrosis Retroperitoneal (FR) es una enfermedad caracterizada por el reemplazo del tejido graso retroperitoneal por fibras de colágeno e infiltrado inflamatorio crónico (1), que envuelve y comprime a las estructuras retroperitoneales.

Existe una forma primaria, Enfermedad de Ormond, de probable etiología autoinmune y una forma secundaria, ya sea maligna, debido a reacción desmoplástica del retroperitoneo ante la infiltración por células malignas, bien por tumores primarios retroperitoneales o metastásicos; o bien benigna, generalmente asociada a aneurisma aórtico abdominal, aunque también se han descrito otras múltiples causas (2,3).

Clínicamente se manifiesta por signos y síntomas debidos a la compresión de las estructuras retroperitoneales y los debidos al síndrome tóxico por el proceso inflamatorio en curso (3,4).

En cuanto a la localización y morfología, nos encontramos dos grupos, FR de morfología típica, esto es, en forma de placa y de localización habitual, osea, anterior y lateral a la aorta abdominal y vena cava inferior, extendiéndose desde el hilio renal hasta la bifurcación iliaca y aquellos raros casos de localización y morfología atípica(2,5). En estos casos, dado que la clínica es inespecífica, la biopsia es necesaria para llegar al diagnóstico de certeza.

Presentamos cuatro casos de FR con hallazgos radiológicos atípicos, en los que se llegó al diagnóstico anatomopatológico definitivo mediante biopsia percutánea (BP) dirigida con ultrasonidos (US).

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio retrospectivo de las biopsias percutáneas realizadas en nuestro Servicio en los últimos 4 años (Febrero 1992 a Marzo 1996), analizando los casos cuyos resultados anatomopatológicos fueron de FR.

Se utilizaron 2 equipos ultrasonográficos de tiempo real, en los 2 primeros casos con sonda sectorial de 3,5 MHz y en los 2 últimos sonda miniconvexa también de 3,5 MHz, ambos con dispositivo para dirigir la punción.

Se realizaron pases aspirativos con aguja fina 21-22 G para el estudio citológico y con dispositivo automático (Autovac) de 19,5 G en 3 casos y de 17 G en el otro, para el estudio histológico.

Se utilizó la técnica habitual de las biopsias abdominales: Previa explicación de la técnica y consentimiento escrito del paciente, así como parámetros de coagulación dentro de la normalidad, se elige el punto idóneo de punción y con técnica esteril se procede a realizar pases aspirativos para estudio citológico con aguja fina y obtención de cilindro para estudio histológico con agujas gruesas automáticas. Usamos siempre dispositivos para guía de agujas y anestesia local, sedación sólo en casos de gran ansiedad. El paciente permanece 24 horas ingresado en el hospital en reposo para observación

PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

Caso 1.

Hombre de 73 años con antecedente de resección transuretral por adenoma prostático. Ingresó por dolor abdominal hipogástrico e importante síndrome tóxico de varios meses de evolución. En la ecografía abdominal se le advirtió ureterohidronefrosis izquierda. La Tomografía Computarizada (TC) abdominal con contraste oral e intravenoso (Fig.1) mostró, además, una masa hiperdensa, paravertebral izquierda de aproximadamente 7 cm de diámetro que englobaba el uréter izquierdo, y venas lumbares hipertrofiadas. Bajo la sospecha de tumor retroperitoneal se le practicó BP. El resultado fue de FR, pero debido a la mala respuesta al tratamiento médico y a la morfología tumoral de la lesión, se decidió la repetición de la biopsia.

Caso 2.

Hombre de 59 años con antecedentes de hipertensión arterial, gota y diverticulitis. Desde hace 2 meses presentaba dolorimiento abdominal difuso, astenia, anorexia y pérdida de 15 kilos. Acude por cuadro de oclusión intestinal. En el enema opaco simple (Fig.2A) se observó una estenosis completa en el ángulo esplénico del colon. Se interviene con carácter urgente, observándose una gran tumoración infiltrante a tejidos vecinos. Se considera irreseccable y se realiza una derivación paliativa y una biopsia peroperatoria que no fue concluyente para malignidad. En los controles evolutivos, llamó la atención el sorprendente buen estado del paciente, lo que aconsejó la realización de una TC abdominal, con contraste oral e intravenoso (Fig.2B), la cual mostró una gran lesión infiltrativa, de densidad de partes blandas, que sustituía la grasa retroperitoneal, rodeando al bazo, riñón izquierdo, cola de páncreas y ángulo esplénico del colon; produciendo hidronefrosis izquierda. Ecográficamente, se evidenció una masa isoecoica, homogénea, que rodeaba las

estructuras mencionadas (Fig.2C). En las siguientes TC de control, se observaba un lento pero progresivo aumento de la infiltración. Dada la evolución clínica del paciente, se decidió la biopsia de la lesión.

Caso 3.

Hombre de 62 años, sin antecedentes de interés, con clínica de 5 meses de evolución de astenia, anorexia, pérdida importante de peso, febrícula y dolores articulares generalizados de predominio lumbar, por lo que había sido diagnosticado de hernia discal. En la analítica destacaba anemia normocítica y aumento de la velocidad de sedimentación globular. Se le realizó TC con contraste oral e intravenoso observándose dilatación aneurismática de la aorta ascendente y masa de partes blandas que rodea a la cava y aorta abdominal, extendiéndose a mediastino entre los pilares diafragmáticos. La Resonancia Magnética (RM) (Fig. 3 A y B) demostró, en la misma localización descrita en la TC, un tejido hipointenso tanto en T1 como en T2, sin apenas captación de contraste paramagnético. En la ecografía (Fig.3 C) se observó una masa hipoecoica rodeando a los grandes vasos en retroperitoneo superior, simulando adenopatías. Con el diagnóstico de presunción de FR o linfoma se procedió a la BP de la masa.

Caso 4.

Mujer de 46 años con antecedentes de diabetes insípida e histerectomía por miomas. En un control analítico rutinario se apreciaron datos de insuficiencia renal. Se realizó una ecografía renal, con el resultado de hidronefrosis bilateral y una lesión infiltrativa hipoecoica perirrenal, sobretudoo en área hiliar extendiéndose a retroperitoneo. En la TC

(Fig.4) se observó una infiltración de la grasa perirrenal y pararrenal anterior, en la misma localización vista en la ecografía. Dada la situación preferentemente perirrenal y ante la duda diagnóstica, se procedió a la BP.

RESULTADOS

Las 5 biopsias realizadas a los 4 pacientes fueron diagnósticas de FR en base al estudio de los cilindros obtenidos. Los hallazgos citológicos no fueron concluyentes de FR, pero si descartaron malignidad.

No se produjo ningún tipo de complicación en la realización de las biopsias.

Con el diagnóstico definitivo de FR se inició tratamiento médico con esteroides y/o tamoxifeno con mala respuesta al tratamiento en 3 de los casos. En los controles sucesivos se comprobó el crecimiento paulatino de la fibrosis. En el último de los casos biopsiados, el periodo de seguimiento es demasiado corto para evaluar la respuesta al tratamiento. Un paciente necesitó derivación urinaria permanente con doble J y nefrostomía.

DISCUSIÓN

La FR es una enfermedad caracterizada por el reemplazo o infiltración del tejido normal intersticial retroperitoneal por tejido fibroso y un grado variable de inflamación crónica, (1,2,3,4,5,6) pudiendo afectar no sólo al retroperitoneo, sino que puede extenderse a otros territorios del organismo (2,7,8).

En su forma primaria fué descrito por primera vez en la literatura francesa por Albarran (9) en 1905. Ormond (10) la publicó en la literatura inglesa en 1948, por lo que también se la conoce como Enfermedad de Ormond.

La frecuencia de esta enfermedad es difícil de establecer. Según estudios de la Universidad de Duke y de la Clínica Mayo, la frecuencia estimada es de 1:10.000 habitantes (11), otros autores estiman una prevalencia de 1:200.000 (12). En los últimos años se ha incrementado el número de diagnósticos debido probablemente al desarrollo de técnicas diagnósticas más eficaces, sobretodo la TC y la RM.

Es una enfermedad de la edad adulta, aunque se han descrito casos de los 5 a los 85 años (2,8).

Existe un predominio en el sexo masculino 2:1 (2-13), quizá debido a la mayor incidencia de ateromatosis y aneurisma de aorta abdominal en los hombres (2).

La patogénesis de la FR no es del todo conocida, aunque existen varias evidencias que indican que se trate de una enfermedad autoinmune (2,3,5,6). En la forma primaria, se cree que existe una reacción inmune a ciertos materiales de la pared de la aorta (2,3). Se han detectado anticuerpos a algunos de los componentes de la placas de ateroma, que desencadenarían un proceso inflamatorio crónico y fibrosis subsiguiente (2,3). En algunas de las formas secundarias, las debidas a ingestión de ciertos fármacos como metisergida, hidralazida y ergotamina, todas ellas de carácter vasoactivo, se desencadenaría un proceso inflamatorio contra la pared de la aorta, una verdadera vasculitis (2). La alta frecuencia de FR asociado a aneurisma de aorta abdominal, se aduce a la facilidad que presentan, en estos casos, los componentes de la placa de ateroma para filtrarse a través de la pared de la aorta, produciéndose así una reacción inflamatoria autoinmune a su alrededor. Todos estos hallazgos experimentales, son corroborados por los buenos resultados terapéuticos, en

algunos casos, con los fármacos usados en otras enfermedades autoinmunes, corticoides y diferentes tipos de inmunosupresores.

En la FR secundaria maligna no parece mediar un mecanismo autoinmune, sino, una reacción desmoplástica del tejido intersticial retroperitoneal a la infiltración tumoral (2,3,13). Tampoco tienen este origen inmunológico las formas secundarias tras cirugía, radioterapia, infección o hematoma.

Se han descrito una serie de entidades relacionadas con la FR, todas ellas de patogenia autoinmune, lo que apoya más esta teoría, como son: pseudotumor inflamatorio orbitario, uveítis, tiroiditis de Riedel, artropatía fibrosante, esclerodermia, enfermedad de Crohn, espondilitis esclerosante, lupus, colangitis esclerosante y paniculitis entre otras (14,15,16,17,17,18).

Macroscópicamente se observa un tejido fibroso blanco rosado que rodea y atrapa estructuras en forma de sábana (2,3,4), pero que, excepcionalmente, puede adoptar aspecto pseudotumoral. Generalmente se localiza rodeando anterolateralmente la aorta abdominal, en forma de placa, desde la salida de las arterias renales y se extiende caudalmente por las arterias ilíacas. La extensión cefálica es posible pero mucho menos frecuente (18). Se ha descrito también extensión a pleura, pulmón, pericardio, páncreas, bazo, colon, útero, ovario e introducción al canal neural (2,3,5,17).

Microscópicamente se trata de fibras de colágeno con poco material celular y casi avascular, se asocia mayor o menor grado de infiltración inflamatoria de carácter crónico, compuestos por macrófagos, linfocitos y células plasmáticas. Estos infiltrados son más abundantes junto a los vasos y en la periferia del tejido fibroso, donde supuestamente la fibrosis está creciendo e invadiendo áreas vecinas (2,5,7).

La clínica de la FR es inespecífica y es debida a dos causas. La primera al atrapamiento de estructuras; insuficiencia renal obstructiva por afectación de los uréteres, edemas por atrapamiento venoso y dolor por afección nerviosa. La segunda, debido al síndrome tóxico secundario al proceso inflamatorio activo que se está llevando a cabo, el cual, a veces puede ser muy importante; con astenia, anorexia, pérdida de peso, fiebre, anemia de características inflamatoria y aumento de la velocidad de sedimentación globular (2,3).

Dada la inespecificidad de la clínica (13,19), el diagnóstico es fundamentalmente radiológico. Cuando no se disponía de las técnicas de imagen actuales, la medialización de los uréteres e hidronefrosis uni o bilateral, en la urografía intravenosa era el único hallazgo radiológico que nos hacía pensar en FR (3), siendo necesaria la confirmación quirúrgica (13).

Con el advenimiento del US, y sobretodo de la TC y RM, cambió por completo el manejo diagnóstico de esta enfermedad. En las distintas técnicas mencionadas (13,19,20,21,22,23), se aprecia una masa de características de partes blandas, que rodea las estructuras retroperitoneales en mayor o menor medida y borra los planos grasos. En la ecografía se observa un tejido hipoecoico que rodea los grandes vasos retroperitoneales, con o sin hidronefrosis, según afecte, o no, al uréter. En la TC se evidencia un tejido isodenso o hiperdenso con respecto al músculo, con un grado variable de captación del contraste, parece que en relación con la intensidad del proceso inflamatorio presente (24). Cuando la localización o la morfología de la fibrosis no es típica, el diagnóstico se hace difícil, siendo en estos casos, necesaria la biopsia para llegar al diagnóstico (3, 24).

Aunque se ha descrito que la RM es útil para diferenciar la FR primaria de la maligna, no es, sin embargo, fiable para el diagnóstico diferencial de la FR primaria con respecto a

otras entidades (25) cuando ésta es de localización o morfología atípica, como sucedía en los casos presentados.

El diagnóstico diferencial se debe realizar, fundamentalmente, con el linfoma y otras entidades que cursen con adenopatías retroperitoneales, amiloidosis, hematoma, fibromatosis (tumor desmoides) con afectación retroperitoneal y otros tumores primarios retroperitoneales (3, 24).

En 2 casos (1 y 2) entre los diagnósticos de sospecha previo a la biopsia no se encontraba la FR, en los dos restantes estaba como diagnóstico diferencial junto a otros procesos.

Existen pocos casos publicados en la literatura de FR diagnosticados por BP (26), quizá por la relativa poca frecuencia de esta entidad, y porque debido a la localización, generalmente profunda y en forma de placa de la lesión, hace que sea una biopsia con ciertas dificultades técnicas, pero sobretodo, se debe a que cuando los hallazgos radiológicos son típicos y apoyados por una buena respuesta al tratamiento adecuado, basta para hacer el diagnóstico de FR.

En otras ocasiones al diagnóstico anatomopatológico se realiza por biopsia peroperatoria ante el diagnóstico de masa abdominal o en el curso del tratamiento quirúrgico de la FR.

Las ventajas de la BP guiada con US han sido ampliamente descritas en la literatura (24,27,28,29), y entre otras son: rapidez, fácil disponibilidad, método económico, no utiliza radiaciones ionizantes, monitorización continua del extremo de la aguja y posibilidad de incidencias multiplanares para una mejor visión de la lesión y entre las desventajas: dificultad de visualización del tejido a biopsiar en enfermos obesos o con importante meteorismo y la necesidad de un radiólogo entrenado en BP con US (29). También se

puede utilizar la TC como guía para la realización de estas biopsias; de hecho, muchos autores lo prefieren, sobre todo, si se trata de biopsiar el retroperitoneo (29). Debido a nuestra experiencia personal preferimos la guía ultrasonográfica para todo tipo de biopsias abdominales.

En conclusión, creemos que existen casos de FR de localización y aspecto atípico que requieren un diagnóstico preciso para instaurar el tratamiento adecuado y dado que la clínica es inespecífica, la biopsia es necesaria para su diagnóstico. En estos casos, proponemos la BP guiada con US como método para llegar al diagnóstico anatomopatológico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mitchinson MJ: The pathology of idiopathic retroperitoneal fibrosis. *J Clin Pathol* 1970; 23: 681 - 689.
2. Gilkeson GS, Allen NB: Retroperitoneal fibrosis, a true connective tissue disease. *Rheum Dis Clin North Am* 1996; 22: 23 - 38.
3. Amis ES: Retroperitoneal fibrosis. *AJR* 1991; 157: 321 - 329.
4. Koep L, Ziedema GD: The clinical significance of retroperitoneal fibrosis. *Surgery* 1977; 81: 250 - 257.

5. Mitchinson MJ: Retroperitoneal fibrosis revisited. *Arch Pathol Lab Med* 1986; 110: 784-786.
6. Jones JH, Ross EJ, Matz LR, Edwards D, Davies DR: Retroperitoneal fibrosis. *Am J Med* 1970; 48: 203 - 208.
7. Parums DV: The spectrum of chronic periarteritis. *Histopathology* 1990; 16: 423 - 431.
8. Buff DD, Bogin MB, Faltz LL: Retroperitoneal fibrosis: a report of selected cases and a review of the literature. *NY State J Med* 1989; 898: 511 - 516.
9. Albarran J: Retention renale par periureterite; liberation externe de l'uretère. *Ass Fr Urol* 1905; 9: 511 - 517.
10. Ormond JK: Bilateral ureteral obstruction due to envelopment and compression by an inflammatory retroperitoneal process. *J Urol* 1948; 59: 1072 - 1079.
11. Keith DS, Larson TS: Idiopathic retroperitoneal fibrosis. *J Am Soc Nephrol* 1993; 3: 1748 - 1752.
12. Debruyne FMJ, Bogman MJ, Ypma AF: Retroperitoneal fibrosis in the scrotum. *Eur Urol* 1982; 8: 45 - 48.
13. Hartman DS, Kasales CJ, Potok PS, Hopper KD: Genitourinari case of the day (case 4). *AJR* 1994; 162: 1452 - 1456.
14. Rootman J, McCarthy M, White V, Harris G, Kennerdell J: Idiopathic sclerosing inflammation of the orbit. A distinct clinicopathologic entity. *Ophtalmology* 1994; 101: 570-584.
15. Doi M, Uji Y: A case of uveitis associated with idiopathic retroperitoneal fibrosis. *Am J Ophtalmol* 1994; 117: 358 - 352.
16. Elewant D, Rubens R, Elewant A, Kunnen M: Lusoria dysfagia in a patient with retroperitoneal fibrosis an Riedel's thytooiditis. *J Intern Med* 1996; 239: 75 - 78.

17. Bashour B: Systemic lupus erythematosus with retroperitoneal fibrosis and thrombosis of the inferior vena cava. *South Med J* 1993; 86: 1309 - 1310.
18. Lepor M, Walsh PC: Idiopathic retroperitoneal fibrosis. *J Urol* 1970; 122: 1 - 6.
19. Fagan CJ, Larrieu AJ, Ampara EG: Retroperitoneal fibrosis: ultrasound and CT features. *AJR* 1979; 133: 239 - 243.
20. Brooks AP: Computed tomography of idiopathic retroperitoneal fibrosis ("periaortitis"): variants, variations, patterns, and pitfalls (review). *Clin Radiol* 1990; 42: 75 - 79.
21. Brooks AP, Reznick RH, Webb JAW: Magnetic resonance imaging of idiopathic retroperitoneal fibrosis: Measurement of T1 relaxation time. *Br J Radiol* 1990; 63: 842 - 844.
22. Brooks AP, Reznick RH, Webb JAW: Computed tomography in the follow-up of retroperitoneal fibrosis. *Clin Radiol* 1987; 38: 597 - 601.
23. Martínez Rodrigo J, Martí-Bonmatí L, Diago T, Ferrer MD, Aleixander A, Morote V. Fibrosis Retroperitoneal: Hallazgos en RM. *Radiología* 1993; 35: 309-312.
24. Rubenstein WA, Gray G, Auh YH, Honig CL, Thornbjarnarson B, Williams JJ et al: CT of fibrous tissues and tumors with sonographic correlation. *AJR* 1986; 147: 1067 - 1074.
25. Arrive L, Hricak H, Tavares NJ, Miller TR: Malignant versus nonmalignant retroperitoneal fibrosis: differentiation with MR imaging. *Radiology* 1989; 172: 139 - 143.
26. Moulton JS, Moore PT: Coaxial percutaneous biopsy technique with automated biopsy devices: Value in improving accuracy and negative predictive value. *Radiology* 1993; 186: 515 - 522.
27. Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH, Welch TJ, Goellner JR: CT and US guided biopsy of the pancreas. *Radiology* 1993; 187: 99 - 104.

28. García Vila JH, Martín Camaño T, López Facal P, Santana Rodríguez MA, Ruifernández Bueno JR, Falcón Vizcaíno D: Punción percutánea diagnóstica dirigida por US tiempo real-sectorial. Radiología 1986; 28: 139 - 150.
29. Charboneau JW, Reading CC, Welch TJ: CT and sonographically guided needle biopsy: current techniques and new innovations. AJR 1990; 154: 1 - 10.

Pies de figura.

Fig. 1.-Caso 1. TC abdominal con contraste IV. Masa retroperitoneal hiperdensa, que borra planos grasos con vasos retroperitoneales y músculo psoas izquierdo, no se observa uréter izquierdo. Vena lumbar hipertrofiada(flecha).

Fig. 2.-Caso 2. A) Enema opaco. Obstrucción completa en ángulo esplénico del colon de características extrínsecas. B) TC abdominal con contraste IV. Tejido de densidad de partes

blandas, que rodea bazo, cola de páncreas, riñón izquierdo y colon; hidronefrosis izquierda. C) Ecografía renal. Tejido isoecoico que rodea totalmente al riñón.

Fig. 3. -Caso 3. A) RM ponderada en T1, spin eco, coronal. Lesión isointensa que rodea la aorta y se introduce a mediastino (flechas). B) RM ponderada en T2, spin eco, axial. Ocupación del espacio retrocrural por masa hipointensa. C) Ecografía abdominal y biopsia percutánea. Masa hipoecoica homogénea que rodea la aorta, aguja durante la biopsia (flechas).

Fig. 4. -Caso 4. TC abdominal. Infiltración de la grasa pararenal anterior y perirrenal bilateral con engrosamiento de las fascias. Borramiento de las estructuras vasculares retroperitoneales. Atrofia del riñón derecho e hidronefrosis del izquierdo.

**PUNCIÓN-BIOPSIA CON AGUJA FINA DE LESIONES NO PALPABLES:
ASPIRACION VERSUS NO ASPIRACIÓN.**

GOMEZ CHAVARRIA F., GARCÍA VILA J.H., GIL SANCHEZ S., VERA ROMAN J.,CORTÉS VIZCAINO V., CERVERA DEVAL J., MARCO DOMENECH S.F.

HOSPITAL GENERAL DE CASTELLÓ. SERVICIOS DE RADIOLOGÍA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA.

Publicaciones recientes, han comunicado la obtención de mejores especímenes y mayor fiabilidad en el diagnóstico citológico para la punción con aguja fina -habitualmente de lesiones palpables- cuando no se ha aplicado aspiración, frente al método clásico de aplicar aspiración mediante la succión con jeringa.

Hemos realizado un estudio prospectivo en 62 pacientes, con lesiones focales no palpables, a quienes practicamos punción-biopsia dirigida con Ultrasonografía (n=52) y Fluoroscopia (n=10). La localización fue: tórax (29), hígado (12), tiroides (6) y miscelánea (15).

En todos los pacientes de esta serie se puncionó con aguja fina tipo Chiba de 22G, consecutivamente "sin aspiración" y luego con otra aguja similar aplicando una aspiración aproximada de 5-10cc con una jeringa de 10cc. Posteriormente obtuvimos muestras histológicas con diversos tipos de agujas.

Las muestras fueron interpretadas por un citólogo que analizó la seguridad diagnóstica, los grupos celulares [grados 0=<10, 1=10-20, 2=20-30 y 3=>30] y la cantidad de sangre (grados de 1 a 3). La celularidad media obtenida sin aspiración fue de "1'3" frente a "2" con aspiración; el grado de la cantidad de sangre fue de "1'5" sin aspiración frente a "2'3" con aspiración. Finalmente hay que destacar que la seguridad diagnóstica sin aspiración fue del 65% frente al 81% con aspiración, el 89% con histología y el 92% combinando las tres técnicas.

INTRODUCCIÓN

Desde que se empezó a instaurar en los servicios de Radiología, los procedimientos de biopsia con aguja fina bajo control de imagen, ya fuera radioscópica, ecográfica (US) o con tomografía computadorizada (TC), se ha venido utilizando el método de aspiración usando agujas de distintos diseños y calibres.

En los últimos años han aparecido publicaciones que demuestran mejores resultados con la técnica sin aspiración, primero referidas a lesiones palpables situadas en órganos superficiales (tiroides, mama, etc.) (1,2,3,4) y más tarde extendiendo la técnica a órganos profundos abdominales (hígado, páncreas, riñón, etc.), con resultados contradictorios (5,6,7).

Presentamos un estudio prospectivo en 62 pacientes, con lesiones focales no palpables, a quienes practicamos punción-biopsia dirigida con aguja fina, sin aspiración y consecutivamente con aspiración; comparando los resultados obtenidos en cuanto a celularidad, contaminación hemática y fiabilidad diagnóstica.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio prospectivo se centró en las biopsias percutáneas realizadas a un total de 62 pacientes, la inmensa mayoría con sospecha de neoplasia primaria o metastásica. Requisito previo indispensable para entrar en este protocolo, fue que las características de la lesión, su tamaño y localización hicieran poco probable el error geográfico en la toma de las muestras.

La localización de las lesiones queda reflejada en la tabla I.

La técnica de imagen más utilizada fue la US (52 casos). La radioscopia se utilizó en los restantes 10 casos, todos ellos lesiones pulmonares de localización central, no visibles en US.

Las agujas utilizadas para estudio citológico fueron siempre de calibre 22. En todos los casos heparinizamos previamente tanto las agujas como las jeringas. Los siguientes detalles técnicos difieren en los dos métodos de imagen:

En las biopsias con control US, realizamos en primer lugar un pase sin aspiración: controlamos el avance de la aguja hasta visualizar la punta en el interior de la lesión, retiramos el fiador y manteniendo el control ecográfico realizamos movimientos de entrada y salida con rotación, más o menos amplios en función del tamaño de la lesión. A continuación retiramos la aguja y expelemos su contenido sobre los portas con el aire de una jeringa, realizando las extensiones, en número de cuatro. Si en un primer pase no sale material repetimos el procedimiento. Nunca realizamos más de tres pases. A continuación practicamos la biopsia clásica de aspiración, con aguja del mismo calibre (22G). Utilizamos jeringa de 10 cc y manteniendo una aspiración de 5-10 cc, realizamos movimientos de avance-retirada con rotación, hasta que aparece material en la conexión de la jeringa. Preparamos igualmente cuatro extensiones y nunca realizamos más de tres pases. Las extensiones sin y con aspiración se marcan con un punto, variando aleatoriamente y anotándolo para la comparación posterior. Todas las extensiones son introducidas en etanol al 95%.

Por último realizamos una biopsia con aguja gruesa (19'5 G ó 18 G, según los casos) con dispositivos de disparo

automático. Los cilindros obtenidos se introducen en formol heparinizado.

En las biopsias con control radioscópico de lesiones pulmonares, procuramos transgredir la pleura el menor número de veces. Abordamos la lesión con una aguja de calibre 20 G, a través de ella pasamos una aguja de calibre 22 G y realizamos los pases "sin aspiración" ya descritos. A continuación la sustituimos por otra similar y procedemos a los pases con aspiración. Por último, con la aguja del calibre 20 G, realizamos maniobras de aspiración y obtenemos cilindros para estudio histológico. Ocasionalmente realizamos un pase adicional con aguja de 19'5 G y dispositivo de disparo automático.

Todas las citologías fueron analizadas por un mismo patólogo, que desconocía si las extensiones marcadas correspondían a la técnica sin o con aspiración. Además de emitir un diagnóstico, se valoró la celularidad y cantidad de sangre. La celularidad de cada extensión se clasificó como: 0 (menos de 10 grupos celulares), 1 (entre 10 y 20 grupos celulares), 2 (entre 20 y 30 grupos celulares) y 3 (más de 30 grupos celulares). La cantidad de sangre se valoró como: 1 (poco hemática), 2 (moderada) y 3 (muestra muy hemática).

RESULTADOS

De los 62 pacientes, 55 presentaron lesiones malignas y 7 benignas.

Con el método "sin aspiración" se obtuvo el diagnóstico correcto en el 65% de los casos, con aspiración en el 81%, con el material histológico en el 89% y combinando las tres técnicas en el 92% (Tabla II).

La celularidad fue de 2 con el método con aspiración y de 1'3 sin aspiración. Mientras que el grado de contaminación hemática fue de 2'3 con aspiración, frente a 1'5 sin aspiración (Tabla III).

DISCUSIÓN

Desde que empezamos a realizar la biopsia percutánea dirigida de lesiones focales, la obtención de muestras para estudio citológico siempre la hemos hecho aplicando aspiración (8,9,10,11), obteniendo unos resultados similares a la mayoría de las series (12,13). Sin embargo, la comunicación por parte de algunos autores de mejores resultados diagnósticos con el método sin aspiración (1,2,3,4) y el hecho de que este simplifica la técnica, nos animó a realizar este estudio.

La obtención de material con la técnica sin aspiración se basa en el fenómeno de la capilaridad. Este consiste, de una forma simplificada, en que la superficie de un líquido se eleva cuando entra en contacto con un sólido. Esta fuerza adhesiva sería la responsable de que la muestra fluyese dentro del estrecho conducto que supone una aguja de calibre 22. Previamente debe producirse la acción cortante de la propia aguja "liberando" las células de su entorno tisular.

Por otra parte, se ha calculado que con la técnica de aspiración, solo con 5 mL se aplica 24 veces más vacío que sin aspiración, según Kinney et al (7) esto no se traduce en un aumento significativo del número de grupos celulares extraído, contrariamente a lo que hemos observado en nuestro trabajo y a lo referido por Hopper et al (6) en cadáveres. A pesar de ello el propio Kinney et al (7) refiere un valor predictivo positivo del 91'5% para el método con aspiración, frente al 74% sin aspiración, en un total de 50 biopsias abdominales. La acción combinada del "corte" de la aguja y el vacío es una de las razones que explicarían los mejores resultados obtenidos con el método con aspiración, sobretodo en tumores con importante componente fibrótico.

Las ventajas teóricas y prácticas que se han aducido del método sin aspiración son (1,2,3,4,5):

A) Es un método con el que no se contaminan las muestras con excesiva sangre, por lo que disminuyen los fallos diagnósticos atribuibles a este fenómeno.

B) Se obtiene un volumen preciso de muestra altamente celular, con lo que se favorece un diagnóstico inicial más rápido y menos laborioso, al disminuir el número de extensiones a estudiar.

C) Existe menor "traumatismo" celular, por lo que se reducen los artefactos que pueden confundir o impedir un diagnóstico.

D) Para el radiólogo es una técnica más rápida y más sencilla que la de aspiración.

La ventaja de la técnica sin aspiración ha llegado a cifrarse según Santos y Leiman (1), en la obtención de especímenes con un valor diagnóstico superior en el 44% de los casos de biopsias de nódulos tiroideos, sobre la técnica con aspiración; argumentando que ello era debido a la elevada vascularización del tiroides. Sin embargo estas diferencias no se han reproducido en otros trabajos centrados en la biopsia de lesiones hepáticas (5), y además hay que tener presente que otras muchas lesiones presentan una rica vascularización, como los carcinomas renales, etc. En nuestra serie, aunque las muestras con aspiración fueron más hemáticas, la diferencia no fue significativa y no constituyó un obstáculo para el diagnóstico, aunque suponemos que la heparinización contribuye positivamente a este hecho.

El mayor número de biopsias de nuestra serie corresponde a lesiones torácicas, de las cuales 24 asentaban en el parénquima pulmonar, siendo aquí donde el método con aspiración presentó una fiabilidad diagnóstica del 75%, claramente superior al 45% del método sin aspiración. Esto contrasta con los favorables resultados referidos por Yue y Zheng (14) en 10 de 11 punciones transtorácicas.

En hígado nuestra serie presenta una ligera ventaja del método con aspiración sobre el de sin aspiración (90% versus 82%). En las 21 lesiones restantes (aparte de las hepáticas y torácicas) no encontramos diferentes resultados diagnósticos con las dos técnicas.

Nuestra consideración final la resumiríamos diciendo que: la biopsia sin aspiración con aguja fina no aporta en nuestra serie, considerada globalmente, mejores resultados que la biopsia clásica con aspiración; siendo por tanto partidarios de continuar con el método de aspiración, al menos en lesiones de localización profunda.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Santos FEL, Leiman G. Nonaspiration fine needle cytology: application of a new technique for nodular thyroid disease. Acta Cytol 1988; 32:353-356.
- 2.- Zadjela A, Zillhardt P, Voillemot N. Cytological diagnosis by fine needle ampling without aspiration. Cancer 1987; 59:1201-1205.
- 3.- Zadjela A, de Maublanc MA, Schlienger P, Haye C. Cytologic diagnosis of orbital and periorbital palpable tumors using fine needle sampling without aspiration. Diagn Cytopathol 1986; 2:17-20.
- 4.- Brifford M, Gentile A, Hebert H. Cytopuncture in the follow-up of breast carcinoma. Acta Cytol 1982; 26:195-200.
- 5.- Fagelman D, Chess Q. Nonaspiration fine needle cytology of the liver: a new technique for obtaining diagnostic samples. AJR 1990; 155:1217-1219.
- 6.- Hopper KD, Abendroth CS, Sturtz KW, Matthews YL, Shirk SJ. Fine needle aspiration biopsy for cytopathologic analysis: utility of syringe handles, automated guns, and the nonsuction method. Radiology 1992; 185:819-824.
- 7.- Kinney TB, Lee MJ, Filomena CA, Krebs TL, Dawson SL, Smith PL, et al. Fine needle biopsy: prospective comparison of aspiration versus nonaspiration techniques in the abdomen. Radiology 1993; 186:549-552.
- 8.- García Vila JH, Martín Camaño T, López Facal P, Santana Rodriguez MA, Ruifernández Bueno JR, Falcón Vizcaino D. Punción percutánea diagnóstica dirigida por US tiempo real sectorial. Radiología 1986; 28:139-150.
- 9.- Martín Camaño T, García Vila JH, Santana Rodriguez MA, Campoy Balbontín F, Ortiz García E, Falcón Vizcaino D. La biopsia percutánea dirigida por ultrasonografía de tiempo real en el diagnóstico de lesiones pancreáticas. Radiología 1986; 28:151-158.
- 10.- Martín Camaño T, García Vila JH, Campoy Balbontín F, López Facal P, Ortiz García E, Falcón Vizcaino D. La biopsia percutánea

dirigida por ultrasonografía de tiempo real en el diagnóstico de lesiones focales hepáticas. Gastroent y Hepatol 1986; 9:228-233.

11.- García Vila JH, Saiz Pachés V, Esteban Ricos MJ, Domenech Iglesias A, González Añón M, González Vila S et al. Ultrasonografía de tiempo real como guía en la biopsia de lesiones torácicas. Radiología 1992; 34:575-581.

12.- Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH, Welch TJ, Goellner JR. CT and US guided biopsy of the pancreas. Radiology 1993; 187: 99-104.

13.- Moulton JS, Moore PT. Coaxial percutaneous biopsy technique with automated biopsy devices: value in improving accuracy and negative predictive value. Radiology 1993; 186: 515-522.

14.- Yue X, Zheng S. Cytologic diagnosis by transthoracic fine needle sampling without aspiration. Acta Cytol 1989; 33:805-808.

	CELULARIDAD		MATERIAL HEMÁTICO	
	Con Aspir.	Sin Aspir.	Con Aspir.	Sin Aspir.
TÓRAX	1,7	0,9	2,6	1,9
HÍGADO	2,4	1,5	2,7	2,1
TIROIDES	1,7	2	2,3	1,7
MISCELÁNEA	2,1	2	2,4	1,9
T O T A L	2	1,3	2,3	1,5

TABLA III

Celularidad media y contaminación hemática obtenida con los métodos sin y con aspiración.

Grados de celularidad: 0 (menos de 10 grupos celulares), 1 (entre 10 y 20 grupos celulares), 2 (entre 20 y 30 grupos celulares) y 3 (más de 30 grupos celulares).

Cantidad de sangre: 1 (poco hemática), 2 (moderada), 3 (muy hemática).

BIOPSIA PERCUTÁNEA: TÉCNICA COAXIAL PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIAL CITOLÓGICO E HISTOLÓGICO EN UN SOLO PASE

SANTIAGO GIL*, SANTIAGO F. MARCO**, JOSE JORNET**, PILAR FERNANDEZ**, SILVIA AMBIT**, FERNANDA BORDÓN **.

Instituciones:

- * Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital General Universitario de Alicante.
- ** Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital General de Castellón.

Correspondencia:

SANTIAGO GIL SANCHEZ
Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital General Universitario de Alicante
C/ Maestro Alonso s/n
03013 Alicante

RESUMEN

OBJETIVO. Exponer nuestra experiencia en la realización de biopsias percutáneas mediante la técnica coaxial, para la obtención de material citológico e histológico, en un grupo de pacientes en los que por la localización de la lesión o patología subyacente, no se deseaba realizar más de un pase.

MATERIAL Y MÉTODOS. Hemos empleado el método coaxial en 43 biopsias de 41 pacientes. La localización de la lesión ha sido en 33 casos pulmonar, tres páncreas, dos adenopatías mediastínicas y en un caso hígado, epiplon, tiroides, vesícula y adenopatía retroperitoneal. Como guía hemos utilizado ecografía en 30 casos, todos ellos en nódulos pulmonares, siendo la ecografía la guía utilizada en los otros casos.

RESULTADOS. Con las muestras obtenidas para el estudio histológico hemos tenido un 90.7% de material apto para el diagnóstico, con las muestras para el estudio citológico el 76.7% y combinando el estudio histológico y citológico obtuvimos el 95.3% de material apto para el diagnóstico. Las complicaciones fueron cuatro neumotórax, ninguno precisó tubo de drenaje, y dos hemoptisis autolimitadas.

CONCLUSION. La biopsia percutánea mediante método coaxial es una alternativa en aquellos casos en que se desee material citológico e histológico y que debido a la localización de la lesión o a las condiciones del paciente, se espere una mayor probabilidad de complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Biopsia percutánea, técnica coaxial, Ultrasonidos,

INTRODUCCIÓN.

La biopsia percutánea guiada por métodos radiológicos, es una técnica ampliamente difundida y asentada en la práctica médica diaria, para el estudio histológico y citológico de lesiones focales no superficiales de muy distinta localización (1). Habitualmente se requiere más de un pase para obtener el material citológico e histológico adecuado. La tasa de complicaciones es muy baja y está relacionada entre otros factores, con el número de pases, el calibre de la aguja, la localización de la lesión y de las enfermedades subyacentes del paciente (2-6).

Exponemos nuestra experiencia en la biopsia percutánea con técnica coaxial, con la cual, se puede obtener material citológico e histológico con un sólo pase, reduciendo de esta manera, la incidencia de complicaciones.

MATERIAL Y MÉTODO.

En un periodo de 4 años, hemos realizado 43 biopsias en 41 pacientes utilizando la técnica coaxial. Se realizaron en 31 hombres y 10 mujeres, comprendidos entre 38 y 81 años, siendo la media de edad de 58.3 años.

La localización de las lesiones fue: pulmón en 33 casos, páncreas en tres, adenopatías mediastínicas en dos, hígado, epiplon, tiroides, adenopatía retroperitoneal y vesícula biliar en un caso. El tamaño de los nódulos pulmonares biopsiados varió de 1,1cm a 5,5cm, con una media de 3.1 cm.

En los 33 casos en los que la biopsia fue pulmonar, en 30 se utilizó la radioscopia como guía de biopsia debido a que se trataba de lesiones que no contactaban con la pared torácica, y el resto se biopsió con ultrasonidos. Se usaron agujas tipo Chiba en todos los procedimientos. En 39 casos se utilizó aguja de calibre 20G y por su interior una de 22G, en 2 casos 18G y 21G y en otros 2 casos no se registró el calibre. En 20 ocasiones la longitud de las agujas fueron 15 y 20 cm. respectivamente, y las 23 restantes 9 y 15 cm. En 25 ocasiones los pases para citología se realizaron exclusivamente con aspiración, y en las 16 restantes pases con y sin aspiración.

La técnica utilizada varió sensiblemente dependiendo si se realizó con guía ecográfica o radioscópica. La técnica coaxial en sí, en nuestro caso, consiste en la introducción en el extremo proximal de la lesión a biopsiar, la punta de la aguja de mayor calibre, para histología, generalmente de 20G, con la técnica de imagen elegida, y por su interior una aguja mas fina, generalmente 22G, que sobresalga el extremo lo suficiente para realizar los pases de citología por dentro de la aguja de histología. Si la aguja interna sobresale demasiado, atendiendo al tamaño de la lesión a biopsiar, colocamos un tope en ésta para evitarlo. Se realizan los pases que deseemos, aspirativos o no, con la aguja fina. Finalmente, realizamos la biopsia con la aguja gruesa. La biopsia se realizará de manera habitual, teniendo en cuenta que antes de realizar los

movimientos de entrar y salir junto con la rotación de la aguja se debe introducir ligeramente su extremo para llegar a la zona central de la lesión.

El resto de la técnica no difiere de la habitual, pudiéndose realizar igualmente con control por tomografía computadorizada.

RESULTADOS

De las 33 biopsias pulmonares realizadas, con la muestra obtenida para histología, en cuatro casos no se obtuvo material suficiente para el diagnóstico (12,1 %), en el resto de los 29 casos se obtuvo material suficiente para el diagnóstico (87,9%). Con el material citológico obtenido, no se pudo dar un diagnóstico, por material insuficiente, en 7 casos (21,2 %), los resultados fueron positivos en 26 casos (78,8 %).

En las 10 biopsias restantes, realizadas en otros territorios, no hubo ningún caso de material insuficiente para el diagnóstico histológico, en cambio, tuvimos tres casos con material insuficiente en los pases para citología. Los resultados globales se exponen en la tabla 1.

Por tanto, en los resultados globales de nuestra serie, nos encontramos que el estudio citológico nos ofrecía en 10 casos, resultados no aptos para el diagnóstico, lo que supone una tasa de material adecuado para el diagnóstico del 76,7 %. En el estudio histológico hubo cuatro casos con material insuficiente, osea un 90,6% de material adecuado. Combinando los resultados de la citología y la histología se incrementa al 95,3 % la tasa de resultados diagnósticos.

En cuanto a las complicaciones, en las 35 biopsias torácicas, 33 pulmonares y dos de adenopatías mediastínicas, se produjeron cuatro neumotórax (11,4 %) que se manejaron de forma conservadora y dos hemoptisis leves autolimitadas. No se produjo complicación alguna en el resto de las biopsias de otros territorios.

DISCUSIÓN

La biopsia percutánea guiada por medios radiológicos de lesiones no palpables es una técnica implantada en la práctica médica diaria que ha hecho casi desaparecer la biopsia quirúrgica (1,2).

En los inicios de la técnica se utilizaron agujas finas y un número limitado de pases, para estudios citológicos, argumentando las posibles complicaciones, lo que llevaba a una tasa de material insuficiente muy elevada. La primera biopsia guiada por medios radiológicos recogida en la bibliografía fue realizada en 1939 por John Blady en el Memorial Hospital de New York por medio de radioscopia (7). Desde entonces grandes progresos se han realizado para mejorar los resultados y disminuir las complicaciones. Estas mejoras han derivado de la implantación de nuevas técnicas de

imagen para dirigir el extremo de la aguja a la lesión a biopsiar, el desarrollo de nuevas agujas y dispositivos automáticos de biopsia, que permiten la obtención de cilindros para estudios histológicos sin aumentar prácticamente las complicaciones, así como, el refinamiento de las técnicas citológicas e inmunohistoquímicas que ha permitido llegar a diagnósticos correctos y completos con mínimas cantidades de tejido.

Las tasas de complicaciones descritas son bajas y dependen de la población estudiada y del tipo de biopsias (8-10). En las biopsias torácicas las complicaciones mayores más frecuentes son el neumotórax y la hemoptisis y en las biopsias abdominales la hemorragia y la pancreatitis (8,9). Los factores que afectan a la frecuencia con que se producen las complicaciones es controvertido. Parece claro que los trastornos de la coagulación aumentan el número de hemorragias y que transgredir el páncreas sano incrementa el número de pancreatitis. En cuanto al calibre de la aguja, parece lógico que cuanto mayor es éste, más complicaciones habrán y trabajos en este sentido han sido publicados (4, 10, 11), a pesar de que recientemente se han publicado trabajos en sentido contrario (12-14).

En cuanto al número de pases, parece evidente que cuantos más realicemos, más expuesto está el paciente a sufrir los distintos tipos de complicaciones, en especial en la punciones torácicas donde el número de neumotórax está relacionado con las veces que se punciona la pleura visceral, incluyéndose la intercisural (15,16); no teniendo relación, sin embargo, con el tamaño del neumotorax ni con la necesidad de colocación de tubo de drenaje pleural (17).

La técnica coaxial de biopsias es un método relativamente difundido que permite la realización de múltiples biopsias con una sola punción, disminuyendo, por tanto, el potencial de complicaciones, las molestias del paciente, así como, el tiempo empleado en colocar el extremo de la aguja varias veces en la lesión. Esta técnica obliga a la colocación, en la lesión u órgano a biopsiar, de una aguja de tamaño adecuado para que pase por su interior otra mas fina que sobresalga lo suficiente, para realizar múltiples pases a su través, y ha sido propuesta para su utilización en múltiples áreas del organismo incluyendo hueso, riñón, hígado, páncreas, nódulos linfáticos, pulmón, adrenal, esplénica y partes blandas (18-23).

Con el objetivo de disminuir el número de complicaciones, especialmente el neumotórax, empleamos la técnica coaxial para la realización de algunas biopsias, aplicándola preferentemente en las biopsias de pequeños nódulos pulmonares centrales, sobretudo en pacientes broncópatas crónicos, en los cuales, preveíamos una alta posibilidad de producir un neumotórax yatrogénico; y en segundo lugar en aquellas biopsias abdominales de lesiones difíciles de alcanzar o en las que hubiera que atravesar el tubo digestivo o estructuras vasculares. Nuestra tasa de neumotórax fue del 11,4% que contrasta con la mayoría de las series, lo que ilustra la utilidad de este método para disminuir el número de neumotórax, al reducir a uno el número de transgresiones de la pleura, sin afectar al número de casos con material adecuado para el diagnóstico.

Se han descrito muchas variantes de la técnica, la mayoría utilizan una aguja gruesa 16-18G a modo de introductor que sirve exclusivamente como guía para la introducción a su través de la aguja de biopsia y realizar múltiples pases; éste método ha sido ideado para la utilización en biopsias percutaneas guiadas con TC (18,20,21). Otros autores utilizan otras variantes coaxiales diferentes en que básicamente inician la

biopsia puncionando la lesión con una aguja fina con el cono adaptador extraíble y por fuera de ésta se inserta la aguja gruesa que servirá de introductor para realizar la toma de muestra (19,23). Nuestra variante, también ha sido descrita, para casos en que el fin era la obtención de material histológico y citológico en un sólo pase, utilizando tanto técnica con y sin aspiración, o sólo con aspiración, para la toma de muestras en el estudio citológico (24). Nosotros hemos empleado los dos métodos, con y sin aspiración en 16 de las biopsias, las cuales han sido parte de otro estudio (25).

La combinación de citología e histología en las biopsias percutáneas según diversos autores, tanto de la literatura radiológica (26) como citológica (27), aumenta la tasa de material adecuado para el diagnóstico. Con las técnicas habituales el conseguir material histológico y citológico lleva implícito la realización de más de un pase y por tanto mayor probabilidad de complicaciones.

Las ventajas aducidas a la técnica coaxial son : reduce las posibilidades de complicaciones, disminuye las molestias para el paciente, acorta el tiempo de realización de la biopsia y las posibilidades de error geográfico especialmente en lesiones profundas o difíciles de alcanzar. En cuanto a los inconvenientes de nuestra técnica son: imposibilidad de utilizar dispositivos automáticos para la obtención de cilindros y la posibilidad de deterioro del material al biopsiarse repetidamente la misma zona de la lesión.

En conclusión, creemos que dadas las ventajas de esta técnica, nuestro método de biopsia coaxial es una alternativa a usar en aquellas biopsias que por las características del paciente o de la lesión a biopsiar, se desee obtener material citológico e histológico con un sólo pase.

Tabla 1. Resultados de los estudios histológicos y citológicos.

ÓRGANO BIOPSIADO / DIAGNÓSTICO	HISTOLOGÍA	CITOLOGÍA
PULMÓN (N=33)		
• ADENOCARCINOMA	9	6
• CARCINOMA EPIDERMOIDE	9	7
• OAT-CELL	1	1
• CARCINOMA INDIFERENCIADO	4	3
• CA. ANAPLÁSICO CEL. GRANDES	1	1
• METÁSTASIS CA. TRANSICIONAL	1	-
• CA. BRONCOALVEOLAR	1	-
• TBC	1	-
• PURULENTO	2	1
• CÉLULAS MALIGNAS	-	5
• NO CÉLULAS MALIGNAS	-	2
• MATERIAL INSUFICIENTE	4	7
PÁNCREAS (N=3)		
• ADENOCARCINOMA	3	2
• MATERIAL INSUFICIENTE	-	1
ADENOPATÍAS MEDIASTÍNICAS (N=2)		
• METÁSTASIS CAR. EPIDERMOIDE	1	1
• INFLAMATORIO	1	1
EPIPLON (N=1)		
• TBC	1	-
• NO CÉLULAS MALIGNAS	-	1
HIGADO (N=1)		
• METÁSTASIS ADENOCARCINOMA	1	-
• MATERIAL INSUFICIENTE	-	1
TIROIDES (N=1)		
• BOCIO COLOIDE	1	1
VESÍCULA BILIAR (N=1)		
• ADENOCARCINOMA	1	1
ADENOPATÍA RETROPERITONEAL (N=1)		
• METÁSTASIS ADENOCARCINOMA	1	-
• MATERIAL INSUFICIENTE	-	1

BIBLIOGRAFÍA.

1. Holm HH, Pedersen JF, Kristensen JK: Ultrasonically guided percutaneous puncture. *Radiol Clin North Am* 1975; 13: 493-503.
2. Watkinson AF, Adam A: Complications of abdominal and retroperitoneal biopsy. *Semin Intervent Radiol* 1994; 11: 254-266.
3. Zerbey AL, Dawson SL, Mueller P: Pleural interventions and complications. *Semin Intervent Radiol* 1994; 11: 187-197.
4. Livraghi T, Damascelli B, Lombard C: Risk in fine needle abdominal biopsy. *J Clin Ultrasound* 1983; 11: 77-81.
5. Silverman SG, Mueller PR, Pfister RC: Hemostatic evaluation before abdominal interventional. *AJR* 1990; 154: 233-238.
6. Nolsoe C, Nielsen L, Torp-Pedersen S, Holm HH: Major complications and deaths due to interventional ultrasonography: a review of 8000 cases. *J Clin Ultrasound* 1990; 18:179-184.
7. Hopper KD: Percutaneous radiographically guided biopsy: a history. *Radiology* 1995; 196: 329-333.
8. Lee WR, Hall-Craggs M, Manhire A: Five years experience of fine needle aspiration biopsy: 454 consecutive cases. *Clin Radiol* 1985; 36: 517-520.
9. Smith EH: The hazards of fine needle aspiration biopsy. *Ultrasound Med Biol* 1984; 10: 629-634.
10. Smith EH: Complications of percutaneous abdominal fine-needle biopsy. *Radiology* 1991; 178: 253-258.
11. Fornari F, Civardi G, Cavarnna L: Complications of ultrasonically guided fine needle abdominal biopsy: results of a multicenter italian study and review of the literature. *Scand J Gastroenterol* 1989; 24: 949-955.
12. Tung KT, Downes MO, O'Donnel PJ: Renal biopsy in diffuse renal disease. Experience with a 14 gauge automated biopsy gun. *Clin Radiol* 1992; 46:111-113.
13. Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH: CT and US guided pancreatic biopsy. *Radiology* 1995; 187: 99-104.
14. Elvin A, Andersson T, Scheibenflug L, Lindgren PG: Biopsy of de pancreas with a biopsy gun. *Radiology* 1990; 176: 677-679.
15. Perlmuntt LM, Johnston WW, Dunnick NR: Percutaneous transthoracic needle aspiration: a review. *AJR* 1989; 152: 451-455.

16. Moore E, Leblanc J, Montesi F: Effects of patient positioning after needle aspiration lung biopsy. *Radiology* 1991; 181: 385-387.
17. Diethelm L, Klein JS, Xu H: Interventional procedures in the thorax. Castañeda-Zúñiga. *Interventional Radiology*. Third edition. Baltimore. Williams & Wilkins. 1997. 1785-1810.
18. Hopper KD, Grenko RT, TenHave TR, Hartzel J, Sturtz KW, Savage CA: Percutaneous biopsy of the liver and kidney by using coaxial technique: adequacy of the specimen obtained with three different needles in vitro. *AJR* 1995; 164: 221-224.
19. Wittich GR, Noewls KW, Korn RL, Walter MR, Lucas DE, Dake MD: Coaxial transthoracic fine-needle biopsy in patients with a history of malignant lymphoma. *Radiology* 1992; 183: 175-178.
20. Moulton JS, Moore PT: Coaxial percutaneous biopsy technique with automated devices: value in improving accuracy and negative value. *Radiology* 1993; 186: 515-522.
21. Jeffrey RB: Coaxial Technique for CT-guided biopsy of deep retroperitoneal lymph nodes. *Gastrointest Radiol* 1988; 13:271-272.
22. Swerdlow DR, Thaete FL: CT-guided core biopsy of difficult lesions: a modified coaxial approach. *AJR* 1994; 163: 195-196.
23. White LM, Schweitzer ME, Deeley DM: Coaxial percutaneous needle biopsy of osteolytic lesions with intact cortical bone. *AJR* 1996; 166: 143-144.
24. Savage CA, Hopper KD, Abendroth CS, Hartzel JS, TenHave TR: Fine-needle aspiration versus fine-needle capillary (nonaspiration) biopsy: in vivo comparison. *Radiology* 1995; 195: 815-819.
25. Gomez F, García JH, Gil S, Vera J, Cortés V, Cervera J, et al: Punción-biopsia con aguja fina de lesiones no palpables: aspiración versus no aspiración. *Radiología* 1996; 38:175-178.
26. Greene R, Szyfelbein WM, Isler RJ, Stark P, Jantsch H: Supplementation tissue-core histology from fine-needle transthoracic aspiration biopsy. *AJR* 1985; 144:787-792.
27. Tsang P, Greenebaum E, Starr G, Brunetti J, Garfinkel R, Austin JH: Image-directed percutaneous biopsy with large-core needle. Comparison of cytologic and histologic findings. *Acta Cytol* 1995; 39:753-758.

**TITLE : DOPPLER DUPLEX COLOR IN THE
DIAGNOSIS OF OSTEIOD OSTEOMA.**

AUTHORS:

S. Gil-Sanchez M.D.

S.F. Marco-Domenech M.D*.

P. de la Iglesia-Cardena M.D.

M.T. Agullo-Baeza M.D.

J. Arenas-Jimenez M.D.

Fernandez-Latorre M.D., Ph.D.

F. España-Moya M.D.

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE
ALICANTE. SPAIN

*HOPITAL GENERAL DE CASTELLON. SPAIN

ADRESS: Hospital General Universitario de Alicante.

Servicio de Radiodiagnóstico.

Maestro Alonso, 109

03009 Alicante. Spain.

**TITLE : DOPPLER DUPLEX COLOR IN THE
DIAGNOSIS OF OSTEIOD OSTEOMA.**

Abstract: We present two cases of osteoid osteomas in a 16 and 17 year- boys at the proximal metaphysis in the left tibia and femoral diaphysis. Doppler duplex color study demonstrated clearly the highly vascular nidus and its feeding artery in one of them, and only its feeding artery in the second. We believe that they are the first cases in the literature of osteoid osteomas assessed with Doppler duplex color, which also was used as guidance for the percutaneous biopsy or localization.

Key words: Osteoid osteoma. Ultrasound. Doppler duplex.

Color Doppler.

Introduction

Osteoid osteoma is a distinctive benign lesion of unknown origin, which contains a highly vascular central nidus, surrounded by a zone of reactive sclerosis(1).

Its radiographic features in plain film, computed tomography, angiography, scintigraphy and magnetic resonance imaging have been widely described in the literature, however, the ultrasound characteristics of this tumor, as in other bone lesions, have hardly been described.

We report the color Doppler characteristics of two osteoid osteomas, which in our knowledge, have not been described so far in the literature

Cases report

Case 1:

A 16 year-old boy, otherwise in good health, with a 2-month history of chronic pain in his left popliteal space. This pain was slightly worse at night and partially relieved with non-steroid antiinflammatories. On physical examination the patient had a moderate limitation at flexion in his left knee. Plain film radiogram showed a one-centimeter radiolucent oval cortical lesion in the posterior margin of the proximal metaphysis of the left tibia, with scarce surrounded sclerosis (fig.1A). Computed

tomography depicted better the same findings: a small subperiosteal lytic lesion with mild peripheral sclerosis, expanding slightly the thin cortical without breaking it (Fig. 1B). Magnetic resonance imaging, on T2 weighted image, showed a lytic cortical isointense image with large peripheral edema(fig.1C).

Comparative ultrasound examination of the popliteal area was performed, and an irregularity of the cortical bone, surrounded by an echogenic area due to edema was observed (fig. 1D).

In color Doppler duplex study an evident Doppler signal was found within the cortical irregularity with clear arterial flow(fig. 1E).

Ultrasound guided percutaneous biopsy was performed and osteoid osteoma was the diagnosis(fig.1F). The histological diagnosis was confirmed at surgery.

Case2:

A 17 year-old boy, complained about diffuse pain in his left knee. An IRM of both knees was performed and considered normal. The patient continued with his complaints but referred to a more cranial level, a plain film of both legs was carried out and an extensive sclerosis on the lateral margin of his left femoral metaphysis, with a small notch in its center was found. (fig. 2A) .CT scanner depicted an important sclerotic reaction at the mentioned area, with a 3mm. size nidus in it. On

comparative ultrasound scanner study, we could see an irregular cortex in the affected area and an interruption of the cortical corresponding to the notch observed at the plain film (fig. 2B). On the Doppler duplex color study we observed an arterial vessel entering into the notch. The spectral characteristics were exactly as in the previous case(fig. 2C). We could not see the nidus or surrounding edema.

An ultrasound guided wire localization of the notch was performed,(fig. 2D) in order to facilitate finding it at surgery and, in this way, decrease the ablation of normal bone. The pathologist confirmed the presence of osteoid osteoma.

Discussion

Osteoid osteoma is a common benign bone tumor which was first identified as a distinctic pathologic entity by Jaffe in 1935(2).

Osteoid osteoma represents approximately 10% of all benign bone tumors. It consists of a well-vascularized nidus, size ranged between 0.5 and 2.0 cm., of connective tissue and interlacing trabeculae of osteoid and calcified bone surrounded by osteoblasts. Reaction of surrounding bone is variable(3).

It occurs more commonly in males than females in an aproximate proportion of 2:1. Most osteoid osteomas appear in the first three decades of life, with aproximately 75 per cent occurring in the period from 5 to 20 years, as in our cases(4).

Typically the patients complain about dull pain, worse at night, that often disappears almost instantly after administration of salicylates(3).

More than half of these tumors are located in the femur and tibia. When located in long bones, more than half are diaphyseal; metaphyseal localization is not uncommon(3,4).

The radiological features include a lytic lesion, nidus, it is small and varies in size from 1 to 15-20 mm. Larger lesions are considered osteoblastomas(3,4). The nidus contains some mineralization in more than half of the cases. However in more than one third of cases, it is completely osteolytic(3). Reactive sclerosis is almost invariably present when the lesion is cortical. Nevertheless, this reactive sclerosis and periostitis may be minimal or non-existent, especially in intracapsular and subperiosteal tumors as in the first case(3-7).

Display intraosseous and extraosseous edema and synovitis is a feature of osteoid osteoma moreover when they are located close to or within joints, these characteristics can be assessed on magnetic resonance imaging(7,8) or on ultrasound scan(9), as we could see in case 1.

The nidus is typically highly vascular, as a result of this marked vascularity a hypertrophic artery feeds the nidus. This characteristic has been used to demonstrate and diagnose osteoid osteoma on angiography and scintigraphy.

Due to the capability of the Doppler study to recognize vascular flow, this technique could be used, in these cases to assess the vascularity of the nidus or its feeding artery.

In the first case, the Doppler signal was able to depict clearly, not only the feeding artery, but also the nidus itself. This clear Doppler signal within the nidus was probably due to the very peripheral location and the thin margin of the nidus.

In both cases, we performed comparative Doppler- duplex color ultrasound scan at the contralateral area, and we did not observe a bone feeding artery which could confuse the pathologic artery that feeds the nidus.

We did not perform any measurement such a peak systolic or telediastolic velocity, as well as any index, however the morphology of the spectral analysis showed an arterial flow of middle resistivity in both cases.

Identifying the highly vascular nidus or the feeding artery can help make differential diagnosis with other lesions which can mimic osteoid osteoma, such as Brodie's abscess and Langenhans cells granuloma(3), where the central vascular area does not exist.

We have studied another 2 cases with radiological image and symptoms which could correspond to an osteoid osteoma in which an exhaustive Doppler duplex color study failed to find any pathologic vessels or flow within the suspicious image of

nidus. The final diagnosis were osteomyelitis and fibrous cortical defect.

In conclusion, due to the ability of the color Doppler duplex ultrasound scan to detect subtle changes in the vascular flow, that typically occur in the osteoid osteoma, this technique can be used in diagnosis and guide percutaneous treatment of osteoid osteomas, especially of the peripherally located. More experience is needed to demonstrate the usefulness of this technique in detecting and diagnose osteoid osteoma. We encourage radiologists to use this cheap, non-invasive and free of radiation technique in similar lesions to those described previously.

References

1. Resnick D, Niwayama G. Diagnosis of bone and joint disorders. Philadelphia London Toronto. WB Saunders Company. 1981:2656.
2. Jaffe HL. Osteoid osteoma: a benign osteoblastic tumor composed of osteoid and atypical bone. Arch Surg 1935; 31:709-728.
3. Hossein F, Cornelia NG, Mahvash R, Wolfgang R, Jeffrey CW. Imágenes por RM y TC del sistema musculoesquelético. St Louis Baltimore Boston Chicago London Philadelphia Sydney Toronto. Mosby 1993:359-360.

4. Kransdorf MJ, Stull MA, Gilkey FW, Moser RP jr. Osteoid osteoma. *RadioGraphics* 1991; 11: 671-696.
5. Swee RG, McLeod RA, Beabout JW. Osteoid osteoma: detection, diagnosis and localization. *Radiology* 1979; 130: 117-123.
6. Assoun J, Richardi G, Railhac JJ, et al. Osteoid osteoma: MR imaging versus CT. *Radiology* 1994; 191:217-223..
7. Goldman AB, Schneider R, Pavlov H. Osteoid osteomas of the femoral neck: Report of four cases evaluated with isotopic bone scanning, CT, and MR imaging. *Radiology* 1993; 186:227-232.
8. Woods ER, Martel W, Mandell SH, Crabbe JP. Reactive soft-tissue mass associated with osteoid osteoma: Correlation of MR imaging features with pathologic findings. *Radiology* 1993; 186:221-225.
9. Malghem J, Vande Berg B, Clapuyt Ph and Maldague B. Osteoid Osteoma of the femoral neck: Evaluation with US. *Radiology* 1994; 190:905.

Captions for illustrations

Fig. 1(case 1) **A** Conventional radiograph shows a geographic radiolucent lesion(arrows) in the posterior marge of the left proximal metaphysis tibial. **B** Plain CT scan shows a one-centimeter well-defined lytic cortical lesion, with scarce surrounding sclerosis. The cortex was slightly bulky but not

broken. **C** Axial T2 weighted MR image (TR/TE= 825/25, FA25°) shows isointense cortical lesion with peripheral hiperintense tissue due to edema. **D** Comparative sagital Us scan of the both poplital espace. On the left one, we can see irregularity of the cortex, the echogenic area represents intense peripheral edema. **E** Doppler duplex color study shows a arterial spectral imaging within the nidus. **F** Percutaneous needle(arrows) biopsy was performed with ultrasound guidance.

Fig. 2(case 2). **A** Plain film of left tight showed an large sclerosis at the metaphysis with a small notch (arrows).**B** Ultrasound scanner: irregular cortex of the metaphysis of the left femur with a notch (arrows). **C** Doppler duplex color analysis domonstrated an arterial vessel entering the notch (arows). **D** Wire localization ultrasound guided, radiological verification.

ULTRASOUND GUIDED SKELETAL BIOPSIES

ULTRASOUND GUIDED SKELETAL BIOPSIES

Abstract:

Objective: Percutaneous biopsy (PB) of skeletal lesions is a widely used diagnostic technique that involves fluoroscopic or computerized tomography guidance. The objective of this report is to describe the use of ultrasonography (US) in the guidance of PB in skeletal lesions.

Material and methods: We employed US to guide PB in 53 skeletal lesions in 52 patients (23 male and 29 female). Age ranged 1-82 year. Mean 47.2. The lesions were grouped into four categories: 32 were lytic with soft tissue mass, 15 lytic with disrupted cortical without soft tissue mass, 4 lytic with intact cortical and 6 sclerotic. Different techniques and materials were used in each group.

Results: Cytological assessment obtained the diagnosis in 40 cases, (success rate of 75.4%), histology in 47 cases (88.6%) and combining both in 50 cases (94.3%). There were not complications

Conclusions: US is a highly accurate and safe method of guidance in PB of bone lesions because can identify subtle changes in the cortical and the associated soft tissue component.

Key words: Skeletal lesion, Percutaneous biopsy, Ultrasound guidance.

INTRODUCTION

Biopsy is performed in order to determine accurately the composition of a tissue before instituting therapy. Because open surgical biopsy has greater morbidity, takes a longer time to perform, may delay institution of therapy and is more expensive, closed biopsy techniques have become popular for many organ systems (1).

Percutaneous needle biopsy is now a well-established radiographic procedure. Its value and safety have been demonstrated in the diagnosis of lesions of the respiratory and digestive tracts and of retroperitoneal structures mainly. The use of percutaneous biopsy for the diagnosis of musculoskeletal abnormalities is now becoming increasingly popular among radiologist (2).

The imaging modality chosen for biopsy guidance depends on the lesion characteristics and radiologist's personal experience and preference. Improved resolution of current real-time equipment, particularly electronically focused phased-array transducer designs, have made real time ultrasound competitive with computed tomography, even superior in some situation (3,4).

Using ultrasonically guided percutaneous biopsy is widely performed with constantly increasing series in the diagnosis of various body locations. However the use of ultrasound as a guide of skeletal biopsies has been hardly used and only in lytic lesions. (5,6,7).

The purpose of this paper is to show our experience in skeletal biopsy guided with ultrasound, not only in lytic lesions, but also in sclerotic ones or lytic with intact cortex when the lesion can be seen with ultrasound.

MATERIAL AND METHODS

Among 60 percutaneous biopsies of skeletal lesions consecutively referred between January 1997 and December 1998 to our department, we performed 53 ultrasonically guided in 52 patients, (After an initial negative biopsy, one patient had a second biopsy positive for malignancy.)

There were 1-82 years old (mean age, 47.2 years), 23 men and 29 women.

Suspected skeletal lesions had sonographic view well enough to be biopsied ultrasonographically guided

The biopsy sites were the ribs in 17, tibia, sacrum and iliac in 6, femur in 4, pubis and coxis in 2 and ischium, temporal bone, sternum, calota, clavicle, esterno-clavicular joint, cervical and dorsal spine, humero and sphenoid in one.

Twenty-nine biopsies (54.7%) were done as out-patient procedures; the remainder were performed on inpatients hospitalized for reasons other than the biopsy procedure.

According to radiological appearance the lesions can be divided into four groups: sclerotic(n=6), lytic with intact cortex (n=4), lytic with broken cortex without soft tissues mass, (n=15) and lytic with soft tissue mass associate (n=32). The technique used for the biopsy varied according to the group.

All examinations were performed using an ultrasonic unit model General Electric "Logiq" 400 MD, with 3.5-MHz convex and 7.5-MHz linear array probes, before and during the puncture. When we used the convex probe, a needle guide attachment was used and when we used linear array probe free-hands technique was preferred. In many cases we were assisted by Doppler duplex color to guide the biopsy in order to avoid large vessel or highly vascular areas in the target.

After informed consent and routine questioning regarding possible history of coagulopathy, we used standard aseptic and anesthetic technique. The patients were observed in the radiology department for 30-60 minutes after the biopsy to assess for any immediate complication.

Before the puncture, we studied the sonographic patterns of the lesion, including echogenity, margins, soft tissue mass, cortex irregularities and vascularization in order to find the best track and avoid dangerous structures and necrosis.

In each patient a single aspiration pass with fine needle was usually performed for cytologic analysis and one or two histologic core samples were obtained with different kind of needles, according to the type of the lesion.

In the group of lesions with broken cortex, we performed the biopsy as in other solid visceral organs. Firstly one pass for cytological examination was obtained by aspirating with a 22-gauge needle and immediately one or two passes for histologic analysis were carried out with a18-gauge tru-cut automatic

needle gun. In the second group, which includes lytic lesions with broken cortex, we could easily observe the discontinuity in the cortical and introduce the needles through this discontinuity with ultrasound guidance. In the third and fourth groups, the technique was as follows: with a 14-gauge trephine needle the pathologic area was penetrated with ultrasound guidance, and the stylette removed then a 22-gauge needle in a coaxial manner was introduced to obtain cytologic sample. Subsequently the core biopsy with the trephine needle was performed in the traditional way. Sometimes, especially in lytic lesions with intact cortex, once the cortex had been penetrated with the trephine a core biopsy with an 18-gauge tru-cut automatic needle was performed coaxially.

A biopsy was considered successful when the pathologist had adequate material to give a histologic or cytologic diagnosis.

RESULTS

The final diagnosis were as follow: metastasis from different origin 26, peripheral bronchial carcinoma 5, plasmocitoma 4, cordoma 2, osteoid osteoma, condrosarcoma, osteosarcoma, osteoblastoma, amiloidoma, Langenhans cells granuloma, adamantinoma, chronic osteomielytis, non-osificant fibroma, rabdomiosarcoma, lymphoma, pleomorphic sarcoma, Ewing's sarcoma, condroma and radionecrosis in one.

The overall success rate of 53 biopsies including hystologic and cytologic samples was 94.3 % n= 50. There were only three cases with material no diagnostic corresponded with a non-osificant fibroma, and a radionecrosis according to the clinical and radiologic follow-up, and a metastatic adenocarcinoma in a second biopsy. The success rate with core biopsies was 88.6% n=47 and with aspiration biopsies 75.4 % n=40, in four cases the citologic sample were positive whereas the hystologic ones were non diagnostic, however, in general the results of cytologic samples were less specific than core biopsies. No complications resulted from any of the biopsy procedures.

The patients who underwent cutting bone biopsies reported mild discomfort in the area of the biopsy than resolved completely spontaneously in few hours. No outpatient required admission in the hospital or prolonged observation in the radiology department after biopsy.

DISCUSSION

Percutaneous biopsy under imaging guidance is one of the most common procedures performed by radiologists and is an usual method of obtaining tissue diagnosis. This procedure is performed in practically every location in the body (3), mainly in solid abdominal organs._

Percutaneous needle bone biopsy performed under fluoroscopic guidance has been used since the beginning of this century; since then, many descriptions of this technique and percutaneous CT-guided bone biopsies have been published (8-14); however the ultrasonic guidance of this type of biopsies has hardly been reported. (5-7).

In recent years, the number of techniques, needle sets, and imaging guidance has improved, including cytologic and histologic innovations. Similarly, the diagnostic accuracy of percutaneous biopsy has also improved. Most large series report diagnostic accuracy ranging from 60% to 95%. The overall diagnostic accuracy in our study was X % which compares favorably with previous reports in which the guidance method was biplane radiology or CT (8,9,11-15)).

Our study included two biopsy techniques applied to four different groups of lesions according to its radiological appearance, in a variety of anatomical locations. Most previous reports were limited to a single technique, a specific pathology or location (2,9,10,12). The few reports, which included ultrasonic guidance, are limited to lytic lesions with broken cortex and soft tissue masses (5-7) and the papers that report biopsy of sclerotic lesions or lytic ones with intact cortex are guided with either biplane fluoroscopy or CT (1,2,7-13). To our knowledge, the biopsy of sclerotic or lytic lesions with intact cortex guided with ultrasounds, have not been described so far in the literature.

Most of the lesions in this series were lytic with broken cortical and soft tissue mass (figure 1) in this group the technique do not vary from other biopsies in solid abdominal organs. In lytic lesions with broken cortical (fig 2) we also used the same technique introducing the needle in the lesion through the broken cortex with ultrasound guidance. **Lytic bone lesions with intact cortex (fig 3) and sclerotic ones (fig 4) are sampled using a combination technique, that consists of cutting a window in the overlying cortex using a trephine needle, removing the estilette and 22G chiba needle is passed through the cannula and cortical window into the underlying tumor, multiples passes for cytological study can be done in a coaxial manner, finally the trephine was used in the traditional way.**

Our study supports the concept that aspiration and core biopsies are complementary in the percutaneous biopsy of suspected

skeletal neoplasm as in other organs and improve the overall results and specificity (16,17), for that reason we routinely performed passes with fine needle and core biopsy with tru-cut automatic gun or trephine needle, sometimes we used coaxial technique(10).

The absence of complications of the procedures was probably explained by the use of real-time images visualizing the tip of the needle during the whole procedure time, which is one of main advantage of the utilization of US. Another reason can be the use of Doppler duplex color that can identify vessel or high vascular areas in the lesion and reduce the risk of bleeding (18). Similarly the US has the capability to clearly depict the pleural surface and the lung avoiding puncturate it, and as result of that, reduce the probability of pneumotorax, specially when we are dealing with rib lesions(6).

Since obtaining necrotic material is one of the main causes of inadequate material is very important to avoid necrosis. The US can clearly depict the necrosis as an echoic area, however it is more difficult by using unenhanced CT and impossible with fluoroscopy.

Ultrasonography is excellent for imaging superficial structures and has many advantages over fluoroscopy or CT as a guidance procedure specially for superficial lesions(6,19,20). Ultrasound distinguishes subtle differences in acoustic impedance, not apparent in routine radiography even in CT scans, between normal and abnormal cortex, even in sclerotic bone abnormalities.(Fig5) These features of ultrasounds allow to identify small areas of broken or thin cortex(18,19) and to avoid use trephine needles in these cases, making the biopsy easier and less traumatic. Apart from the previous advantages mentioned, with ultrasound guidance we can use more easily automatic biopsy gun for core biopsy than with CT guidance.

At the previous mentioned advantages we can add the general advantages of the ultrasounds, such a ultrasound is cheap, easily available, portable, allow multiples incidences and do not use ionizante radiations (3,4).

Two main difficulties arise when skeletal biopsies are performed with ultrasound guidance. Firstly, there is some lesions which can not be assessed well enough to be sampled, as deep lesions, specially the locates in vertebral body and pelvis; and lesions that do not alter the cortical. And secondly very hard sclerotic lesions than can not be perforate with a manual trephine. In such kind of cases we used CT guidance. During the period of time of this study we performed 7 CT guided skeletal biopsies, five of them located in the spine, and none with fluoroscopic guidance.

Our series has however some limitations, although we included lesions in most anatomic sites, spinal lesions are underrepresented due to the deep lesions are difficult to assess with ultrasounds. Other limitation is the distribution of

metastatic and primary tumors; the success rate in obtaining a diagnosis by percutaneous biopsy is highest in metastatic bone lesion than in primary tumors, because this series comes from a general hospital the distribution of metastatic and primary lesions may be skewed in comparison to an orthopedic hospital where the percentage of metastatic bone tumors probably would be lower.

In conclusion, we believe that the biopsy of skeletal lesions could be performed more often, based on the accuracy and safety of this low-cost technique without exposure to ionizing radiation. Different biopsy techniques is suggested depending on the radiological characteristic of the lesions.

References:

1. Murphy WA, Destouet, JM and Gilula LA. Percutaneous skeletal biopsy 1981: A procedure for radiologists. Results, review and recommendations. *Radiology* 1981; 139:545-549.
2. Edeiken B and deSantos LA. Percutaneous needle biopsy of the irradiated skeleton. *Radiology* 1983; 146:653-655.
3. Matalon TA, Silver B. US guidance of interventional procedures. *Radiology* 1990; 174:43-47.
4. Charboneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided needle biopsy: current techniques and new innovations. *AJR* 1990; 154:1-10.
5. Targhetta R, Balmes P, Marty-Double C, Mauboussin JM, Bourgeois JM and Pourcelot L. Ultrasonocally guided aspiration biopsy in osteolytic bone lesions of the chest wall. *Chest* 1993;103: 1403-1408.
6. Garcia JH, de Lazaro S, Gil S, Gomez F, Gonzalez M, Ambit S et al. Biopsia percutánea de lesiones óseas líticas con ultrasonografía. *Radiología* 1996; 38:91-95.
7. Civardi G, Livraghi T, Colombo P, Fornari F, Cavanna L and Buscarini L. Lytic bone lesions suspected for metastasis: ultrasonocally guided fine-needle aspiration biopsy. *Journal of Clinical Ultrasound*.1994; 22:307-311.
8. Kattapuram SV and Rosen thal DI. Percutaneous biopsy of skeletal lesions. *AJR* 1991; 157:935-942.
9. Schweitzer ME and Deely DM. Percutaneous biopsy of osteolytic lesions: Use of a biopsy gun. *Radiology* 1993;189:615-616.
10. White LM, Schweitzer ME and Deely DM. Coaxial percutaneous needle biopsy of osteolytic lesions with intact cortical bone. *AJR* 1996;166::143-144.
11. Tehranzadeh J, Freiburger RH and Ghelman B. Closed skeletal needle biopsy: Review of 120 cases. *AJR* 1983;140:113-115.
12. Mink J. Percutaneous bone biopsy in the patient with known or suspected osseous metastases. *Radiology* 1986; 161:191-194.
13. Logan PM, Connell DG, O'Connell JX, Munk PL and Janzen DL. Image-guided percutaneous biopsy of musculoskeletal tumors: An algorithm for selection of specific biopsy technique. *AJR* 1996;166:137-141.
14. Chaan SN, Salisbury R, Darby AJ and Gishen Ph. Radiologically guided bone biopsy: Results of 502 biopsies.

- Cardiovasc Intervent Radiol. 1998; 21:122-128.
15. Fraser-Hill, MA and Renfrew DL. Percutaneous needle biopsy of musculoskeletal lesions. Effective accuracy and diagnostic utility. AJR 1992;158:809-812.
 16. Schweitzer ME, Gannon FH, Deely DM, O'Hara BJ and Juneja V. Percutaneous skeletal Aspiration and core biopsy: Complementary techniques. AJR 1996; 166:415-418.
 17. Tsang P, Greenebaum E, Starr G, Brunetti J, Garfinkel R and Austin JH. Image-directed percutaneous biopsy with large-core needles. Comparison of cytologic and histologic findings. Acta Cytol 1995; 39:753-758.
 18. Gil S, Marco S, Arenas J, Irurzun J, Agullo MT and Alonso S. Doppler duplex color in the localization of osteoid osteoma. Skeletal Radiology (In press)
 19. Saifuddin A, Burnett SJ and Mitchell R. Pictorial review: ultrasonography of primary bone tumors. Clinical Radiology. 1998; 53: 239-246.
 20. Steiner GM and Sprigg A. The value of ultrasound in the assessment of bone. British Journal of Radiology. 1992; 65:589-593.

Captions for illustrations.

**EOSINOPHILIC GASTROENTERITIS: PERCUTANEOUS BIOPSY
UNDER ULTRASOUND GUIDANCE.**

SANTIAGO F. MARCO-DOMÉNECH, MD.

SANTIAGO GIL-SÁNCHEZ, MD.

JOSÉ JORNET-FAYOS, MD.

SILVIA AMBIT-CAPDEVILA, MD.

MANUEL GONZALEZ-AÑÓN, MD.

HOSPITAL GENERAL DE CASTELLÓ

Avda. Benicasim, s/ n.

12004. Castellón. SPAIN

SANTIAGO F. MARCO-DOMÉNECH

Servicio de Radiología

Hospital General de Castelló

Avda. Benicasim, s/n

12004. Castelló. SPAIN

**EOSINOPHILIC GASTROENTERITIS: PERCUTANEOUS BIOPSY
UNDER ULTRASOUND GUIDANCE.**

ABSTRACT

Eosinophilic Gastroenteritis (EG) is an unusual disorder characterized by diffuse or scattered eosinophilic infiltration of the digestive tract. The diagnosis is based on histology obtained by capsule, endoscopic, laparoscopic or laparotomy biopsy. The eosinophilic infiltration produces thickening of the small bowel wall that can be observed using sonography. The appearance produces the pseudokidney sign that can be used for biopsy guide-sign. We report the first case of EG diagnosed by percutaneous biopsy under ultrasound guidance.

KEY WORDS: Gastroenteritis, eosinophilic - Intestines, inflammation - Barium studies - Intestines, biopsy - Intestines, US.

INTRODUCTION

Eosinophilic Gastroenteritis (EG) is an uncommon disease characterized by focal or diffuse eosinophilic infiltration of the gastrointestinal tract. Since Kaijser described the first case in 1937 (1), about 250 cases have been reported (2). Infiltration of one or more layers of the gastrointestinal wall may be involved, as well as other organs. Clinical features depend on which layer and location are involved (3).

The definitive diagnosis requires pathologic confirmation that, in most cases, is performed perorally, either with capsule or endoscopy.

In some patients, endoluminal endoscopic evaluation of gastrointestinal abnormalities may not lead to a definitive diagnosis, especially where there is; extreme narrowing of the gut lumen, if the infiltration is submucosal, exclusively jejunal or ileal. In the cases, in which the peroral biopsy is not successful, the diagnostic material can be obtained by ultrasound-guided percutaneous biopsy (4).

We present the first case of EG, in which the definitive diagnosis has been established using ultrasound-guided percutaneous biopsy. We suggest using this method to achieve the pathologic diagnosis in other entities with intestinal involvement and, where for one reason or another, the area affected cannot be reached by endoscopy.

CASE REPORT

A 74 year-old woman was admitted to our hospital with abdominal pain, diarrhea, astenia, anorexia and weight loss. On physical examination; a mass was palpated in the lower right quadrant. Mucocutaneous paleness was observed. Anaemia and hipoproteinemia, but no peripheral eosinophilia were detected in the laboratory data.

The barium study showed a pathological loop in the proximal jejunum, which was situated in the right side of the abdomen due to gut malrotation, the lesion was 10 cm long with alteration of the mucosal pattern and fold thickening (Fig. 1). In

the distal jejunum there was another pathological loop, 15 cm long with a fistulous tract connecting neighboring loops of jejunum (Fig. 2).

Ultrasound demonstrated a hypoechoic mass with ecogenic center (pseudokidney sign) in the lower right quadrant (Fig. 3) and a wall thickening loop in the upper left quadrant. Moderate amount of ascites and right hydronephrosis were observed.

The computed tomography (CT) showed a right pleural effusion and 2 thickened wall loops, one in the lower right quadrant involving the distal ileum with infiltration of peripheral fat, and the second one in the lower left quadrant with mild thickened wall (Fig. 4).

There were no abnormalities in the gastroscopy and colonoscopy.

Intestinal lymphoma was suspected and percutaneous biopsy under US guidance was performed for histological confirmation. The biopsy was carried out with a real-time scanner, 3.5 MHz microconvex transducer with a biopsy guide set. The point of the biopsy was chosen by pressing the transducer steadily and progressively in order to separate the normal loops and to have a proper view of the pseudokidney. Standard sterile and anesthetic techniques were used. Two passes were made with a 19.5 G automatic needle (Autovac, Angiomed, Karlsruhe, Germany) into the thickened wall, taking care not to perforate the lumen. Two cylindrical cores were obtained and a histological diagnosis of EG was made. There were no complications related with the technique. Initially, there was a good response to corticosteroids. However, the patient had a relapse 2 months later, and died due to intestinal occlusion and peritonitis.

DISCUSSION

EG is a rare disease of unknown etiology characterized by eosinophilic infiltration of the gastrointestinal tract with or without peripheral eosinophilia (5). It can involve any segment of the gastrointestinal tract in an isolated, scattered or exceptionally, in a diffuse way (6). Any segment of the gastrointestinal tract can be affected, from esophagus to rectum , but there is some preference for gastric antrum

and proximal small bowel (7, 8). Our case had scattered involvement of 2 jejunal loops.

Since Klein`s revision (9) three clinico-pathologic patterns are accepted, in relation with the infiltration of the different layers of the intestinal wall. If the involvement is predominantly mucosal, the patient suffers from abdominal pain, nausea, vomiting, diarrhea, and weight loss. If the muscular layer infiltration is dominant, the patient presents with symptoms of intestinal obstruction, due to wall thickening and rigidity, sometimes fistulae may appear. Finally, if the predominant site is in the subserosal layer, the clinical presentation includes abdominal pain, and eosinophilic ascites which is the hallmark of this group. In spite of this classification many authors find panmural involvement in most of their cases (5), as in our patient.

Radiologically, the hallmark of EG is mucosal fold thickening of the stomach and the small intestine, so we have to think of this entity, especially, when the patient presents with peripheral eosinophilia (7).

The diagnosis of EG is problematic, because the final diagnosis requires histological confirmation (7) which is sometimes difficult to achieve. If the involvement is predominately mucosal endoscopy is the chosen technique, but if the mucosa is intact or the involvement is beyond the angle of Treitz, endoscopic biopsy will not obtain an adequate sample. Nevertheless, if the involvement is mucosal and extensive, the biopsy can be performed by peroral capsule. Until now, when the mucosa was undamaged or the involvement was scattered, the histological diagnosis had to be made by laparotomy. Recently, new laparoscopic techniques have been described (10), which have to be performed on inpatient basis and requires general anaesthesia. These new techniques have lower morbidity and mortality than laparotomy but higher than percutaneous needle techniques.

The classical pseudokidney sign was described as a central echogenic core surrounded by a hypoechoic rim representing thickened intestinal wall due to various gastrointestinal tract lesions, either benign or malignant (11). It is believed that approximately one-half the circumference of the intestinal wall must be infiltrated to produce the typical pseudokidney sign (12).

The pseudokidney sign was first described in colonic carcinoma (13), and has also been described in many other entities such as in lymphoma as well as in a variety of benign intestinal diseases including, Crohn's disease, ischemia, tuberculosis, pyloric stenosis, lymphangiectasia, intussusception, intramural hematoma, Menetrier's disease and appendicitis, as well as in other inflammatory diseases (14).

The pseudokidney sign has also been described in EG (15), but we believe that our case is the first one confirmed histologically by percutaneous biopsy using ultrasound guidance.

Considering the technical problems that certain gastrointestinal tract disorders present in order to obtain histological diagnosis by endoscopy, compared with good visualization of the lesion (pseudokidney) by a dedicated sonography scan, we chose to use the ultrasound guided biopsy for histological diagnosis.

This technique is rarely used; only a few authors have described the utilization, intentionally, of the percutaneous biopsy of the gastrointestinal tract (4, 16). However, it has been described as a result of a biopsy of an abdominal mass of unknown origin. The intestinal origin was established subsequently.

The safety of traversing the bowel is controversial. The literature suggests that transpassing the normal bowel with a fine needle is safe. However, some authors do not advise use large bore needles when transpassing the bowel. In our experience, we had no complications when we transpassed normal bowel, even with large bore needle. However, we tried not to transpass the lumen in pathological bowels because we used not only a fine needle for cytological assessment but also a large bore needle for core biopsy.

In conclusion, due to the capability of ultrasound for guiding the percutaneous biopsy of the pathological loops with thickened wall (pseudokidney sign), we recommend this technique for EG diagnosis and other diseases with a thickened wall and which are not accessible for endoscopic diagnosis.

ILLUSTRATIONS

- . **Fig 1.** Barium study: A malrotated loop of proximal jejunum lying in the right side of the abdomen. It shows fold thickening and a narrowed lumen with mucosal pattern alteration.
- . **Fig 2.** Barium study: A loop of distal jejunum with an enteric fistula in it, with fold thickening and a narrowed lumen.
- . **Fig 3.** Ultrasound: The sonographic pseudokidney sign appearance. The mucosal surface and air trapped within the bowel lumen produce the highly reflective echoes illustrated .
- . **Fig 4.** CT scan displays the presence of a thickened wall loop in the right lower quadrant containing oral contrast medium (arrow) and infiltration of peripheric structures.

REFERENCES

1. Kaijser R. Zur Kenntnis der allergischen Affektionen des Verdauungskanal von Standpunkt der Chirurgen. Arch Klin Chir 1937; 188: 36 - 64
2. Vitellas KM, Bennet WF, Bova JG, et al. Radiographic manifestations of the eosinophilic gastroenteritis. Abdom Imaging 1995; 20: 406 - 413
3. Lee CM, Changchien CS, Chen PC, et al. Eosinophilic gastroenteritis: 10 years experience. Am J Gastroenterol 1993; 88: 70 - 74
4. Abbit PL. Percutaneous fine-needle aspiration of bowel wall abnormalities under ultrasound guidance. J Clin Ultrasound 1991; 19: 310 - 314
5. Ruiz F, Reñé JM, Rubio M. Gastroenteritis eosinofílica: Revisión de los casos publicados en España y comparación con la literatura extranjera. Rev Esp Enf Digest 1992; 81: 270 - 279
6. Matshuhita M, Hajiro K, Morita Y, et al. Eosinophilic gastroenteritis involving the entire digestive tract. Am J Gastroenterol 1995; 90: 1868 - 1870
7. MacCarthy RL, Talley NJ. Barium studies in diffuse eosinophilic gastroenteritis. Gastrointest Radiol 1990; 15: 183 - 187
8. Talley NJ, Shorter RG, Philips SF, et al. Eosinophilic gastroenteritis: A clinicopathological study of patients with disease of the mucosa, muscle layer, and subserosal tissues. Gut 1990; 31: 54 - 58
9. Klein NC, Hargrove RL, Sleisenger MH, et al. Eosinophilic gastroenteritis. Medicine 1970; 49: 299 - 319
10. Greig JD, Miles WFA, Nixon SJ. Laparoscopic technique for small bowel biopsy. Br J Surg 1995; 82: 363
11. Fleischer AC, Muhletaler CA, James AE. Sonographic assessment of the bowel wall. AJR 1981; 136: 887 - 890
12. Peterson LR, Cooperberg PL. Ultrasound demonstration of lesions of the gastrointestinal tract. Gastrointest Radiol 1987; 3: 303 - 305
13. Luz H, Petzoldt R. Ultrasonic patterns of space-occupying lesion of the stomach and the intestine. Ultrasound Med Biol 1976; 2: 129 - 132
14. Goerg C, Schwerk WB, Goerg K. Gastrointestinal Lymphoma: Sonographic findings in 54 patients. AJR 1990; 155: 795 - 798

15. Fakhry JR, Berk RN. The “ target ” pattern: Characteristic sonographic feature of stomach and bowel abnormalities. *AJR* 1981; 137: 969 - 972
16. Bozkurt T, Richter F, Lux G. Ultrasonography as a primary diagnostic tool in patients with inflammatory disease and tumors of the small intestine and large bowel. *J Clin Ultrasound* 1994; 22: 85 - 91

ABSTRACT.

OBJECTIVE: To evaluate the role and safety of ultrasound (US) guided percutaneous biopsy in the diagnosis of digestive tract lesions, when the lesions are not suitable to biopsy by endoscopy and safely reachable by US.

MATERIALS AND METHODS: We performed 42 biopsies in 41 patients aged 14-81 years (mean 57.5 years). The lesions showed a pseudokidney sign in 27 cases and mass appearance in the remaining 15 cases. Biopsies were carried out under real-time US guidance using graded compression, with a 3,5-5 MHz microconvex transducer. In 39 biopsies core specimens were obtained with an 18G automatic needle gun; in 32 of these cases fine needle aspiration biopsy was obtained with a 22G needle in 28 cases and with a 21G in the other 4 cases. In the remaining 3 cases a coaxial technique with 20G and 22G for cytology were used.

RESULTS: In 95,2 % (40 / 42) of core biopsies performed a specific diagnosis was obtained. A positive diagnosis was obtained in 45,7% (16 / 35) of fine needle aspirations. The lesions were localized from pharynx to the sigmoid colon. The patients had malignant lesions in 28 cases and benign in 13 cases. Only one serious complication, bile peritonitis, was observed.

CONCLUSION: Percutaneous biopsy under US guidance can be used safely and efficiently to diagnose digestive tract lesions which can be visualized on US and which are not accesible endoscopically.

INTRODUCTION.

Percutaneous biopsy under imaging guidance is a very common procedure performed by radiologists and it is the usual method of obtaining tissue diagnosis in abdominal organs. This procedure is performed in most body locations, mainly in abdominal solid organs as liver, kidney or pancreas (1, 2). Surgical biopsies are rarely performed.

The imaging modality chosen for biopsy guidance depends on the radiologist's personal experience and preference. Improved resolution of current real-time equipment, particularly electronically focused phased-array transducer designs, together with the new cutting needle designs, have made ultrasound (US) competitive with computed tomography (CT), if not superior in some situations (2). US as imaging modality for biopsy guidance is gaining acceptance (2) and is being used in locations previously reserved for CT such as retroperitoneum, mediastinum, lung, pleura and skeleton (3). However, biopsies in the digestive tract are practically always performed by endoscopy, except in some cases in which for some reason the lesion can not be reached by endoscopy (4). In these cases, the biopsy is usually performed by laparoscopy or open surgery.

The objective of this paper is to report our experience in sonographically guided biopsies of digestive tract, and to determine the effectiveness and safety of this technique.

MATERIAL AND METHODS

A retrospective review of all patients undergoing sonographically guided percutaneous biopsy of digestive tract over a period of 5 years was performed in three Community Institutions. 41 patients were biopsied (22 male, 19 female), ranging in age from 14 to 81 years (mean 57.5 years) a total of 42 biopsies. All patients, except one, had a presumptive diagnosis of digestive disease in clinical and imaging studies, in many cases including endoscopy. The exception was a pediculate gastric leiomyosarcoma presented as an abdominal mass of uncertain anatomical origin in a 66 year old man (case 11). All the remaining cases the digestive origin was known according to the barium studies, CT or US. All the patients were referred endoscopic biopsy was not feasible. The reason for which the endoscopic biopsy were not feasible are shown in Table I. The location of the lesions are also shown in table I.

The day before the biopsy, we obtained prebiopsy sonographic scan to determine whether the lesion detected on barium studies or CT could be visualized with US well enough to perform the biopsy. Furthermore, in many cases, we assessed the vascular structures around the target with Doppler color US scan, trying to avoid large vessels in the needle path. The lesions appeared as a thickened gut wall or as hypoechoic mass with echogenic center (Pseudokidney sign) in 26 cases and as eccentric mass in the remaining 15 cases (Table I).

The biopsies were performed using gray-scale equipment in the first 11 biopsies, and with two color Doppler equipment in the remainder , 24 biopsies with model Logiq 400MD (GE Medical Systems, Milwaukee, USA), and model EUB-525 (Hitachi, Tokyo, Japan) in the last 7 biopsies. All the lesions were biopsied using 3.5-5 MHz microconvex transducer with biopsy guide attachment. The procedure was carried out on inpatient basis and the patients were observed at least overnight, to rule out complications. Coagulation parameters and platelet counts were routinely obtained before biopsy. Informed consent was required from all patients after the potential risks and benefits were explained. Patients had to be fasting, at least eight hours before the procedure. An intravenous line was taken as security and sedation was achieved with intravenous administration of midazolam as necessary. No antibiotics were administered.

In 39 biopsies core specimens were obtained with an 18G automatic needle gun: 17 cases with Biopince (Sollentuna, Sweden), 12 with Autovac (Karlsruhe, Germany) and 10 with Monopty (Govinton, USA), for histological diagnosis. In 32 of those biopsies, we added fine-needle aspiration for cytological analysis; 28 with 22G Chiba needle and 21G in the other 4 cases. In the remaining 3 biopsies we used coaxial technique with 20G Chiba needle for histological assessment and 22G for cytology.

Percutaneous biopsy was performed by two radiologists, one held the transducer while the second manipulated the needle. The first radiologist was seeking the shortest and safest path to the target. In abdominal lesions, we used the graded

compression, by pressing the transducer steadily and progressively, to separate the normal bowel loops and to have an optimal view of the lesion.

Once the needle route was chosen, using aseptic technique we infiltrated the path, skin through peritoneum, with 5-10 cc of lidocaine with a 22G spinal needle through the biopsy guide attachment. In pseudokidney lesions we performed the biopsy tangentially planning that the needle path through the hypoechoic rim representing the pathologic layer, and avoiding traversing the echogenic center that corresponded the mucosa and lumen. In eccentric masses the samples were taken from the solid areas.

In fine needle biopsies the needle tip was observed advancing into the lesion on real-time. After removing the stylet, a 10-20 cc syringe was connected to the needle. Tissue sampling was performed with a pushing and turning motion while maintaining 5-20 cc continuous suction, depending on the amount of blood aspirated. The material obtained was placed on 4-6 slides and particulate fragments were placed in biopsy flasks with formaldehyde for histologic study. The slides were smeared and rapidly placed in alcohol for cytologic analysis. Finally, core biopsy was performed under real time guidance and the specimen placed in formaldehyde.

No cytopathologist was present during procedures to determine if adequate sample was obtained and to provide a preliminary interpretation. For each patient, one or two needle passes were made for either cytological or histological diagnosis, according to the macroscopic aspect of the sample.

RESULTS

In 95,2 % (40 / 42) of the core biopsies a specific diagnosis was obtained that determined a medical, surgical treatment or expectant attitude, such as in a gastric leiomyoma (case 7). In 45.7% (16 / 35) of fine-needle aspiration biopsies, sufficient material to provide a diagnosis, was obtained. In general the diagnosis were less specific than the histologic diagnosis, no final diagnosis were obtained with cytological specimens exclusively. These data are shown in the table I.

The two false negatives belonged to the same patient, a 70-year old man previously diagnosed of non-Hodgkin lymphoma in total remission (case 41), at follow-up a pseudokidney imaging was observed in CT-scanner located in colon transverse, in the first biopsy both cytologic and histologic study were no able to provide an specific diagnosis and the biopsy was repeated with the same result, at surgery an adenocarcinoma was found, we have not explanation for this repeated failure.

Most biopsies were well tolerated. One patient, with a duodenal leiomyosarcoma (case 22), had one pass performed with coaxial technique, through the gallbladder. In the following hours the patient experienced acute abdominal pain. US scan showed free peritoneal fluid. Percutaneous drainage demonstrated bile in the peritoneal cavity. Percutaneous cholecystostomy was performed with total recovery. In the cholangiogram performed through the cholecystostomy an extrinsic stricture in the distal common bile duct was found. We believe that the biliary obstruction, was the cause of the bile leak. Seven patients had moderate abdominal pain which disappeared spontaneously without any treatment.

In 8 cases fragments of mucosae were seen in the core specimen, demonstrating in this way that the mucosae and the lumen were perforated without adverse consequences such as peritonitis or pneumoperitoneum.

DISCUSSION

Histological diagnosis of lesions located in the digestive tract is performed mainly in the course of an endoscopy. However, when the lesion is situated submucosal or between the ligament of Treitz and ileocecal valve, the biopsy may be impossible to obtain. In these cases, so far, laparoscopy or open surgical biopsy have been the usual method to obtain histological confirmation except in extensive mucosal involvement of small bowel in which the peroral capsule is the chosen technique(4).

Ultrasound guided percutaneous biopsy of most of the body organs has achieved worldwide acceptance in daily practice (1,2). However, the use of imaging guidance to biopsy the digestive tract has been anecdotal, due to the good result of the endoscopic biopsy and the general belief that it is a risky technique. Percutaneous biopsies of lesions located in the digestive tube have generally been unintentional when biopsing an abdominal mass of uncertain anatomical dependence (4-6).

US is being used more extensively for evaluation of the digestive tract , not only in tumoral lesions but also in a wide range of situations(7). However, some times this assessment of the digestive tube can be problematic, gas content within the lumen can make visibility difficult and even impossible, intraluminal fluid may mimic cystic masses, and fecal material may create a variety of artifact and pseudotumors. Gut wall pathology creates characteristic sonographic patterns. The most familiar, the target pattern was first described by Lutz and Petzold in 1976 (8) who referred to the pattern as a pseudokidney, in which the external hypoechoic rim corresponds to pathological thickened gut wall whereas the echogenic center relates to residual gut lumen or mucosal ulceration. Some digestive tract diseases present a thickened wall but do not show a perfect concentric target otherwise and eccentric pseudokidney or eccentric mass as in 15 cases of our series. Sener et al (9) reported two intestinal lymphoma that showed pseudokidney sign with luminal dilatation and called this finding hydronephrotic pseudokidney sign, we found this pattern in two cases, however according to other report (10) this sign is not specific for lymphoma and may be observed in nonlymphomatous neoplasms, as mesenteric sarcoma and colonic adenocarcinoma or jejunal adenocarcinoma as our case 26. The presence of digestive tract thickened is not specific for any determined disease, even does not represent malignancy (7), in fact, 7 of our 27 cases were benign lesions.

The election of CT or US as imaging guidance for percutaneous biopsy depends, on the radiologist's experience and equipment availability. However in biopsies of the digestive tract, in our opinion, the US advantages are important. One advantage is the ability of using the transducer as compressive tool for one the radiologists while the second manipulates the needle. The graded compression technique described by Puylaert (13) in the diagnosis of acute appendicitis, produces the following effects: 1) Fixes and immobilizes the lesion, which is very important in lesions that are located in mobile structures. 2) Displaces the normal bowel loops and therefore the abdominal gas , improving the ultrasonic view of the target. 3) Decreases the skin

to lesion distance, decreasing the difficulties of biopsy technique. An other important advantages are the ability to control the needle tip in real time and when using color Doppler to identify vessels without contrast agents. Finally US allows the use of automatic needle guns more easily.

Transversing the digestive tract during percutaneous biopsy is not a contraindication(14). In dogs, Petit et al (15) showed no untoward effects from transgressing bowel with needles and catheter . In our and other authors´ experience(16), there were no problems passing through overlying loops of digestive tract for pancreatic biopsies. Brandt et al (16) performed 269 pancreatic biopsies and the needle passed through the gastrointestinal tract in 66 cases, 41 passes were made through the stomach, 18 cases through the small bowel and seven through the colon. None of the 66 cases mentioned had complications related to the biopsy. The same results have been reported when biopsying other structures as lymph nodes(11, 12). In 8 of our cases portions of the mucosa were identified in the cylinder obtained, without adverse effects for this reason.

Fine needles can usually retrieve an adequate sample for cytological analysis and often retrieve tissue fragments for histologic assessment. Large-bore cutting automatic needles substantially improve the result rate in some instances(14). In addition, the pathologist can easily determine the specific pathologic process, especially in benign situations. Like other authors (14, 17) we usually use an 18G needle in core biopsies because it obtains good specimens, without increasing complications. Although we routinely use both fine needle aspirations biopsy and core biopsy in percutaneously ultrasound guided biopsy because they increase the overall results(17), in these specific type of biopsies according to our results we recommend not to use only fine needle aspiration biopsy.

Papers about ultrasound guided percutaneous digestive biopsies accomplished with 18G cutting biopsy are scarce(18). Only one large series has been published (19); Carson et al (19) reported 46 biopsies but only 10 cases underwent core biopsy after negative fine-needle biopsy. Recently, Tudor et al (20) reported a series of ten cases with 18G needle. Some other papers reported sporadic core biopsies of digestive tract including in wide series(5). Series of digestive tract lesions biopsy performed with fine-needle are more numerous(6).

In conclusion, due to the safety, efficiency and capability of US as a guiding imaging technique for percutaneous biopsy of lesions located in the digestive tract, we recommend this technique when the lesion is seen on US and it is not accessible for endoscopic biopsy.

REFERENCES:

1. Silverman SG.Percutaneous abdominal biopsy: Recent advances and future directions. Semin Intervent Radiol 1996; 13: 3 - 15.

2. Matalon TAS, Silver B. US guidance of interventional procedures. *Radiology* 1990; 174: 43-47.
3. Sheth S, Hamper UM, Stanley DB, Wheeler JH, Smith PA. US guidance for thoracic biopsy: a valuable alternative to CT. *Radiology* 1999; 210: 721-726.
4. Gil S, Marco SF, Fernández P, Martín I, Ballesteros JM, Gomez C. Biopsia percutánea de lesiones del tubo digestivo guiada por ecografía. *Radiología* 1999;41: 649-654.
5. Gottlieb RH, Tan R, Widjaja J, Pultz, PJ, Robinatte WB, Rubens DJ. Extravisceral masses in the peritoneal cavity: Sonographically guided biopsies in 52 patients. *AJR* 1998; 171 : 697-701.
6. Abbit PL. Percutaneous fine-needle aspiration of bowel wall abnormalities under ultrasonic guidance. *J C U* 1991; 19: 561-563.
7. Lim JH, Ko YT, Lee DH, Lim JW, Kim TH. Sonography of inflammatory bowel disease: Findings and value in differential diagnosis. *AJR* 1994; 163: 343-347.
8. Lutz H, Petzoldt R. Ultrasonic patterns of space occupying lesions of the stomach and intestine. *Ultrasound Med Biol* 1976; 133: 677-680.
9. Sener RN, Alpert H, Demirci A, et al. A different sonographic pseudokidney appearance detected with intestinal lymphoma: "Hydronephrotic pseudokidney". *J C U* 1989; 17: 209.
10. Dorak AC, Alp E, Deviren MU. Hydronephrotic pseudokidney sign: Is it specific for lymphoma? *JCU* 1991; 19: 561 - 563.
11. Memel DS, Dodd GD, Esola CC. Efficacy of sonography as a guidance technique for biopsy of the abdominal, pelvic and retroperitoneal lymph nodes. *AJR* 1996; 167: 957-962.
12. Fisher AJ, Paulson EK, Sheafor DH, Simmons CM, Nelson RC. Small lymph nodes of the abdomen, pelvis and retroperitoneum: usefulness of sonographically guided biopsy. *Radiology* 1997; 205: 185 - 190.
13. Puylaert JBCM. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* 1986; 158:355-360.
14. Charboneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided biopsy: current techniques and new innovations. *AJR* 1990; 154: 1-10.
15. Petit P, Bret PM, Tough JO, Reinhold C. Risks associated with intestinal perforation during experimental percutaneous drainage. *Invest Radiol* 1992; 27: 1012-1019.

16. Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH, Welch TJ, Goellner JR. CT- and US-guided biopsy of the pancreas. *Radiology* 1993; 187: 99-104.
17. Tikkakoski T, Paivansalo M, Siniluoto T et al. Percutaneous ultrasound guided biopsy. Fine needle biopsy, cutting needle biopsy, or both? *Acta Radiol* 1993; 34: 30 - 34.
18. Marco-Domenech SF, Gil-Sánchez S, Jornet-Fayos J, Ambit-Capdevila S, González-Añón M. Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under ultrasound guidance. *Abdom Imaging* 1998; 23:286-288.
19. Carson BW, Brown JA, Cooperberg PL. Ultrasonographically guided percutaneous biopsy of gastric, small bowel, and colonic abnormalities: Efficacy and safety. *J Ultrasound Med* 1998; 17: 739 - 742.
20. Tudor GR, Rodgers PM, West KP. Bowel lesions: Percutaneous US-guided 18-gauge needle biopsy – preliminary experience. *Radiology* 1999; 212: 594 – 597.

TABLE I. Summary of biopsies according to site.

Biopsy No/ Age /Sex	Lesion location	US appearance	Cause for no endoscopic diagnosis	Needles	Diagnosis	Management
1/ 49/ M	Pharynx	PsK	Negative	Biopince 18G	Epidermoid Ca.	Surgery

2/79/M	Pharynx	PsK	endoscopic biopsy Negative	Chiba 21G Autovac 18G	Carcinoma Epidermoid Ca.	Surgery
3/58/M	Pharynx	PsK	endoscopic biopsy Refusal	Chiba 22G Biopince 18G Not perform	Carcinoma Epidermoid Ca. -----	Surgery
4/14/F	Oesophagus	PsK	Submucosal	Autovac 18G Chiba 22G	Muscular Hypertrophy Negative	Surgery (Infantile Achalasia)
5/58/M	Distal Oesophagus	PsK	Negative endoscopic biopsy	Monoptoy 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Negative	Surgery
6/58/M	Distal Oesophagus	PsK	Negative endoscopic biopsy	Monoptoy 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Malignant cells	Chemotherapy (recurrence)
7/42/F	Stomach	Mass	Submucosal	Chiba 20G Chiba 22G	Leiomyoma Negative	Follow-up
8/61/M	Stomach	Hyd. PsK	Submucosal	Monoptoy 18G Chiba 21G	Large T cell lymphoma Lymphoma	Chemotherapy
9/33/M	Stomach	PsK	Submucosal	Autovac 18G Chiba 22G	Non-Hodgkin lymphoma Non-Hodgkin lymphoma	Chemotherapy
10/39/M	Stomach	Mass	Submucosal	Biopince 18G Chiba 22G	Leiomyosarcoma Spindle cell tumor	Surgery
11/66/M	Stomach	Mass	Unknown digestive origin	Monoptoy 18G Chiba 22G	Leiomyosarcoma Negative	Surgery
12/77/F	Stomach	Mass	Submucosal	Biopince 18G Chiba 22G	Leiomyosarcoma Stromal tumor	Surgery
13/71/M	Stomach	Mass	Submucosal	Biopince 18G Chiba 22G	Stromal tumor Negative	Surgery
14/52/M	Stomach	PsK	Negative endoscopic biopsy	Monoptoy 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Negative	Chemotherapy
15/68/F	Stomach	PsK	Oesophageal stricture	Biopince 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Negative	Surgery
16/79/F	Stomach	PsK	Negative endoscopic biopsy	Biopince 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Carcinoma	Chemotherapy
17/56/M	Stomach	PsK	Negative endoscopic biopsy	Monoptoy 18G Chiba 21G	Adenocarcinoma Adenocarcinoma	Surgery
18/81/F	Stomach	PsK	Refusal	Biopince 18G Not performed	Adenocarcinoma -----	Chemotherapy
19/66/F	Stomach	Mass	Submucosal	Autovac 18G Chiba 22G	Leiomyoma Leiomyoma	Surgery
20/61/F	Stomach	Mass	Submucosal	Autovac 18G Chiba 22G	Hemangiopericytoma Negative	Surgery
21/61/F	Duodenum	Mass	Submucosal	Monoptoy 18G Chiba 22G	Leiomyosarcoma Negative	Chemotherapy
22/44/M	Duodenum	Mass	Submucosal	Chiba 20G Chiba 22G	Stromal tumor Negative	Surgery
23/77/M	Duodenum	Mass	Submucosal	Monoptoy 18G Chiba 21G	Leiomyosarcoma Negative	Surgery
24/55/F	Duodenum	PsK	Previous surgery	Biopince 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Malignant cells	Decease
25/74/F	Jejunum	PsK	Not reachable	Autovac 18G No perform	Eosinophilic enteritis -----	Decease 2 month later (necropsy)
26/70/F	Jejunum	Mass	Not reachable	Autovac 18G Chiba 22G	Hemangiopericytoma Negative	Surgery
27/66/M	Jejunum	Hyd. PsK	Not reachable	Biopince 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Negative	Surgery
28/70/F	Jejunum	PsK	Not reachable	Biopince 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Carcinoma	Surgery
29/79/M	Jejunum	PsK	Not reachable	Biopince 18G	Non-Hodgkin lymphoma	Chemotherapy

30/52/F	Jejunum	Mass	Not reachable	No perform Monopty 18G Chiba 22G	----- Leiomyosarcoma Stromal cells tumor	Surgery
31/17/M	Ileum	PsK	Not reachable	Biopince 18G Chiba 22G	Inflammatory infiltrate Acute inflammatory cells	Surgery (Crohn disease)
32/39/F	Ileum	PsK	Not reachable	Autovac 18G	No malignat cell, inflammatory	Improved with specific treatment (Crohn)
33/27/M	Ileum	PsK	Not reachable	Not perform Biopince 18G Chiba 22G	----- Tuberculous Ileitis Inflammatory	Improved with specific treatment
34/61/M	Ileum	Mass	Not reachable	Monopty 18G Chiba 22G	Non-Hodgkin lymphoma Negative	Chemotherapy
35/33/M	Ileum	Psk	Not reachable	Autovac 18G Chiba 22G	Centrocytic lymphoma Negative	Surgery (bowel occlusion)
36/69/F	Appendix	Mass	Submucosal	Autovac 18G	Mucinous material	Surgery(Mucocele)
37/72/M	Cecum	Mass	Submucosal	No perform Autovac 18G Chiba 22G	----- Non-Hodgkin lymphoma Negative	Chemotherapy
38/57/F	Right colon	PsK	Not reachable	Biopince 18G Chiba 22G	Adenocarcinoma Adenocarcinoma	Surgery
39/54/F	Sigmoid colon	Psk	Contraindicated	Biopince 18G	Acute Inflammatory infiltrate (Diverticulitis)	Improved with specific Treatment
40/46/F	Sigmoid colon	Psk	Submucosal	Not performed Biopince 18G Chiba 22G	----- Ulcerative colitis Negative	Improved with treatment
41/70/M	Transverse colon	Psk	Negative endoscopic biopsy	Chiba 20G Chiba 22G	Negative Negative	Repeat percutaneous biopsy (# 42).
42/70/M	Transverse colon	PsK	Negative endoscopic biopsy	Autovac 18G Chiba 22G	Fibrosis infiltrate Negative	Surgery (Adenocarcinoma)

PsK: Pseudokidney, Hyd. PsK: Hydronephrotic pseudokidney, Ca. : Carcinoma

FIGURE LEGENDS.

Figure 1. Fourteen-year-old woman with infantile achalasia and mediastinal mass (case 4). 1A. CT scan shows a 7 cm mass in the posterior mediastinum with oral contrast inside (arrow), representing the esophagus with thickened wall. 1B. Right posterior paravertebral approach sonogram shows pseudokidney sign due to concentric wall thickening of esophagus. Note the needle tip in the hypoechoic rim

(arrow). 1C. Histologic section of percutaneous biopsy shows hypertrophic muscular layer (*) due to infantile achalasia (H & E, X 4).

Figure 2. 71-year-old man with incidental gastric mass found in abdominal US scan (case 13). 1A. CT: Round and well defined mass in the anterior wall of gastric antrum. 1B. US: Hypoechoic, round and well defined mass. Needle tip in the lesion (arrow). 1C. Histopathology of specimen reveals fusiform cells with no cellular atypia in gastric leiomyoma (H & E, X 100).

Figure 3. 61-year-old man with abdominal pain, asthenia, weight loss and epigastric mass (case 8). 1A. CT shows diffuse and asymmetric gastric wall thickening (arrows) with a wide lumen containing oral contrast medium. B. US showing the hydronephrotic pseudokidney sign: circumferentially thickened, hypoechoic gastric wall with hyperechoic mucosal surface associated with distended lumen. Needle tip (arrow). C. Histopathology reveals large T cell lymphoma (H & E, x 40). Reprinted, with permission, from reference 4.

UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN LA CARACTERIZACIÓN DEL DOLOR ABDOMINAL EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS.

RESUMEN

OBJETIVOS

Mostrar las aplicaciones de la ecografía en los procesos patológicos que con mayor frecuencia afectan del tubo digestivo dentro de la población pediátrica (0 – 14 años).

Para ello, describiremos los hallazgos ecográficos más relevantes, en los procesos que más frecuentemente afectan a este grupo de pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el curso de dos años, hemos examinado 80 pacientes pediátricos (43 niños y 37 niñas), con edades comprendidas entre los 0 y 10 años (edad media 5 años), que acudieron al servicio de urgencias con sintomatología abdominal, y que fueron ingresados por este motivo.

Utilizamos para su clasificación, el síntoma clínico principal que motivó su ingreso, dividiéndolos según fuera este en : **Dolor abdominal, Vómitos y Diarrea** respectivamente.

Así, encontramos que 14 pacientes (17.5 %) se presentaron con un cuadro de dolor abdominal, de los cuales 7 de ellos sufrieron un cuadro de apendicitis aguda que se comprobó quirúrgicamente, 1 un cuadro de adenitis mesentérica, que fue tratado de forma conservadora. 6, un cuadro de invaginación intestinal, que en todos los casos fue reducida, mediante técnicas no quirúrgicas (neumoenema bajo control fluoroscópico), y solamente una de ellas requirió intervención quirúrgica.

12 pacientes se presentaron con un cuadro de vómitos (15 %) que a efectos prácticos los dividimos en biliares y no biliares, dentro de los biliares, tuvimos 1 caso de Atresia Duodenal y otro de Malrotación Intestinal.

En los no biliares del total de 10 pacientes, 8 de ellos padecieron un cuadro de estenosis hipertrófica de píloro que en todos los casos precisó intervención quirúrgica. 54 pacientes (67.5 %) presentaron un cuadro de Diarrea, entre los cuales se registraron, 4 casos de Enterocolitis Necrotizante, 1 caso de Enterocolitis Neutropénica, 1 caso de Colitis Pseudomembranosa y 48 casos de Gastroenteritis.

CONCLUSIÓN

La ecografía del tubo digestivo en el grupo de pacientes pediátricos, se practica con éxito en muchas situaciones, tanto críticas como la invaginación intestinal, como en menos críticas, pero no por ello menos urgentes, que en manos experimentadas va a ser de gran utilidad, constituyendo, dado su inocuidad y accesibilidad una exploración de primera línea a realizar en un paciente en el que se sospeche patología abdominal aguda.

PALABRAS CLAVE:

Ecografía. Tubo digestivo. Dolor abdominal. Vómitos. Diarrea. Niños.

INTRODUCCIÓN

El abdomen agudo en pediatría, puede suponer una dificultad diagnóstica incluso para clínicos experimentados, debido a la naturaleza inespecífica de los síntomas y a la dificultad de explorar un abdomen doloroso en un paciente que en la mayoría de los casos no puede expresarse correctamente. La necesidad de excluir situaciones graves tales como la apendicitis aguda con certeza y rapidez, conduce en ocasiones a exploraciones quirúrgicas innecesarias en más del 50 % de los casos equívocos.

La ecografía en modo B y la ecografía Duplex- Doppler color, es uno de los métodos de imagen junto con a la radiografía de abdomen, disponibles para el estudio del abdomen agudo en pediatría. La posibilidad de valorar simultáneamente en tiempo real la morfología (modo B), la vascularización (Doppler color), constituye una ventaja

indiscutible frente a otras técnicas, con las que en ocasiones, no obstante se complementa.

Como únicos requisitos, el paciente tiene que estar sin orinar y mantener varias horas de ayuno. Sí lo que queremos valorar es específicamente el tracto superior (estómago y duodeno) el paciente ingerirá agua antes de la exploración. Además puede practicarse un enema acuoso si lo que se desea valorar es la región pélvica.

El interés del estudio del dolor abdominal agudo pediátrico, mediante ecografía, radica en la posibilidad de diagnosticar estas alteraciones con certeza y rapidez, así como distinguir las dos grandes causas de abdomen agudo, lo que a menudo constituye un reto diagnóstico, no exento de ansiedad tanto para el radiólogo como para los propios padres.

Tanto la apendicitis aguda como la invaginación intestinal, exigen un tratamiento precoz, invasivo en el primer caso (cirugía) y no invasivo en el segundo (neumoenema), lo que condiciona un rápido y certero diagnóstico. Desafortunadamente ambos procesos pueden presentar datos clínicos equívocos e inespecíficos, aunque ambas entidades presentan patrones ultrasonográficos característicos, que nos van a servir para efectuar su diagnóstico.

El tracto digestivo, es un tubo concéntrico ininterumpido, con cuatro capas histológicamente bien diferenciadas. Estas capas son, de dentro a fuera, la mucosa, que se compone de un epitelio con lamina propia y muscularis mucosa, la capa submucosa, la capa muscularis propia con unas fibras circulares y otras longitudinales y la capa serosa o adventicia . Estas cuatro capas histológicas producen un patrón ecográfico pentaestratificado, donde la primera, tercera y quinta capa son hiperecogénicas y la segunda y la cuarta son hipoecoicas. Las capas hipoecoicas se corresponden a las de tejido muscular, la más interna (2ª capa) representa la muscularis mucosa y la más externa (4ª capa) representa la muscularis propia. Las capas hiperecogénicas corresponden a la interfase entre la luz del tubo digestivo y el epitelio de la mucosa, a la submucosa y a la serosa. Esta pared es uniforme en todo su trayecto, con un grosor medio de 3 mm si está distendida y de 5 mm si no lo está (1).

Los procesos patológicos que afectan a la pared del tubo digestivo crean un patrón ecográfico característico, el más conocido es el patrón en diana (2) o en pseudorriñón (3), que no es más que el resultado del engrosamiento patológico, concéntrico en el primer caso, excéntrico en el segundo, de la pared del tubo digestivo, provocado ya sea por infiltración, hipertrofia o hiperplasia. En ambas descripciones el rodete

hipoecoico externo corresponde a la pared del tubo digestivo engrosada, mientras que el centro ecogénico corresponde a la mucosa y a la luz residual.

Algunas lesiones se presentan como grandes masa exofíticas con o sin afectación mucosa o ulceración . Estas masas son fácilmente visualizadas en ecografía pero es difícil valorar su dependencia del tracto digestivo. Las lesiones mucosas e intraluminales pueden tener una apariencia variable y suelen pasar desapercibidas por el gas o el contenido intestinal.

Respecto a la edad pediátrica (0-14 años), el pequeño tamaño de estos pacientes y su poca cantidad de grasa, van a facilitar enormemente su valoración ecográfica, aunque como desventaja tengamos su extraordinaria movilidad, lo que la hacen en ocasiones realmente complicada.

Consideraremos la aplicabilidad de la ecografía en los problemas más comunes y utilizaremos los síntomas clínicos, dolor abdominal, vómitos y diarrea para hacer una división práctica.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

El diagnóstico etiológico del dolor abdominal sigue siendo, hoy en día, un problema clínico. Esta incertidumbre diagnóstica puede dar lugar a un elevado porcentaje de laparotomías en blanco y a un retraso en el tratamiento, con el consiguiente aumento de las complicaciones. Los ultrasonidos representan una técnica radiológica fiable, no invasiva, de bajo coste y ampliamente difundida, idónea para el estudio inicial de los pacientes con clínica confusa. El papel de la ecografía cobra un mayor protagonismo si se tiene en cuenta que son, la apendicitis aguda junto con la invaginación intestinal las causas más frecuentes de abdomen agudo en los países industrializados dentro del grupo de población pediátrica (1).

Dada la relevancia que, por el número de enfermos que la van a padecer, tienen estas entidades, hemos dedicado nuestro esfuerzo al estudio ecográfico de estas patologías (entre otras) tan frecuentes.

La experiencia clínica acumulada en los últimos años, sobre la utilización de la ecografía en el diagnóstico del dolor abdominal agudo en la población pediátrica, nos ha animado a confirmar su utilidad en nuestro medio.

Tomando como referencia nuestra experiencia preliminar y los resultados de otros autores, hemos intentado profundizar en el estudio del aspecto ecográfico de las diferentes entidades causantes del dolor abdominal agudo en los niños, motivo por el

cual acuden a los servicios de urgencia, tratando de establecer una correlación entre éste y el análisis quirúrgico – patológico, en el caso de que esto fuera posible.

DOLOR ABDOMINAL

Todos los niños alguna vez en la vida han presentado un cuadro de dolor abdominal. Las causas de estos ataques de dolor son muy variadas (Tabla 1), la mayoría son limitadas y leves, fácilmente diferenciables de los dolores abdominales que pueden representar situaciones vitales, que amenazan la vida del paciente.

(Tabla 1)

CAUSAS DE DOLOR ABDOMINAL EN RELACIÓN AL TUBO DIGESTIVO EN FUNCIÓN DE LA EDAD

<u>< 6 meses</u>	<u>6 meses 2 años</u>
Cólico del lactante	Invaginación
Gastroenteritis aguda	Gastroenteritis aguda
Invaginación	Vólvulo
Estreñimiento	Apendicitis aguda - Peritonitis
Megacolon agangliónico	
<u>2 – 5 años</u>	<u>>6 años</u>
Apendicitis aguda	Dolor abdominal recurrente
Gastroenteritis aguda	Apendicitis aguda
Estreñimiento	Tumores abdominales

Los pacientes con dolor abdominal agudo, severo, son los que se remiten al Servicio de Radiología para ser estudiados previa exploración del pediatra y o cirujano. El conocimiento de la historia clínica, examen físico y hallazgos de laboratorio son esenciales previo al estudio radiológico. En el dolor agudo en niños pequeños el tiempo es importante, precisando un diagnóstico rápido.

Del total de 14 pacientes cuya causa principal de ingreso fue el dolor abdominal, 7 de ellos padecieron un cuadro de apendicitis aguda comprobada quirúrgicamente, 1 un

cuadro de adenitis mesentérica y 6 de ellos un cuadro de invaginación intestinal, que fue reducida mediante técnicas no quirúrgicas en 7 casos (neumoenema bajo control fluoroscópico), y solamente una de ellas requirió intervención quirúrgica.

Describiremos los hallazgos ecográficos más relevantes de la apendicitis aguda, adenitis mesentérica e invaginación intestinal respectivamente y que nos llevaron al diagnóstico en todos los casos, previa exploración del cirujano y o del pediatra.

• APENDICITIS AGUDA

Aunque la apendicitis aguda representa la indicación más frecuente de laparotomía urgente en nuestro medio (1), la decisión para la intervención quirúrgica todavía esta basada en criterios clínicos imprecisos obtenidos a partir de la historia clínica y el examen físico. Los estudios de laboratorio y los radiológicos únicamente se van a utilizar para corroborar una impresión clínica (4).

El apéndice supone la continuación vermiforme del ciego, originándose generalmente de su porción posteromedial, a dos centímetros o menos de la válvula ileocecal, pudiendo tener una localización variable (medial, caudal, lateral y retrocecal, la cual a su vez puede ser intra o extraperitoneal), representa una estructura tubular, de fondo ciego, compresible y no doloroso a la presión, aperistáltico, con un diámetro que no supera en su eje anteroposterior los 6 mm y que tiene la arquitectura típica del tubo digestivo en capas de ecogeneidad alternante, pudiéndose identificar de 3 a 5 capas.

La apendicitis aguda se va a producir como consecuencia de la obstrucción de la luz apendicular e infección bacteriana secundaria (5). El criterio definitivo para el diagnóstico de apendicitis aguda es la demostración histológica de leucocitos polimorfonucleares a través del grosor de la pared apendicular, incluida la muscular.

En el examen histopatológico, las apendicitis aguda suelen clasificarse en los tipos que exponemos a continuación (5)

a). *Forma catarral*, en la que la inflamación se limita solamente a la mucosa y submucosa, con edema y aumento de la vascularización de la pared. En esta fase, la inflamación e infección apendicular se limitan a escasos folículos linfáticos, con gérmenes poco virulentos.

b). *Forma flemonosa*, en la que la inflamación afecta a todo el grosor de la pared y la luz se encuentra llena de pus. El apéndice puede presentar un aspecto turgente debido a la elevada presión intraluminal (empiema apendicular). En este estadio, la infección, más extensa y virulenta, abarca a todos los folículos linfáticos del apéndice y va seguida

de intensa infiltración de leucocitos neutrófilos y eosinófilos. La serosa se muestra intensamente congestiva, edematosa, de coloración rojiza, con parches de exudado o sin ellos.



Figura 1. ECOGRAFIA. Apendicitis aguda catarral - flemonosa con dos apendicolitos.

Las apendicitis catarrales y flemonosas reciben, con mucha frecuencia, la denominación de apendicitis no complicada, para indicar la ausencia de necrosis parietal.

c) *Forma gangrenosa*. Cuando el proceso flemonoso es muy intenso, la congestión, agravada por la distensión del apéndice, produce tromboflebitis de los vasos venosos y anoxia de los tejidos, lo cual conduce a la necrosis de parte de la pared. Aparecen placas de necrosis, más o menos extensas, recubiertas de fibrina, con predominio en la punta y, algunas veces, en la base.

d) *Forma perforada*, un paso más en la evolución, que afecta mucho a la morbilidad, en la que una placa de necrosis se desprende dando lugar al desarrollo de una peritonitis, localizada o generalizada. En realidad, la perforación del apéndice puede producirse en cualquiera de las formas descritas. En la forma gangrenosa la perforación es casi una regla.

Cada una de las formas anteriores tienen su correspondiente correlación ultrasonográfica (6). Así podemos decir que las apendicitis catarrales y flemonosas se van a caracterizar por la identificación en su pared del patrón de 3 a 5 capas de ecogeneidad alternante y en las formas gangrenosas va a haber una pérdida parcial o total de dicha arquitectura en capas en toda la longitud.

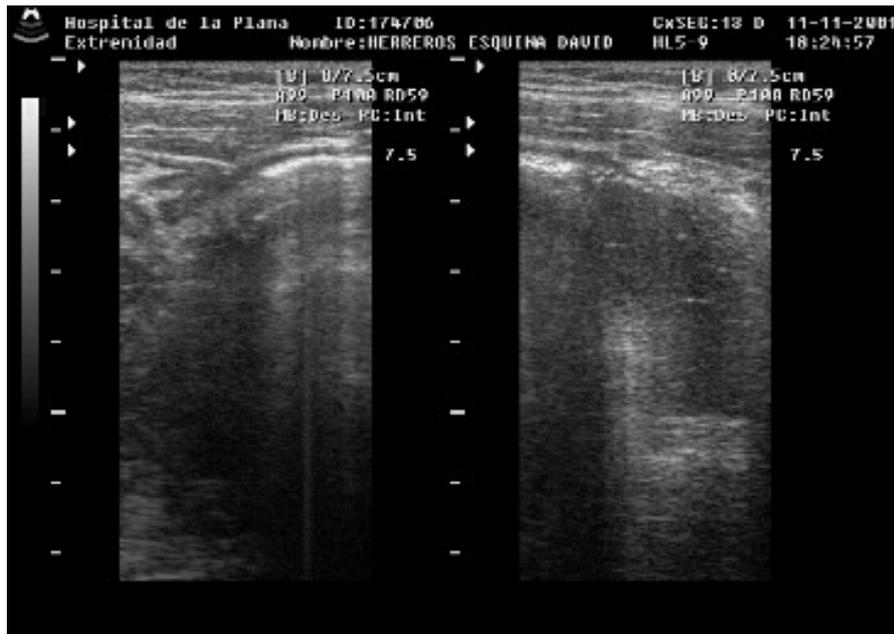


Figura 2. ECOGRAFIA: Apendicitis aguda gangrenosa, observese el gas en la pared del apéndice.

Las apendicitis perforadas, además de los criterios ecográficos de apendicitis aguda, van a asociar o una corona de grasa hiperecogénica periapendicular superior a 1 cm de diámetro que corresponde al proceso inflamatorio en contigüidad, o un absceso adyacente.

Del total de las 7 apendicitis, 3 de ellas se presentaron en una fase gangrenosa, 2 en fase catarral – flemonosa y 1 de ellas estaba perforada al diagnóstico. Un solo caso se presentó como absceso en fosa iliaca derecha sin identificar con claridad el apéndice.

La apendicitis aguda, va a ser un proceso caracterizado por la triada diagnóstica de dolor, vómitos y ausencia de deposiciones, como exploraciones complementarias, contamos con las pruebas de hematemetría, siendo típica la leucocitosis con leve desviación izquierda. Los métodos de imagen destacan como los estudios más relevantes dentro de las pruebas usadas como coadyuvantes del diagnóstico de

apendicitis aguda, así pues el radiólogo va a jugar un importante papel en el manejo de este tipo de pacientes (7). Antiguamente la radiografía simple de abdomen y el enema de bario eran los principales estudios que poseía el radiólogo para el despistaje de la apendicitis aguda, pero debido a su falta de especificidad, han sido reemplazados por la ecografía y la TC (8).



Figura 3. TC PÉLVICO Apendicitis Aguda Necrosada, con gas en su pared. Observese que se trataba de un caso de apéndice largo y pélvico.

La ecografía tiene la ventaja de ser una exploración barata, accesible, que utiliza radiación no ionizante, en tiempo real e interactiva (9), siendo relativamente fácil correlacionar el punto de mayor dolor con las alteraciones sonográficas, esta inicialmente había sido utilizada para el diagnóstico de las posibles complicaciones y para la exclusión de otras enfermedades, siendo Puylaert quien en 1986, demostró que con transductores lineales de alta resolución y mediante una técnica de compresión gradual se podría visualizar el apéndice inflamado (10), desde entonces hasta ahora, han aparecido numerosas publicaciones confirmando estos hallazgos, tanto en adultos como en niños (8, 9, 11).

La *técnica de compresión gradual* se basa en que normalmente las asas del intestino y el apéndice se pueden comprimir con una presión moderada, mientras que un apéndice inflamado no se comprime, por otra parte la compresión gradual elimina el gas y el líquido intraluminal, reduciendo de esta forma la distancia del transductor al apéndice .

Como criterios de apendicitis aguda, clásicamente se han descrito, la existencia de una estructura tubular , con su base en el ciego , no compresible y doloroso a la presión, aperistático , con un diámetro superior a 6 mm medido entre sus paredes externas y que en menos de un 10 % de los casos llevará asociado un apendicolito . El hallazgo de un apendicolito en el interior de un apéndice aun de tamaño normal, en un contexto clínico adecuado, va a ser un criterio suficiente para establecer el diagnóstico de apendicitis aguda (11). Aunque la utilización del Doppler color puede mostrar un aumento del flujo en el apéndice inflamado, la utilización de este criterio no parece aumentar la sensibilidad de la ecografía con escala de grises (12).

Al igual que otros autores (9) nosotros consideramos, que la identificación de un absceso en FID, aun sin apendicolito o apéndice visible, también va a sugerir fuertemente el diagnóstico de apendicitis aguda. La utilización de este criterio puede disminuir ligeramente la especificidad de la prueba, aunque su exclusión disminuiría de manera notable la sensibilidad de la ecografía, por lo que creemos conveniente su inclusión como signo indirecto de apendicitis aguda (13).

La no visualización del apéndice, no va a ser criterio que nos sirva para excluir la apendicitis aguda, teniendo en cuenta que la causa más frecuente de la no visualización del apéndice es un examen técnicamente inadecuado, creemos conveniente calificar estas exploraciones como no concluyentes, puesto que el dolor intenso, la presencia de abundante gas o una obesidad extrema pueden actuar imposibilitando la correcta visualización del apéndice, no pudiendo por tanto excluirse dicho diagnóstico (15).

En cuanto a los errores más frecuentes de cara al diagnóstico (16), tenemos por una parte las causas de falsos negativos y por otra las causas de falsos positivos. Como falsos negativos hacer hincapié en la apendicitis focal, en la cual la inflamación no ocurre en toda la longitud del apéndice, sino que solo se ve afectada una porción de éste, para evitar este falso negativo deberemos estudiar el apéndice en toda su longitud. Las apendicitis retrocecales (17), que por su localización atípica pueden llevar a error, aunque si se realiza un estudio sistemático esto no debería ser una causa de falso

negativo. Las apendicitis perforadas, debido a que al salir el contenido fuera de la luz apendicular se pierden algunos de los criterios ultrasonográficos de apendicitis aguda, tales como la compresibilidad, el dolor o la medida de diámetro máximo. Los apéndices rellenos de gas y los apéndices muy engrosados pueden simular un asa ileal inflamada. En lo que respecta a los falsos positivos (18), la adenitis mesentérica con la ileitis terminal, son las causas de origen en el tubo digestivo más frecuentes de diagnóstico erróneo de apendicitis. Los pacientes tienen fiebre y dolor en fosa iliaca derecha. La exploración ecográfica muestra adenopatías mesentéricas agrandadas, y engrosamiento de la pared del ileon terminal.

Con todo ello, podemos concluir diciendo que, a pesar de su alta sensibilidad y especificidad (90 %), la ecografía en el diagnóstico de la apendicitis aguda, solamente va a servir como complemento de una historia clínica completa y de un examen físico detallado (11).

- **ADENITIS MESENTÉRICA**

Es una patología difícil de diagnosticar, por su presentación idéntica a la apendicitis. Hasta el advenimiento de la ecografía no se podían identificar los ganglios linfáticos aumentados de tamaño en el abdomen. Actualmente se definen bien las adenomagalias del cuadrante inferior derecho (el sitio habitual de las adenitis mesentéricas), en ausencia de un apéndice patológico, debe sospecharse el diagnóstico. Los ganglios son mayores de lo normal y con ecografía Doppler en color se puede ver un flujo aumentado también. La adenitis mesentérica habitualmente es autolimitada y sin complicaciones. La forma “ gigante” de adenitis mesentérica puede provocar un efecto de masa en el cuadrante inferior derecho, con considerable distorsión del ileón terminal y del ciego.

- **INVAGINACIÓN INTESTINAL**

Supone la causa más frecuente de abdomen agudo en la edad temprana (hasta los dos años), se va a producir cuando una porción del tubo digestivo se introduce dentro de otro segmento inmediatamente distal a aquel, debiéndose efectuar el diagnóstico dentro de las primeras 24 horas, elevándose la mortalidad pasado este tiempo, sobre todo a partir del segundo día de evolución.

Su pico máximo de incidencia se sitúa entre los 5 y los 9 meses de edad, siendo cuatro veces más frecuente en niños que en niñas y existiendo en el 20 % de los casos un antecedente de infección de vía respiratoria superior. En lo que respecta a su etiología, el 90 - 95 % de los casos es idiopática y solo en el 5 al 10 % de los casos existe una causa objetiva (divertículo de Meckel, adenopatía, etc).



Figura 4. ECOGRAFIA. Invaginación Intestinal Ileocecal, (imagen del pseudorriñón), en su interior se observan las adenopatías causantes de la invaginación.

Su localización, la más frecuente va a ser la ileocólica o ileoileocólica, menos veces cecocólica y rara vez exclusivamente ileales.

Representación esquemática de una invaginación ileocólica.

Del total de las 6 invaginaciones intestinales, 5 de ellas fueron ileocólicas y se redujeron fácilmente mediante técnicas no quirúrgicas, y una de ellas fue ileoileocólica que requirió ser tratada mediante técnicas quirúrgicas, tras varios intentos fallidos con el neumoenema, con presiones que superaban los 140 mmHg .

La ecografía en la invaginación intestinal no solo se va a utilizar para establecer el diagnóstico , sino que también va ser utilizada para detectar posibles causas desencadenantes (5- 10 %), como predictor de reductibilidad, y para el seguimiento de estos pacientes, siendo utilizada en algunos centros también para el tratamiento (18). En ninguno de nuestros casos se evidenció una causa clara que actuase como cabeza de invaginación, aunque si, en 4 casos existía un claro proceso de tipo viral en los días previos.

La reducción de la invaginación es una técnica de urgencias, que debe realizarse inmediatamente después del diagnóstico y tras una rápida preparación con líquidos destinados a combatir el shock y reponer pérdidas de agua y electrolitos siendo curativa en el 75 % de los casos. Como contraindicaciones absolutas de la reducción están, la existencia de signos de perforación intestinal, signos de peritonitis, septicemia y shock progresivo, considerando pacientes de alto riesgo los niños menores 3 meses y mayores de 2 años, cuando el tiempo de evolución sea superior a 24 horas, cuando el cuadro de debut sea un cuadro de diarrea intensa y o deshidratación mayor 5 %, o cuando existe un cuadro radiológico de obstrucción intestinal en el momento del diagnóstico. La principal complicación es la perforación, que ocurre en menos de 1 % de los casos en manos expertas. Esta se puede llevar a cabo mediante control fluoroscópico, utilizando el aire como agente desinvaginante o también mediante control ecográfico, utilizando para ello un enema salino, aunque nosotros seguimos prefiriendo el neumoenema mediante control fluoroscópico como técnica de reducción, dado que se nos presenta como una técnica segura, fácil, rápida, limpia, eficaz en el 90 % con un bajo índice de complicaciones, (menos del 1 %).

El diagnóstico lo vamos a hacer cuando, mediante una técnica de compresión gradual observamos en sección transversal el signo del donut y en sección longitudinal el signo del pseudorriñón . El signo del donut no es más que una formación intestinal en diana con aros hipoeoicos y un núcleo central ecogénico, variando el número de anillos según la extensión del edema y el grado de impactación mucosa y serosa y el

signo del pseudorriñón representa la apariencia reniforme de un asa dentro de otra asa (19).



Figura 5. ECOGRAFIA Corte sagital, donde se identifica, hígado, riñón derecho, e imagen en donut de la invaginación intestinal.



Figura 6. ECOGRAFIA Invaginación intestinal, imagen en pseudorriñón.

Así pues, podemos concluir diciendo que, aunque la radiografía abdominal todavía se usa ampliamente en la práctica en muchos hospitales, es de limitado valor en la mayoría de niños en los que se sospecha invaginación intestinal, demostrándose que en aproximadamente el 50 % es normal, la frecuencia de falsos negativos aunque pequeña, es inaceptable en la invaginación intestinal que representa una situación potencialmente mortal, lo que obliga al uso de técnicas complementarias, la ecografía con una sensibilidad del 100 % en manos entrenadas, su inocuidad, accesibilidad y bajo coste (18), se presenta como la técnica de elección de cara al diagnóstico, obviando la necesidad de enemas diagnósticos, de ahí que nuestra recomendación sea, usar la ecografía para el diagnóstico y el enema de aire para la reducción, reservando la



radiografía abdomen para aquellos casos en los que exista evidencia clínica de peritonitis y o sospecha de perforación, si hay hallazgos clínicos inusuales o si el estudio ecográfico es equívoco.

Figura 7. RX ABDOMEN Invaginación Intestinal. Patrón obstructivo, efecto de masa sobre fosa iliaca derecha correspondiente a una invaginación ileocecal.

Hemos elegido el neumoenema, como técnica de reducción, porque es fácil de usar, y es efectivo, presentando un bajo índice de complicaciones (21).

De los 8 casos de invaginación intestinal solamente en 3 de ellos existían signos sugestivos de invaginación intestinal en la radiografía simple de abdomen, siendo en el resto los hallazgos inespecíficos. En todos los casos existía una clínica sospechosa de invaginación intestinal que fue lo que llevó al pediatra a solicitar la ecografía abdominal de urgencias.

VÓMITOS

A efectos didácticos vamos a clasificar los vómitos en biliares y en no biliares. De los 12 de pacientes que se presentaron con un cuadro de vómitos, 2 de ellos fueron biliares y 10 de ellos no biliares. Dentro de los biliares tuvimos un caso de atresia duodenal y otro de malrotación intestinal, y en los no biliares del total de 10 pacientes, 8 de ellos padecieron un cuadro de estenosis hipertrófica de píloro que en todos los casos se resolvió mediante técnicas quirúrgicas.

VÓMITOS NO BILIOSOS

La mayoría de anomalías del estómago en niños afectan al antro gástrico o por lo menos al 1/3 distal del estómago. Debido a que el hígado actúa como ventana acústica esta porción del estómago es fácil de examinar. El estómago debe examinarse después de haber sido distendido con líquido bien sea agua, suero glucosado, de esta forma las distintas capas pueden identificarse con claridad, también de esta forma valoramos la peristalsis, vaciamiento gástrico hacia el bulbo duodenal y duodeno descendente. La mucosa gástrica incluyendo la muscularis mucosae y la capa submucosa mide 2 a 3 mm mientras que la capa muscular mide entre 1 y 2 mm de grosor. Estas medidas deben obtenerse con el estómago distendido con líquido y con una proyección en plano longitudinal y otra en sección transversal proximal al canal pilórico. En sección transversal si la imagen se obtiene próxima al canal pilórico contraído el engrosamiento del músculo pilórico (pseudoengrosamiento) puede sugerirse erróneamente de igual manera que si en sección longitudinal se obtienen imágenes tangenciales el músculo puede parecer erróneamente engrosado. Estos son los falsos positivos más comunes, los cuales en nuestra opinión son los factores que mayormente pueden dar un diagnóstico erróneo haciendo que el músculo mida más de 3 mm en grosor y dar un falso diagnóstico de estenosis hipertrófica de píloro.

- **ESTENOSIS HIPERTRÓFICA DE PÍLORO**

La Estenosis Hipertrófica de Píloro, esta provocada por la hipertrofia e hiperplasia de la capa muscular circular pilórica en el recién nacido, que conlleva elongación del píloro y estrechamiento del canal con muscular longitudinal normal. La coordinación inmadura entre contracción antral y vaciamiento gástrico puede explicar esta afección. También se han implicado factores genéticos (primogénito varón, incidencia familiar) y humorales gástricos elevados (niveles de gastrina). Suele apreciarse 2-6 semanas después del nacimiento, aunque el 20 % de estos lactantes ya presentan síntomas desde el parto. Se describe para este tipo de patología una cierta variabilidad estacional y geográfica, siendo cuatro veces más frecuente en niños que en niñas.

La sintomatología consiste en vómitos, del tipo en proyectil en el 10 al 15 % de los casos, junto con deshidratación, alcalosis hipoclorémica o ictericia. Como exploraciones complementarias inicialmente se utilizaban la Radiografía Simple de Abdomen y el Estudio Baritado Esofago Gástrico, que en menos de una década han sido reemplazados por la ecografía que se presenta como la exploración de elección, manifestandose con una apariencia radiológica típica (imagen en ojo de buey) que hace que su diagnóstico o su exclusión sean relativamente fáciles en manos expertas (22).

Consideramos para establecer el diagnóstico dos parámetros, el grosor del músculo pilórico, y la longitud del canal, en cuanto a medidas de grosor se consideran diagnósticas medidas de grosor mayores o iguales a 4 mm, con respecto a la longitud, consideramos diagnósticas medidas superiores o iguales a 1.2 cm de longitud de canal asociadas a medidas de grosor.

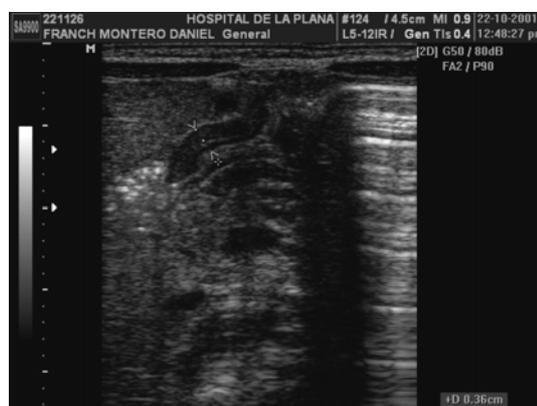


Figura 8. ECOGRAFIA Pseudoengrosamiento por espasmo pilórico.

En casos de situaciones intermedias o medidas de grosor entre 2 y 3 mm y basándonos en el hecho de que el músculo verdadero mide menos de 3 mm, todo lo que sea superior a esta medida lo vamos a considerar anormal, si aún así existieran dudas, pautaremos controles evolutivos, con lo que las estenosis hipertróficas de píloro iniciales se manifestarán con mayor claridad.

En todos nuestros pacientes (un total de 8) afectados de estenosis hipertrófica de píloro, el diagnóstico se hizo al comienzo de la sintomatología, y en todos ellos el tratamiento fue quirúrgico (piloromiotomía).

VÓMITOS BILIOSOS

Los niños que se presentan con vómitos biliosos confirmados no tienen una estenosis hipertrófica de píloro, estos pacientes tendrán una obstrucción duodenal postampular secundaria principalmente a atresia, estenosis, malrotación u obstrucción distal al duodeno.

Estos pacientes son mejor evaluados radiográficamente, pero si les realizamos una ecografía podemos identificar varios hallazgos, en casos de obstrucción duodenal, la dilatación del duodeno variará y las asas más distales, aparecerían colapsadas. 2 de nuestros pacientes se presentaron con un cuadro de vómitos biliares, de los cuales uno presentó un cuadro de atresia duodenal y otro un cuadro de malrotación intestinal.

- **MALROTACIÓN INTESTINAL**

La alteración de la secuencia ordenada de rotación y fijación del tracto gastrointestinal entre las semanas 6 y 10 de gestación puede dar lugar a una mala posición y / o malrotación del intestino. La malrotación puede permanecer completamente asintomática durante toda la vida o manifestarse en el recién nacido de forma aguda, con obstrucción (vólvulo del intestino medio). Este “retorcimiento” del intestino se ve facilitado por una inserción mesentérica corta en la pared peritoneal posterior. El duodeno y la porción media del colon transversal son los únicos segmentos correctamente conectados, de forma que se puede producir rotación con punto de apoyo en la AMS.

Las radiografías convencionales del abdomen mostrarán en la mayoría de los casos una obstrucción alta por posición anormal de las asas intestinales. La obstrucción duodenal parcial es el hallazgo más importante.

Representación esquemática de la fijación normal (línea de puntos) y de la mala posición del tracto gastrointestinal. Obsérvense las bandas de Ladd (flechas).

En la ecografía en estos niños, debería valorarse la relación anatómica entre la Arteria Mesentérica Superior (AMS) y la Vena Mesentérica Superior (VMS). En condiciones normales, la AMS yace justo a la izquierda de la VMS, en pacientes con malrotación, esta relación está a menudo alterada o invertida, sin embargo una relación anatómica normal no excluye la presencia de malrotación y debe realizarse un tránsito gastrointestinal completo previo a la cirugía si se quiere confirmar o descartar esta diagnóstico (24). La ecografía tal vez permitiría un diagnóstico prenatal.

DIARREA

El tercer síntoma del que vamos a tratar es la diarrea, dentro de la cual estudiaremos cuatro entidades que difieren bastante entre sí, y que afectan a grupos de edades muy diferentes.

Por una parte vamos a tratar sobre la Enterocolitis Necrotizante, la cual representa una urgencia abdominal que en la mayoría de las ocasiones tiene un tratamiento médico y que afecta fundamentalmente a niños prematuros. La padecieron 4 de nuestros pacientes, causando la muerte en 2 de ellos, y requiriendo cirugía en un caso, resolviéndose de forma médica en el cuarto caso.

Por otro lado esta la Colitis Seudomembranosa proceso que afecta a pacientes mayores y que suele desarrollarse en un contexto determinado, tras la administración de un determinado antibiótico, solamente fue padecida por uno de nuestros pacientes.

La Gastroenteritis que es un proceso muy frecuente dentro de la población pediátrica, fue padecida por 48 de nuestros pacientes de un total de 54 que consultaron por un cuadro de diarrea y la Enterocolitis Neutropénica (Typhitis), proceso que aparece en el contexto de una inmunosupresión, con una clínica que simula un proceso apendicular, que requiere un diagnóstico rápido y cuyo tratamiento es conservador. En nuestra casuística particular solamente tuvimos un caso, que se resolvió mediante tratamiento conservador.

ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE

La Enterocolitis Necrotizante, supone la presencia de necrosis isquémica en la pared del intestino que conduce frecuentemente a la gangrena y perforación, suele surgir primero en el ileon terminal y colon ascendente, aunque potencialmente pueda afectarse cualquier tramo del tracto gastrointestinal.

La prevalencia de esta patología es de 1 / 2000 recién nacidos vivos, soliendo afectar a recién nacidos pretérmino, teniendo elevado riesgo niños con peso inferior a 1500 gramos y con edad gestacional inferior a 30- 32 semanas, describiendo una mortalidad que gira entorno al 55 %.

Todos nuestros casos, 4 en total, se trataron de niños pretérmino con una edad gestacional en todos los casos, inferior a las 32 semanas y con un peso que no superaba los 1500 gramos.

Se caracteriza por un cuadro de distensión abdominal asociado a la presencia de sangre en heces. El papel del radiólogo en la enterocolitis necrotizante es triple, por una parte establecer el diagnóstico, por otra el control evolutivo de la enfermedad y por otra la detección de las posibles complicaciones ya en el estadio final (22). Como exploraciones complementarias contamos con la radiología simple y la ecografía.

El primer signo a valorar va a venir dado por la presencia de distensión abdominal generalizada asociada a un engrosamiento e indiferenciación de las paredes por edema e inflamación, el siguiente signo en la evolución radiológica lo constituye la neumatosis intestinal cistoide, hallazgo que se considera patognomónico, este signo no es más que el gas formado por las bacterias, localizado a nivel de la submucosa o subserosa debido a la pérdida de la integridad de la mucosa, soliendo adoptar diversas configuraciones, colecciones lineales, en burbuja..etc, asociado o no a gas venoso portal en enfermedad avanzada. En el pasado, este signo se consideraba ominoso, aunque gracias a la mejora en la terapéutica, su presencia ya no indica que sea un proceso irreversible, pudiendo aparecer o desaparecer de una exploración a otra. Típicamente se distribuye desde la porta hepática hasta la perifería del hígado. Recientemente se ha descrito la utilidad de la ecografía Doppler para demostrar mejor las burbujas de aire que fluyen a través de la vena porta y sus tributarias, aunque todavía no está del todo clara su utilidad predictiva. Como estadio final en el cuadro evolutivo aparecería el neumoperitoneo, que es un claro indicador de laparotomía urgente. El radiólogo no debe esperar a ver gas intramural, ni gas portal para sugerir el diagnóstico, la mera dilatación de asas de intestino delgado con una clínica compatible, debe levantar sospecha (23). En 2 casos observamos neumatosis intestinal cistoide, un caso tuvo una perforación que requirió cirugía, y en un solo caso el único signo fue una distensión de asas marcada de intestino delgado, el cual se resolvió con tratamiento conservador.

- **COLITIS PSEUDOMEMBRANOSA**

Supone una enfermedad inflamatoria del colon, potencialmente mortal, casi siempre causada por un sobrecrecimiento del *Clostridium difficile* después de la administración de antibióticos.

La ecografía es útil mostrando un colon marcadamente engrosado, aunque el diagnóstico lo va a dar la colonoscopia mostrando las típicas pseudomembranas.

- **GASTROENTERITIS**

Representa la enfermedad inflamatoria más común que afecta a los pacientes pediátricos, presentándose con un amplio espectro de severidad, y que aunque pueda afectar a cualquier segmento del tracto gastrointestinal, la región ileocecal va a ser la más frecuentemente envuelta.

El estudio ecográfico muestra, típicamente asas rellenas de líquido, con marcado hiper o hipoperistaltismo, no siendo infrecuente la existencia de episodios transitorios de invaginación intestinal en relación con estos episodios de hiperperistalsis (25). También es posible visualizar líquido libre, aunque en pequeña cantidad, e incluso adenopatías mesentéricas. La hipervascularización de la mucosa o transmural puede objetivarse usando Doppler color, aunque estos hallazgos son inespecíficos y no nos sirven para diferenciar los distintos tipos de enfermedad intestinal primaria (26).

De los 54 pacientes afectos de un cuadro de diarrea, 48 sufrieron un cuadro de gastroenteritis, que motivo ingreso y tratamiento por vía intravenosa, en 5 casos se observaron adenopatías mesentéricas, visualizando líquido libre interasas en pequeña cantidad en 2 de ellos, en el resto el único hallazgo ecográfico significativo fueron asas rellenas de líquido, distendidas e hiperperistálticas.

- **ENTEROCOLITIS NEUTROPÉNICA**

La enterocolitis neutropénica es un proceso caracterizado por la necrosis de la mucosa de la región ileocecal, típica de pacientes oncológicos, especialmente en niños con leucemia aguda que desarrollan neutropenia tras el tratamiento quimioterápico. Ha recibido diferentes nombres, tales como “tiflitis”, “enterocolitis necrosante” y “síndrome ileocecal”.

Se caracteriza por la ausencia de infiltrado inflamatorio o tumoral. La mortalidad puede llegar hasta un 70 % si no se realiza el diagnóstico precoz y no se instaure el tratamiento adecuado (27, 28). La incidencia de la enterocolitis neutropénica varía entre el 10 y 24 % (29).

Los pacientes presentan neutropenia, sepsis y dolor abdominal en el cuadrante inferior derecho (30). La fisiopatología de esta enfermedad no está clara y posiblemente intervengan múltiples factores. La pérdida de la integridad de la mucosa del colon, la invasión de la pared intestinal por bacterias y la disminución de las defensas inmunes del huésped pueden ocasionar bacteriemia, necrosis, isquemia, hemorragia y perforación de la pared intestinal (31)

Se han publicado numerosos hallazgos ecográficos sobre patología del tracto gastrointestinal y se han establecido bases semiológicas firmes para el reconocimiento de estas lesiones (32). Actualmente la ecografía es el método idóneo de diagnóstico por imagen en la edad pediátrica en enfermos oncológicos con patología abdominal aguda y cada vez es mayor la posibilidad de observar lesiones en los estudios ecográficos abdominales.

Ecográficamente se va a caracterizar por, la presencia de un engrosamiento marcado con mucosa ecogénica de morfología homogénea o polipoidea, un engrosamiento hipoecogénico de la pared intestinal y una peristálsis disminuida o ausente. Mediante la ecografía Doppler color se puede ver un aumento de vascularización de la mucosa y de la pared intestinal. El predominio de estas manifestaciones en el área ileocecal, su extensión y, por supuesto, la clínica son las claves que utilizamos para el diagnóstico radiológico (33).

En nuestra casuística solamente tuvimos un caso de Enterocolitis Neutropénica, en una paciente afecta de leucemia aguda, en tratamiento quimioterápico, que se resolvió mediante tratamiento médico.

Por todo ello, la ecografía se presenta como el mejor método de diagnóstico por imagen de esta patología debido a su inocuidad, sensibilidad y disponibilidad en las unidades de cuidados intensivos, no requiere el uso de contraste ni oral ni intravenoso, pudiendo realizarse en la habitación del paciente. El diagnóstico precoz de la enterocolitis neutropénica por criterios clínicos y radiológicos permite un tratamiento adecuado y rápido. El tratamiento es conservador excepto en pacientes con sangrado severo y perforación. El pronóstico depende principalmente del diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado (33).

Así pues, en conclusión, podemos afirmar que, la ecografía representa una exploración en tiempo real, accesible, barata, que utiliza radiación no ionizante y que en manos experimentadas va a ser de gran utilidad en los procesos patológicos más frecuentes que afectan al tubo digestivo, en pacientes en edades pediátricas, constituyendo, dado su inocuidad una exploración de primera línea a realizar dentro de la batería diagnóstica que poseemos los radiólogos para el despistaje de la patología gastrointestinal en este grupo de pacientes.

REFERENCIAS

- 1.- Sivit CJ. Diagnosis of acute appendicitis in children : spectrum of sonographic findings. AJR 1993;161:147-152.
- 2.-Lutz H. Petzold R. Ultrasonic patterns of space occupying lesions of the stomach and intestine. Ultrasound Med Biol 1976;2:129-131.
- 3.-Bluth EI. Merrit CRB. Sullivan MA. Ultrasonic evaluation of the stomach, small bowell and colon. Radiology 1979: 133:677-680.
- 4.- Takada T, Yasuda H, Uchiyama K, Hasegawa H, Shikata J. Ultrasonographic diagnosis of acute appendicitis in surgical indication. Int Surg 1986;71:9-13.
- 5.- Abu – Yousef MM, Bleicher JJ, Maher JW, Urdaneta LF, Franken EA, Metcalf AM. High resolution sonography of acute appendicitis. AJR 1987; 149: 53-58.
- 6.- Spear R, Kimmey MB, Wang KY et al. Appendiceal Us scans: histologic correlation, Radiology 1992;183:831-834.
- 7.- Puylaert JBCM. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. Radiology 1986; 158:355-360.
- 8.- Sivit CJ et al. Appendicitis: usefulness of Us in the diagnosis in a pediatric population. Radiology 1992; 185: 549- 552.
- 9.- Alonso JM, Fernández JM, Acebo M et al. Diagnóstico ecográfico de la apendicitis aguda. A propósito de 45 casos. Cirugía Española 1992, 52:20-23.
- 10.- Puylaert JBCM . Graded compression ultrasound in acute disease of right lower quadrant. Seminars in US, CT and MR 1987; 8:385-402.
- 11.- Ripolles T, Sanguesa C, Ambit S et al. La ecografía en el diagnóstico de la apendicitis aguda. Radiología 1993;35: 489-495.
- 12.- Quillin SP, Siegel Mj. Appendicitis in children. Color Doppler sonography. Radiology 1992,184:745-747.
- 13.- Alonso JM, Sandoval A. Diagnóstico ecográfico de la apendicitis aguda. A propósito de 226 casos. Radiología 1998; 40: 299-306.
- 14.- Abu Yousef MM, Franken EA. An overview of graded compression sonography in the diagnosis of appendicitis. Seminars im US, TC and MR 1989; 10:352-363

- 15.- Simonovsky V. Ultrasound in the differential diagnosis of appendicitis. Clin Radiol 195;50 :768-773.
- 16.- Alonso JM, Sandoval E,. Valor de la ecografia en el diagnóstico diferencial de la apendicitis. Radiología 1998; 40 :307- 313.
- 17.- Ripolles T, Martinez- Perez MJ, Morote V and Solaz J. Diseases that simulate acute appendicitis on ultrasound. The British Journal of Radiology.1998; 71: 94-98.
- 18.- Puylaert JBCM. Mesenteric lymphadenitis or appendicitis. AJR 1995,165.490.
- 19.- Swischuck LE, Hayden CK, Boulden T. Intussusception: indications for ultrasonography and an explanation of the doughnut and pseudokidney signs. Pediatr Radiol 1985;15:388-391.
- 20.- Alan Daneman, MD, and Douglas J. Alton, MD. Intussusception. Issues and controversies related to diagnosis and reduction. Radiologic Clinics of north America. 1996, 34: 4.
- 21.-Weinberger E, Winters WD. Intussusception in children: the role of sonography. Radiology 1992;184:601-602.
- 22.- Swischuck LE. Emergency Radiology of the Acutely or Injured Child. 2nd edition. Balltimore. Williams & wilkins 1979,166-179.
- 23.-Swischuck LE. Radiología del recién nacido y del lactante.2^a Edición.
- 24.- Long Frederick R. MD, Kramer Sandra S, MD, Markowitz Richard I, MD, Taylor Grant E, MD. Radiographic Patterns of Intestinal Malrotación in Children. 1996; 16: 547-556.
- 25- Teefey SA, Montana MA, Goldfogel GA, Shuman WP. Sonographic diagnosis of neutropenic typhlitis. AJR 1987;149:731-733.
- 26.- Campbell JB. Contrast media in intussusception. Pediatr Radiol 1989; 19: 293-296.
- 27.- Katz JA, Wagner ML, Gresik MV, Maloney DH, Fernbach DJ. Typhlitis an 18 year experience and postmortem review. Cancer 1990; 65: 1041 –7.
- 28.-Dosik GM, Luna M, Valdivieso M et al. Necrotizing colitis in patients with cancer. Am J Med 1979; 67 : 646:56.
- 29.- Lev R, Sweeney K. Neutropenic enterocolitis: two unusual cases and review of the literature. Arch Path Lab Med 1993; 117 : 524-7.
- 30.- Sloas MM, Flynn PM, Kaste SC, Patrick CC. Typhlitis. Report of a case with long – term survival and review of recent literature. Dig Dis Sci 1981 ; 26 : 1032 – 7.
- 31.- Varki AP, Armitage JO, Feagler JR. Typhlitis in acute leukemia successful treatment by early surgical intervention. Cancer 1979 ; 43 :695 – 7.

32.- Carrol BA. US of the gastrointestinal tract. Radiology 1989; 172:605-8.

33.-Muro D, Sangüesa C, bermudez m, et al. Utilidad de la ecografía en el diagnóstico precoz de la enterocolitis neutropénica en la edad pediátrica. Radiología 1999; 41 (2) : 105-10.

UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN LA CARACTERIZACIÓN DEL DOLOR ABDOMINAL EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS.

Pilar Fernández García.

Servicio de Radiología.

Hospital de La Plana.

Villarreal.

(Castellón).

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

- DOLOR ABDOMINAL

Apendicitis Aguda

Adenitis Mesentérica

Invaginación Intestinal

- VOMITOS

Vómitos no biliosos: Estenosis Hipertrófica de Píloro

Vómitos biliosos: Malrotación Intestinal

- DIARREA

Enterocolitis Necrotizante

Colitis Pseudomembranosa

Gastroenteritis

Enterocolitis Neutropénica

- CONCLUSIÓN

- REFERENCIAS

**AVANCES EN LA ECOGRAFIA DEL TRACTO GASTROINTESTINAL EN
PACIENTES ADULTOS.**

SANTIAGO F. MARCO DOMÉNECH *

PILAR FERNÁNDEZ GARCÍA *

SANTIAGO GIL SÁNCHEZ **

MARIA DEL MAR SAN MIGUEL MONCIN***

* Servicio de Radiología. Hospital General de Castellón.

** Servicio de Radiología. Hospital General Universitario de Alicante

*** Unidad de Alergología. Servicio de Medicina Interna. Hospital Univeritari Joan XXIII. Tarragona

Durante años, el tracto gastrointestinal ha resultado ser un problema para la ecografía, puesto que la presencia intraluminal de líquido y gas, creaban artefactos o impedían la visualización de muchas de las estructuras anatómicas abdominales. No obstante, actualmente la ecografía se aplica con éxito en el estudio de múltiples procesos patológicos que afectan al tubo digestivo tanto en pacientes adultos como en edad pediátrica.

La ecografía generalmente es el primer método diagnóstico en casos de masa abdominal palpable, pudiendo diferenciar si la masa se origina en un órgano parenquimatoso o en el tracto gastrointestinal. La ecografía no permite diagnosticar los estadios precoces de tumores gastrointestinales confinados en mucosa y submucosa, ni permite una exclusión definitiva de tumores en estadio avanzado con lo cual, no se sugiere que la ecografía deba reemplazar al estudio baritado y a la gastroscopia en el diagnóstico de enfermedad gastrointestinal, sino complementarlos, ya que dado que el estudio ecográfico se realiza generalmente antes que estos procedimientos diagnósticos, es importante reconocer las posibles lesiones gastrointestinales por ecografía para limitar los estudios posteriores.

El tracto digestivo es un tubo concéntrico ininterrumpido, con un grosor medio de 3 mm si está distendido y de 5 mm si no lo está. El tracto gastrointestinal tiene cuatro capas histológicamente bien diferenciadas que producen un patrón ecográfico pentaestratificado, donde la primera, tercera y quinta capa son hiperecogénicas y la segunda y la cuarta son hipoecoicas.

Existen varios patrones que ayudan a identificar el tracto gastrointestinal por ecografía, y que se encuentran relacionados con la presencia de gas, moco o líquidos en el interior del tubo digestivo. El aire intraluminal se muestra ecogénico y generalmente asociado con sombra acústica posterior incompleta o moteada, producida por efecto de dispersión del gas contenido en el tracto, siendo esta sombra a veces similar a la producida por cálculos. El moco produce una ecogeneidad intraluminal no asociada con sombra acústica. Los procesos patológicos que afectan a la pared del tubo digestivo crean un patrón ecográfico característico, el más conocido es el patrón en diana o en pseudorriñón, que no es más que el resultado del engrosamiento patológico, concéntrico en el primer caso, y excéntrico en el segundo, de la pared del tubo digestivo, provocado ya sea por, infiltración, hipertrofia o hiperplasia. En ambas descripciones el rodete hipoecoico externo corresponde a la pared del tubo digestivo engrosada, mientras que el centro ecogénico corresponde a la mucosa y a la luz residual.

Si lo que se quiere valorar es específicamente el tracto superior (estómago y duodeno) haremos que el paciente ingiera agua antes de la exploración y a ser posible también durante ella, logrando de esta forma una adecuada replección gástrica (Fig. 1A y 1B). Si por el contrario lo que se quiere valorar es la región

pélvica, sobre todo región rectosigmoidea o el colon en general, puede practicarse un enema acuoso a tal efecto.

Hemos dividido a efectos didácticos, las aplicaciones de la ecografía en los problemas más comunes en la edad adulta (Enfermedades neoplásicas, inflamatorias, infecciosas y una miscelanea). Finalmente, veremos que la ecografía realmente es una técnica muy sensible para las lesiones del tubo digestivo pero muy poco específica, con lo cual, muchas veces será necesario biopsiar la lesión para conocer el diagnóstico. En determinadas situaciones, la lesión no está al alcance del endoscopio y entonces la ecografía puede usarse como guía para dirigir la biopsia al segmento afecto.

- ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS.

- *Adenocarcinoma.*

Es el tumor maligno más común del tracto gastrointestinal. Representa el 80 % de los tumores malignos de estómago, los cuales se localizan frecuentemente en la región prepilórica, antro y curvatura menor, que son precisamente las porciones del estómago que mejor se valoran con ecografía debido a que utilizamos el hígado como ventana acústica. Se presentan como una masa intraluminal, un engrosamiento focal o difuso de la pared gástrica y/o una masa exofítica. Además algunos autores utilizan la ecografía transabdominal para la estadificación preoperatoria del cáncer gástrico, apoyándose en la capacidad de la ecografía para identificar, de un lado, a los pacientes subsidiarios de curación quirúrgica y, de otro, a los pacientes cuyo tumor desborda tal posibilidad. En estos proporciona además una idea muy aproximada de la extensión tumoral, que el cirujano habra de tener en cuenta a la hora de evaluar la posibilidades quirúrgicas (Fig 2).

En el intestino delgado los tumores son muy infrecuentes, siendo la localización de solamente el 5% de todos los tumores del tubo digestivo, pero el adenocarcinoma representa aproximadamente el 50 % de todos estos tumores. El 90% de los adenocarcinomas de intestino delgado nacen en duodeno o en yeyuno proximal, tienen un crecimiento anular y frecuentemente presentan ulceración.

En el colon representa practicamente el total de todas las neoplasias. Tiene dos patrones de crecimiento, el tumor polipoideo intraluminal, que es difícil de ver en ecografía transabdominal sin preparación, pero con mejores resultados si se complementa la ecografía transabdominal con un enema de agua y la lesión anular constrictiva que representa la forma de presentación más frecuente de estos tumores.

- **Tumores mesenquimales.**

Representan solo el 1 % de todos los tumores gastrointestinales. Los más frecuentes afectan al músculo liso (Leiomioma) a pesar de que pueden derivar de cualquier otra estirpe celular mesenquimal (Lipoma, schwannoma, fibroma, etc). La gran mayoría de estos tumores mesenquimales son benignos, pero todos pueden tener una degeneración sarcomatosa (Leiomiosarcoma, etc). Normalmente son hallazgos casuales, a pesar de que en el momento de su diagnóstico suelen ser de gran tamaño. Frecuentemente presentan ulceración, necrosis y hemorragia. Ecográficamente se presentan como una masa redondeada de gran tamaño y ecogenicidad variable, a menudo con áreas centrales quísticas y de necrosis, que se presentan tanto en las variantes benignas como malignas de estos tumores (Fig. 3).

- **Linfoma.**

Constituyen solo del 2 al 4 % de todos los tumores gastrointestinales, pero representan el 20 % de los tumores del intestino delgado. El linfoma de Hodgkin tiene una afectación preferentemente nodal pero el linfoma no Hodgkin tiene una afectación extranodal en el 20% de los casos, siendo el tubo digestivo y el sistema nervioso central su localización extranodal más frecuente. Así, el linfoma del tubo digestivo es un linfoma no Hodgkin y el estómago es la porción del tubo digestivo que se afecta más frecuentemente.

Según la localización de los linfocitos que produzcan el linfoma, se producirán distintos patrones ecográficos. Si se afectan los linfocitos del epitelio y de la lámina propia de la mucosa, se producirá una lesión mucosa que simulará un adenocarcinoma, pero si se afectan los folículos linfoides de la muscularis propia, se producirá una lesión submucosa que simulará un tumor mesenquimal.

En el estómago, si se afecta la capa mucosa, se produce un linfoma tipo MALT de bajo grado, que se presenta con múltiples pequeños nódulos que no se ven en ecografía o más frecuentemente como masas ulceradas indistinguibles por ecografía de un adenocarcinoma (Fig. 4). Si el linfoma asienta en la submucosa del estómago, se presenta como una gran masa intramural que simula un tumor mesenquimal o como pliegues engrosados con un patrón radial, simulando una gastritis hipertrófica (Fig. 5).

En el intestino delgado, el íleon es la porción más frecuentemente afectada, también con una gran variedad de presentaciones, siendo el más característico el "signo del pseudorriñón hidronefrótico " que se produce debido a la dilatación aneurismática de una porción de asa intestinal secundario a la destrucción de su capa muscular por el linfoma o a la infiltración del plexo mioentérico por las células linfomatosas (Fig. 6).

- ***Tumores metastásicos.***

Son tumores muy poco frecuentes. El órgano más frecuentemente afectado es el estómago, seguido de intestino delgado y colon. El melanoma maligno, el cancer de pulmón y el de mama son los que más metastatizan al tubo digestivo.

La representación ecográfica dependerá de la vía de diseminación utilizada por el tumor, que puede ser intraperitoneal, hematogena o directa. Si el tumor primario utiliza una diseminación intraperitoneal, se verán masas irregulares y heterogeneas que afectarán la serosa y el borde antimesentérico del tubo digestivo invadido, usado por tumores de tipo mucinoso. Si se produce una diseminación hematogena, como en el caso del melanoma, se producirán lesiones redondeadas o polipoideas y si se produce una diseminación directa por una infiltración del tumor primario sobre el tubo digestivo, se producirá el signo del pseudoriñón, siendo típico en tumores pancreaticos y en tumores del tubo digestivo que infiltran otra porción del tubo digestivo.

- **ENFERMEDADES INFLAMATORIAS.**

Incluye fundamentalmente la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa. A pesar que los estudios baritados y la endoscopia son las técnicas utilizadas para valorar la mucosa y la luz intestinal, la ecografía puede aportar información adicional sobre la pared del asa, ganglios linfáticos, mesenterio y tejidos blandos adyacentes. El carácter crónico de estas entidades, con muchas remisiones y recaídas, hacen que una técnica no invasiva como la ecografía sea una opción idónea para la valoración y el seguimiento de estos pacientes. La enfermedad de Crohn, por su frecuente asociación a procesos extraluminales, es la que más ventajas obtiene del estudio ecográfico.

- ***Enfermedad de Crohn.***

Afecta normalmente al colon y al íleon terminal, aunque puede afectar a cualquier porción del tubo digestivo. Es un proceso inflamatorio granulomatoso transmural, que afecta a todas las capas de la pared del tubo digestivo. Típicamente se produce un engrosamiento y una rigidez de la pared del asa, con un estrechamiento luminal secundario. Frecuentemente hay úlceras o fisuras que favorecen la formación de fístulas. Son signos clásicos de esta enfermedad, la recurrencia tras la cirugía, la afectación perianal y sobre todo la afectación parcheada.

Los hallazgos clásicos que puede valorar la ecografía en el Crohn son el engrosamiento de la pared del asa, la presencia de estrecheces, grasa

hiperecogénica prominente, hiperemia en la pared del asa y las adenopatías perilesionales y además puede valorar alguna de sus complicaciones (Fig. 7).

En cuanto al engrosamiento de la pared la ecografía puede efectuar la detección inicial, cuantificar la extensión, hacer un seguimiento de su evolución y del tratamiento y valorar sus recidivas. Respecto al edema y a la fibrosis que se produce en el mesenterio y que explica la separación entre las asas que se observa en los estudios baritados, se ve en ecografía como grasa hiperecogénica prominente alrededor del asa.

Las complicaciones que puede valorar la ecografía son las masas inflamatorias tipo flemón o absceso, las fistulas entre las asas y los órganos adyacentes, las obstrucciones y perforaciones intestinales y la presencia de una periapendicitis secundaria al Crohn.

La hiperemia de la pared del asa se valora mejor con el Doppler color que muestra múltiples encendidos de puntos de color en el asa engrosada (Fig 8). El Doppler en el Crohn además de valorar la hiperemia del asa demuestra un aumento de la velocidad media en la vena porta, una disminución del índice de resistencia en la arteria mesentérica superior y espectro de baja resistividad en las curvas obtenidas en la pared del asa engrosada.

- ***Colitis ulcerosa.***

Los hallazgos ecográficos consisten en un moderado engrosamiento de la pared, típica estratificación de la pared, pérdida de la haustración, disminución de la compresibilidad y ausencia de peristaltismo (Fig. 9). La inflamación de la colitis ulcerosa es difusa y afecta fundamentalmente a la mucosa, mientras que la enfermedad de Crohn es una enfermedad focal submucosa y transmural.

- **ENFERMEDADES INFECCIOSAS.**

- ***Diverticulitis.***

Los divertículos son frecuentemente múltiples y su localización más común es el colon izquierdo y el sigma, siendo el diagnóstico de diverticulitis un diagnóstico clínico, ya que son enfermos que presentan dolor en fosa iliaca izquierda, fiebre y leucocitosis.

La ecografía es de utilidad en la valoración temprana de los pacientes sospechosos de tener diverticulitis. Para hacer el diagnóstico con ecografía de diverticulitis antiguamente solo era necesario ver el divertículo en ecografía, que se muestra como un foco ecogénico con sombra posterior, adyacente a la cara lateral externa del colon, pero nosotros, al igual que otros autores, creemos necesario dos de los siguientes criterios para diagnosticar por ecografía una diverticulitis: Identificar el divertículo, observar un engrosamiento focal de la pared del colon, presencia de

cambios inflamatorios en la grasa pericólica, observar fístulas intramurales, engrosamiento mesentérico y presencia de abscesos (Fig 10).

_ SIDA.

Los pacientes con SIDA tienen un riesgo aumentado de desarrollar tanto neoplasias del tracto gastrointestinal como infecciones oportunistas inusuales.

Las infecciones oportunistas pueden producirse tanto por virus, hongos, bacterias o protozoos. Los hallazgos ecográficos abdominales en pacientes con infecciones oportunistas en pacientes con SIDA son la hepatoesplenomegalia, la más frecuente, adenopatías, engrosamiento de pliegues gástricos y conniventes y edema de asas. Los hallazgos más característicos los producen el criptosporidium que produce un engrosamiento de la pared yeyunal y el citomegalovirus (Fig. 11) que produce un engrosamiento simétrico, uniforme y concéntrico de la pared del ciego y del colon ascendente adyacente (Tiflitis).

Las neoplasias más frecuentes en estos pacientes son el sarcoma de Kaposi y el linfoma no Hodgkin . El sarcoma de Kaposi se manifiesta como pequeños nódulos submucosos que no se ven en la ecografía y solo se observan las adenopatías y la esplenomegalia. El linfoma de Hodgkin en este grupo de pacientes característicamente tiene un elevado grado de malignidad y un estadio muy avanzado en el momento del diagnóstico.

- MISCELANEA.

- *Obstrucción intestinal.*

La radiografía simple de abdomen nos dirá si la obstrucción intestinal es de intestino delgado o de intestino grueso por la distribución de las asas dilatadas.

En la obstrucción del delgado, la causa más frecuente son las adherencias, las cuales no se ven en ecografía, pero lo que sí que se verá será un aumento del líquido intraluminal en las asas de delgado. La ecografía puede valorar además el peristaltismo y ver si es una obstrucción mecánica o parálitica y en algunos casos puede descubrir la causa de la obstrucción (Invaginación, tumores o cálculos biliares) (Fig. 12).

La obstrucción del colon representa alrededor del 25% de todas las obstrucciones. En pacientes adultos la causa más frecuente es el carcinoma colorectal y en niños la invaginación intestinal. La ecografía según algunas series identifica la causa en un 81% de los casos e identifica el nivel de la obstrucción el 85% de las veces.

- ***Isquemia intestinal.***

Las manifestaciones clínicas de los síndromes de isquemia intestinal dependen de que su instauración sea aguda o crónica. Si es una enfermedad crónica se manifestará como un ángor abdominal y si su instauración es aguda se producirá un infarto intestinal, que puede tener una afectación segmentaria o extensa.

Los hallazgos ecográficos son mas bien pobres. No obstante, en la fase precoz del infarto intestinal la ecografía mostrará un edema en la pared del asa afecta, excluye otras causas de la separación de asas que se ve en la radiografía simple y a veces se consigue ver un trombo en la vena mesentérica superior. En la fase tardía del infarto se ve gas (neumatosis intestinalis) en la pared del asa, en la vena mesentérica o en la vena porta.

En el estudio en Doppler color llama la atención que la pared del asa afecta se aprecia engrosada y edematosa pero no se detecta flujo ni en el estudio espectral ni en el estudio en color.

- **BIOPSIA PERCUTANEA DEL TUBO DIGESTIVO GUIADA POR ECOGRAFÍA.**

Así pues, hemos visto que la ecografía en el estudio del tubo digestivo es una técnica muy sensible pero muy poco específica, habiendo situaciones en que el diagnóstico requiere confirmación histológica, que a veces es difícil de obtener.

Si la lesión es predominantemente mucosa, la endoscopia es la técnica de elección para obtener la muestra, pero si es submucosa (Fig. 3) y la mucosa está íntegra, la biopsia por endoscopia no obtendrá una muestra adecuada, y cuando la lesión se encuentre entre el ligamento de Treitz y la válvula ileocecal, no estará al alcance del endoscopio (Fig. 8).

Si la biopsia guiada por endoscopia no obtiene una muestra adecuada, la biopsia percutánea de la pared del tubo digestivo guiada por ecografía puede permitir el diagnóstico histológico.

Nosotros preferimos la ecografía como guía de biopsia en estas lesiones frente a la TC ya que la ecografía es relativamente barata, no utiliza radiación ionizante, y permite una visión multiplanar, proporcionando el control del extremo distal de la aguja en tiempo real de forma similar a la fluoroscopia. La mayor desventaja de la TC como guía en las biopsias del tubo digestivo es que no podemos hacer compresión gradual.

La compresión gradual con el transductor en la zona a biopsiar produce los siguientes efectos: 1) Ayuda a fijar e inmovilizar la lesión, lo cual es importante

en lesiones que suelen ser móviles al estar en órganos no bien fijados. 2) Desplaza las asas sanas y por tanto la superposición de gas, mejorando la visión de la lesión y 3) disminuye la distancia de la piel a la lesión facilitando en gran manera la realización de la biopsia. La compresión se debe realizar de manera progresiva tal como lo describió Puylaert, en el diagnóstico ecográfico de la apendicitis aguda. Las otras ventajas de la ecografía son la posibilidad del control de la posición de la punta de la aguja en tiempo real, lo cual es importante en órganos móviles y por último la mayor facilidad, especialmente si se dispone de Doppler color, es la identificación de los vasos sin necesidad de contraste. Por último, la ecografía permite el uso de agujas automáticas con mayor facilidad.

Hemos realizado 42 biopsias del tubo digestivo usando la ecografía como guía en 41 pacientes, con edades comprendidas entre 7 y 80 años. En 26 de los 41 pacientes las lesiones se mostraron como un engrosamiento de la pared del tubo digestivo en ecografía (signo del pseudoriñón) y en los 15 casos restantes como una masa. En 39 biopsias usamos una pistola automática 18 G para histología y de estas, en 28 casos se tomó también una muestra con aguja 21-22 G para citología y en 3 casos utilizamos una técnica coaxial con aguja de 20 y 22G por su interior para histología y citología. Realizamos 1 ó 2 pases tanto para el diagnóstico citológico como histológico (Fig 13 y 14).

Obtuvimos muestra suficiente para realizar un diagnóstico en todos los casos y todas las biopsias efectuadas fueron bien toleradas, excepto en un sólo caso en que a pesar de realizarse técnica coaxial, con un sólo pase, se realizó la biopsia atravesando la vesícula biliar, al creer que era la vía mas adecuada, experimentando el paciente un dolor abdominal agudo y signos clínicos de peritonismo. En las horas siguientes se constató líquido libre peritoneal, siendo diagnosticado de peritonitis biliar. Se trató con evacuación del bilioperitoneo y colecistostomía, ambas percutáneamente. En la colangiografía por la colecistostomía se apreció una estenosis del colédoco distal, sin evidencia de dilatación de la vía biliar. Esta estenosis biliar, presuntamente, fue la causa de la fuga biliar tras la punción de la vesícula con una aguja de 20G. Esta complicación referida fue la única producida en nuestra serie.

En 8 ocasiones se demostró en alguna sección del cilindro obtenido porciones de mucosa, demostrándose de esta manera que se perforó la luz abdominal sin que se produjera ningún caso de peritonitis de origen digestivo o neumoperitoneo .

Así, debido a la capacidad de la ecografía para guiar la biopsia percutánea a la porción del tubo digestivo con pared engrosada, recomendamos esta técnica para el diagnóstico de lesiones del tubo digestivo que puedan ser visualizadas en ecografía y que no sean accesibles endoscópicamente.

PIES DE FIGURA.

- Figura 1A. Tránsito gastroduodenal mostrando un defecto de replección mamelonado en el antro gástrico. 1B. Ecografía tras la ingesta de agua y relleno del estómago donde se aprecia la correlación con la imagen del tránsito baritado. La biopsia endoscópica demostró que se trataba de un pólipo gástrico.
- Figura 2. Ecografía a nivel de epigástrico que muestra un signo del pseudoriñón debido a un engrosamiento difuso de la pared del estómago a causa de un adenocarcinoma gástrico. Nótese la adenopatía adyacente al estómago (flecha).
- Figura 3. Ecografía que muestra una imagen redondeado, bien delimitada en la cara posterior del estómago que corresponde a un leiomioma (flechas).
- Figura 4. Ecografía que muestra un signo del pseudoriñón, indistinguible del de la figura 2. En este caso la causa del engrosamiento de la pared del estómago es debido a un linfoma gástrico que afecta a la mucosa.
- Figura 5. Ecografía del estómago mostrando una pared gástrica engrosada, debido a un linfoma gástrico de localización submucosa, que produce un engrosamiento de los pliegues gástricos, los cuales producen un patrón radial.
- Figura 6. Ecografía de un asa de intestino delgado afecta por un linfoma, el cual está produciendo una dilatación aneurismática del asa que se muestra en ecografía con el "signo del pseudoriñón hidronefrótico", el cual está producido por el engrosamiento de la pared del asa que simula la cortical renal y por el contenido líquido estancado en el interior del asa dilatada, simulando un pelvis renal hidronefrótica.
- Figura 7. Ecografía de asas muy dilatadas en una enfermedad de Crohn, con un nivel líquido-líquido en su interior y una estrechez en el asa (flechas) que producen estas saculaciones preestenóticas.
- Figura 8. Ecografía Doppler color a nivel de fosa iliaca derecha, donde se observan dos imágenes sugestivas de un pseudoriñón, una imagen es debida a un asa de ileon con la pared engrosada y un encendido de color en toda la pared, a causa de una enfermedad de Crohn en actividad y la otra imagen, más medial, corresponde al músculo psoas lumbar (PS) derecho, sin encendido de color en el estudio Doppler.
- Figura 9. Ecografía mostrando un corte sagital de un recto-sigma con colitis ulcerosa donde se observa un engrosamiento difuso de toda la pared del asa, a pesar de que en esta enfermedad solo suele afectarse la mucosa.
- Figura 10. Ecografía en fosa iliaca izquierda mostrando un asa que corresponde al sigma, con la pared engrosada, y una imagen ecogénica con sombra posterior

debida a un divertículo inflamado (flecha), correspondiendo todo ello a una diverticulitis.

- Figura 11. Ecografía en fosa iliaca derecha en un enfermo con SIDA, donde se observa una pared del ciego engrosada difusamente y traduciendo un tiflitis.

- Figura 12. Ecografía que muestra un asa de intestino delgado (I D) dilatada, con contenido líquido en su interior, acabando bruscamente en una imagen ecogénica (CAL) con sombra posterior (SS), que corresponde a un asa dilatada debido a una obstrucción intestinal por un calculo biliar (ileo biliar).

- Figura 13. Ecografía mostrando un estómago con una pared engrosada y la aguja de la biopsia percutánea en su interior (flechas). El resultado fue de linfoma gastrico.

- Figura 14. Ecografía mostrando un corte transversal del sigma, con su pared engrosada y el extremo de la aguja de la biopsia percutánea en su interior (flecha). El resultado de la biopsia fue una colitis ulcerosa.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.

1. Fleischer AC, Muhletaler CA, James AE. Sonographic assessment of the bowel wall. AJR 1981; 136: 887-891.
2. Lutz H, Petzold R. Ultrasonic patterns of space occupying lesions of the stomach and the intestine. Ultrasound Med Biol 1976; 2 : 129 - 131.
3. Bluth EI, Merrit CRB, Sullivan MA. Ultrasonic evaluation of the stomach, small bowel, and colon. Radiology 1979; 133: 677 - 680.
4. Segura JM, Molina E, Herrera A, Berges MA, Erdozain JC, Arjonilla A, Suarez JM. Utilidad de la ecografía hidrocólica en la detección de la patología tumoral del tracto gastrointestinal inferior. Rev Esp Enferm Dig 1998; 90: 779 – 783.
5. Artigas J M. Adenocarcinoma gástrico. Estadiaje ecográficopreoperatori y seguimiento a largo plazo. Radiología 1994; 36: 269 – 277.
6. Lim JH. Colorectal cancer: sonographic findings. AJR 1996; 167: 45 – 47.
7. Tous F, Busto M. Assessment of abdominal sonography in the diagnosis of tumors of the gastrointestinal tract. JCU 1997. 25 : 243-247.
8. Kaftori LK, Aharon M, Kleinhouse U. Sonographic features of gastrointestinal leiomyosarcoma. JCU 1981; 9: 11-15.
9. Goerg C, Schberg WB, Goerg K. Gastrointestinal lymphoma: sonographic findings in 54 patients. AJR 1990;155: 795 - 798.
10. Haber DA, Mayer RJ. Primary gastrointestinal lymphoma. Semin Oncol 1988; 15: 12 – 26.
11. Dorak AC, Alp E, Deviren MU. Hydronephrotic pseudokidney sign: Is it specific for intestinal limphoma?. JCU 1991; 19: 561 – 563.
12. Pradel JA, David X R, Taourel P, Djafari M, Veyrac M, Bruel JM. Sonographic assessment of the normal and abnormal bowel wall in nondiverticular ileitis and colitis. Abdom Imaging 1997; 22: 167 - 172.
13. Sarrazin J S, Wilson S R. Manifestations of Crohn disease at US. Radiographics 1996; 16: 499 – 520.

14. Ripollles T, Martínez-Pérez MJ, Morote V, Solaz J. Diseases that simulate acute appendicitis on ultrasound. *Br J Radiol* 1998; 71: 94- 98.
15. Silvan M, Juanco C, Parra JA, Barreda M. Utilidad de la ecografía Doppler en la evaluación de los pacientes con enfermedad de Crohn en actividad. *Rev Esp Enf Digest* 1997; 89: 677- 680.
16. Wilson SR, Toi A. The value of sonography in the diagnosis of the acute diverticulitis of the colon. *AJR* 1990; 154: 1199-1202.
17. Lim J H, Ko Y T, Lee D H. Determining the site and causes of colonic obstruction with sonography. *AJR* 1994; 163: 1113 – 1117.
18. Teefey SA, Roarke MC, Brink JA. Bowel wall thickening differentiation of inflammation from ischemia with color doppler and duplex US. *Radiology* 1996; 198: 547 – 551.
19. Marco-Doménech SF, Gil-Sánchez S, Jornet-Fayos J, Ambit-Capdevila S, González-Añón M. Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under ultrasound guidance. *Abdom Imaging* 1998 ; 40: 341 – 345.
20. Puylaert JBCM. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* 1986; 158: 355 - 360.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
FACULTAT DE MEDICINA I CIÈNCIES DE LA SALUT
Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques

**Utilidad de la ecografía en modo B y de la ecografía
Doppler-duplex color en la biopsia de las lesiones
óseas y del tubo digestivo**

Santiago F. Marco Doménech

Tesis Doctoral

2003

a *Pilar*, por todo.

**a *Jaime* y *María*, mis padres, sin
los cuales nada de esto hubiera sido
posible.**

AGRADECIMIENTOS.

- Al Dr. Ramón Hernández Oter, porque ha sido un placer trabajar con él, ya que ha hecho fácil, algo tan complejo como dirigir una Tesis doctoral.

- Al Dr. Santiago Gil Sánchez, colega y amigo, con quien he publicado la mayoría de los artículos de esta Tesis.

- Al Dr. José H. García Vila, mi Jefe de Servicio, así como a todos los radiólogos y residentes de Radiología que hemos coincidido en el Hospital General de Castellón, ya que entre todos me han enseñado casi todo lo que yo sé ahora.

- A toda mi familia, que siempre me ha apoyado en todo.

- De manera muy especial a los pacientes y a sus familiares por su paciencia y colaboración.

INDICE.

0. Prólogo.	7
1.Introducción.	12
1.1.La biopsia percutánea.	13
1.1.1. Indicaciones y contraindicaciones.	14
1.1.2. Selección y preparación de los pacientes.	16
1.1.3. Técnicas de imagen como guía de biopsia.	18
1.1.4. Agujas y dispositivos de disparo automático.....	20
1.1.5. Dispositivos de guía de biopsia.	23
1.1.6. Complicaciones.	24
1.2.Las bases físicas de la ecografía.	26
1.2.1. Bases físicas de la ecografía convencional.	26
1.2.1.1. Conceptos básicos.	26
1.2.1.1.1. Longitud de onda y frecuencia.	26
1.2.1.1.2. Propagación del sonido.	28
1.2.1.1.3. Impedancia acústica.	30
1.2.1.2. Equipo ecográfico.	31
1.2.1.2.1. Transmisor.	32
1.2.1.2.2. Transductor.	33
1.2.1.2.3. Receptor.	34
1.2.1.2.4. Representación de la imagen.	35
1.2.1.2.5. Almacenamiento de la imagen.	36
1.2.2. Bases Físicas de la ecografía Doppler.	37
1.2.2.1. Principios Físicos.	37

1.2.2.2. Ecuación Doppler.	37
1.2.2.3. El análisis espectral.	40
1.2.2.4. Instrumentación.	43
1.2.2.4.1. Doppler continuo.	43
1.2.2.4.2. Doppler-duplex pulsado.	44
1.2.2.4.3. Doppler color.	44
1.2.2.4.4. Power Doppler.	45
1.3. La ecografía del hueso.	47
1.4. La ecografía del tubo digestivo.	51
1.4.1. La ecografía del tubo digestivo en niños.	52
P. Fernández, S. F. Marco, S. Gil, C. Mínguez. Medicina Integral 2000; 35: 375- 385. <i>La ecografía en la patología del tubo digestivo en pacientes pediátricos.</i>	
1.4.2. La ecografía del tubo digestivo en adultos.	64
S. F. Marco, P. Fernández, S. Gil. M. M. San Miguel. Medicina Integral 2000; 35: 424 - 431. <i>La ecografía del tracto gastrointestinal en los pacientes adultos.</i>	
1.5. La ecografía y ecografía Doppler color y pulsado como guía de biopsia.	73
2. Hipótesis y objetivos.	77
2.1. Hipótesis.	78
2.2. Objetivos.	78
3. Pacientes y métodos.	81
3.1. Pacientes.	81
3.2. Métodos.	84

4. Resultados y discusión. 94

4.1. Resumen de los estudios. 95

4.2. Artículo 1. 105

Punción-biopsia con aguja fina de lesiones no palpables:
Aspiración versus no aspiración.

Francisco Gomez Chavarría, Jose H. García, Santiago Gil,
José Vera, Virginia Cortes, José Cervera, Santiago F.
Marco. Radiología 1996; 38 (3): 175 - 178. *Punción-biopsia
con aguja fina de lesiones no palpables: Aspiración
versus no aspiración.*

4.2. Artículo 2. 110

**Técnica coaxial para la obtención de material citológico e
histológico en un solo pase.**

Gil S, Marco SF, Jornet J, Fernández P, Ambit S, Bordón
F. Radiología 1998; 40: 659 – 662. *Biopsia percutánea:
técnica coaxial para la obtención de material citológico e
histológico en un solo pase.*

4.3. Artículo 3. 115

Doppler duplex color en la localización del osteoma osteoide..

Gil S, Marco SF, Arenas J, Irurzun J, Agullo MT, Alonso
S. Skeletal Radiol 1999; 28: 107-110. *Doppler duplex color
in the localization of osteoid osteoma.*

4.4. Artículo 4. 120

Biopsia percutánea de las lesiones óseas.

Gil-Sanchez S, Marco-Domenech SF, Irurzun-Lopez J,
Fernández-García P, de la Iglesia-Cardera P, Ambit-
capdevila S. Skeletal Radiol. 2001 Nov; 30(11): 615-9.
Ultrasound-guided skeletal biopsies.

4.5. Artículo 5.	126
Gastroenteritis eosinofílica: biopsia percutánea bajo guía ecográfica.	
<p style="margin-left: 40px;">Marco-Doménech SF, Gil-Sanchez S, Jornet-Fayos J, Ambit-Capdevila S, Gonzalez-Añón M. <i>Abdom Imaging</i> 1998; 23(3): 286 – 288. <i>Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under ultrasound guidance.</i></p>	
4.6. Artículo 6.	130
Biopsia percutanea guiada por ecografía de lesiones del tracto gastrointestinal.	
<p style="margin-left: 40px;">Marco-Domenech SF, Gil-sanchez S, Fernández-García P, de la Iglesia-Carrena P, Gonzalez_ Añon M, Arenas-Jimenez JJ, Alonso-Charterina S, Piqueras-Olmeda R. <i>Am J Roentgenol.</i> 2001 Jan;176(1):147-51. <i>Sonographically guided percutaneous biopsy of gastrointestinal tract lesions.</i></p>	
4.7. Discusión general	136
5.Conclusiones globales.	139
6.Referencias bibliográficas.	144
ANEXOS.	156
- ANEXO I.	157
<p style="margin-left: 40px;"><i>Biopsia percutanea de lesiones del tubo digestivo guiada por ecografía.</i> S. Gil, S. F. Marco, P. Fernández, I. Martín, J.M. Ballesteros, C. Gómez. <i>Radiología</i> 1999; 41: 649-654.</p>	
- ANEXO II.	164

Síndrome de Bouveret: Hallazgos clínicos y radiológicos. Marco Doménech SF, Lopez Mut JV, Fernandez García P, San Miguel Moncín MM, Gil Sanchez S, Jornet Fayos J, Tudela Ortells X. Rev Esp Enferm Dig 1999; 91: 144 –148.

- **ANEXO III.** 170

Acalasia infantil simulando masa mediastínica. Correlación radiopatológica. Rosa M. Piqueras, Santiago F. Marco, José Cervera, Virginia Cortés. Radiología 1998; 40 (1). 54 – 6.

- **ANEXO IV.**..... 174

Fibrosis retroperitoneal de presentación atípica. Punción percutánea. Santiago Gil, Santiago F. Marco, José Jornet, Xavier Tudela, Pilar Fernandez, Silvia Ambient, Fernanda Bordón. Radiología 1998; 40 (5): 341 – 345.

PROLOGO.

Prologo.

Durante muchos años las lesiones óseas y del tubo digestivo han resultado ser un problema para la ecografía, ya que su estudio producía numerosos artefactos, que impedían su adecuada valoración. No obstante, actualmente la ecografía convencional, en escala de grises o en modo B y la ecografía Doppler-duplex color se aplica con éxito en el estudio de múltiples procesos patológicos que afectan al hueso y al tubo digestivo.

Al diseñar este estudio se ha pretendido valorar la utilidad de la ecografía en modo B y la ecografía Doppler-duplex color en el estudio de las lesiones óseas y del tubo digestivo.

Con el paso de los años, hemos visto que la ecografía y la ecografía Doppler-duplex color son unas técnicas muy sensibles pero muy poco específicas para el estudio de las lesiones de óseas y del tubo digestivo, habiendo situaciones en que el diagnóstico requiere confirmación histológica, que a veces es difícil de obtener por medios tradicionales.

Así pues, una vez comprobado que las lesiones óseas y del tubo digestivo pueden verse en el estudio ecográfico convencional, decidimos valorar el utilizar la ecografía en escala de grises y la ecografía Doppler-duplex color como guía de biopsia de estas lesiones.

El presente trabajo se ha estructurado en los siguientes apartados:

- INTRODUCCIÓN.
- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.
- PACIENTES Y MÉTODOS.
- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.
- CONCLUSIONES.
- BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS.

La estructuración de la introducción se ha dividido en varios puntos. Tratamos el tema de las biopsias percutáneas en general, las bases físicas de la ecografía y de la ecografía Doppler. Los puntos tres y cuatro de la introducción corresponden a un resumen del papel de la ecografía en el estudio de las lesiones óseas y del tubo digestivo, donde

incluimos dos artículos que publicamos en la revista *Medicina Integral*. Finalmente, el último punto de la introducción trata sobre las ventajas de la ecografía y la ecografía Doppler-duplex color como guía de biopsia percutánea.

En el apartado de Hipótesis y Objetivos, planteamos el objetivo de demostrar la utilidad de la ecografía en modo B y la ecografía Doppler-duplex color como guía de biopsia en lesiones óseas y del tubo digestivo.

En el apartado de Pacientes y Métodos se detalla la metodología científica empleada. Se describe la población a estudio, los recursos técnicos empleados, la recogida de datos y el procesamiento de los mismos.

En el apartado de Resultados y Discusión, empezamos con un resumen de los resultados y discusión de los seis artículos científicos que forman esta tesis. A continuación, se adjunta una copia de cada uno de estos seis artículos, donde se intenta reflejar las divergencias de opinión y puntos de controversia entre los diferentes autores y contrastarlo con nuestros resultados. Finalmente, en el último punto se resumen los resultados de estos artículos.

En el apartado quinto, se resumen las conclusiones obtenidas en los seis artículos.

La bibliografía consultada aparece en orden alfabético y no en orden de aparición en el texto. Por lo demás, las citas bibliográficas aparecen referenciadas ajustándose a las normas de publicación de la revista *Radiología*, que es la revista oficial de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM).

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. La biopsia percutánea.

La biopsia percutánea guiada por técnicas de imagen ha sido uno de los avances más importantes de la radiología en los últimos años. Esta técnica está totalmente implantada en la práctica médica diaria para la obtención de material citológico e histológico de lesiones no palpables, y ha hecho casi desaparecer la biopsia quirúrgica (Matalon TAS *et al* , 1990; Reading CC, 1997).

La biopsia percutánea guiada por imagen ha evolucionado rápidamente gracias al desarrollo de las técnicas de diagnóstico por imagen, de la citopatología y de la radiología intervencionista. Avances en cada una de estas áreas han permitido aumentar el número de enfermedades diagnosticadas por biopsia percutánea y han permitido realizar biopsias de órganos que hace un tiempo no se creía posible. Pero, fundamentalmente, ha sido la voluntad decidida del radiólogo al asumir la responsabilidad de las posibles complicaciones y sus eventuales implicaciones médico-legales, lo que ha impulsado este avance (Holm HH *et al*, 1975; De Gregorio MA *et al*, 1996).

Así pues, la biopsia percutánea guiada por imagen constituye un procedimiento barato, rápido, sencillo, seguro y de alto rendimiento diagnóstico en la evaluación de diversos procesos patológicos y junto

con la actual necesidad de la contención del gasto en la práctica médica diaria, probablemente se producirá un aumento del papel de la biopsia percutánea en la práctica clínica (Charboneau JW *et al*, 1990).

1.1.1. Indicaciones y contraindicaciones.

La biopsia percutánea guiada por imagen tiene múltiples indicaciones en el diagnóstico de lesiones de prácticamente todos los órganos del cuerpo. Permite diagnosticar lesiones tumorales benignas y malignas, así como lesiones inflamatorias e infecciosas.

En la mayoría de los casos, la biopsia percutánea se realiza para confirmar la malignidad de una lesión antes de realizarle al paciente un tratamiento no quirúrgico. En algunos casos, la biopsia percutánea se realiza para determinar la naturaleza de una lesión indeterminada (por ejemplo, tumoración benigna o maligna *versus* absceso) y ocasionalmente, se realiza para confirmar la benignidad de una lesión antes de realizarle al paciente el tratamiento quirúrgico (por ejemplo, un adenoma de paratiroides) (Charboneau JW *et al*, 1990).

La biopsia percutánea tiene contraindicaciones absolutas y relativas. En las contraindicaciones absolutas, el beneficio diagnóstico

no justifica el riesgo de la complicación y no debe realizarse la biopsia percutánea en:

1. Trastornos de la coagulación que puedan producir una severa e incontrolable hemorragia en el punto de punción, por lo que sistemáticamente se estudiaran las pruebas de coagulación antes de la biopsia.

2. Sospecha de lesión vascular (fístulas arteriovenosas) por su alto riesgo de hemorragia. El TAC o la angiografía deberán aclarar este diagnóstico antes de la biopsia.

3. En las biopsias torácicas, un grave deterioro de la función pulmonar con lesión importante del hemitórax contralateral, por el peligro de neumotórax en el único pulmón funcionando. Si es imprescindible su realización, se considerará esta biopsia como un procedimiento de alto riesgo (De Gregorio MA *et al*, 1996).

Hay tres contraindicaciones relativas, donde la realización de la biopsia percutánea requiere un especial cuidado en estos casos. La primera es un trastorno de la coagulación como la trombocitopenia o unos tiempos de coagulación anormales, que podrían producir una hemorragia importante en el punto de punción. La segunda contraindicación es la ausencia de un trayecto seguro para la aguja, por ejemplo a través de un gran vaso como la vena cava o la aorta abdominal y la tercera contraindicación relativa es un paciente no

colaborador que se mueva de una manera incontrolada (Charboneau JW *et al*, 1990; De Gregorio MA *et al*, 1991).

Atravesar el estómago, asas de delgado o el colon no es una contraindicación, sobretodo si se usan agujas de pequeño calibre (Charboneau JW *et al*, 1990). No obstante, siempre que es posible, se intentan evitar los abordajes a través del estómago, de asas de delgado y sobretodo a través del colon (Marco-Doménech SF *et al*, 1998 y 2001). En perros, Petit (Petit P *et al*, 1992) no encontró efectos secundarios al atravesar el colon con agujas y catéteres y otros autores (Martín T *et al*, 1986; Brandt KR *et al*, 1993) tampoco tuvieron problemas al atravesar el tubo digestivo durante biopsias pancreáticas, a pesar de utilizar agujas de 18G en algunos casos.

1.1.2. Selección y preparación de los pacientes.

Entre los objetivos de la radiología intervencionista está la realización de procedimientos con el mínimo riesgo posible. Para ello es necesario una buena selección del paciente, una preparación adecuada y un cuidado post-procedimiento. No obstante, a pesar de la baja incidencia de riesgos que plantea la biopsia percutánea, en algunos casos es necesario realizar profilaxis de posibles

complicaciones y estar prevenidos para poder solventarlas si estas aparecieran (De Gregorio MA *et al*, 1993).

Antes del procedimiento, preferiblemente el día antes de la biopsia, es necesario realizar una valoración del paciente, cuyos objetivos incluyen: la familiarización con el proceso patológico concreto y las circunstancias médicas concomitantes, el establecimiento de la relación médico-paciente, el planteamiento estratégico del procedimiento, su sedación y analgesia y el consentimiento informado haciendo referencia a los riesgos y beneficios así como alternativas al plan propuesto. Todo ello contribuirá a establecer una situación de confianza, proporcionando al paciente mayor seguridad (Charboneau JW *et al*, 1990).

Los exámenes de laboratorio raramente van a revelar alteraciones que no se hayan puesto de manifiesto por la anamnesis y la exploración física. Es interesante conocer el valor hematocrito previo, aceptándose que valores de hasta 25-30% son generalmente bien tolerados por individuos sanos. El paciente deberá disponer de un estudio de coagulación reciente con cifras satisfactorias (plaquetas > 60.000, fibrinógeno > 100 mg%, actividad de protrombina > 60%, tiempo de protrombina < 13-14'', tiempo parcial de tromboplastina < 33''). Si el paciente está anticoagulado con heparina, hay que retirarla 2-3 horas antes y si es con un dicumarínico, retirarlo dos días antes y repetir

la analítica antes del procedimiento. El tratamiento con fibrinolíticos contraindica cualquier tipo de punción (Nerín I *et al*, 1996).

Seguimiento post-procedimiento.

La responsabilidad del radiólogo sobre el paciente se extiende al periodo post-procedimiento y, por consiguiente, es importante que se controle el confort y la analgesia de este periodo de tiempo. Se evaluará el estado y constantes del paciente con respecto a los parámetros previos. Si han existido complicaciones durante el procedimiento se informará al médico de referencia y se consignarán tanto en la historia clínica como en la de radiología intervencionista.

Se reseñará en la historia la evolución del procedimiento realizado, sus resultados y complicaciones, así como el cuidado y tratamiento a seguir. En este sentido resulta imprescindible hacer constar en la hoja de evolución los siguientes datos: 1) Fecha y hora, 2) Procedimiento realizado, 3) Vía de acceso, 4) Incidencias durante el procedimiento, 5) Fármacos administrados, 6) Complicaciones, 7) Indicación de nuevos controles (Nerín I *et al*, 1996).

1.1.3. Técnicas de imagen como guía de biopsia.

La técnica de imagen elegida como guía de biopsia depende de la experiencia y preferencia del radiólogo. Hoy en día, la mayoría de biopsias percutáneas utilizan la ecografía o el TAC como guía de biopsia. La fluoroscopia y la resonancia magnética se utilizan muy ocasionalmente (Silverman SG, 1996).

La ecografía puede usarse para biopsiar prácticamente todos los órganos del cuerpo. Al principio se utilizó para la biopsia de lesiones quísticas o grandes y superficiales pero hoy en día se usa también para biopsiar lesiones pequeñas, sólidas y profundas (Charboneau JW *et al*, 1990; Memel DS *et al*, 1996).

La ecografía debería considerarse en primer lugar para biopsiar una lesión por muchas razones. La ecografía es menos cara y más accesible que el TAC. Además, la ecografía ofrece imágenes en tiempo real, no utiliza radiación ionizante y permite la punción de la aguja en casi todos los planos del espacio. Una importante ventaja de la ecografía es que permite ver en tiempo real la punta de la aguja y su relación con la lesión (Matalon TAS *et al*, 1990).

El TAC se elige en vez de la ecografía cuando la lesión queda oculta por los huesos o el gas o cuando la lesión se ve mejor en el TAC y resulte más fácil de biopsiar (Silverman SG, 1996).

En general, se prefiere el TAC para lesiones pequeñas, profundas y cercanas a estructuras vitales que además se ven mejor en TAC que en ecografía. La resolución espacial del TAC permite localizar la aguja incluso en lesiones menores de 1 cm². Además, el uso del TAC helicoidal ha permitido eliminar muchos artefactos de respiración, mejorando la imagen (Silverman SG *et al*, 1992).

La angulación del *gantry* del TAC ayuda en las biopsias evitando huesos y estructuras vitales y puede combinarse con la angulación del paciente para encontrar la ruta más segura a la lesión. No obstante, siempre es más complejo encontrar la ruta más segura con el TAC que con la ecografía (Levine ML *et al*, 1989).

1.1.4. Aguja y dispositivos de disparo automáticos.

Las agujas usadas para la biopsia percutánea varían en calibre y longitud, así como en la forma de la punta, del fiador y de la configuración de la cánula. Se consideran agujas finas las que tienen

como máximo un calibre de 21, 22 ó 23 Gauge (G) que corresponden a 0´8, 0´7 y 0´6 mm, mientras que a partir de 20G son las denominadas agujas gruesas (Silverman SG, 1996).

Las agujas finas normalmente obtienen material para el estudio citológico y raras veces obtienen pequeños cilindros para el estudio histológico. La obtención de un cilindro significa que el espécimen es grande y puede mostrar la arquitectura tisular o como están organizadas las células. Con estas agujas, las masas situadas detrás de las asas intestinales pueden resultar puncionadas con una mínima posibilidad de infección. Las agujas finas suelen emplearse para confirmar la recurrencia tumoral o metastásica en un paciente con una neoplasia primaria conocida previamente (Gazelle GS *et al*, 1991).

Las agujas gruesas obtienen un cilindro de tejido más grande y puede realizarse un análisis histológico. Su empleo puede ser necesario para obtener una adecuada pieza histológica para el diagnóstico exacto de algún tipo de tumor, como el linfoma, muchas lesiones benignas, y muchos procesos parenquimatosos crónicos difusos como la cirrosis hepática o la glomerulonefritis renal. (Erwin BC *et al*, 1986; Charboneau JW *et al*, 1990).

En cuanto a la morfología del extremo de la aguja, existen en el mercado múltiples tipos, que intentan mejorar los resultados disminuyendo las complicaciones. Tras varios años de controversia y múltiples estudios al respecto, se ha llegado a la conclusión de que

ningún diseño de extremo de aguja ha demostrado ser mejor que otro (Dahnert WF *et al*, 1992).

En los últimos años se ha desarrollado una alternativa al avance manual de la aguja hasta la lesión. Se trata de una aguja con un dispositivo de disparo automático. Estas agujas automáticas disponen de una aguja que avanza rápidamente y corta un pequeño trozo de tejido que se retiene dentro de la aguja. Inmediatamente después del disparo se desplaza una vaina protectora de la aguja que impide salir al cilindro cortado.

La pistola automática ofrece varias ventajas sobre otras agujas y técnicas convencionales de biopsia. Con ellas se obtiene una gran muestra de tejido. En la mayoría de los pacientes es suficiente con una única punción. Esto disminuye las molestias y, teóricamente, el procedimiento resulta más seguro. El manejo del dispositivo de biopsia resulta muy fácil de aprender y puede dispararse con solo una mano, permitiendo que la otra pueda situar la aguja. Hasta la fecha, no hay evidencia de que el uso de la pistola automática en la biopsia aumente el riesgo de complicaciones respecto a las técnicas convencionales. Normalmente, con la aguja automática solo se

necesita un pase ya que casi siempre se obtiene un buen cilindro con cada disparo (Poster RB *et al*, 1990).

En cuanto a las complicaciones respecto al uso de agujas finas o gruesas, posiblemente se han sobreestimado sus diferencias. Uno de los estudios comparativos más precoces (Martino CR *et al* , 1984) encontró una tasa de complicaciones de 0.8% con agujas finas (calibre 22G) y de 1.4% con agujas gruesas (calibre 18 y 19G), pero esta diferencia no era estadísticamente significativa. Otros autores (Welch TJ *et al*, 1989) encontraron tasas de complicaciones similares (0.3%) con el uso de agujas de calibre 18G y 21G. Otra revisión de casos apoyaba estos hallazgos (calibres de 15 a 19G: 3.8% de complicaciones; calibres de 20 a 22G: 5% de complicaciones). Tampoco se produjo una incidencia mayor de complicaciones con las biopsias realizadas con agujas de biopsia de corte automáticas (0.7% de complicaciones) en comparación con el 0.9% de complicaciones de las biopsias realizadas con agujas de corte convencionales (Caspers JM *et al*, 1998).

1.1.5. Dispositivos de guía de biopsia.

Una vez se ha localizado la lesión y se ha elegido un trayecto seguro para la aguja y un ángulo de entrada, muchas de las biopsias se realizan usando una técnica de "manos libres" (Silverman SG , 1996).

Las punciones con "manos libres" son relativamente fáciles de realizar si puede usarse una ruta vertical u horizontal. Cuando la aguja debe angularse para alcanzar la lesión, el procedimiento es más lento y difícil. Incluso grandes lesiones pueden ser difíciles de biopsiar y pueden requerir múltiples pases y manipulaciones de la aguja, aumentando el riesgo del paciente (Magnuson A *et al*, 1991).

Esencialmente, estos dispositivos de guía de biopsia facilitan el recorrido de la aguja hasta la lesión, aumentando la precisión de la biopsia, lo cual reduce el número de pases necesarios para alcanzar la lesión (Reid MH, 1983). Estos dispositivos de guía de biopsia pueden usarse con agujas tradicionales o agujas de disparo automático (Magnuson A *et al*, 1991).

1.1.6. Complicaciones.

La biopsia percutánea presenta infrecuentes y generalmente poco relevantes complicaciones, incluyendo reacciones vasovagales, neumotórax y hematomas locales (Charboneua JW *et al*, 1990).

Algunos estudios multicéntricos (Smith EH, 1991; Fornari F *et al*, 1989) presentan para las biopsias percutáneas, tasas de mortalidad de 0.008 - 0.031% y tasas de complicaciones graves de 0.05 – 0.18%. La revisión de Nolsoe (Nolsoe C *et al*, 1990) de 8.000 punciones dirigidas ecográficamente en un solo centro, con agujas finas y gruesas, presenta una mortalidad de 0.038%, y una tasa de complicaciones de 0.187%.

La hemorragia es la más frecuente de las complicaciones de la biopsia de órganos sólidos y causa la mayoría de las muertes en estas series. Un dato interesante de la revisión de Nolsoe (Nolsoe C *et al*, 1990) es que cinco de los ocho pacientes con hemorragia post-

biopsia, tenían estudios de coagulación normales y desarrollaron la complicación varias horas después del procedimiento.

Otras complicaciones graves secundarias a la biopsia son neumotórax, pancreatitis, hemobilia, peritonitis y diseminación a través del trayecto de la aguja (Nolsoe C *et al*, 1990). La diseminación a través del trayecto de la aguja es una complicación extremadamente rara, con una frecuencia estimada de 0.005% (Smith EH, 1991). Aunque la mayoría de casos de diseminación se ha producido por la biopsia de un carcinoma de páncreas o próstata, alguno de ellos también corresponde a biopsias de hígado, vía biliar, riñón, pleura, mama o retroperitoneo (Kiser GC *et al*, 1986; García-Vila JH *et al*, 1998).

Parece lógico pensar que haya una correlación directa entre el calibre de la aguja, las complicaciones y los resultados de las biopsias y que una aguja gruesa obtendrá una alta tasa de diagnósticos pero también tendrá una tasa alta de complicaciones. Sin embargo, en algunos estudios la tasa de complicaciones usando una aguja de 18G fue tan bajo como usando una de 21G (Pagani JJ, 1983; Smith EH, 1991).

1.2. Las bases físicas de la ecografía.

1.2.1. Bases físicas de la ecografía convencional.

Tanto la imagen convencional con ultrasonidos como el modo Doppler, se fundamentan en la dispersión de la energía acústica causada por las interfases, y estas interfases surgen debido a la presencia de materiales con diferentes propiedades. La amplitud de la energía reflejada es utilizada para generar la imagen convencional con ultrasonidos, mientras que los cambios en la frecuencia proporcionan información acerca del flujo sanguíneo (Merritt CRB, 1998).

1.2.1.1. Conceptos básicos del sonido.

1.2.1.1.1. Longitud de onda y frecuencia.

El sonido surge como resultado del recorrido de la energía mecánica a través de la materia, en forma de una onda que produce alternativamente los fenómenos de compresión y rarefacción. Las

ondas de presión se propagan por el desplazamiento físico del material a través del cual el sonido está siendo transmitido. Como resultado de estos cambios en la presión surge una onda sinusoidal (Figura 1).

Los cambios de la presión en función del tiempo constituyen las unidades básicas de medida del sonido. A la distancia entre puntos correspondientes de la curva tiempo-presión, se le conoce como **longitud de onda**, λ . Se llama **periodo** al tiempo T necesario para completar un ciclo. El número de ciclos completos por unidad de tiempo, es la **frecuencia** del sonido. La frecuencia y el periodo son inversamente proporcionales (Walters JP, 1993).

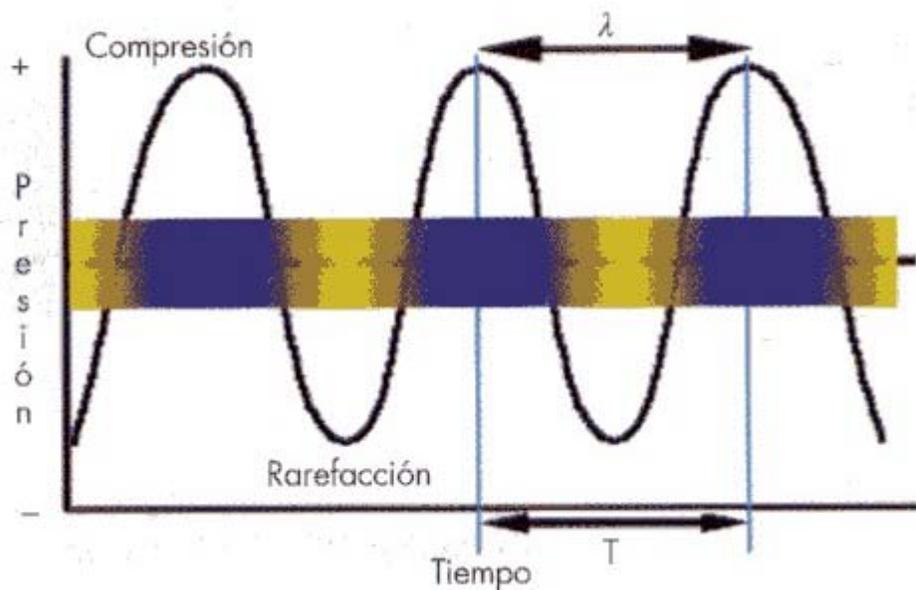


Figura 1. Ondas sonoras. El sonido se transmite en forma de ondas de presión alternantes que provocan los fenómenos de compresión y rarefacción en el medio conductor.

La unidad de frecuencia acústica es el **hertz** (Hz) donde $1 \text{ Hz} = 1 \text{ ciclo por segundo}$. Las frecuencias altas se expresan en Kiloherz (kHz; $1 \text{ kHz} = 1.000 \text{ Hz}$) o megahertz (MHz; $1 \text{ MHz} = 1.000.000 \text{ Hz}$). El rango de frecuencias acústicas se encuentra entre menos de 1 Hz y más de 100.000 Hz (100 KHz). En el ser humano, la capacidad de audición se limita al área más baja de ese rango, oscilando entre 20Hz y 20.000 Hz. Los ultrasonidos se diferencian del sonido audible únicamente en la frecuencia, que es 500 a 1.000 veces mayor que la del sonido que normalmente oímos.

Las frecuencias del sonido con aplicación diagnóstica varían entre 2 MHz y 15 MHz (Merritt CRB, 1998).

1.2.1.1.2. La propagación del sonido.

Los ultrasonidos para el diagnóstico por imagen utilizan pulsos de energía que son enviados al interior del organismo, propagándose a través de los tejidos. La velocidad de la onda de presión al atravesar los tejidos varía enormemente y depende de las propiedades físicas de aquellos. La velocidad de propagación viene determinada, en gran medida, por la resistencia del medio a la compresión, que depende a su vez de la densidad, rigidez y elasticidad del medio. Así, la velocidad de propagación aumenta al hacerlo la rigidez y disminuye cuando aumenta la densidad.

En el cuerpo humano, la velocidad de propagación puede considerarse constante para un determinado tejido y no se afecta por la frecuencia o la longitud de onda del sonido. Se asume, que la velocidad de propagación del sonido en el cuerpo humano es de 1540 m/s, correspondiendo este valor a la media de las mediciones obtenidas a partir de los tejidos normales (Chivers RC *et al*, 1978).

Aunque se trata de un valor representativo de la mayoría de tejidos blandos, algunos tejidos como el parénquima pulmonar, debido al aire de su interior, tiene velocidades de propagación de 330 m/s, significativamente menor de 1540 m/s mientras que las del hueso son mucho mayores (4.080 m/s), tal como está representado en la Figura 2. El hecho de que una minoría de tejidos normales tengan valores de propagación significativamente diferentes del valor medio calculado, hace que la representación en imagen de dichos tejidos pueda estar sujeta a errores de medición o a artefactos y la exploración y valoración ecográfica sea más complicada que en el resto de tejidos (Goss SA *et al*, 1978).

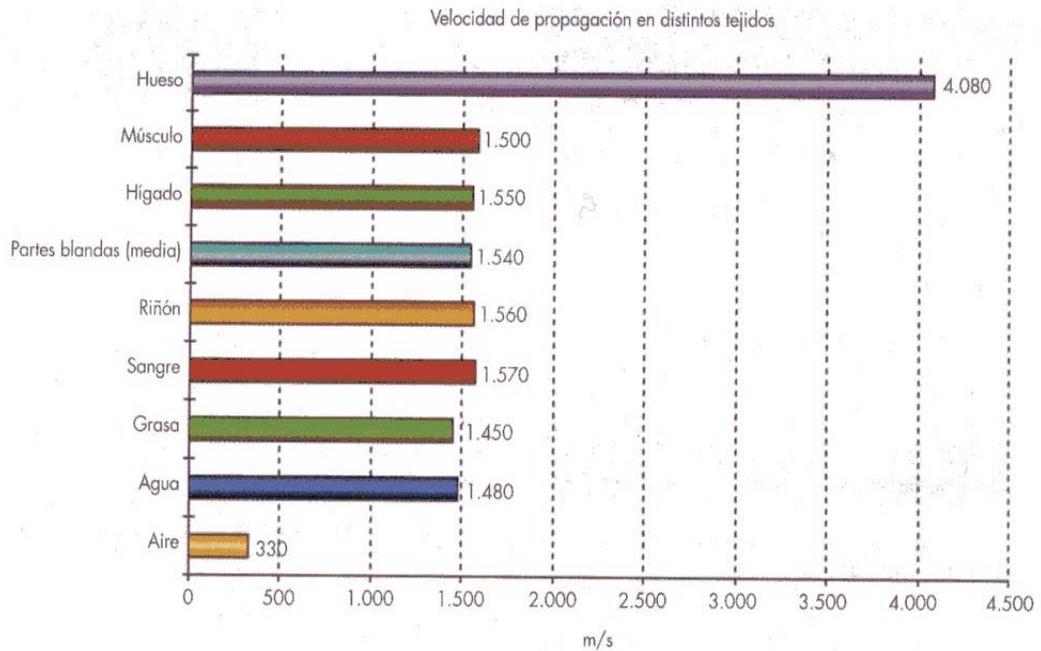


Figura 2. Velocidad de propagación. La velocidad de propagación del sonido en el organismo depende de las propiedades físicas del tejido. La velocidad media es de 1.540 m/s pero véase los valores extremos del aire y del hueso.

1.2.1.1.3. Impedancia acústica.

Los aparatos de ultrasonidos se basan en la detección y representación del sonido reflejado o ecos. Para que se produzca un eco, debe existir una interfase reflectora. Cuando el sonido atraviesa un medio completamente homogéneo, no encuentra interfases en que reflejarse, y el medio aparece anecoico o quístico. Sin embargo, en la unión de tejidos o materiales con propiedades físicas diferentes,

existen interfases acústicas, que son las responsables de la reflexión de una cantidad variable de energía sonora.

La cantidad de reflexión o dispersión hacia atrás depende de la diferencia en las impedancias acústicas de los materiales causantes de la interfase. La **impedancia acústica**, Z , viene determinada por el producto de la densidad, ρ , del medio que propaga el sonido y la velocidad de propagación, c , del sonido en dicho medio (Zagzebski JA, 1992).

$$Z = \rho c$$

Las interfases con diferencias importantes en la impedancia acústica, como son las interfases de los tejidos que contienen aire o hueso, reflejan casi toda la totalidad de la energía incidente. Las interfases de tejidos con diferencias menores de la impedancia acústica, como la interfase entre el músculo o la grasa, reflejan solo parte de la energía que incide, continuándose así la propagación del sonido. Al igual que ocurre con la velocidad de propagación, la impedancia acústica depende de las propiedades del tejido atravesado y es independiente de la frecuencia.

1.2.1.2. Equipo ecográfico.

Todos los equipos de ecografía se componen de elementos básicos similares: un transmisor que proporciona energía al transductor, un receptor y procesador que detecta y amplifica la energía y manipula la señal reflejada para su representación, la representación de la imagen y de los datos obtenidos y finalmente un método de grabación o almacenamiento de la imagen (McKeighen RE, 1983).

1.2.1.2.1. Transmisor.

El transmisor de ultrasonidos transmite pulsos cortos de energía acústica al organismo. El transmisor recibe la energía a través de la aplicación de un voltaje de alta amplitud durante un tiempo determinado. El máximo voltaje aplicado está sujeto a regulaciones que limitan la producción de energía acústica por parte de los aparatos de uso diagnóstico (Merritt CRB *et al*, 1992).

El transmisor también controla la cantidad de pulsos emitidos por el transductor o **frecuencia de repetición de pulsos** (PRF). El PRF

determina el intervalo de tiempo entre pulsos y es importante a la hora de determinar la profundidad a la que pueden obtenerse datos no ambiguos con la modalidades en tiempo real y con Doppler. Puede espaciarse la emisión de los pulsos de forma que exista tiempo suficiente que permita al sonido alcanzar la profundidad de interés y regresar antes del envío del siguiente pulso. Para la adquisición de la imagen, se utilizan PRF de 1 KHz a 10 KHZ, que suponen un intervalo de tiempo entre 0,1 ms y 1 ms entre pulsos (McKeighen RE, 1983).

1.2.1.2.2. Transductor.

El transductor es cualquier aparato que convierte una forma de energía en otra. En el caso de los ultrasonidos, el transductor es capaz de convertir energía eléctrica en energía mecánica y viceversa. El transductor tiene dos funciones; por una lado convierte la energía eléctrica proporcionada por el transmisor en pulsos acústicos que son enviados al paciente y, por otra sirve también como receptor de los ecos reflejados, convirtiendo cambios débiles de la presión en señales eléctricas para su procesamiento (Merritt CRB, 1998).

Los transductores utilizan el **efecto piezoeléctrico**, descubierto por Pierre Curie en 1880. Los materiales piezoeléctricos tienen la capacidad de modificar su forma cuando se les aplica un campo eléctrico así como de generar potenciales eléctricos cuando son comprimidos. Los cambios en la polaridad del voltaje aplicado al transductor producen cambios en el espesor del mismo, que es deformado, dilatándose y contrayéndose. Ello genera ondas de presión mecánica que pueden ser transmitidas al organismo. El efecto piezoeléctrico también genera pequeños potenciales que atraviesan el transductor cuando éste es alcanzado por los ecos de retorno. Las presiones positivas hacen que se desarrolle una pequeña polaridad de un lado a otro del transductor; la presión negativa durante la fase de rarefacción de la onda acústica produce una polaridad opuesta en el transductor. Estos cambios mínimos en la polaridad y los voltajes asociados son el origen de la información procesada para generar la imagen convencional o el efecto Doppler (McKeighen RE, 1983).

1.2.1.2.3. Receptor.

La llegada de los ecos a la superficie del transductor hace que se produzcan pequeños voltajes a través de los elementos piezoeléctricos. El receptor es capaz de detectar y amplificar estas

señales débiles así como de compensar las diferencias en la fuerza del eco que surgen como resultado de la atenuación por el grosor de diferentes tejidos, mediante el control de la compensación tiempo profundidad o **compensación tiempo ganancia (CTG)**.

La energía acústica es atenuada en su paso a través de los tejidos y parte es sustraída conforme los ecos regresan al transductor. La atenuación del sonido es proporcional a la frecuencia y es constante para un determinado tejido. Aunque los ecos procedentes de tejidos más profundos son más débiles que aquellos a partir de estructuras más superficiales, es posible la amplificación de la señal por parte del receptor para conseguir una apariencia uniforme. Este ajuste, proporcionado mediante el control de la CTG, permite al explorador amplificar selectivamente las señales procedentes de estructuras más profundas o suprimir las señales originadas a partir de los tejidos más superficiales, compensando así la atenuación del tejido (Merritt CRB, 1998).

1.2.1.2.4. Representación de la imagen.

Las señales proporcionadas por los ultrasonidos pueden representarse de distintas formas. A lo largo de los años, la adquisición de la imagen ha evolucionado desde la representación en

modo A hasta la imagen de alta resolución y tiempo real en escala de grises.

Los aparatos que presentan la imagen en **modalidad o modo A**, son antiguos y representan el voltaje producido por el eco de retorno en forma de una reflexión vertical sobre la línea basal en la pantalla de un osciloscopio. La **modalidad o modo M**, permite la representación de la amplitud del eco y muestra la posición de los reflectores móviles.

El gran avance de la ecografía se consigue con la **modalidad o modo B**, imagen en tiempo real o en escala de grises. Con esta modalidad, las variaciones existentes en la intensidad o brillo obedecen a la diferencia en amplitud de las señales reflejadas. Para generar la imagen bidimensional (2D), múltiples pulsos de ultrasonidos son enviados en forma de líneas sucesivas dando lugar a la representación 2D de los ecos que parten del objeto estudiado. La modalidad en tiempo real proporciona la impresión de imagen en movimiento al generar una serie de imágenes individuales 2D a razón de 15 a 60 cortes por segundo. La imagen bidimensional en tiempo real es actualmente el método principal de estudio ecográfico del organismo y es la forma más común de representación en modo B, aportando información tanto acerca de la anatomía como del movimiento (Merritt CRB, 1998).

1.2.1.2.5. Almacenamiento de la imagen.

En la ecografía en tiempo real, es posible grabar la imagen de la pantalla del ecógrafo en un video de formato convencional y tener acceso de nuevo a las imágenes de una manera fácil e inmediata. El brillo y el contraste de la imagen dependerán del control en el monitor del video del brillo y del contraste y de la ganancia, así como del ajuste de la CTG.

El almacenaje permanente de imágenes para su revisión y archivo puede realizarse en forma de placas obtenidas mediante cámaras e impresoras ópticas o láser o en forma de cintas de video. Cada vez se utiliza más el almacenaje digital para el archivo de las imágenes de ultrasonidos.

1.2.2. Bases físicas de la ecografía Doppler.

1.2.2.1.Principios físicos.

El sonido se define en Física como una onda mecánica longitudinal. Mecánica, porque se trata de un movimiento vibratorio, que se propaga por el medio aprovechando las propiedades elásticas

del mismo. Longitudinal, porque la dirección de vibración es paralela a la propagación. Se trata pues de una energía transmitida a lo largo de un medio por oscilación de sus partículas a una determinada frecuencia (Walters JP, 1993).

La posibilidad de detectar y cuantificar el flujo sanguíneo por medio de la ultrasonografía Doppler ha hecho de esta técnica un complemento de gran ayuda al diagnóstico por imagen.

1.2.2.2. Ecuación Doppler.

El *efecto Doppler* es el fenómeno por el cual la frecuencia de una onda recibida después de reflejarse en un objeto en movimiento varía de la fuente (García-Fernández MA, 1998). Dependiendo del movimiento del objeto, la variación de la frecuencia se verá aumentada, disminuida o no alterada según la dirección de su desplazamiento. El ejemplo más utilizado es el cambio de tono del tren, el cual se acerca con un pitido agudo y cuando se aleja lo hace con un tono grave.

La diferencia entre la frecuencia reflejada y la transmitida es directamente proporcional a la velocidad de la interfase reflejada relativa al receptor y es el resultado del efecto Doppler. La relación

entre la frecuencia del ultrasonido reflejado y la velocidad del reflector es descrita matemáticamente por la ecuación Doppler (Merritt CRB, 1991).

$$\Delta F = (F_e - F_r) = (2F_t \times v) c$$

ΔF : es el cambio de frecuencia Doppler

F_r : es la frecuencia del sonido reflejado

F_e : es la frecuencia del sonido emitido por el transductor

v : Velocidad con que llega al transductor

c : Velocidad del sonido en el medio

De la ecuación Doppler podemos deducir la dirección del reflector (flujo). De modo que, si la frecuencia de emisión (F_e) y la frecuencia de recepción (F_r) son iguales, se puede deducir que el reflector está estático. Si la F_e es superior a la F_r , se deduce que el reflector se aleja del transductor, y se expresa espectralmente con valores negativos. Cuando la F_e es inferior a la F_r , el reflector se acerca al transductor, representándose con valores positivos.

En la práctica clínica, la dirección del haz de ultrasonidos rara vez está superpuesto a la dirección del flujo, esta diferencia de

dirección es lo que se llama **ángulo de incidencia o de insonación** (θ), el cual corrige la ecuación Doppler, en función del coseno del ángulo formado por el haz incidente y la dirección del flujo (García-Fernández MA, 1998).

$$\Delta F = (F_e - F_r) = \left\{ \left(2 F_e \cdot v \right) / c \right\} \cos \theta$$

Dado que el coseno de 90° es cero, un ángulo con este valor no detectará movimiento, no pudiendo precisar pues si el flujo se acerca o se aleja.

Las operaciones que comparan la frecuencia de transmisión y de recepción se realizan en tiempo real, estas frecuencias contenidas en la señal Doppler se llama espectro de señal, a las cuales, aplicándosele la **Transformación Rápida de Fourier** (*TRF*) se obtiene la representación del espectro en relación al tiempo, de modo que el cambio de frecuencia (velocidad) se representa en las ordenadas y el tiempo en las abscisas. Así pues, este espectro obtenido nos dará información, no solo de la velocidad, sino también de las características del flujo, de modo que cuando es homogéneo, con escasa dispersión, se trata de un *flujo laminar*, y cuando hay gran dispersión se trata de un *flujo turbulento* (García-Fernández MA, 1998).

1.2.2.3. El análisis espectral.

La señal Doppler que procede de un vaso contiene muchas frecuencias, y mediante el análisis espectral conseguimos representar dichas frecuencias ordenadamente. Los equipos actuales permiten obtener en tiempo real la representación de tales frecuencias por medio de un procedimiento matemático como es la *transformación rápida de fourier*.

El primer instrumento usado para el análisis de flujo Doppler fue el oído humano, el cual es excelente para tal objetivo, aunque no permite la cuantificación del mismo. Un elemento que influye directamente para conseguir una correcta cuantificación es el **volumen de muestra** (Zwiebel WJ, 1992), conceptualmente es tridimensional, aunque solo se representan dos dimensiones en la imagen duplex. Además, la forma y el tamaño del volumen de muestra puede no corresponder exactamente a su representación en imagen duplex, siendo importante la correcta ubicación del mismo para la obtención de un espectro adecuado (Burns PN, 1987).

Con el espectro se puede:

1. Identificar donde hay vasos, demostrando la permeabilidad vascular, ya que la ausencia de señal traduciría la ausencia de flujo.

2. Identificar la dirección del flujo. Cuando el flujo sanguíneo se aleja del transductor, se representa por debajo de la línea basal, mientras que cuando el flujo se acerca al transductor su representación se hace por encima de la línea basal (Figura 3).

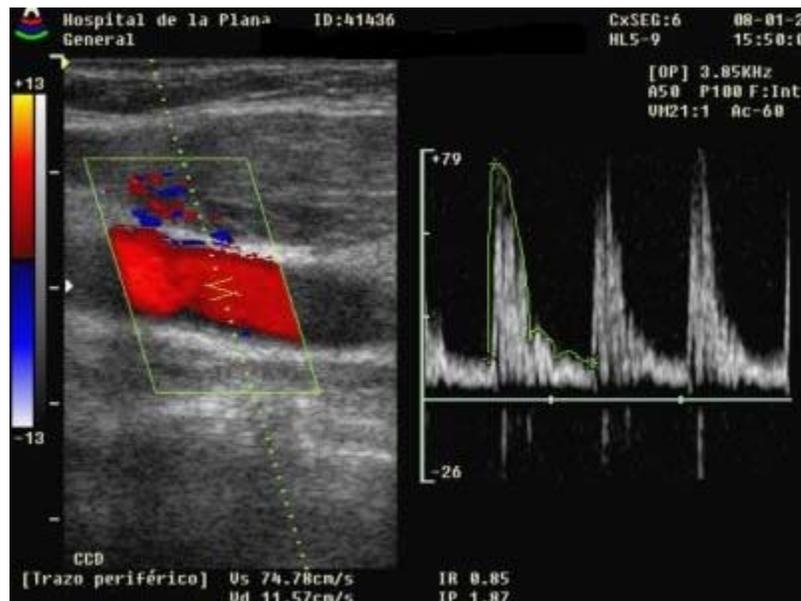


Figura 3: Estudio de ecografía Doppler-duplex color de la arteria carótida común, con flujo arterial de alta resistividad acercándose al transductor, codificado en rojo, con espectro por encima de la línea basal.

3. Diferenciar entre flujo arterial y flujo venoso. El espectro arterial se caracteriza por ascensos sistólicos y descensos diastólicos, pudiendo ser curvas *bifásicas* o *trifásicas*, teniendo pues baja o alta resistividad (Figura 3). El espectro venoso es continuo, observándose oscilaciones que traducen la contractilidad cardiaca y los movimientos respiratorios a nivel de grandes venas (Figura 4).

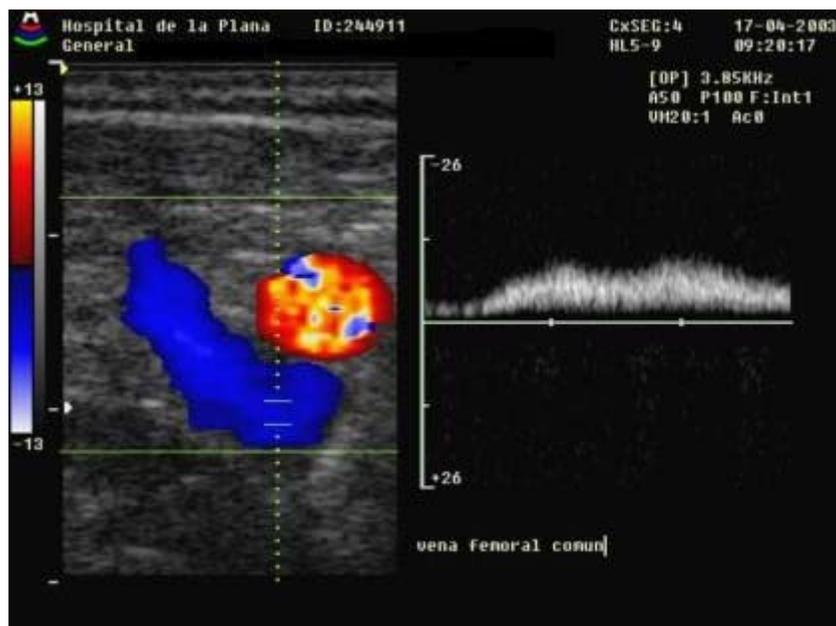


Figura 4: Flujo venoso en vena femoral común, con flujo alejándose del transductor, codificado en azul y por encima de la línea de base.

4. Determinar la distribución de la frecuencia y así determinar si el flujo es laminar o turbulento.

5. Valorar la *pulsatilidad*.

Los parámetros de flujo que pueden ser medidos cuantitativamente con Doppler usando formulas matemáticas incluyen *la velocidad de pico sistólico, velocidad media, velocidad diastólica, impedancia, pulsatilidad y volumen de flujo o débito* (Zwiebel WJ, 1992).

1.1.2.4. Instrumentación.

En la actualidad hay cuatro tipos de aparatos de Doppler: *Doppler continuo, Doppler-Dúplex pulsado, Doppler color y Power Doppler o Doppler Angio.*

1.2.2.4.1. Doppler- continuo.

Son equipos simples usados para la detección de flujo. La desventaja de los mismos es que carecen de resolución axial. En el volumen de muestra se incluyen todas las estructuras vasculares existentes en profundidad que entran dentro del haz

de emisión de la región que se estudia, obteniéndose por tanto una señal compleja en la que la frecuencia está relacionada con la velocidad de todos los reflectores y dispersores que se encuentra el sonido. No obstante, es posible eliminar señales de ciertos rangos de frecuencia por medio de filtros eléctricos en los circuitos (Gill RW, 1979).

1.2.2.4.2. Doppler-Duplex pulsado.

Estos equipos permiten interrogar las características de flujo de un área aislada correspondiente a los datos de flujo obtenidos por una imagen en modo B. Esto permite que todas las velocidades dentro de una región de interés puedan ser detectadas, junto con su variación en el tiempo con ciclos cardiacos y respiratorios (Gill RW, 1979).

1.2.2.4.3. Doppler color.

Es una técnica en la cual la presentación bidimensional en tiempo real de flujo es mostrada con medios diagnósticos. Los colores están dando tonos, saturaciones y brillos para indicar la presencia, dirección, velocidad y tipo de flujo (laminar o turbulento). Esta información es superpuesta a una imagen bidimensional en escala de grises de una imagen sonográfica (Krembau FW, 1992). El color indica la dirección del flujo así como su velocidad y

características del mismo. Por convención, cuando el flujo se acerca al transductor, su representación será en rojo, mientras que si se aleja se hará en azul.

Un problema añadido es la relación señal-ruido. Los sistemas de color usan intensidades en el mismo rango que los empleados en la imagen en escala de grises, así flujos de baja amplitud, detectables con las altas intensidades usadas en los métodos de Doppler pulsado, pueden ser imposibles de detectar con Doppler color.

1.2.2.4.4. Power Doppler o Doppler Angio.

Recientemente se ha introducido un método para representar la densidad de células rojas, como contraposición a la velocidad. Esta técnica produce una imagen que tiene propiedades similares a las angiografías y ha sido denominado por algunos autores como Power Doppler, Doppler angio o Doppler energy.

La clave de esta señal es su frecuencia y amplitud, la frecuencia esta determinada por la velocidad de la sangre, mientras que la amplitud esta gobernada por la cantidad de sangre presente dentro del volumen de muestra (Figura 5).

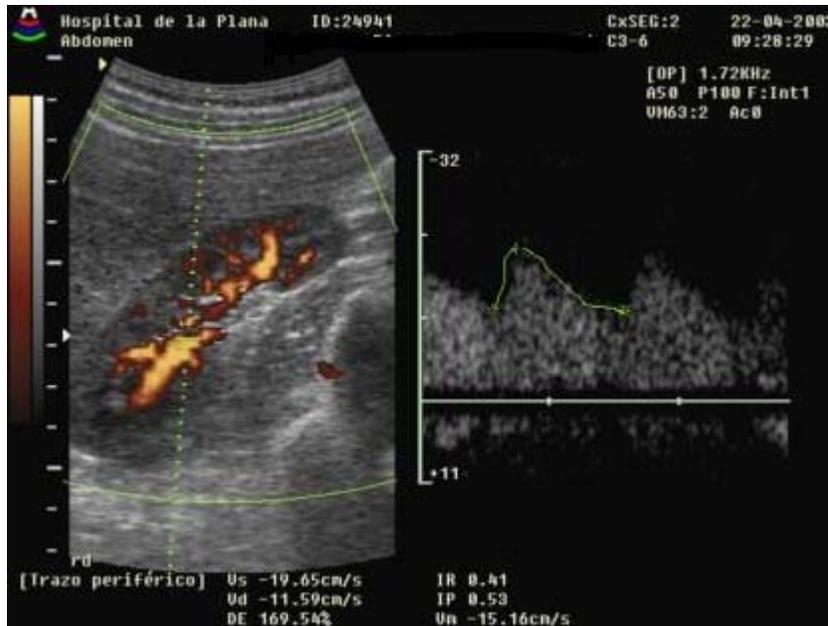


Figura 5: Power Doppler o Doppler angio. Estudio de la vascularización renal, nótese el llenado de color independientemente del ángulo.

Con Power Doppler, la señal obtenida es independiente de la velocidad, ángulo y dirección del flujo, permitiendo pues la detección de flujos ortogonales, aumentando la sensibilidad y mejorando la resolución de color (Rubin JM *et al*, 1994).

1.3. La ecografía del hueso.

Gracias al desarrollo tecnológico, la ecografía se ha convertido en la exploración de elección en las lesiones del aparato locomotor de origen traumático o no traumático. No se limita al estudio de los músculos y los tendones, sino que analiza todas las formaciones anatómicas, incluso la cortical ósea, que refleja los ultrasonidos. La ecografía complementa las radiografías convencionales, de modo que cada técnica muestra lo que omite la otra. Sin embargo, son estudios difíciles, con artefactos que originan numerosas falsas imágenes (D'Agostino MA *et al*, 2003).

En los huesos, la superficie proximal de la cortical ósea aparece ecográficamente como una línea suave, muy ecogénica con sombra acústica posterior y el cartílago articular como una banda fina anecoica. Las corticales reflejan los ultrasonidos y originan una zona de sombra acústica posterior que impide en la mayoría de los casos el estudio de la parte esponjosa y de la medular (Falk B *et al*, 2003).

En las lesiones óseas la ecografía muestra una irregularidad o discontinuidad de la superficie cortical en relación a la cortical sana. El aspecto ecográfico del componente de partes blandas es inespecífico, apreciándose en la mayoría de los casos como una masa

hipoecoica respecto a los tejidos sanos circundantes, que interrumpe la cortical ósea subyacente (García JH *et al*, 1996).

Tradicionalmente, la ecografía musculoesquelética se ha centrado en el estudio de las lesiones traumáticas musculoesqueléticas o para caracterizar como sólidas o líquidas las masas de partes blandas (Chen RK *et al*, 1994). Hoy en día, la ecografía puede utilizarse también para valorar afectaciones traumáticas o no traumáticas del hueso (D'Agostino MA *et al*, 2003).

Por lo general, los ultrasonidos se detienen en la cortical, pero esta puede visualizarse perfectamente en la ecografía, que permite la valoración de los contornos óseos. Las lesiones postraumáticas se visualizan claramente y su identificación proporciona numerosas sorpresas.

La fractura se observa en la ecografía como una interrupción de la línea hiperecogénica de la cortical, así como por la reacción hemática de proximidad. La línea de fractura persiste durante mucho tiempo en el estudio ecográfico y no es posible, solo por el aspecto de la cortical, diferenciar una lesión reciente de una antigua (Young JR *et al*, 1990).

En cuanto a las afectaciones no traumáticas del hueso, la ecografía es útil en procesos infecciosos, inflamatorios y tumorales. En la osteomielitis (Hsun-Chin C *et al*, 1999) y en la osteoartritis (D'Agostino MA *et al*, 2003) la ecografía es muy útil en el diagnóstico de colecciones articulares o del tejido blando extraarticular, pero no es útil en evaluar la presencia o no, de infección ósea (Santiago RC *et al*, 2003). Además, la ecografía Doppler color puede utilizarse en el diagnóstico y en valorar la eficacia del tratamiento antibiótico en la osteomielitis (Hsun-Chin C *et al*, 1999).

La ecografía es una técnica diagnóstica con un papel importante en el diagnóstico y seguimiento de los tumores de la gran mayoría de órganos y sistemas. Sin embargo, se ha utilizado poco en el manejo de tumores óseos (García JH *et al*, 1996).

Los puntos a valorar con la ecografía son la localización del tumor, dimensiones, volumen, ecogenicidad y homogeneidad, vascularización peritumoral e intratumoral (densidad de los vasos y arquitectura), bordes del tumor y estructuras vecinas. La ecografía debe valorar tanto el tumor como sus ganglios linfáticos de drenaje (Mendu U *et al*, 2002).

Algunos autores (Bodner G *et al*, 2002) utilizan el Power Doppler color y pulsado para valorar la arquitectura vascular y la

alteración del flujo de tumores musculoesqueléticos y valorando estos dos parámetros diferencian los tumores musculoesqueléticos entre tumores benignos o malignos.

Así pues, además del estudio ecográfico de las alteraciones del hueso, hay varios procedimientos intervencionistas que pueden efectuarse en las lesiones óseas bajo control ecográfico, en tiempo real :

- Aspiración con aguja fina para análisis citológico, de colecciones y ganglios (Silvestre E *et al*, 1994).

- Biopsias con aguja gruesa, tanto de lesiones líticas (García JH *et al*, 1996) como de lesiones esclerosas (Gil-Sanchez S *et al*, 2001).

- Colocación de un arpón para señalización prequirúrgica de tumores no palpables (Salmaso GV *et al*, 1994; Gil S *et al*, 1999).

El control del tratamiento es una indicación menos clásica de la ecografía, pero muy interesante. El tumor y las modificaciones de la vascularización tras quimioterapia pueden evaluarse de forma precisa, y la ecografía detecta con facilidad las colecciones y los hematomas postoperatorios. Algunos autores utilizan la ecografía para la detección de las recidivas, que pueden ser objeto de nuevas biopsias eco-dirigidas (Choi I *et al*, 1991).

1.4. La ecografía del tubo digestivo.

El tracto digestivo es un tubo concéntrico ininterrumpido, con un grosor de 3 mm si está distendido y de 5 mm si no lo está. El tracto gastrointestinal tiene cuatro capas histológicamente bien diferenciadas que producen un patrón ecográfico pentaestratificado, donde la primera, tercera y quinta capa son hiperecogénicas y la segunda y cuarta capa son hipoecoicas.

El estudio ecográfico del tubo digestivo ha avanzado mucho en los últimos años, ya que hemos pasado de pensar que el gas intraluminal producía artefactos que impedían la valoración del tubo digestivo hasta la actualidad donde la ecografía transabdominal convencional nos permite hacer el diagnóstico diferencial entre las distintas enfermedades que producen una hipertrofia de los pliegues gástricos (Okanobu H *et al*, 2003).

**La ecografía en la patología del tubo digestivo en
pacientes pediátricos.**

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

P. Fernández, S. F. Marco, S. Gil, C. Mínguez. Medicina Integral 2000; 35: 375- 385. **La ecografía en la patología del tubo digestivo en pacientes pediátricos.**

La ecografía del tracto gastrointestinal en los pacientes adultos.

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

S. F. Marco, P. Fernández, S. Gil, M. M. San Miguel.
Medicina Integral 2000; 35: 424 - 431. **La ecografía del tracto gastrointestinal en los pacientes adultos.**

1.5. La ecografía y la ecografía Doppler color y pulsado como guía de biopsia.

La biopsia percutánea bajo guía ecográfica puede realizarse de prácticamente todos los órganos y regiones del cuerpo. Las lesiones superficiales del tiroides, la mama y los tejidos blandos son biopsiados fácilmente usando transductores de alta frecuencia, siendo el hígado, páncreas y riñones los órganos abdominales más frecuentemente biopsiados con guía ecográfica (Silverman SG *et al*, 1996).

Además de como guía de biopsia, la ecografía puede usarse para guiar procedimientos intervencionistas como drenaje de abscesos, solucionar obstrucciones biliares o urinarias e incluso guiar amniocentesis. Se han desarrollado sondas que permiten un acceso transrectal o transvaginal a las lesiones (Zanetta G *et al*, 1994) o sondas de muy pequeño tamaño para realizar una valoración intraoperatoria del hígado o de otro órgano abdominal o en procedimientos neuroquirúrgicos (Fisher A J *et al*, 1997).

Hace algunos años, se creía que si la lesión era menor de 3 cm era mejor hacer la biopsia guiada con TAC (vonSonnennberg E *et al*, 1984). Nuestra experiencia y la de algunos autores sugiere que

pueden hacerse biopsias hepáticas guiadas con ecografía de lesiones de 1 ó 2 cm con una tasa de éxito del 80-90% (Reading CC *et al*, 1998) o de ganglios linfáticos donde algunos autores obtienen un diagnóstico en el 86% de los casos, biopsiando ganglios de 0.9 a 4.3 cm de diámetro, con un diámetro medio de 2.1 cm (Fisher AJ *et al*, 1997).

Las principales ventajas de la ecografía sobre el TAC como guía de biopsia percutánea en cualquier órgano es que la ecografía no utiliza radiaciones ionizantes, puede realizarse a la cabecera del enfermo, es un procedimiento más corto que con TAC y se tiene una visión en tiempo real del extremo de la aguja. Estas ventajas y el hecho de que la ecografía sea una técnica más barata que el TAC, sugieren que la ecografía es el método de imagen más apropiado para guiar las biopsias percutáneas (Memel DS *et al*, 1996).

En las biopsias óseas, la ecografía también tiene ventajas sobre el TAC como guía de biopsia. La ecografía puede distinguir pequeñas diferencias en la impedancia acústica entre la cortical normal y patológica, muchas veces, no distinguible con la radiografía convencional o el TAC. Esta característica se da tanto en lesiones líticas o escleróticas (Saifuddin A *et al*, 1998; Steiner GM *et al*, 1992).

Obtener material necrótico es una de las causas de biopsia inadecuada. Así, al realizar una biopsia percutánea es muy importante evitar áreas necróticas, que pueden ser vistas claramente como áreas anecoicas en la ecografía pero que son más difíciles de ver en un TAC sin contraste e imposibles de identificar en radioscopia.

Otra ventaja de la ecografía es el uso del Doppler color y pulsado, que puede identificar vasos y áreas muy vascularizadas en la lesión sin medios de contraste, lo cual reduce el riesgo de sangrado (Gil S *et al*, 1999). La ecografía Doppler color también puede identificar áreas de neovascularización en tumores. Además la ecografía puede ver claramente la superficie pleural y el pulmón (Piqueras RM *et al*, 1999), evitando su punción y como resultado se reduce la posibilidad de neumotórax cuando se biopsian lesiones costales (Targhetta R *et al*, 1993).

La ecografía como guía de biopsia en lesiones del tubo digestivo tiene ventajas importantes frente al TAC. Una de las ventajas es la posibilidad de que un radiólogo use el transductor como una herramienta para comprimir, mientras el segundo radiólogo manipula la aguja. Así, la técnica de compresión gradual descrita por Puylaert (Puylaert JBCM, 1986) en el diagnóstico de la apendicitis aguda, cuando se utiliza en la biopsia percutánea produce los siguientes efectos: 1) Ayuda a fijar e inmovilizar la lesión, lo cual es importante

en lesiones que suelen ser móviles al estar en órganos no bien fijados; 2) desplaza las asas sanas y por tanto la superposición de gas, mejorando la visión de la lesión, y 3) disminuya la distancia de la piel a la lesión facilitando en gran manera la realización de la biopsia (Dachman AH, 1998).

El inconveniente de la compresión gradual es que a veces es imposible diferenciar el tubo digestivo sano de la grasa mesentérica o del omento y en estas condiciones el tubo digestivo puede ser atravesado fácilmente. Siempre se intenta no atravesar el tubo digestivo, pero hay autores que no ponen especial cuidado en evitar atravesar el tubo digestivo sano cuando biopsian otro órgano, ya que no tienen complicaciones debidas a la perforación del tracto gastrointestinal y solo administran antibióticos profilácticos a los pacientes a los que se les va a atravesar el colon (Memel DS *et al*, 1996; Fisher AJ *et al*, 1997).

Por último, la ecografía permite el uso de agujas automáticas con mayor facilidad (Fisher AJ *et al*, 1997).

2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS.

2.1. Hipótesis.

El estudio ecográfico del hueso y del tubo digestivo está sujeto a muchos artefactos y su valoración ecográfica es más complicada que la del resto de órganos y tejidos debido a los valores extremos de la velocidad de propagación del sonido de la cortical ósea y del aire, que ocupa todo el interior del tubo digestivo.

La hipótesis de este estudio es que la ecografía realizada con una técnica adecuada puede ser útil para valorar gran cantidad de lesiones del hueso y del tubo digestivo y una vez vista la lesión, puede utilizarse la ecografía como guía para dirigir la biopsia.

2.2. Objetivos.

El objetivo general de este trabajo es mejorar el conocimiento sobre la ecografía del hueso y del tubo digestivo, así como valorar la utilidad de la ecografía en modo B y de la ecografía Doppler color y pulsado como guía de biopsia de las lesiones óseas y del tubo digestivo.

Los objetivos concretos han sido:

1. Describir el uso de la ecografía en modo B y de la ecografía Doppler color y pulsado como guía de biopsia en las lesiones óseas, ya sean éstas líticas o esclerosas.

2. Demostrar la utilidad de la ecografía Doppler color para localizar osteomas osteoides, así como el uso de la ecografía Doppler color como guía para biopsiarlos percutáneamente o para colocarles un arpón localizador y extirparlos quirúrgicamente.

3. Exponer el papel de la biopsia percutánea guiada con ecografía y ecografía Doppler-duplex color de lesiones situadas en el tubo digestivo cuando éstas sean visibles con ecografía y por cualquier razón la biopsia endoscópica no sea posible.

Los objetivos secundarios han sido:

1. Valorar la utilidad de la aspiración durante la punción-biopsia con aguja fina y ver su fiabilidad diagnóstica frente a la punción-biopsia sin aspiración, no solo en lesiones óseas y del tubo digestivo, sino en lesiones de cualquier órgano.

2. Exponer nuestra experiencia en la realización de la biopsia percutánea de cualquier órgano mediante técnica coaxial, para la obtención de material citológico e histológico, en un grupo de pacientes en los que por la localización de la lesión o patología subyacente no se desee realizar más de un pase.

3. Comprobar si atravesar una porción de tubo digestivo patológico durante una biopsia percutánea produce complicaciones y demostrar que la posibilidad de poder atravesar el tubo digestivo durante una biopsia percutánea no tiene que ser una contraindicación para no realizarla.

3. PACIENTES Y MÉTODOS.

3.1. Pacientes.

Incluimos en este estudio un total de 198 biopsias (197 percutáneas y una quirúrgica) realizadas en 193 pacientes.

De las 197 biopsias percutáneas, en 30 casos se utilizó la radioscopia como guía de biopsia debido a que se trataba de lesiones pulmonares o mediastínicas que no contactaban con la pared torácica, y las otras 167 biopsias se realizaron con guía ecográfica.

La localización de las 197 biopsias percutáneas realizadas fueron: 70 en hueso, 51 en tórax (pulmón y mediastino), 42 en tubo digestivo, 12 en hígado, 7 en tiroides, 3 en páncreas, 2 en vesícula biliar, riñón y masa supraclavicular y una en cuello, adrenal, masa paravertebral, masa presacra, adenopatía retroperitoneal y epiplon. La biopsia quirúrgica se practicó a un osteoma osteoide de fémur.

Las 197 biopsias percutáneas que forman este estudio, son la suma de todas las biopsias percutáneas realizadas en estos 6 artículos.

- Artículo 1. Punción-biopsia con aguja fina de lesiones no palpables: Aspiración versus no aspiración

- Artículo 2. Biopsia percutánea: Técnica coaxial para la obtención de material citológico e histológico en un solo pase.

- Artículo 3. Ecografía Doppler-duplex color en la localización de osteomas osteoides.

- Artículo 4. Biopsia percutánea guiada por ecografía de lesiones óseas.

- Artículo 5. Gastroenteritis eosinofílica: Biopsia percutánea bajo guía ecográfica.

- Artículo 6. Lesiones del tracto gastrointestinal biopsiadas percutáneamente bajo guía ecográfica.

Así, el artículo 1 está formado por 62 biopsias percutáneas, 16 de las cuales, forman también parte del artículo 2, que junto con otras 27 biopsias forman la totalidad de las 43 biopsias del artículo 2. El artículo 3 está formado por dos biopsias percutáneas y una biopsia quirúrgica y de las dos biopsias percutáneas, una forma parte también del artículo 4, que junto a otras 64 biopsias, forman las 65 biopsias que forman el artículo 4. El artículo 5 solo tiene una biopsia de gastroenteritis eosinofílica, una extraña enfermedad, que por su rareza justifica su publicación en solitario y además, también forma parte del artículo 6, que con otras 41 biopsias forman la totalidad de las 42 biopsias del artículo 6.

Las 197 biopsias percutáneas que forman esta tesis se obtuvieron de 89 biopsias que pertenecen a dos estudios prospectivos (artículos 1 y 2) con pacientes del Servicio de Radiología del Hospital General de Castellón y del Hospital General Universitario de Alicante, así como de otras 108 biopsias que pertenecen a los otros 4 artículos, que son estudios retrospectivos, con pacientes del Servicio de Radiología del Hospital General de Castellón, Hospital General Universitario de Alicante y Hospital de la Ribera de Alzira (Valencia).

Las biopsias de los estudios prospectivos se seleccionaron en la valoración previa del paciente antes de la biopsia y las biopsias de los estudios retrospectivos se seleccionaron en la revisión de las biopsias percutáneas que cumplían los criterios de inclusión para cada estudio concreto. El paciente de la biopsia quirúrgica se incluyó en el estudio porque el arpón localizador de la lesión se colocó usando el Doppler color como guía, ya que con las otras técnicas de imagen, la lesión apenas era visible.

3.2.Métodos.

En este apartado se describen en detalle las técnicas usadas para realizar las biopsias percutáneas. Dado que el formato de

determinadas revistas científicas exige que la metodología utilizada sea referenciada y presentada de forma resumida, en esta sección se recogen todos los detalles metodológicos.

La técnica utilizada varió sensiblemente dependiendo de si se realizó con guía ecográfica o radioscópica y del órgano biopsiado.

En las biopsias con guía ecográfica, el día antes de la biopsia, realizamos una ecografía para ver si las lesiones vistas con otras técnicas de imagen, se ven lo suficientemente bien como para realizar la biopsia bajo guía ecográfica.

Además, en los pacientes que fue posible, valoramos las estructuras vasculares alrededor de la lesión con una ecografía Doppler color y pulsado, intentando evitar grandes vasos en el trayecto de la aguja. No obstante, aunque estos pacientes fueron seleccionados para realizar la biopsia percutánea bajo guía ecográfica, solo se valoró esta posibilidad después de repasar su correspondiente TAC.

Antes de la biopsia, se obtuvieron pruebas de coagulación y plaquetas dentro de la normalidad. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes, una vez se le explicaron los beneficios y los riesgos de la prueba. Se canalizó una vía

intravenosa por seguridad, a través de la cual puede sedarse el paciente con midazolam si es necesario. No se administraron antibióticos. En las biopsias percutáneas del tubo digestivo, los pacientes estuvieron al menos 8 horas en ayunas antes de la biopsia.

El artículo 1 es un estudio prospectivo realizado con un total del 62 biopsias de distintos órganos. La técnica de imagen más utilizada como guía de biopsia fue la ecografía en 52 casos y la radioscopia en los otros 10 casos.

Las agujas utilizadas para el estudio citológico fueron todas del calibre 22G y algunos detalles técnicos varían dependiendo del método de imagen elegido como guía de biopsia.

En las biopsias con control ecográfico, realizamos en primer lugar un pase sin aspiración. Controlamos el avance de la aguja hasta visualizar la punta en el interior de la lesión, retiramos el fiador y manteniendo el control ecográfico realizamos movimientos de entrada y salida con rotación, más o menos amplios en función del tamaño de la lesión. A continuación retiramos la aguja y expelemos su contenido sobre los portas con el aire de una jeringa, realizando las extensiones, en número de cuatro. Si en un primer pase no sale material repetimos el procedimiento. Nunca realizamos más de tres pases. A continuación practicamos la biopsia clásica de aspiración, con aguja del mismo

calibre (22G). Utilizamos jeringa de 10 cc y manteniendo una aspiración de 5-10 cc, realizamos movimientos de avance-retirada con rotación, hasta que aparece material en la conexión de la jeringa. Preparamos igualmente cuatro extensiones y nunca realizamos más de tres pases. Las extensiones sin y con aspiración se marcan con un punto, variando aleatoriamente y anotándolo para la comparación posterior. Todas las extensiones son introducidas en etanol al 95%.

Por último realizamos una biopsia con aguja gruesa (19'5 G ó 18 G, según los casos) con dispositivos de disparo automático. Los cilindros obtenidos se introducen en formol heparinizado.

En las biopsias con control radioscópico de lesiones pulmonares, procuramos transgredir la pleura el menor número de veces. Abordamos la lesión con una aguja de calibre 20 G, a través de ella pasamos una aguja de calibre 22 G y realizamos los pases "sin aspiración" ya descritos. A continuación la sustituimos por otra similar y procedemos a los pases con aspiración. Por último, con la aguja del calibre 20 G, realizamos maniobras de aspiración y obtenemos cilindros para estudio histológico. Ocasionalmente realizamos un pase adicional con aguja de 19'5 G y dispositivo de disparo automático.

Todas las citologías fueron analizadas por un mismo patólogo, que desconocía si las extensiones marcadas correspondían a la técnica sin o con

aspiración. Además de emitir un diagnóstico, se valoró la celularidad y cantidad de sangre. La celularidad de cada extensión se clasificó como: 0 (menos de 10 grupos celulares), 1 (entre 10 y 20 grupos celulares), 2 (entre 20 y 30 grupos celulares) y 3 (más de 30 grupos celulares). La cantidad de sangre se valoró como: 1 (poco hemática), 2 (moderada) y 3 (muestra muy hemática) y con los datos obtenidos hicimos un tratamiento estadístico de los mismos.

En el artículo 2, realizamos 43 biopsias con técnica coaxial, de las cuales, 16 biopsias ya se utilizaron para el artículo 1. De estas 43 biopsias, 30 se realizaron con radioscopia como guía y 13 con guía ecográfica. De las 30 biopsias que se realizaron con radioscopia, 10 pertenecen al artículo 1 y son las 10 biopsias que en el artículo 1 se realizaron con radioscopia.

De las 43 biopsias, 33 se realizaron en pulmón y las otras 10 en otros órganos.

Se utilizaron agujas tipo Chiba; en 39 casos se utilizó una aguja de calibre 20 G y por su interior una de 22G, en dos casos 18G y 21G y en otros dos casos no se registró el calibre. En 20 ocasiones, la longitud de las agujas fueron 15 cm y 20 cm, respectivamente, y las 23 restantes 9 cm y 15 cm.

La técnica utilizada varió sensiblemente dependiendo si se realizó con guía ecográfica o radioscópica. La técnica coaxial en sí, consiste en la introducción en el extremo proximal de la lesión a biopsiar, de la punta de la aguja de mayor calibre, para histología, generalmente de 20G, con la técnica de imagen elegida, y por su interior una aguja mas fina, generalmente 22G, que sobresalga el extremo lo suficiente para realizar los pases de citología por dentro de la aguja de histología. Si la aguja interna sobresale demasiado, atendiendo al tamaño de la lesión a biopsiar, colocamos un tope en ésta para evitarlo. Se realizan los pases que deseemos, aspirativos o no, con la aguja fina. Finalmente, realizamos la biopsia con la aguja gruesa. La biopsia se realizará de manera habitual, teniendo en cuenta que antes de realizar los movimientos de entrar y salir junto con la rotación de la aguja se debe introducir ligeramente su extremo para llegar a la zona central de la lesión.

En el artículo 3 incluimos 3 biopsias, dos descritas en el artículo y otro caso que añadimos cuando el artículo estaba "en prensa". Los 3 casos se biopsiaron con la ecografía Doppler color y pulsado como guía. Se rastreó la zona de la biopsia con ecografía y con ecografía Doppler color. La ecografía vió una irregularidad en la cortical ósea, que al explorarla con ecografía Doppler mostró flujo arterial dentro de la irregularidad cortical. En dos de los casos puede verse una interrupción de la cortical con la arteria nutricia del osteoma osteoide que se encendía con el Doppler color y mostraba flujo arterial al interrogarlo

con el Doppler pulsado. En dos de los casos se realizó una biopsia percutánea con una aguja trefina 14 G y en el otro caso se le colocó un arpón localizador en la hendidura del hueso, para ser extirpado quirúrgicamente y evitar la resección de hueso sano alrededor de la lesión.

En el artículo 4 realizamos 65 biopsias percutáneas de lesiones localizadas en hueso y todas las biopsias se realizaron bajo guía ecográfica, porque se veían con la ecografía lo suficientemente bien como para ser biopsiadas.

Las lesiones óseas las dividimos en 4 grupos:

- Grupo I (n = 41): Lesiones líticas con masa de partes blandas
- Grupo II (n = 14): Lesiones líticas con cortical rota, sin masa de partes blandas.
- Grupo III (n = 4): Lesiones líticas con cortical íntegra.
- Grupo IV (n = 6): Lesiones escleróticas.

Las características ecográficas de las lesiones que eran valoradas antes de la biopsia eran la ecogenicidad, los márgenes de la lesión, las irregularidades o roturas corticales y la vascularización, valorada con ecografía Doppler color y pulsado. Tratamos de discernir si se podía realizar la biopsia bajo guía ecográfica y buscamos el mejor trayecto

para la aguja, evitando estructuras vasculares y tratando de no tomar la biopsia de áreas de necrosis.

Realizamos un pase con aspiración con una aguja fina de 22G en todos los casos, para el estudio citológico, seguido de uno o dos pases para el estudio histológico con distintos tipos de agujas, según el grupo al que pertenece la lesión.

Realizamos las biopsias en el grupo I tal como las realizamos en otros órganos sólidos, así hicimos un pase con aguja fina para estudio citológico seguido de un pase con una aguja gruesa con disparo automático para la histología.

En el grupo 2, la discontinuidad de la cortical se veía fácilmente con la ecografía y se introdujeron bajo guía ecográfica, las agujas a su través. El resto de la biopsia se realizó como en los casos del grupo I.

En los grupos III y IV, el área patológica se vió como una irregularidad en la superficie cortical, la cual se atravesó usando una aguja trefina de 14G bajo guía ecográfica. Usamos una técnica coaxial, con una aguja trefina de 14G para estudio histológico y una de 22G para estudio citológico. Primero, la aguja trefina de 14G se avanza hasta la lesión. Después, una vez en el lugar adecuado, se

retira el estilete interno de la aguja trefina y una aguja de 22G se pasa a través de la vaina de la aguja de 14G dentro de la lesión, para obtener una muestra para citología. A continuación, se realizó la biopsia con la aguja trefina de la manera tradicional. En 7 casos, especialmente en lesiones del grupo III, una vez se había perforado la cortical con la trefina, se realizó una biopsia con aguja gruesa con una aguja de disparo automático de 18G, coaxialmente, a través de la vaina de la aguja de 14G.

El método empleado en la biopsia del artículo 5, lo describiremos junto a las demás lesiones del tubo digestivo del artículo 6. En este artículo realizamos 42 biopsias percutáneas a 41 pacientes, de lesiones del tubo digestivo, todas bajo control ecográfico. Las lesiones del tubo digestivo se mostraban en la ecografía con una pared engrosada y con un centro ecogénico (signo del pseudoriñón) en 26 pacientes y como una masa excéntrica en 15 pacientes.

De las 42 biopsias realizadas, en 7 casos se obtuvo solo una muestra para histología con una aguja gruesa y en ningún caso se obtuvo solo muestra con aguja fina para estudio citológico. En 35 casos, se obtuvieron muestra para citología e histología.

En 39 biopsias para estudio histológico se obtuvieron las muestras con distintas agujas de disparo automático. En 32 de estas

39 biopsias, añadimos una biopsia con aguja fina con aspiración para estudio citológico, 28 casos con una aguja de 22G y cuatro con una aguja de 21G.

En las restantes tres biopsias, utilizamos una técnica coaxial con una aguja de 20G y otra de 22G a su través, con la técnica tal como la hemos descrito para las biopsias del artículo 2.

En lesiones abdominales, usamos la técnica de la compresión gradual descrita por Puylaert (Puylaert JBCM, 1986) para el estudio ecográfico de las apendicitis agudas, que consiste en apretar el transductor en el abdomen para separar las asas sanas y tener una buena visión del asa patológica.

Así, una vez elegimos el trayecto para la biopsia, usando una técnica de asepsia adecuada, infiltramos con lidocaina todo el trayecto de la biopsia desde la piel al peritoneo, usando una aguja de 22G a través de una guía de biopsia.

En las lesiones con el signo del pseudoriñón, realizamos la biopsia tangencialmente, intentando que el trayecto de la aguja pase a través del anillo hipoecoico, que representa el área patológica del asa y evitamos atravesar el centro ecogénico que representa la mucosa

y la luz del asa. En las masas excéntricas, las muestras se tomaron de las áreas sólidas.

Las 197 biopsias percutáneas de este estudio, fueron realizadas entre dos radiólogos, uno sujetaba el transductor mientras que el segundo manipulaba la aguja. Esto fue especialmente útil en las biopsias del tubo digestivo practicadas en abdomen, ya que usamos la técnica de compresión gradual descrita anteriormente.

En ninguno de las 197 biopsias percutáneas, había un patólogo en la sala que evaluara las muestras, así las biopsias se dieron por finalizadas una vez el radiólogo lo creyó conveniente.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resumen de los artículos.

Los resultados de este estudio se exponen en 6 partes que se presentan en forma de artículo científico. En cada uno de los artículos, el idioma y el formato son los de la revista científica en que se han publicado.

- Artículo 1. *Punción-biopsia con aguja fina de lesiones no palpables: Aspiración versus no aspiración.*
- Artículo 2. *Biopsia percutánea: técnica coaxial para la obtención de material citológico e histológico en un solo pase.*
- Artículo 3. *Doppler duplex color in the localization of osteoid osteoma.*
- Artículo 4. *Ultrasound-guided skeletal biopsies.*
- Artículo 5. *Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under ultrasound guidance.*
- Artículo 6. *Sonographically guided percutaneous biopsy of gastrointestinal tract lesions.*

- Artículo 1.

La biopsia con aguja fina para la obtención de muestras para el estudio citológico siempre la habíamos realizado aplicando una aspiración de 5-10 cc con una jeringa. Sin embargo, algunos autores

comunicaron mejores resultados diagnósticos con el método sin aspiración y dado que éste nuevo método simplificaba la técnica, nos decidimos a comparar ambos métodos.

Las ventajas que se le suponen al método sin aspiración son:

1. La muestra no se contamina con tanta sangre.
2. La celularidad de la muestra es mayor y no se necesitan tantas extensiones.
3. Es una técnica mas rápida y sencilla que la de aspiración.

Realizamos un estudio prospectivo en 62 pacientes, con lesiones focales, no palpables, practicándoles una punción-biopsia dirigida con ecografía en 52 casos y con fluoroscopia en otros 10 casos. En todos los casos se puncionó con una aguja tipo Chiba de 22G, primero sin aspiración, luego con otra aguja similar aplicando una aspiración de 5 -10 cc y finalmente se obtuvieron muestras para estudio histológico con distintos tipos de agujas gruesas.

Las muestras fueron interpretadas por un citólogo que analizó la seguridad diagnóstica, los grupos celulares (grados $0 < 10$, $1 = 10-20$, $2 = 20-30$ y $3 > 30$) y la cantidad de sangre (grados de 1 a 3). Hubieron diferencias significativas entre la celularidad obtenida con aspiración (51 / 62) frente a sin aspiración (40 / 62) ($p = 0.0084$). Además, también se encontraron diferencias significativas entre la sangre con aspiración ($2,56 \pm 0,67$) y

sin aspiración ($1,95 \pm 0,86$). Finalmente hay que destacar que la seguridad diagnóstica sin aspiración fue del 65% frente al 81% con aspiración, el 89% con histología y el 92% combinando las tres técnicas.

- **Artículo 2.**

Cuando se realiza una biopsia percutánea para diagnosticar una lesión, la combinación de citología e histología, aumenta la tasa de material adecuado para diagnóstico. No obstante, para unos autores es más útil la citología, para otros la histología y para otros la combinación de ambas. Sin embargo, con las técnicas habituales, el conseguir material histológico y citológico lleva implícito la realización de más de un pase.

La tasa de complicaciones de la biopsia percutánea es muy baja y está relacionada con la localización de la lesión, con las enfermedades subyacentes del paciente y sobretodo con el número de pases. Así pues, al realizar más de un pase para obtener material para el estudio citológico e histológico, estamos aumentando las posibilidades de complicaciones.

El objeto de este artículo era exponer nuestra experiencia en la biopsia percutánea con la técnica coaxial, por la cual, se puede obtener material citológico e histológico en un solo pase, reduciendo de esta manera las complicaciones.

Empleamos el método coaxial en 43 biopsias en 41 pacientes. La localización de las lesiones biopsiadas fue pulmonar en 33 de los 43 casos y el resto en varios órganos. La técnica coaxial consistía en usar una aguja de 22 G para la citología que se introducía a través de una aguja de mayor calibre (20 G) una vez se le había retirado el fiador y al final se tomaba una muestra para histología con la aguja de 20 G.

Con el material citológico obtenido con esta técnica tuvimos un 76,7% de material apto para diagnóstico, con el citológico un 90,7% y combinados el 95,3%.

Tuvimos solo cuatro neumotótax que no precisaron tubo de drenaje y dos hemoptisis autolimitadas como complicaciones.

Estos resultados confirman que la biopsia percutánea mediante método coaxial es una alternativa en aquellos casos en que se desee material citológico e histológico y que debido a la localización de la lesión o a las condiciones del paciente, se espere una mayor probabilidad de complicaciones.

- Artículo 3.

El osteoma osteoide es una lesión ósea benigna de origen desconocido, compuesto por un núcleo central de tejido osteoide muy vascularizado y una zona periférica de hueso escleroso.

El núcleo central está muy vascularizado y debido a ello tiene una arteria hipertrofiada que lo irriga. Esta característica se ha usado para diagnosticarlo con angiografía y con estudios de medicina nuclear. Sin embargo, apenas se han descrito sus características ecográficas, con lo cual, decidimos estudiar y describir las características ecográficas y en ecografía Doppler-duplex color de estos tres osteomas osteoides. Valoramos la posibilidad de usar esta técnica como guía de biopsia, tanto percutánea como al colocar un arpón localizador para realizar una biopsia quirúrgica.

La ecografía Doppler-duplex color demostró el núcleo altamente vascularizado y su arteria nutricia hipertrofiada en un caso y solo la arteria nutricia en los otros dos casos. En los tres casos, realizamos una ecografía Doppler-duplex color de la extremidad contralateral y no observamos en ninguno de los casos nada reseñable, ya que pudimos haber confundido la arteria que irriga el núcleo central con cualquier arteria nutricia del hueso.

Una vez vistas las lesiones con ecografía Doppler-duplex color, procedimos a biopsiarlas. Dos las biopsiamos percutáneamente con una aguja trefina de 14 G guiada por ecografía Doppler color y a la otra lesión le colocamos un arpón localizador en la zona donde la arteria nutricia del osteoma osteoide atravesaba la cortical ósea y entraba en el hueso, para a continuación biopsiarla quirúrgicamente.

Así, creemos que ante la posibilidad de la ecografía Doppler-duplex color de detectar el flujo de la arteria nutricia y del núcleo central del osteoma osteoide, puede usarse esta técnica para colocarle un arpón localizador, para realizarle una biopsia percutánea o incluso para hacer un tratamiento percutáneo. Aunque, se necesita más experiencia para demostrar la utilidad de esta técnica para detectar y diagnosticar osteomas osteoides.

- Artículo 4.

La biopsia percutánea guiada por ecografía es una técnica muy extendida para diagnosticar lesiones de la mayoría de los órganos. Sin embargo, el uso de la ecografía como guía de biopsia en lesiones óseas ha sido muy infrecuente y en la practica se ha limitado a lesiones líticas con un gran componente de partes blandas. El propósito de este artículo es describir el uso de la ecografía como guía de biopsia percutánea en tumores óseos, ya sean lesiones líticas, con o sin la cortical íntegra o lesiones escleróticas.

Realizamos 65 biopsias percutáneas guiadas con ecografía en 63 pacientes. Las lesiones se dividieron en 4 grupos. El grupo I (n = 41) eran lesiones líticas con una masa de partes blandas. El grupo II (n = 14) eran líticas, con la cortical rota, sin masa de partes blandas. El grupo III (n = 4) eran lesiones líticas con la cortical

íntegra. El grupo IV (n = 6) eran lesiones esclerosas. La técnica de la biopsia cambio dependiendo del tipo de lesión.

Si juntamos los resultados de los 4 grupos, en las 65 biopsias obtuvimos un diagnóstico con la citología en 50 casos (76,9%), en 56 casos (81,1%) con la histología y en 60 de los 65 casos (92,3%) combinando la citología y la histología.

La ecografía puede distinguir pequeñas diferencias en la impedancia acústica entre la cortical normal y patológica, incluso en lesiones óseas esclerosas, que muchas veces no son distinguibles con la radiografía convencional o con el TAC. Esto permite la identificación de pequeñas áreas con la cortical rota o adelgazada, lo cual permite el uso de agujas de biopsia percutánea convencional y se evita el uso de agujas trefina en algunos casos, haciendo la biopsia más fácil y menos traumática debido al menor calibre de la aguja.

Así, estos resultados nos confirman que la ecografía es un método eficaz y seguro como guía de biopsia percutánea en lesiones óseas, ya sean lesiones óseas líticas o esclerosas, ya que la ecografía puede identificar cambios sutiles en la cortical y en el componente de partes blandas asociado.

- **Artículo 5.**

Desde la descripción del primer caso de gastroenteritis eosinofílica en 1937, se han ido comunicando nuevos casos esporádicamente, sin llegar a alcanzar la cifra del millar de casos diagnosticados, entre otras razones porque es una enfermedad muy infrecuente y su diagnóstico requiere confirmación histológica.

La gastroenteritis eosinofílica se caracteriza por una infiltración focal o difusa del tracto gastrointestinal por eosinófilos y sus manifestaciones clínicas varían dependiendo del órgano afectado así como de la capa del tubo digestivo infiltrada.

La confirmación histológica es a veces difícil de conseguir. Si la afectación es predominantemente mucosa, la biopsia se realizará por endoscopia, pero si la mucosa está intacta o la afectación está entre el ligamento de Treitz o la válvula ileocecal, con la biopsia endoscópica no se obtendrá una muestra adecuada. Si la afectación es mucosa y extensa, la biopsia se puede realizar con una cápsula peroral.

Hasta ahora, cuando la mucosa estaba respetada o la afectación era parcheada, el diagnóstico histológico tenía que hacerse con laparotomía.

En este artículo, se presenta el primer caso de gastroenteritis eosinofílica, cuyo diagnóstico definitivo se ha realizado con una biopsia percutánea guiada por ecografía.

Teniendo en cuenta los problemas que hay para biopsiar estas lesiones con endoscopia, si conseguimos verlas bien con ecografía, creemos que es posible diagnosticarlas con una biopsia percutánea guiada por ecografía, y recomendamos esta técnica para diagnosticar tanto la gastroenteritis eosinofílica como otras enfermedades del tubo digestivo con la pared engrosada, que se vean bien en ecografía y no sean accesibles a la biopsia endoscópica.

- Artículo 6.

El diagnóstico histológico de las lesiones del tubo digestivo, normalmente se obtiene por endoscopia. Sin embargo, cuando la lesión es submucosa o está situada entre el ligamento de Treitz y la válvula ileocecal, la biopsia puede ser imposible de obtener. En estos casos, la biopsia se obtiene por laparoscopia o por cirugía abierta, excepto en casos con una extensa afectación mucosa del intestino delgado en que se obtiene la biopsia por una capsula peroral.

El propósito de este artículo es exponer nuestra experiencia en biopsia percutánea guiada por ecografía de lesiones situadas en el tubo digestivo, cuando éstas sean visibles con ecografía y por cualquier razón la biopsia endoscópica no sea posible.

Realizamos 42 biopsia percutáneas a 41 pacientes. Realizamos las biopsia percutáneas con guía ecográfica en tiempo real, usando la técnica de compresión gradual. En 39 de las 42 biopsias obtuvimos material para estudio histológico con una aguja de disparo automático de 18 G. En 28 casos obtuvimos material para estudio citológico con una aguja de 22 G y en cuatro con 21G. En los otros tres casos, usamos una técnica coaxial con una aguja de 22 G por dentro de una de 20 G, tal como está descrito para las biopsias del artículo 2.

En 40 (95,2%) de las 42 biopsias percutáneas con aguja gruesa obtuvimos un diagnóstico y en 16 (45,3%) de las 35 biopsias con aguja fina.

Tuvimos siete complicaciones menores y una mayor. Las siete complicaciones menores consistieron en dolor abdominal moderado que desapareció espontáneamente y la complicación mayor fue un bilioperitoneo, que fue tratado percutáneamente, pudiendo verse las imágenes en el artículo del anexo 1.

En ocho casos, obtuvimos fragmentos de mucosa, lo cual significa que perforamos el asa hasta la luz y en ningún caso tuvimos reacciones adversas tales como peritonitis o neumoperitoneo.

Con estos resultados creemos que la ecografía es una técnica segura y eficaz para guiar la biopsia de las lesiones del tubo

digestivo cuando estas lesiones se vean bien en ecografía y no sean accesibles a la biopsia endoscópica.

**Punción-biopsia con aguja fina de lesiones no palpables:
Aspiración versus no aspiración.**

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Francisco Gomez Chavarría, Jose H. García, Santiago Gil, José Vera, Virginia Cortes, José Cervera, Santiago F. Marco. Radiología 1996; 38 (3): 175 - 178.
Punción-biopsia con aguja fina de lesiones no palpables: Aspiración versus no aspiración.

Biopsia percutánea: técnica coaxial para la obtención de material citológico e histológico en un solo pase.

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Gil S, Marco SF, Jornet J, Fernández P, Ambit S, Bordón F. Radiología 1998; 40: 659 – 662. **Biopsia percutánea: técnica coaxial para la obtención de material citológico e histológico en un solo pase.**

Doppler duplex color in the localization of osteoid osteoma.

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Gil S, Marco S F, Arenas J, Irurzun J, Agullo MT, Alonso S. Skeletal Radiol 1999; 28: 107-110. **Doppler duplex color in the localization of osteoid osteoma.**

Ultrasound-guided skeletal biopsies.

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Gil-Sanchez S, Marco-Domenech SF, Irurzun-Lopez J, Fernández-García P, de la Iglesia-Cardera P, Ambient-capdevila S. Skeletal Radiol. 2001 Nov; 30(11): 615-9.
Ultrasound-guided skeletal biopsies.

**Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under
ultrasound guidance.**

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Marco-Doménech S F, Gil-Sanchez S, Jornet-Fayos J, Ambit-Capdevila S, Gonzalez-Añón M. Abdom Imaging 1998; 23 (3): 286 – 288. **Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under ultrasound guidance.**

Sonographically guided percutaneous biopsy of gastrointestinal tract lesions.

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Marco-Doménech S F, Gil-Sanchez S, Fernández-García P, de la Iglesia-Carrena P, Gonzalez_ Añon M, Arenas-Jimenez JJ, Alonso-Charterina S, Piqueras-Olmeda R. Am J Roentgenol. 2001;176:147-51. **Sonographically guided percutaneous biopsy of gastrointestinal tract lesions.**

4.8. Resumen de los resultados.

- En el artículo 1 hay diferencias significativas entre la mayor celularidad obtenida con aspiración frente a sin aspiración ($p = 0.0084$). También se encontraron diferencias significativas entre la mayor cantidad de sangre presente con aspiración frente a sin aspiración ($p = 0.0001$).
- La seguridad diagnóstica sin aspiración fue del 64.5% frente al 82.2% con aspiración, el 88.7% con histología y del 91.9% combinando las tres técnicas.

- En las 43 biopsias en que empleamos la técnica coaxial, tuvimos una tasa de material adecuado para el diagnóstico citológico del 76.7%. En la histología obtuvimos un 90.6% de material adecuado. Combinando los resultados de la citología e histología se incrementa al 95.3% la tasa de resultados diagnósticos.

- En las 35 biopsias torácicas (33 pulmonares y dos de adenopatías mediastínicas) que realizamos con técnica coaxial solo se produjeron cuatro neumotórax (11.4%) y dos hemoptisis leves autolimitadas. En las otras ocho biopsias que realizamos con técnica coaxial no se produjo ninguna complicación.

- En los tres casos de osteoma osteoide explorados con ecografía Doppler-duplex color pudo verse la arteria que irrigaba a la lesión e incluso en uno de los tres casos pudo detectarse la presencia de flujo arterial en el interior del núcleo central del osteoma osteoide.

- En las 65 biopsias óseas guiadas con ecografía, obtuvimos el diagnóstico en el estudio citológico en 50 casos (76.9%), en 56 casos

(81,1%) con el estudio histológico y en 60 casos (92.3%) combinando citología e histología.

- En las seis lesiones óseas esclerosas biopsiadas con guía ecográfica, obtuvimos el diagnóstico citológico en cuatro casos (66.6%) y en cinco casos (83.3%) en el estudio histológico y combinando la citología y la histología.

- En las 65 biopsias óseas con guía ecográfica no tuvimos ninguna complicación, excepto una ligera molestia en el punto de punción de la aguja trefina, que se resolvió espontáneamente en pocas horas.

- En el caso de la gastroenteritis eosinofílica que afectaba al yeyuno, obtuvimos el diagnóstico con la biopsia percutánea guiada por ecografía con dos pases con una aguja de disparo automática de 18 G sobre la imagen de pseudorriñón que formaba la lesión. No tuvimos complicaciones.

- De las 42 biopsias de tubo digestivo guiadas por ecografía, obtuvimos un diagnóstico específico en 40 (95.2%) de las 42 biopsias hechas con aguja gruesa. En 16 (45.6%) de las 35 biopsias con aguja fina obtuvimos material suficiente para el diagnóstico.

- De las 42 biopsias del tubo digestivo guiadas por ecografía, solo tuvimos siete complicaciones menores y una mayor. Las siete complicaciones menores fueron un ligero dolor abdominal que desapareció sin tratamiento. La complicación mayor fue un bilioperitoneo que se trató percutáneamente.

- En ocho de las 42 biopsias del tubo digestivo se vieron fragmentos de mucosa en los cilindros obtenidos y en ninguno de estos casos tuvimos complicaciones tales como peritonitis o neumoperitoneo.

5. CONCLUSIONES GLOBALES.

5.1. Conclusiones globales.

- La biopsia con aguja fina con aspiración obtiene unas muestras con mayor contaminación hemática, pero también obtiene las muestras con una mayor celularidad, lo cual permite que la seguridad diagnóstica de la biopsia con aguja fina con aspiración sea mayor que la de la biopsia con aguja fina sin aspiración.

- La biopsia con aguja fina sin aspiración no aporta en nuestra serie, mejores resultados que la biopsia con aspiración, siendo por tanto, partidarios de continuar con el método de aspiración.
- A pesar de que la biopsia percutánea con técnica coaxial tiene algunos inconvenientes, como la imposibilidad de utilizar agujas de disparo automático y la posibilidad del deterioro del material al biopsiarse repetidamente la misma zona de la lesión, las ventajas de la técnica coaxial compensan estos inconvenientes, ya que es una técnica que tiene pocas complicaciones, disminuye las molestias, acorta el tiempo de realización de la biopsia y las posibilidades de error geográfico, especialmente en lesiones profundas o difíciles de alcanzar.
- Creemos que dadas las ventajas de la técnica coaxial, este método puede ser una alternativa a usar en aquellas biopsias que por las características del paciente o de la lesión que se va a biopsiar, se desee obtener material citológico e histológico en un solo pase.
- La habilidad de la ecografía Doppler-duplex color en observar pequeños vasos sanguíneos, permite detectar las arterias nutricias y el flujo arterial del núcleo del osteoma osteoide, lo cual permite que se use la ecografía Doppler-duplex color para guiar la biopsia percutánea de estas lesiones, para colocar un arpón localizador y ser extirpado

quirúrgicamente e incluso realizar un tratamiento percutáneo del osteoma osteoide si fuera necesario. Aunque creemos que se necesita más experiencia en demostrar la utilidad de la ecografía Doppler-duplex color en detectar y diagnosticar osteomas osteoides.

- La ecografía permite identificar pequeños cambios en la cortical ósea y diferenciar entre cortical normal y patológica, tanto en lesiones líticas como esclerosas así como valorar el componente de partes blandas asociado.

- La biopsia percutánea de lesiones óseas guiada por ecografía es una técnica segura y eficaz tanto para lesiones óseas líticas como esclerosas, aunque usaremos distintas técnicas para realizar la biopsia, dependiendo de las características radiológicas de las lesiones.

- Debido a la capacidad de la ecografía para guiar la biopsia percutánea de asas patológicas con la pared engrosada (signo del pseudorriñón), recomendamos esta técnica para biopsiar tanto la gastroenteritis eosinofílica como otras enfermedades del tubo digestivo que muestren una pared engrosada en el estudio ecográfico y que no sean accesibles a la biopsia endoscópica.

- La ecografía puede utilizarse para valorar múltiples procesos patológicos que afecten al tubo digestivo, tanto en pacientes adultos como en edad pediátrica. De hecho, la ecografía es una técnica muy sensible para las lesiones del tubo digestivo pero muy poco específica, con lo cual a veces será necesario biopsiar la lesión para conocer el diagnóstico.

- La biopsia percutánea guiada por ecografía de las lesiones del tubo digestivo es una técnica segura y eficaz, tanto si las lesiones se muestran en ecografía con la pared engrosada (signo del pseudorriñón) o como una masa excéntrica. Así esta técnica es recomendable cuando una lesión se vea en ecografía y no sea accesible a la biopsia endoscópica.

- Se sabe que tener que atravesar una porción del tubo digestivo sano durante la biopsia percutánea de otro órgano no es una contraindicación para no realizarla. Sin embargo, con los datos de este estudio hemos visto que tampoco se producen complicaciones cuando se atraviesa una porción de tubo digestivo patológico durante su biopsia percutánea.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Bodner G, Schocke MFH, Rachbauer F, Seppi K, Peer S, Fierlinger A et al. Differentiation of malignant and benign musculoskeletal tumors: combined color and Power Doppler US and spectral wave analysis. Radiology **2002**; 223: 410 – 416.
- Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH, Welch TJ, Goellner JR. CT- and US-guided biopsy of the pancreas. Radiology **1993**; 187: 99-104.
- Burns PN. The physical principles of Doppler and spectral analysis. J Clin Ultrasound **1987**; 15 : 467 – 590.
- Caspers JM, Reading CC, McGahan JP, Charboneau JW. Ultrasound-guided biopsy and drainage of the abdomen and pelvis. En: Rumack CM, Wilson SR,

Charboneua JW Ed. Diagnostic ultrasound. Segunda edición. St. Louis, Mo: Mosby-Year book, **1998**. 599 - 628.

- Charboneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided biopsy: current techniques and new innovations. AJR **1990**; 154: 1-10.

- Chem RK, Kaplan PA, Dussault RG. Ultrasonography of the musculoskeletal system. Radiol Clin North Am **1994**; 32: 275 – 289.

- Chivers RC, Parry RJ. Ultrasonic velocity and attenuation in mammalian tissues. J Acoust Soc Am **1978**; 63 : 940 – 953.

- Choi H, Varma DGK, Fornage BD, Kim EE, Johsto DA. Soft tissue sarcoma: MR imaging versus sonography for detection of local recurrence after surgery. AJR **1991**; 157: 353 – 358.

- Dachman AH. A biopsy compression device for use in cross-sectional or fluoroscopic imaging. AJR **1998**; 171: 703-705.

- D'Agostino MA, Said-Nahal R, Hacquard-Bourder C, Brasseur JL, Dougados M, Breban M. Assessment of peripheral enthesitis in the spondylarthropaties by ultrasonography combined with power Doppler: a cross-sectional study. Arthritis Rheum **2003**; 48:523 – 533.

- Dahnert WF, Heller HM, Hamper UM. Fine needle aspiration biopsy of abdominal lesions: diagnostic yield for different needle tip configurations. *Radiology* **1992**; 185: 263 - 268.

- De Gregorio MA, Alfonso ER, Villavieja JL, Torres J, Pina JL, Abos MD et al. Transthoracic aspiration biopsy of pulmonary and mediastinal lesions. *Eur J radiol* **1991**, 12: 98 - 103.

- De Gregorio MA, Opla JM, Pulido J, Ecaración EC, Ariño I, Fernández JA, Alfonso ER. Analgesia y sedación en radiología vascular e intervencionista. *Radiología* **1993**; 8: 539 - 543.

- De Gregorio MA, Ariño I. La biopsia torácica percutánea. Un procedimiento eficaz y seguro en el diagnóstico neumológico. En: De Gregorio MA Ed. *La radiología intervencionista en neumología*. Zaragoza: Graficas Vela S. L. ; **1996**. 33 - 39.

- Erwin BC, Brynes RK, Chan WC. Percutaneous needle biopsy in the diagnosis and clasification of lymphoma. *Cancer* **1986**; 57: 1074 – 1078.

- Falk B, Bronshtein Z, Zigel L, Constantini NW, Eliakim A. Quantitative ultrasound of the tibia and radius in prepuberal and early-puberal female atheles. *Arch Pediatr Adolesc Med* **2003**; 157: 139 – 143.

- Fisher AJ, Paulson EK, Sheafor DH, Simmons CM, Nelson RC. Small lymph nodes of the abdomen, pelvis and retroperitoneum: usefulness of sonographically guided biopsy. *Radiology* **1997**; 205: 185 - 190.

- Fornari F, Civardi G, Cabaña L. Complications of ultrasonically guided fine-needle abdominal biopsy. Results of a multicenter italian study and review of the literature. The cooperative italian study group. *Scand J Gastroenterol* **1989**; 24: 949 – 955.

- García JH, de Lázaro S, Gil S, Gómez F, González M, Ambit S et al. Biopsia percutánea de lesiones ósea líticas con ultrasonografía. *Radiología* **1996**; 38: 91 – 95.

- García-Fernández MA. Bases físicas del efecto Doppler. En: García-Fernández MA Ed. *Doppler cardiaco*. Primera edición. Madrid: Interamericana-McGraw -Hill; **1988**. 5 – 13.

- García-Vila JH, Bordón F, Gonzalez-Añón M, Ambit S. Tumoral seeding along the percutaneous tract of cholangiocarcinoma treated with autoexpandible metallic endoprotheses. *J Vasc Interv Radiol* **1998**; 9: 663 – 664.

- Gazelle GS, Haaga JR. Biopsy needles characteristics. *Cardiovasc Intervent Radiol* **1991**; 14: 13 - 16.

- Gil S, Marco SF, Arenas J, Irurzun J, Agullo MT, Alonso S. Doppler duplex color in the localization of osteoid osteoma. *Skeletal Radiol* **1999**; 28: 107-110.

- Gill RW. Pulsed Doppler with B-mode imaging for quantitative blood flow measurement. *Ultrasound Med Biol* **1979**; 5 : 223 – 235.

- Gil-Sánchez S, Marco-Doménech SF, Irurzun-Lopez J, Fernández-García P, de la Iglesia-Cardera P, Ambit-capdevila S. Ultrasound-guided skeletal biopsies. *Skeletal Radiol* **2001**; 30: 615 - 9.

- Goss SA, Johnson RL, Dunn F. Comprehensive compilation of empirical properties of mammalian tissues. *J Acoust Soc Am* **1978**; 64: 423 457.

- Hsun-Chin C, Syh-Jae L, Yhu-Chering H, Tzou-Yien L. Color Doppler ultrasonographic evaluation of osteomyelitis in children. *J Ultrasound Med* **1999**;18: 729 - 734.

- Holm HH, Pedersen JF, Kristensen JK. Ultrasonically guided percutaneous puncture. *Radiol Clin North Am* **1975**; 13: 493-503.

- Kiser GC, Totonchy M, Barry JM. Needle tract seeding after percutaneous renal adenocarcinoma aspiration biopsy. *J Ultrasound Urol* **1986**; 136: 1292 – 1293.

- Krembau FW. Principles and instrumentation. En: Merritt CRB Ed. Doppler color imaging. Primera edición. New York: Churchill Livingstone; **1992**. 7 – 60.

- Levine ML, Hall FM,. Gauntry angulation for CT-guided biopsy or aspiration. *AJR* **1989**; 152: 1345 - 1346.

- Magnuson A, Akerfeldt D. CT-guided core biopsy using a new guidance device. *Acta Radiol* **1991**; 32: 83 - 85.

- Marco-Doménech SF, Gil-Sanchez S, Jornet-Fayos J, Ambit-Capdevila S, Gonzalez-Añón M. Eosinophilic gastroenteritis: percutaneous biopsy under ultrasound guidance. *Abdom Imaging* **1998**; 23 (3): 286 – 288.

- Marco-Domenech SF, Gil-sanchez S, Fernández-García P, de la Iglesia-Carrena P, Gonzalez-Añón M, Arenas-Jimenez JJ, Alonso-Charterina S, Piqueras-Olmeda R. Sonographically guided percutaneous biopsy of gastrointestinal tract lesions. *Am J Roentgenol*. **2001** Jan;176(1):147-51.

- Martín T, García-Vila JH, Santana MA, Campoy F, Ortiz E, Falcon D. La biopsia percutánea dirigida por ultrasonografía de tiempo real en el diagnóstico de lesiones pancreáticas. *Radiología* **1986**; 28: 151 – 158.

- Martino CR, Haaga JR, Bryan PJ. CT-guided liver biopsies: eight years' experience. *Work in progress. Radiology* **1984**; 152: 755 – 757.

- Matalon TAS, Silver B. US guidance of interventional procedures. *Radiology* **1990**; 174: 43-47.

- McKeighen RE. Basic transducer physics and design. Semin Ultrasound **1983**; 4: 50 – 55.

- Memel DS, Dodd GD, Esola CC. Efficacy of sonography as a guidance technique for biopsy of the abdominal, pelvic and retroperitoneal lymph nodes. AJR 1996; 167: 957-962.

- **Mende U, Gutwein S, Krempien R, Wannemacher M, Ewerbeck V, Worn H. Sonography of tumors of the locomotor system. Orthopade 2002; 31: 156 – 164.**

- **Merritt CRB. Doppler US: The basics. Radiographics 1991; 11: 109 – 119.**

- **Merritt CRB, Krembau FW, Hobbins JC. Diagnostic Ultrasound: Bioeffects and safety. Ultrasound in Obstetrics and Gynecology 1992; 2: 366 – 374.**

- Merritt CRB. Physics of ultrasound. En: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW Ed. Diagnostic ultrasound. Segunda edición. St. Louis, Mo: Mosby-Year book, **1998**. 3 - 33.

- Nerín I, Duce F, De Gregorio MA. Sedación y preparación del paciente neumológico que va a ser sometido a una técnica de radiología intervencionista. En: De Gregorio MA Ed. La radiología intervencionista en neumología. Zaragoza: Graficas Vela S. L. ; **1996**. 33 - 39.

- Nolsoe C, Nielsen L, Torp-Pedersen S. Major complications and deaths due to interventional ultrasonography: a review of 8.000 cases. J Clin Ultrasound **1990**; 18: 179 – 184.

- Okanobu H, Hata J, Haruma K, Hara M, Nakamura K, Tanaka S et al. Giant gastric folds: Differential diagnosis at US. Radiology **2003**; 226: 686 – 690.

- Pagani JJ. Biopsy of focal hepatic lesions: comparison of 18 and 22 gauge needles. Radiology **1983**; 147: 673 – 675.

- Petit P, Bret PM, Tough JO, Reinhold C. Risks associated with intestinal perforation during experimental percutaneous drainage. Invest Radiol **1992**; 27: 1012-1019.

- Piqueras Olmeda RM, García Vila JH, Gonzalez Añón M, Bordón Ferré F, Jornet Fayos J, Ambit Capdevila S. Biopsia percutánea guiada por ecografía de lesiones y derrames pleurales. Rev Clin Esp **1999**; 199: 560 – 563.

- Poster RB, Jones DB, Spirt BA. Percutaneous pediatric renal biopsy: use of the biopsy gun. Radiology **1990**; 176: 725 – 727.

- Puylaert JBCM. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. Radiology **1986**; 158:355-360.

- Reading CC, Charboneau JW, James EM, Hurt MR. Sonography guided percutaneous biopsy of small (3 cm or less) masses. AJR **1988**; 151: 189 – 192.

- Reading CC. Percutaneous needle biopsy (Editorial commentary). Abdom Imaging **1997**; 22: 311-312.

- Reid MH. Real-time sonographic needle biopsy guide. AJR **1983**; 140: 162 – 163.

- Rubin JM, Bude RO, Carson PL. Power Doppler US: a potentially useful alternative to mean frequency-based color doppler US. Radiology **1994**; 190: 853 – 856.

- Saifuddin A, Burnett SJ and Mitchell R. Pictorial review: ultrasonography of primary bone tumors. Clinical Radiology. **1998**; 53: 239-246.

- Salmanso GV, Taricco F. Ultrasonographic characteristics of lipoma of the soft tissues. Radiologica Medica **1994**; 88: 373 - 377.

- Santiago RC, Jiménez CR, McCarthy K. Imaging of osteomyelitis and musculoskeletal soft tissue infections: current concepts. Rheum Dis Clin North Am **2003**; 29: 89 - 109.

- Silverman SG, Bloom DA, Seltzer SE. Needle-tip localization during CT-guided abdominal biopsy: comparison of conventional and spiral CT. AJR **1992**; 159: 1095 - 1097.

- Silverman SG. Percutaneous abdominal biopsy: Recent advances and future directions. *Semin Intervent Radiol* **1996**; 13: 3 - 15.

- Silvestre E, Bertolotto RP; Neumaier CE, Derchi LE. Case report: US detection of tendinous metastasis from malignant melanoma. *Clin radiol* **1994**; 49: 288 – 289.

- Smith EH. Complications of percutaneous abdominal fine-needle biopsy. *Radiology* **1991**; 178: 253 – 258.

- Steiner GM, Sprigg A. The value of ultrasound in the assessment of bone. *British Journal of Radiology* **1992**; 65:589-593.

- Targhetta R, Balmes P, Marty-Double C, Mauboussin JM, Bourgeois JM, Pourcelot L. Ultrasonocally guided aspiration biopsy in osteolytic bone lesions of the chest wall. *Chest* **1993**; 103: 1403-1408.

- vonSonnenberg E, Mueller PR, ferruci JT. Percutaneous drainage of 250 abdominal abscesses and fluid collections. *Radiology* **1984**; 151: 337 – 341.

- Walters JP. Physics of high-resolution ultrasound - Practical aspects. *Radiol Clin North Am* **1993**; 23 (1): 3 - 11.

- **Welch TJ, Sheedy PF, Johnson CD. CT- guided biopsy: prospective analysis of 1.000 procedures. *Radiology* 1989; 171: 493 – 496.**

- Young JR, Kostrubiak IS, Resnick CS, Paley D. Sonographic evaluation of bone production and the distraction site in Ilizarof limb-lengthening procedures. *AJR* 1990; 154: 125.

- Zagzebski JA. Physics and instrumentation in Doppler and B-mode ultrasonography. En: Zwiebel WJ Ed. Introduction to vascular ultrasonography. Tercera edición. New York: Saunders. 1992. 7- 44.

- Zanetta G, Brenna A, Pitelli M. Transvaginal ultrasound-guided fine needle sampling of deep cancer recurrences in the pelvis: usefulness and limitations. *Gynecol Oncol* 1994; 54: 59 - 63

- Zwiebel WJ. Spectrum analysis in Doppler vascular diagnosis. En: Zwiebel WJ Ed. Introduction to vascular ultrasonography. Tercera edición. New York: Saunders. 1992. 45 – 65.

ANEXOS.

**Biopsia percutánea de lesiones del tubo digestivo
guiada por ecografía.**

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

S. Gil, S. F. Marco, P. Fernández, I. Martín, J.M. Ballesteros, C. Gómez. Radiología 1999; 41: 649-654.
Biopsia percutánea de lesiones del tubo digestivo guiada por ecografía.

Síndrome de Bouveret: Hallazgos clínicos y radiológicos.

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Marco Doménech SF, Lopez Mut JV, Fernandez García P, San Miguel Moncín MM, Gil Sanchez S, Jornet Fayos J, Tudela Ortells X. Rev Esp Enferm Dig 1999; 91: 144 –148. **Síndrome de Bouveret: Hallazgos clínicos y radiológicos.**

Acalasia infantil simulando masa mediastínica.

Correlación radiopatológica.

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Rosa M. Piqueras, Santiago F. Marco, José Cervera,
Virginia Cortés. Radiología 1998; 40 (1). 54 – 6.
**Acalasia infantil simulando masa mediastínica.
Correlación radiopatológica.**

**Fibrosis retroperitoneal de presentación atípica. Punción
percutánea.**

LEER EN: SECCIÓN ARTÍCULOS

Santiago Gil, Santiago F. Marco, José Jornet, Xavier Tudela, Pilar Fernandez, Silvia Ambient, Fernanda Bordón. Radiología 1998; 40 (5): 341 – 345. **Fibrosis retroperitoneal de presentación atípica. Punción percutánea.**