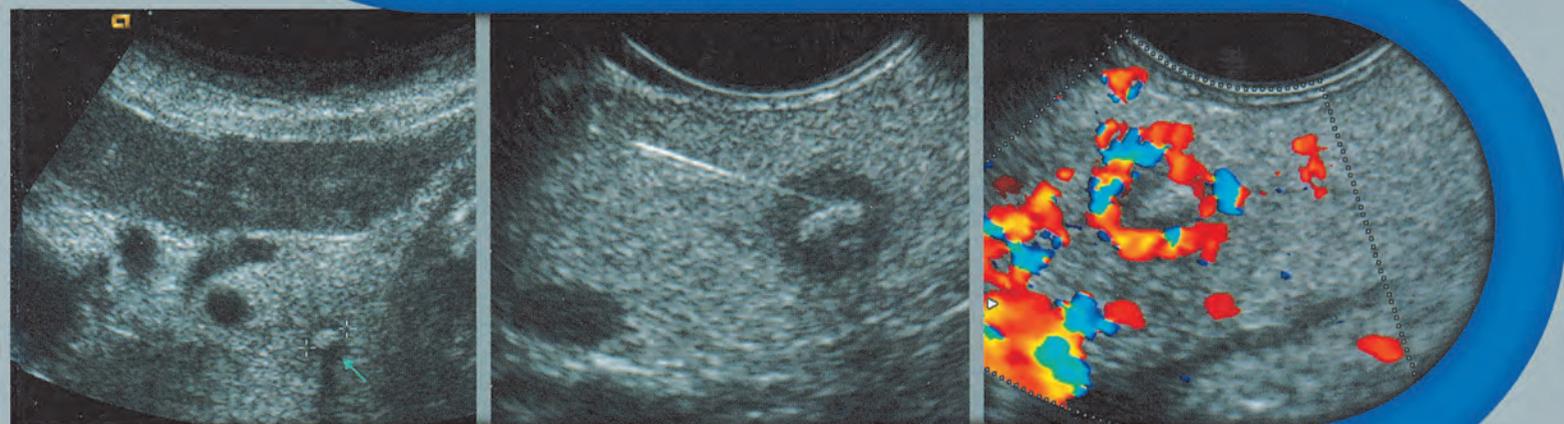
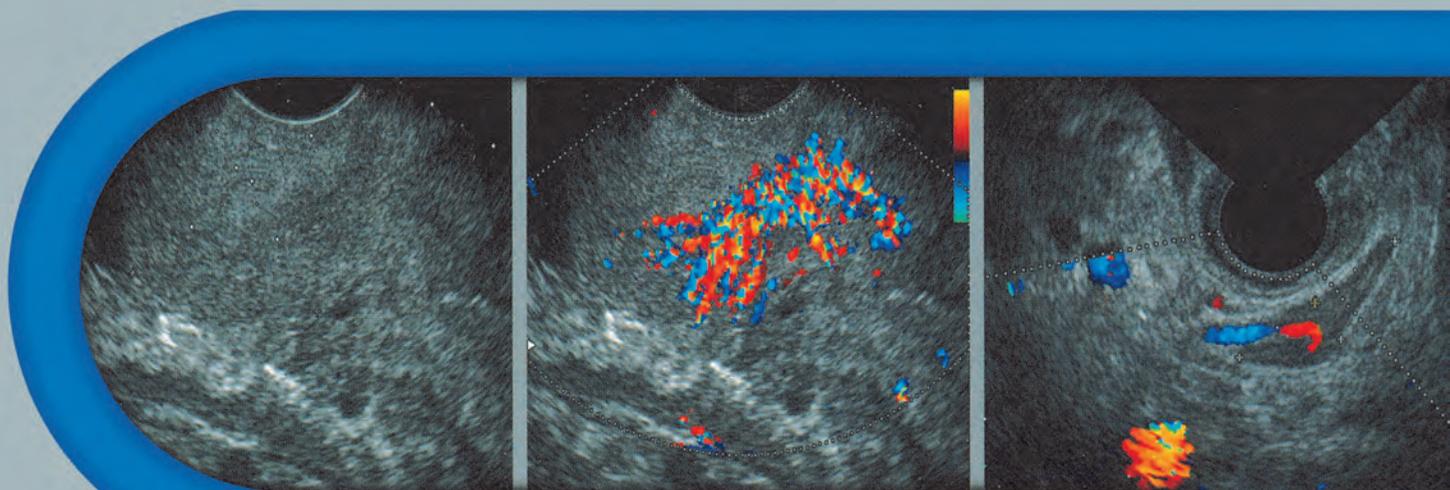


# Ultrasonido Endoscópico

## Atlas y Manual Introductorio

**Christoph F. Dietrich**



# Ultrasonido Endoscópico

## Atlas y Manual Introductorio

Christoph Frank Dietrich, MD  
Profesor  
Departamento de Medicina Interna 2  
Caritas Hospital Bad Mergentheim  
Alemania

### Colaboradores:

H Allgayer, PG Arcidiacono, HD Becker, T Beyer, B Braden,  
E Burmester, S Carrara, R Eberhardt, S Faiss, W Fischbach,  
H Frey, A Fritscher-Ravens, M Giovannini, C Greis,  
FJ Herth, M Hocke, S Hollerbach, J Janssen, C Jenssen,  
PH Kann, M Krasnik, T Leineweber, M Mayr, J Mertens,  
H Neye, J Niehaus, D Nuernberg, C Ortiz-Moyano,  
M Sailer, H Seifert, HW Sudholt, T Topalidis, P Vilmann

Prólogo: Wolfgang F Caspary

906 ilustraciones

94 tablas

AMOLCA  
PARA UNA PRÁCTICA EXITOSA



## Prólogo

La ultrasonografía ha ganado aceptación en todo el mundo. En la mayoría de los países de Europa Continental, la ultrasonografía es practicada por clínicos, en contraste al Reino Unido (RU) y EUA. La exactitud diagnóstica del ultrasonido abdominal convencional ha mejorado de manera marcada con el uso del color y el realzamiento con contraste. El ultrasonido endoscópico (USE) se ha vuelto extremadamente importante para detectar lesiones en varios órganos y para el estadiaje del cáncer. Las minisondas, las cuales están disponibles en muchas unidades endoscópicas, hacen posible evaluar lesiones muy pequeñas en la cercanía del endoscopio.

Christoph F Dietrich es autor y editor de varios libros de ultrasonografía, incluyendo USE, publicado en alemán, los cuales se han encontrado con una respuesta entusiasta entre gastroenterólogos alemanes y endoscopistas. Él ha colaborado ahora con un grupo de gastroenterólogos europeos y endoscopistas para preparar el presente volumen en inglés, cubriendo el campo específico del USE. Yo estoy seguro que este libro será tan exitoso en Europa como sus obras de gran

venta sobre ultrasonografía convencional y con contraste en Alemania.

El libro está bien estructurado, siguiendo un abordaje clínico práctico, suministra guías y trucos y un gran número de ilustraciones excelentes. Este cubre muchos aspectos especializados de USE, tales como USE lineal tridimensional, sonoelastografía, biopsia guiada por USE, minisondas, neurólisis del plexo celiaco guiada por USE, scanning de ultrasonido laparoscópico, y endocirugía guiada por USE.

Los autores son expertos en USE de todas partes de Europa. He aprendido ya buena parte del libro para mi trabajo cotidiano y estoy convencido que los lectores serán capaces de mejorar su conocimiento y habilidades en USE con esta excelente obra.

*Profesor Wolfgang F Caspary, MD  
Departamento de Medicina I,  
Hospital Universitario de Frankfurt  
Frankfurt, Alemania*

## Prefacio

El ultrasonido endoscópico (USE) fue originalmente usado para examinar las paredes del tracto gastrointestinal superior e inferior, así como también órganos vecinos tales como el páncreas. El USE puede determinar con exactitud cuán profundamente un tumor ha penetrado a través de la pared intestinal – en especial con las minisondas, las cuales son utilizadas sobre todo en el tracto gastrointestinal superior -. La ultrasonografía endoanal y la endorrectal son importantes en el estadiaje del cáncer anal y rectal y para identificar neoplasias recurrentes después de la cirugía, así como también para evaluar la integridad anatómica de los esfínteres anales en las enfermedades inflamatorias y neoplásicas.

Examinar el tamaño, forma, y apariencia ultrasonográfica de los ganglios linfáticos adyacentes es útil para determinar si el cáncer se ha diseminado. El USE se ha vuelto cada vez más importante en la evaluación de un amplio rango de enfermedades gastrointestinales. Específicamente, utilizado para detectar tumores pancreáticos pequeños menores de 20 mm, cuando otros métodos de imagen son incapaces de suministrar un diagnóstico. Como la técnica sólo puede llevarse a cabo por examinadores con un alto nivel de conocimiento anatómico, habilidades y destrezas, el USE ahora es ampliamente considerado como la disciplina central de la endoscopia.

El entusiasmo inicial sobre los resultados diagnósticos obtenidos con un escaneo con cortes radiales de 360° se ha establecido a un nivel más realista, en particular desde el advenimiento de las imágenes de tomografía computada y de resonancia magnética. En combinación con aspiración de aguja fina usando instrumentos curvos de matriz lineal, y con el uso de ultrasonido Doppler y Doppler pulsado, el USE al fin está convirtiéndose en la alternativa más moderna, mínimamente invasiva a la cirugía exploratoria en muchas situaciones- no sólo para diagnóstico sino también para pro-

pósitos terapéuticos. Esto es verdad no sólo para las paredes de los tractos gastrointestinales superior e inferior, donde el USE todavía es el método imagenológico de elección, sino también para el páncreas, conductos biliares, vesícula biliar, glándulas adrenales, y mediastino cuando otros exámenes son no concluyentes y para determinar la extensión de ciertas neoplasias del tracto digestivo y pulmones.

El USE está evolucionando de manera marcada, más allá de ser una sólo una herramienta imagenológica para propósitos diagnósticos, se ha convertido en un procedimiento intervencionista para la evaluación exacta, costo-efectiva y no quirúrgica para el manejo de muchas enfermedades, por ejemplo, como guía del drenaje de pseudo quistes pancreáticos, neurólisis del plexo celiaco, y otras indicaciones más apasionantes.

Este libro de texto y atlas ha sido escrito por un grupo de gastroenterólogos y cirujanos quienes no sólo comparten el entusiasmo por el USE sino que también han internalizado la importancia del abordaje sobre lo básico del método, así como también los tips y trucos para propósitos educativos. Este libro ha sido escrito no sólo para alentar y permitir la práctica del USE durante nuestro trabajo rutinario, sino que también presenta algoritmos diagnósticos y terapéuticos. Por esta razón, el libro está destinado no sólo a endoscopistas y ultrasonografistas sino también a la profesión médica en general para suministrarle una valiosa información.

Me gustaría agradecer de manera cordial a la totalidad de quienes han contribuido con el libro, incluyendo a quienes no son mencionados de manera expresa en el texto, tales como el Dr. Cliff Bergman, Stefanie Langner, y Annie Hollins de Publicaciones Médicas Thieme, así como también a Muriel Vouzelaud por su fuerte apoyo para el proyecto.

*Christoph F Dietrich*

# Colaboradores

## Editor

Christoph Frank Dietrich, MD  
Profesor  
Departamento de Medicina Interna 2  
Caritas – Krankenhaus Bad Mergentheim  
Alemania

## Autores

Hubert Allgayer, MD  
Profesor  
Departamento de Oncología  
Clínica de Rehabilitación Ob der Tauber  
Bad Mergentheim  
Alemania

Paolo Giorgio Arcidiacono, MD  
Unidad de Endosonografía, Unidad de Gastroenterología y  
Endoscopia Gastrointestinal  
Instituto Científico San Raffaele  
Universidad Vita Salute San Raffaele  
Milán  
Italia

Heinrich D Becker, MD, FCCP  
Profesor Visitante de la Escuela Médica de Harvard  
Departamento de Endoscopia Interdisciplinaria  
Thoraxklinik am Universitaetsklinikum Heidelberg  
Heidelberg  
Alemania

Thomas Beyer, MD  
Lungenklinik Ballenstedt/Harz GmbH  
Ballenstedt  
Alemania

Barbara Braden, MD  
Gastroenterólogo Consultante  
Hospital John Radcliffe  
Oxford  
Reino Unido

Eike Burmester, MD  
Departamento de Gastroenterología y Hepatología  
Sana Kliniken Luebeck GmbH  
Luebeck  
Alemania

Silvia Carrara, MD  
Unidad de Gastroenterología y Endoscopia Gastrointestinal  
Instituto Científico San Raffaele

Universidad Vita Salute San Raffaele  
Milán  
Italia

Ralf Eberhardt, MD  
Neumonología y Medicina de Cuidados Críticos  
Thoraxklinik am Universitaetsklinikum Heidelberg  
Heidelberg

Siegbert Faiss, MD  
Departamento de Medicina 3  
(Gastroenterología/Hepatología)  
Asklepios Clinic Barmbek  
Hamburgo  
Alemania

Wolfgang Fischbach, MD  
Profesor  
Departamento de Medicina II  
Klinikum Aschaffenburg  
Aschaffenburg  
Alemania

Holger Frey  
Boehmenkirch  
Alemania

Annette Fritscher-Ravens, MD  
Departamento de Gastroenterología  
Hospital Universitario Homerton  
Londres  
Reino Unido

Marc Giovannini, MD  
Unidad de Endoscopia  
Instituto Paoli-Calmettes  
Marselles  
Francia

Christian Greis, PhD  
Altana Pharma Deutschland GmbH  
Constance  
Alemania

Félix JF Herth, MD, MCCC  
Profesor  
Neumonología y Medicina de Cuidados Críticos  
Thoraxklinik am Universitaetsklinikum Heidelberg  
Heidelberg  
Alemania

Michael Hocke, MD  
Departamento de Medicina Interna II  
Friedrich Schiller Universitaet  
Jena  
Alemania

Stephan Hollerbach, MD  
Departamento de Gastroenterología/Hemato-Oncología  
Allgemeines Krankenhaus Celle  
Celle  
Alemania

Jan Janssen, MD  
Helios Klinikum Wuppertal  
Wuppertal  
Alemania

Christian Jenssen, MD  
Krankenhaus Maerkisch Oderland GmbH  
Strausberg, Wriezen  
Alemania

Peter Herbert Kann, MD  
Profesor  
División de Endocrinología y Diabetología  
Universidad de Philipps  
Marburg  
Alemania

Mark Krasnik, MD  
Departamento de Cirugía Cardiorácica  
Hospital Universitario Gentofte  
Hellerup  
Dinamarca

Thomas Leineweber, MD, MBA  
Asklepios Klinik Altona  
Hamburgo  
Alemania

Michael Mayr, MD  
Departamento de Medicina Interna/Gastroenterología  
Práctica **Gastroenterológica**  
Berlín  
Alemania

Joachim Mertens, MD  
Departamento de Medicina Interna 2  
Hospital Caritas  
Bad Mergentheim  
Alemania

Holger Neye, MD  
Departamento de Medicina Interna I  
Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum  
Neubrandenburg  
Alemania

Jens Niehaus, MD  
Departamento de Gastroenterología/Hepatología  
Sana Kliniken Luebeck GmbH  
Luebeck  
Alemania

Dieter Nuernberg, MD  
Departamento de Medicina B  
Neuruppin  
Alemania

Carlos Ortiz-Moyano, MD, PhD  
División de Gastroenterología Médica  
Hospital Universitario Virgen Macarena  
Sevilla  
España

Marco Sailer, MD  
Profesor  
Departamento de Cirugía  
Bethesda – Allgemeines Krankenhaus GmbH  
Bergedorf, Hamburgo  
Alemania

Hans Seifert, MD  
Departamento de Gastroenterología  
Hospital Municipal  
Oldenburg  
Alemania

Hans Werner Sudholt, MD  
Departamento de Medicina Interna  
Hospital Municipal Wertheim/Main  
Wertheim  
Alemania

Theodoros Topalidis, MD  
Laboratorio de Citología  
Hanover  
Alemania

Peter Vilmann, MD, DSci  
Departamento de Cirugía Gastroenterológica D  
Hospital Universitario Gentofte  
Hellerup  
Dinamarca



# Contenido

<b>1. Bases de Ultrasonido Endoscópico Radial</b> .....	1	Pared Intestinal.....	24
<i>M. Hocke</i>		Ultrasonografía Extraductal.....	26
<b>Introducción</b> .....	1	<b>Desarrollos Futuros</b> .....	26
<b>Diez Reglas de Oro</b> .....	1	<b>Conclusiones</b> .....	26
Notas sobre las “Reglas de Oro”.....	1		
<b>Preparación del Paciente</b> .....	2	<b>5. Ultrasonido Intraductal</b> .....	27
<b>Procedimientos del Examen</b> .....	2	<i>B. Braden, H. Seifert, C.F. Dietrich</i>	
Sección Transversal del Duodeno Descendente....	2	<b>Desarrollos Técnicos</b> .....	27
Sección Transversal de la Papila de Vater.....	3	<b>Ultrasonido Intraductal del Sistema</b>	
Sección Transversal del Bulbo Duodenal.....	3	<b>Hepatobiliar</b> .....	27
Sección Transversal del Estómago .....	4	Coledocolitiasis .....	28
Sección Transversal de la Región Para-aórtica....	4	Estrecheces del Ducto Biliar .....	29
Sección Transversal de las Glándulas Adrenales ...	5	Carcinoma Colangiocelular .....	30
Sección Transversal del Mediastino Inferior.....	5	<b>USID de los Ductos Pancreáticos</b> .....	33
Sección Transversal del Mediastino Central.....	5	<b>USID en Pacientes con Tumores de la Papila</b>	
Sección Transversal del Mediastino Superior .....	5	<b>y con Disfunción del Esfínter de Oddi</b> .....	34
<b>Escala de Niveles de Habilidad en el Método</b>		<b>Conclusión</b> .....	34
<b>de Ultrasonido Endoscópico</b> .....	6		
<b>2. Anatomía del USE Longitudinal</b> .....	8	<b>6. USE Radial, USE Lineal, o Minisonda</b>	
<i>J. Janssen</i>		<b>Ultrasonicos: ¿Cuál es el Dispositivo</b>	
<b>Introducción</b> .....	8	<b>más Apropriado?</b> .....	36
<b>La Filosofía del Examen</b> .....	8	<i>J. Janssen, C. F. Dietrich</i>	
<b>Puntos de Referencia del USE</b> .....	8	<b>El Desarrollo de USE: Un Breve Estudio</b>	
<b>La Secuencia del Examen</b> .....	8	<b>Histórico</b> .....	36
<b>Anatomía Lineal Especial del USE</b> .....	8	<b>USE Convencional Versus Minisondas</b> .....	37
Anatomía del USE Visualizada del Esófago .....	8	<b>USE Radial Convencional Versus USE</b>	
Anatomía del USE Visualizada del Estómago .....	11	<b>Longitudinal Convencional</b> .....	37
Anatomía del USE Visualizada del Duodeno .....	13	<b>Cuál es la Técnica de USE del Futuro?</b> .....	42
<b>Examen de la Pared Gastrointestinal</b> .....	14		
<b>Conclusión</b> .....	16	<b>7. Agentes de Contraste en Ultrasonido</b>	
		<b>y Ultrasonografía Mejorada por Contraste</b> .....	44
<b>3. El USE encuentra al VOXEL-MAN:</b>		<i>C. Greis, C. F. Dietrich</i>	
<b>un Sistema de Entrenamiento Basado en</b>		<b>Introducción</b> .....	44
<b>Computadora para USE Longitudinal</b> .....	18	<b>Antecedentes Históricos</b> .....	44
<i>T. Leineweber, E. Burmester</i>		<b>Clasificación de los Agentes de Contraste</b>	
<b>Introducción</b> .....	18	<b>Ultrasonicos</b> .....	45
<b>USE encuentra al VOXEL-MAN</b> .....	19	Agentes de Contraste en Sangre.....	45
<b>Aproximación Sistemática a un Examen de USE.</b>	20	Agentes de Contraste Específicos de Tejidos.....	45
		Sistemas de Liberación de Drogas.....	45
<b>4. Minisondas</b> .....	23	Agentes de Contraste Intracavitarios.....	45
<i>H. Seifert, C.F. Dietrich</i>		Agentes de Contraste Oral .....	45
<b>Introducción</b> .....	23	<b>Modo de Acción de los Agentes de</b>	
<b>Consideraciones Técnicas y Comentarios</b>		<b>Contraste de Ultrasonicos</b> .....	45
<b>Prácticos</b> .....	23	Estructura .....	45
<b>Aplicaciones de la Minisonda en el</b>		Propiedades Ecogénicas.....	46
<b>Tracto Gastrointestinal</b> .....	24	Dosis y Administración .....	46
<b>Examen de Estructuras dentro y adyacentes a la</b>		<b>Artefactos Causados por los Agentes</b>	
		<b>de Contraste</b> .....	48

Artefactos de Saturación.....	48	<b>Resultados de Investigación .....</b>	67
Artefactos de Destrucción .....	48	<b>Sonoelastografía en la Práctica Clínica .....</b>	69
Artefactos de Sombras.....	48		
Tasa de Flujo Sobreestimada en el Doppler Espectral.....	48		
<b>Procedimientos Imagenológicos Específicos de Contraste .....</b>	49	<b>10. Biopsia Guiada por USE: Equipo y Técnica.....</b>	71
Procedimientos de Frecuencia de Filtros .....	49	<i>H. W. Sudholt, P. Vilmann</i>	
Doppler de Poder Armónico .....	49	<b>Introducción .....</b>	71
Procedimientos de Adición de Pulso .....	49	<b>Endoscopios .....</b>	71
Investigaciones en Muy Bajo Poder de Insonación (Imágenes de Bajo IM) .....	51	<b>Agujas de Biopsia .....</b>	72
Imágenes de Destello de Ecos .....	52	<b>Sala de Examen.....</b>	77
Imagen EAS.....	52	<b>Preparación del Paciente.....</b>	77
<b>Evaluación Cualitativa.....</b>	52	<b>Procedimiento de Biopsia .....</b>	77
Geometría Vascular .....	52	<b>Preparación del Frotis .....</b>	80
Anormalidades de Perfusión (Hiperperfusión/ Hipoperfusión) .....	53	<b>Limitaciones y Complicaciones .....</b>	80
<b>Evaluación Cuantitativa .....</b>	53		
Cinética del Bolus .....	53	<b>11. Tips y Trucos Para Punción de Aguja Fina .....</b>	82
Análisis del Tiempo de Tránsito.....	54	<i>T. Beyer, T. Topalidis</i>	
Cinética de Rellenado.....	54	<b>Introducción .....</b>	82
Cinética de Depleción .....	54	<b>Definición de Punción con Aguja Fina .....</b>	82
Imagen Paramétrica.....	55	<b>Examen Citológico.....</b>	82
<b>Indicaciones Clínicas para Ultrasonografía Mejorada por Contraste .....</b>	55	<b>Obtención de la Muestra .....</b>	83
Realce en la Señal Doppler (Flujo Vascular).....	55	<b>Manejo de la Muestra.....</b>	83
Diagnóstico de Isquemia .....	55	<b>Fijación .....</b>	83
Diagnóstico de Lesiones Traumáticas.....	55	<b>Tinción .....</b>	85
Detección de Lesiones Focales .....	55	<b>Modelo de Solicitud, Datos Clínicos, Preguntas de Interés.....</b>	85
Caracterización de Lesiones Focales.....	56	<b>Causas de Errores en Biopsias por Aspiración de Aguja Fina.....</b>	86
Monitoreo de Intervenciones y Seguimiento del Tratamiento .....	56	<b>Capacidades y Limitaciones de la Citología.....</b>	86
<b>Aspectos de Seguridad .....</b>	57	<b>Documentación Estandarizada de Hallazgos .....</b>	86
		<b>12. Complicaciones del Ultrasonido Endoscópico: Evaluación de Riesgo y Prevención .....</b>	87
<b>8. Ultrasonido Endoscópico Lineal Tridimensional.....</b>	60	<i>C. Jenssen, M. Mayr, D. Nürnberg</i>	
<i>A. Fritscher-Ravens, H. Neye</i>		<b>Factores Específicos del USE que Contribuyen al Riesgo de Complicaciones .....</b>	87
<b>Introducción.....</b>	60	<b>Complicaciones de USE Diagnóstico .....</b>	87
<b>Antecedentes .....</b>	60	Perforación .....	87
<b>Consideraciones Técnicas .....</b>	61	Aspiración .....	88
<b>Métodos de Transformación.....</b>	61	Bacteriemia.....	89
Guía Paralela del Transductor .....	61	<b>Complicaciones con AAF- USE e Intervenciones Guiadas por USE.....</b>	89
Rotación .....	61	Bacteriemia y Complicaciones Infecciosas.....	89
Ultrasonido a Manos Libres .....	61	Peritonitis Biliar y Colangitis .....	90
<b>Métodos Actuales para Ultrasonido Endoscópico Lineal 3D .....</b>	62	Pancreatitis Aguda.....	90
<b>Examen de USE 3D en Pacientes .....</b>	63	Hemorragia .....	90
<b>Conclusión .....</b>	64	Siembra de células Tumorales.....	93
		<b>Prevención de las Complicaciones Relacionadas con el USE .....</b>	93
<b>9. Sonoelastografía: Una Nueva Modalidad de Ultrasonido Para Evaluar Elasticidad de los Tejidos .....</b>	65	Formas Sugeridas de Prevenir Complicaciones ...	93
<i>H. Frey, C. F. Dietrich</i>		<b>Resumen: Morbilidad y Mortalidad del USE y de la AAF-USE.....</b>	96
<b>Introducción.....</b>	65		
<b>Características Técnicas.....</b>	65	<b>13. Esófago, Estómago, Duodeno .....</b>	100
		<i>C. F. Dietrich, S. Faiss</i>	
		<b>Introducción.....</b>	100
		<b>Esófago .....</b>	101

Orientación .....	101	<b>Presentación Clínica</b> .....	155
Optimización del Examen .....	101	<b>Diagnóstico y Estadaje</b> .....	155
Indicaciones.....	101	<b>Relevancia del USE</b> .....	156
Enfermedades Benignas .....	102	<b>Planificación del Tratamiento</b> .....	159
Tumores Malignos del Esófago .....	102		
Estadio T.....	104		
Estadio N .....	105	<b>16. Ultrasonido Endoscópico en Pancreatitis</b>	
Aspiración con Aguja Fina .....	105	<b>Crónica</b> .....	161
<b>Estómago</b> .....	109	<i>C. Jenssen, C. F. Dietrich</i>	
Orientación .....	109	<b>Dificultades en Diagnosticar ,Pancreatitis</b>	
Optimización del Examen.....	109	<b>Crónica</b> .....	161
Indicaciones.....	110	<b>Endosonografía del páncreas</b> .....	162
Lesiones Gástricas Benignas .....	110	<b>Criterios Endosonográficos para Pancreatitis</b>	
Cáncer Gástrico .....	112	<b>Crónica</b> .....	165
Revisión de la Literatura .....	113	<b>Comparación de Métodos: ¿Es el USE más</b>	
<b>Intestino Delgado</b> .....	118	<b>Sensible que la CPRE para Diagnosticar</b>	
		<b>Pancreatitis Crónica?</b> .....	167
		Riesgos .....	169
		<b>Estadaje Endosonográfico de la Pancreatitis</b>	
<b>14. Ultrasonido Endoscópico en Tumores</b>		<b>Crónica</b> .....	171
<b>Subepiteliales del Tracto Gastrointestinal</b> .....	121	<b>Diagnóstico de Complicaciones de Pancreatitis</b>	
<i>C. Jenssen, C. F. Dietrich</i>		<b>Crónica</b> .....	171
<b>Tumores Subepiteliales versus Impresiones</b>		<b>Información Etiológica</b> .....	171
<b>Extramurales (Lesión Semejando</b>		Consejos Prácticos .....	179
<b>Tumores Subepiteliales)</b> .....	122	<b>Diagnóstico Diferencial, Problemas</b>	
Riesgos .....	125	<b>Diagnósticos, y Riesgos</b> .....	179
<b>Descripción Endosonográfica y Clasificación</b>		Cáncer Pancreático versus Masas Inflamatorias	
<b>de Lesiones Subepiteliales</b> .....	126	Focales .....	179
Consejos Prácticos.....	126	Pseudoquiste versus Quiste Simple versus	
Riesgos .....	128	Neoplasia Quística versus Pseudoaneurisma.....	183
<b>Lesiones Subepiteliales Quísticas y</b>		Dilatación del Ducto Pancreático Principal.....	185
<b>Quísticas Sólidas</b> .....	129	<b>La Contribución del USE en el Tratamiento</b>	
<b>Lesión Subepitelial Sólida</b> .....	132	<b>de Pancreatitis Crónica</b> .....	187
Riesgos .....	135	Riesgos .....	189
Consejos Prácticos.....	136	Consejos Prácticos .....	189
Tumores Subepiteliales Hipoeoicos		<b>Conclusiones</b> .....	190
del Esófago.....	136		
Tumores Subepiteliales Hipoeoicos del			
Estómago.....	137	<b>17. Adenocarcinoma Pancreático: El Rol de la</b>	
Tumores Subepiteliales Hipoeoicos		<b>Ultrasonografía Endoscópica</b> .....	196
del Duodeno.....	138	<i>P. G. Arcidícono, S. Carrara</i>	
Tumores Subepiteliales Hipoeoicos		<b>Introducción</b> .....	196
del Colon y Recto.....	139	<b>Principios de la Técnica</b> .....	197
<b>Evaluación de la Conducta Biológica de los</b>		<b>Estadaje</b> .....	200
<b>Tumores Subepiteliales Hipoeoicos</b> .....	141	<b>Técnica de AAF- USE</b> .....	204
Riesgos .....	143		
<b>Aspiración con Aguja Fina Guiada por USE</b> .....	144		
<b>Tratamiento de Lesiones Subepiteliales</b>		<b>18. Tumores Benignos y Malignos (Quísticos)</b>	
<b>Guiadas por USE</b> .....	145	<b>del Páncreas</b> .....	208
Riesgos y Consejos Prácticos.....	145	<i>C. F. Dietrich, C. Jenssen</i>	
<b>Estrategia Terapéutica para Diagnóstico y</b>		<b>Introducción</b> .....	208
<b>Lesiones Subepiteliales en el</b>		<b>Neoplasias Quísticas</b> .....	209
<b>Tracto Gastrointestinal</b> .....	147	Cistoadenoma y Cistoadenocarcinoma Mucinosos	210
		Neoplasia Mucinoso papilar Intraductal (Ectasia	
		Ductal Mucinoso).....	210
		Cistoadenoma Seroso .....	212
		Neoplasia Quística Papilar (Neoplasia	
		Pseudopapilar Sólida) .....	215
		Teratoma del Páncreas.....	216
<b>15. Diagnóstico Endosonográfico y Planificación</b>			
<b>de Tratamiento en Linfoma Gastrointestinal</b> ....	155		
<i>W. Fischbach</i>			
<b>Introducción</b> .....	155		

Neoplasias Quísticas Raras y Misceláneos Lesiones	
Pancreáticas Semejando Neoplasias Quísticas.....	216
<b>Tumores Neuro Endocrinos</b> .....	222
<b>19. Intervenciones Pancreáticas</b> .....	230
<i>H. Seifert, C. F. Dietrich</i>	
<b>Introducción</b> .....	230
<b>Lesiones Pancreáticas Quísticas:</b>	
<b>Definición y Clasificación</b> .....	230
<b>Epidemiología</b> .....	233
<b>Etiopatogenia</b> .....	234
<b>Abordaje Terapéutico</b> .....	234
Objetivos de Tratamiento .....	234
Curso Espontáneo .....	235
Tratamiento Conservador.....	236
Tratamiento Intervencionista .....	236
<b>Resumen y Perspectivas</b> .....	247
<b>20. Endosonografía del Sistema Hepatobiliar</b> .....	251
<i>C. F. Dietrich, M. Hocke, H. Seifert</i>	
<b>Definiciones</b> .....	251
<b>Confiabilidad de Métodos de Examen para</b>	
<b>Detectar Cálculos</b> .....	251
<b>Minisondas de USE y Ultrasonido Extraductal...</b>	255
<b>Adenoma y Carcinoma de la Papila de Vater</b> .....	256
<b>USE de la Región Papilar, Adenomiomatosis</b> ....	257
<b>Carcinoma Colangiocelular</b> .....	258
<b>Carcinoma de la Vesícula Biliar</b> .....	259
<b>Conclusiones</b> .....	259
<b>21. Imágenes de Ultrasonido Endoscópico de las</b>	
<b>Glándulas Adrenales</b> .....	264
<i>C. F. Dietrich, P. H. Kann</i>	
<b>Introducción</b> .....	264
<b>Técnica del Examen</b> .....	264
Técnica del Examen Transabdominal .....	264
Técnica del Examen de Ultrasonido	
Endoscópico .....	264
<b>Indicaciones para USE de las Glándulas</b>	
<b>Adrenales</b> .....	266
<b>Hallazgos Patológicos</b> .....	266
<b>Conclusión y Resumen</b> .....	271
<b>22. USE Mejorado con Contraste en el Páncreas</b> .....	273
<i>M. Hocke, C. F. Dietrich</i>	
<b>Detección</b> .....	273
<b>Caracterización de la Malignidad</b> .....	273
Revisión de la Literatura [1].....	274
<b>Imágenes Armónicas de Banda Ancha</b> .....	277
<b>Ganglios Linfáticos</b> .....	277
<b>Perspectivas</b> .....	281
<b>23. Hallazgos Incidentales en los Órganos</b>	
<b>Circundantes (Misceláneos)</b> .....	282
<i>C. F. Dietrich</i>	
<b>Hallazgos Incidentales Comunes</b> .....	282
<b>24. Sonografía Endoanal y Endorrectal</b> .....	291
<i>M. Sailer, H. Allgayer, C. F. Dietrich</i>	
<b>Introducción</b> .....	291
<b>Anatomía Normal</b> .....	291
Anatomía del Perineo y Ano .....	291
Imagen Endosonográfica a Diferentes	
Niveles Anatómicos .....	296
<b>Instrumentos y Equipos</b> .....	297
<b>Indicaciones Clínicas Para Técnicas</b>	
<b>de Ultrasonido Endorrectal</b> .....	297
Cáncer Rectal .....	298
Estadaje del Tumor.....	298
<b>Diagnóstico Preoperatorio de los Carcinomas</b>	
<b>Rectales</b> .....	304
<b>Seguimiento del Tumor</b> .....	305
<b>Endosonografía Anorrectal en Incontinencia</b>	
<b>Fecal</b> .....	305
Fístula Anal .....	306
<b>Procedimientos Intervencionistas con</b>	
<b>Ultrasonido Endoscópico Anorrectal</b> .....	307
Biopsias Transrectales de Tumores Pélvicos	
Guiadas por USE .....	307
Aspiración Transrectal Guiada por USE	
de Colecciones Líquidas Pélvicas.....	308
Cáncer Anal.....	309
Ultrasonido Transcutáneo Perineal.....	310
<b>25. Ultrasonido Endorrectal Tridimensional</b>	
<b>(USER) y Cáncer Rectal</b> .....	313
<i>M. Giovannini</i>	
<b>Introducción</b> .....	313
<b>Principios Básicos de Ultrasonido 3D</b> .....	313
<b>Resultados de USER 3D en la Literatura</b> .....	313
<b>Conclusiones</b> .....	316
<b>26. Ultrasonido Endoscópico del Colon</b> .....	317
<i>C. F. Dietrich, J. Mertens</i>	
<b>Introducción</b> .....	317
<b>Relevancia Clínica</b> .....	317
<b>27. Mediastino</b> .....	323
<i>C. F. Dietrich, M. Hocke</i>	
<b>Introducción</b> .....	323
<b>Anatomía</b> .....	323
<b>Técnicas del Examen</b> .....	324
General.....	324
Procedimiento .....	325
<b>Revisión de la Literatura</b> .....	327
Aspiración con Aguja Fina Guiada por	
USE en el Mediastino .....	327
Cáncer de Pulmón de Células no Pequeñas.....	328
<b>Perspectivas y Limitaciones</b> .....	331
<b>Conclusiones</b> .....	332
<b>28. Ultrasonido Endobronquial con Minisonda</b>	
<b>de Escaneo Radial</b> .....	334
<i>H. D. Becker</i>	

<b>Introducción</b> .....	334	Problemas y Complicaciones .....	358
<b>Minisondas: Consideraciones Generales</b> .....	334	Medidas Post Intervención.....	359
<b>Manejo de Minisondas</b> .....	334		
Almacenaje y Preparación .....	334		
Aplicación.....	335		
<b>Técnicas de USEB</b> .....	335		
Artefactos de la Imagen.....	335		
Anatomía Sonográfica .....	335		
<b>Resultados Clínicos</b> .....	337		
<b>Estadaje del Cáncer de Pulmón</b> .....	338		
<b>USEB en Broncoscopia Terapéutica</b> .....	343		
<b>USEB en Broncoscopia Pediátrica</b> .....	343		
<b>Entrenamiento y Curva de Aprendizaje en USEB</b> .....	343		
<b>Costo Efectividad</b> .....	344		
<b>Conclusiones y Futuras Perspectivas</b> .....	344		
<b>29. Ultrasonido Endobronquial</b> .....	347		
<i>F. J. F. Herth, R. Eberhardt, M. Krasnik, P. Vilmann</i>			
<b>Introducción</b> .....	347		
<b>Estadaje de Ganglios Linfáticos</b> .....	347		
<b>Descripción del Endoscopio y Aguja para USEB- AATB</b> .....	347		
<b>Procedimiento</b> .....	348		
<b>Resultados</b> .....	349		
<b>AATB-USEB en Combinación conAAF-USE</b> ..	350		
<b>Conclusión</b> .....	350		
<b>30. Neurólisis del Plexo Celíaco Guiada por USE</b> ... 352			
<i>S. Hollerbach</i>			
<b>Introducción</b> .....	352		
<b>Prerrequisitos para Neurólisis del Plexo Celíaco Guiado por USE y Otros Tratamientos</b> .....	353		
<b>Indicaciones para USE Terapéutico</b> .....	354		
<b>Contraindicaciones a USE Terapéutico</b> .....	354		
<b>Materiales</b> .....	354		
Ecoendoscopios .....	354		
Materiales para procedimientos Terapéuticos con USE .....	355		
<b>Neurólisis del Plexo Celíaco</b> .....	356		
Preparación para el Procedimiento .....	356		
Procedimiento .....	357		
		<b>31. Drenaje del Ducto Biliar Guiado Por USE</b> .....	360
		<i>E. Burmester, J. Niehaus</i>	
		<b>Introducción</b> .....	360
		<b>Técnica</b> .....	360
		<b>Resultados</b> .....	361
		<b>Conclusiones</b> .....	362
		<b>32. Escaneo de Ultrasonido Laparoscópico</b> .....	364
		<i>P. Vilmann, C. Ortiz- Moyano</i>	
		<b>Introducción</b> .....	364
		<b>Equipo</b> .....	364
		Procedimiento del Examen.....	366
		Procedimiento de la Biopsia .....	369
		Revisión de la Literatura .....	371
		Estadaje de Cáncer Gastrointestinal.....	371
		EUL en Cáncer Esofagogástrico .....	371
		EUL en Cáncer Pancreático .....	371
		EUL en Cáncer Colónico.....	372
		EUL en Enfermedad Litiásica .....	372
		EUL en Enfermedad Hepática .....	373
		Aplicaciones Misceláneas del EUL .....	374
		Terapia Guiada por EUL .....	374
		<b>33. Endocirugía Guiada por USE</b> .....	378
		<i>A. Fritscher- Ravens</i>	
		<b>Introducción</b> .....	378
		<b>Nuevos Dispositivos</b> .....	378
		Sistema de Sutura.....	378
		Sistema de Resección con Asa Guiado por USE..	380
		<b>Terapia Guiada por USE</b> .....	380
		Cierre de Fístulas.....	380
		Anastomosis Transgástrica .....	381
		Gastropexia Posterior Guiada por USE para	
		Enfermedad de Reflujo.....	383
		Remoción de Ganglios Linfáticos	
		Guiada por USE.....	384
		<b>Conclusión</b> .....	385
		<b>34. Índice Analítico</b> .....	387

# 5 Ultrasonido Intraductal

B. Braden, H. Seifert, C.F. Dietrich

Después de los reportes iniciales sobre el uso intravascular de minisondas filiformes de alta frecuencia, la ultrasonografía intraductal biliar y pancreática (USID) obtuvo imágenes impresionantes de estos ductos y a una información diagnóstica valiosa complementaria a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), sobre todo en pacientes con tumores papilares intraductales, además que mejora el potencial de ultrasonografía endoscópica [1- 3]. Aunque hay algunos rasgos que son típicos de lesiones malignas, no hay criterios suficientemente confiables que permitan la diferenciación entre lesiones biliares o pancreáticas benignas y malignas.

Las minisondas con diámetros externos de sólo 2- 3 mm pueden ser insertadas a través del canal del instrumento de endoscopios estándar y suministran imágenes ultrasónicas de alta frecuencia. La flexibilidad y diámetro pequeño de las minisondas permiten la ultrasonografía intraductal (USID) en el tracto biliar y en el ducto pancreático, así como también en el sistema endobronquial.

Las sondas de alta frecuencia de ultrasonido endoscópico (USE) no son bien vistas como para exámenes para pesquisa. La alta resolución de las minisondas es útil para la diferenciación y caracterización de estructuras patológicas que han sido identificadas con otros métodos de imagen (endoscopia o ultrasonido transabdominal) o para responder preguntas clínicas específicas (por ejemplo, sospecha de coledocolitiasis).

Debido al uso de los instrumentos, las minisondas tienen una vida corta cuando son usadas por vía intraductal, y esto es todavía un retroceso con esta técnica endosonográfica. Ningún análisis costo- beneficio ha sido publicado.

## ■ Desarrollos Técnicos

En comparación con la endosonografía convencional, las minisondas trabajan a frecuencias sustancialmente más altas (12- 30MHz). Ello genera una alta resolución (0.07- 0.18 mm) que permite la diferenciación precisa de las discretas capas de la pared en el esófago, estómago e intestino. Las minisondas electrónicas tienen un anillo en la parte superior que incorpora 64 elementos al transductor, lo cual produce una imagen de 360°. Las minisondas electrónicas son muy flexibles, pero tienen la desventaja de resolución lateral restringida. En contraste, el sistema mecánico produce una imagen de 360° con mejor resolución sustancial, mediante un transductor giratorio en la parte superior de la sonda.

Nuevos diseños de minisondas, con retracción automática controlada sobre una distancia definida, permite la reconstrucción tridimensional después de procesar las imágenes complejas.

La continua investigación en el diseño de sondas que pueden mejorar la durabilidad de los instrumentos y extender la profundidad de penetración, puede alentar mucho más el uso de esta nueva tecnología.

## ■ Ultrasonido Intraductal del Sistema Hepato- Biliar

Las minisondas de pequeño calibre pueden ser insertadas dentro del ducto biliar durante la CPRE. La papilotomía previa hace la inserción más fácil, pero no debe ser esencial. Las minisondas guiadas por una guaya permiten la canulación del ducto biliar en cerca del 100% de los casos sin previa esfinterotomía [4]. Las minisondas pueden también ser colocadas en los ductos biliares intra hepáticos específicos sobre una guaya como guía colocada selectivamente. La posición de la sonda puede ser controlada con radiografías durante la colangiografía retrógrada endoscópica (CRE).

El USID prolonga el tiempo del examen sólo un poco (cerca de 5- 10 minutos). Ha sido reportado que esto no incrementa la tasa de complicaciones con CPRE (un caso de pancreatitis leve en 400 pacientes) [5].

El USID biliar suministra una imagen de alta resolución de las estructuras en el ligamento hepato- duodenal (vena porta, arteria hepática, y ganglios linfáticos) (Fig. 5.1) [6]. Cercano a la papila de Vater, el USID describe el parénquima pancreático circundante con una profundidad de penetración de 2 cm. En la posición intrahepática, la minisonda muestra ramas paralelas de la vena porta y el parénquima hepático circundante.

El USID distingue tres capas de la pared normal del ducto biliar. La capa fina más interna y más ecogénica corresponde al eco de transición. La próxima capa, menos ecogénica, corresponde a la mucosa y muscular propia (capa fibromuscular). La capa ecogénica más externa corresponde al tejido graso de la sub serosa, la serosa, y el eco de transición a los órganos vecinos [7].



**Fig. 5.1:** Anatomía del ducto biliar. **a** Imagen intraductal del ducto pancreático cercano a la papila (ducto biliar común). **b** Un ganglio linfático en el ligamento hepatoduodenal cercano al ducto cístico. **c** El origen del ducto cístico. PV: Vena porta; A: Arteria hepática; CY: Ducto cístico.

**AMOLCA**  
PARA UNA PRÁCTICA EXITOSA

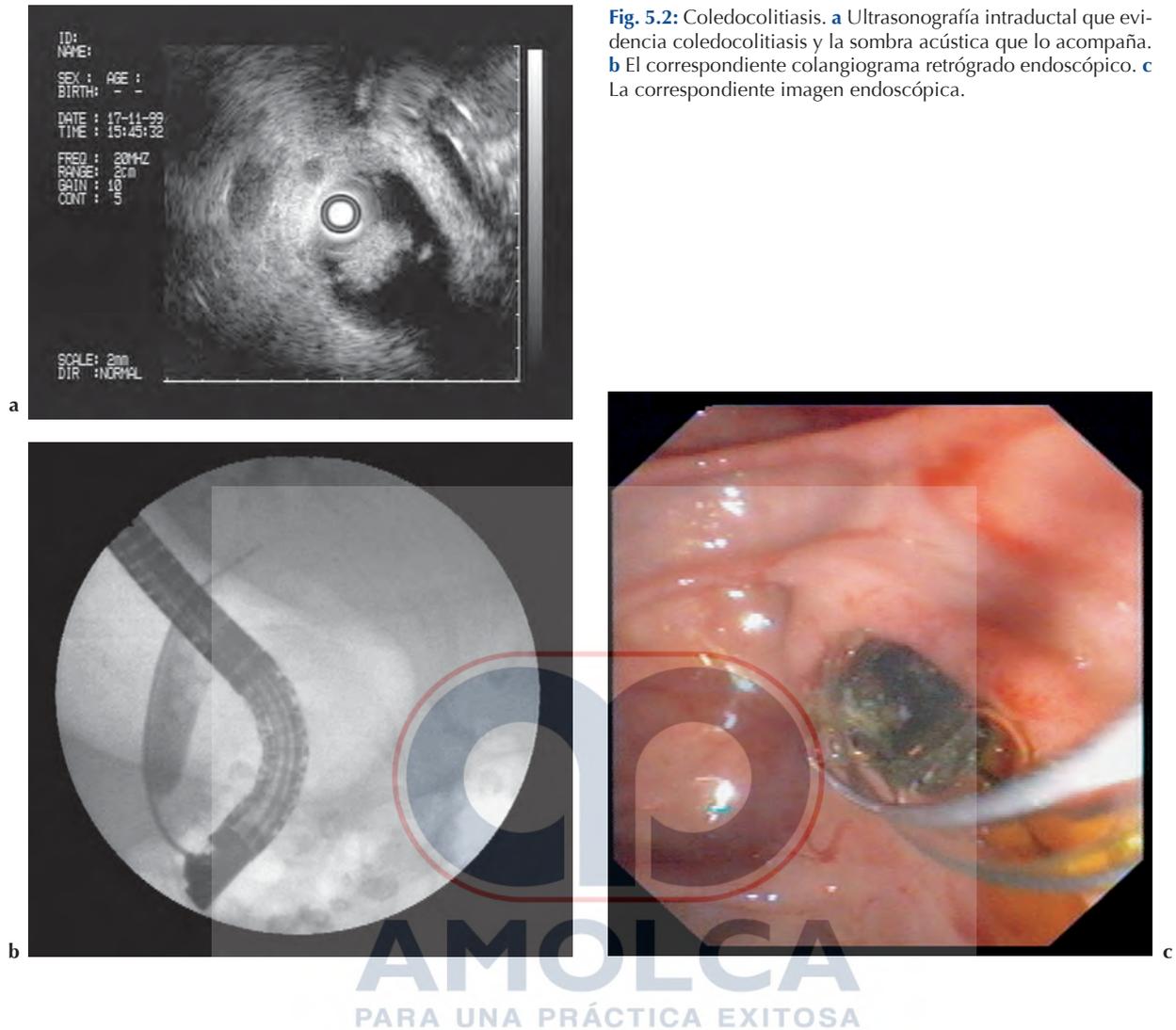
### Coledocolitiasis

Con la ultrasonografía transabdominal y la tomografía computada, puede a veces ser difícil detectar cálculos en el ducto biliar. Interpretar las imágenes de resonancia magnética (IRM) del ducto biliar es todavía un ejercicio avanzado. La CPRE es por esto todavía el estándar de oro en el diagnóstico y tratamiento de la coledocolitiasis. Sin embargo, igual que en la CPRE, pequeños cálculos pueden ser pasados por alto, y es difícil diferenciar entre aerobilia y pequeños cálculos. La endosonografía convencional desde una posición duodenal tiene una alta sensibilidad del 95% para detectar coledocolitiasis, similar al CPRE [8].

Los mejores resultados reportados para detectar coledocolitiasis fueron obtenidos con el USID del ducto biliar [9, 10]. En un estudio prospectivo de Palazzo, 97% de los cálculos del ducto biliar fueron detectados con la minisonda, 81% durante la CPRE, 61% con colangiografía intravenosa, y 45% por ultrasonografía transabdominal [11]. La ventaja particular de USID es que diferencia con mayor facilidad entre aire, barro y cálculos, y que suministra alta resolución incluso con cálculos pequeños (<

5 mm en diámetro). El USID del ducto biliar por esto puede ser una herramienta valiosa para diagnosticar coledocolitiasis. Si el USID de los ductos biliares (guiado por guaya) es negativo, la esfinterotomía puede ser evitada. En contraste al USID invasivo, nosotros preferimos el ultrasonido extraductal (USED; ver también Capítulo 20 sobre USE del sistema hepatobiliar) en la mayoría de los casos [12] (ver abajo).

**Revisión de la literatura.** El USID es útil para detectar pequeños cálculos residuales del ducto biliar durante la esfinteroplastia endoscópica con balón cuando los cálculos son fragmentados por litotripsia mecánica o cuando hay evidencia de un ducto biliar dilatado (mayor de 10 mm) [13]. En 62 pacientes con sospecha de cálculos del ducto biliar, la exactitud de CRE combinada con USID para diagnosticar cálculos de los ductos biliares y/o barro fue más alta respecto a la CRE sola (97% versus 87%;  $P < 0.05$ ). Con los ductos biliares dilatados, la exactitud diagnóstica de CRE combinada con USID también fue más alta comparada con la CRE sola (95.5% versus 72.7%;  $P < 0.05$ ). La información diagnóstica adicional suministrada por el USID incluyó la identificación de los cálculos del ducto cístico en cinco pacientes, caracteriza-



**Fig. 5.2:** Coledocolitiasis. **a** Ultrasonografía intraductal que evidencia coledocolitiasis y la sombra acústica que lo acompaña. **b** El correspondiente colangiograma retrógrado endoscópico. **c** La correspondiente imagen endoscópica.

ción de las estrecheces del ducto biliar en dos pacientes, y várices del coledoco en un paciente [14]. En 65 pacientes en quienes hubo fuerte sospecha de coledocolitiasis, la sonda de USID fue insertada por medio del duodenoscopio dentro del ducto biliar sin esfinterotomía. Todos los cálculos identificados por USID o colangiografía retrógrada fueron removidos después de esfinterotomía endoscópica. El diagnóstico final fue coledocolitiasis en 59 pacientes. El diámetro del ducto biliar varió de 0.6 a 2.3 cm, y el tamaño del cálculo desde 2 mm a 2 cm. El USID identificó con éxito todos los cálculos en estos pacientes [15]. Los ejemplos son mostrados en las Figs. 5.2 y 5.3; en contraste, el adenoma de la papila con crecimiento intraductal es ilustrado en la Fig. 5.4.

#### Estrecheces del Ducto Biliar

El USID puede ayudar a distinguir entre estrecheces biliares benignas y malignas. El criterio para malignidad

lo constituye la presencia de menos lesiones ecogénicas extendiéndose más allá de los bordes del órgano, superficie ductal irregular, interrupción de las capas de la pared ultrasónicas típicas, y un patrón de ecos heterogéneo.

Las estenosis de alto grado pueden requerir dilatación del ducto biliar mediante catéteres de balón antes del paso de la minisonda.

En comparación con el ultrasonido endoscópico convencional, el USID ha probado ser superior para predecir el estado benigno o maligno de estrecheces biliares y la resecabilidad de tumores biliares [16]. Cuando la CPRE fue suplementada con USID, la exactitud para la diferenciación correcta entre estrecheces malignas y benignas se incrementó de manera significativa a 88% y fue superior al de la colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) [17].

Puede ser posible diferenciar estrecheces cicatriciales después de la colecistectomía y en pacientes con síndrome de Mirizzi de estenosis tumoral por cáncer invasivo (aunque estos es un tema controversial).

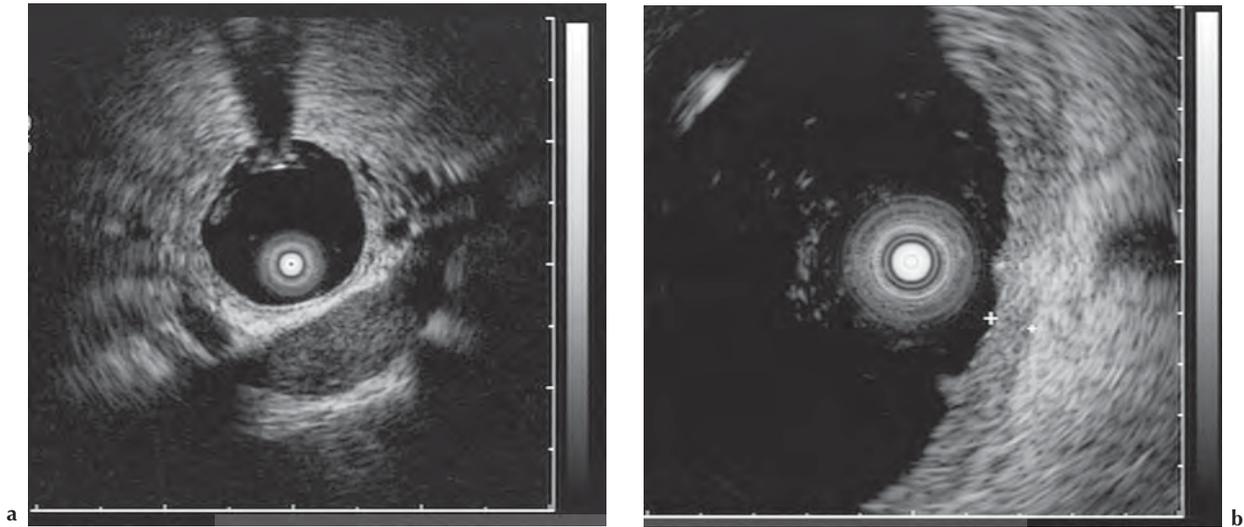


Fig. 5.3a: Coledocolitiasis con colangitis. b Engrosamiento de la pared es visto entre las referencias (escala 2 mm).

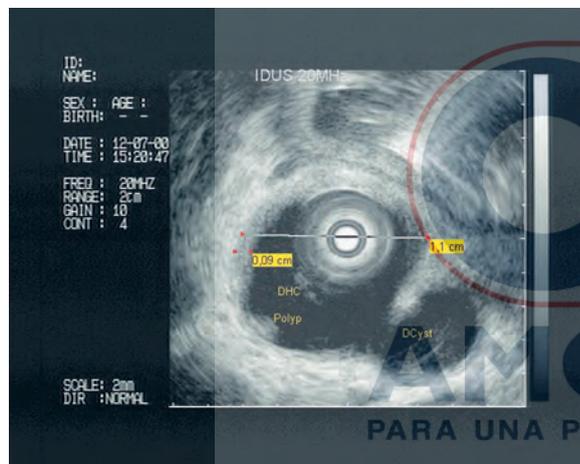


Fig. 5.4: Adenoma de la papila con crecimiento intraductal. El ultrasonido intraductal es particularmente útil para detectar crecimiento intraductal (pólipos) y por ello se indica cuando la cirugía es requerida. DHC: Ducto hepático común. DCyst: Quiste ductal.

Si se detectan estructuras polipoides adherentes a la pared biliar, se hará su examen histológico. La probabilidad de malignidad se incrementa con el tamaño de la lesión polipoide (> 8 mm).

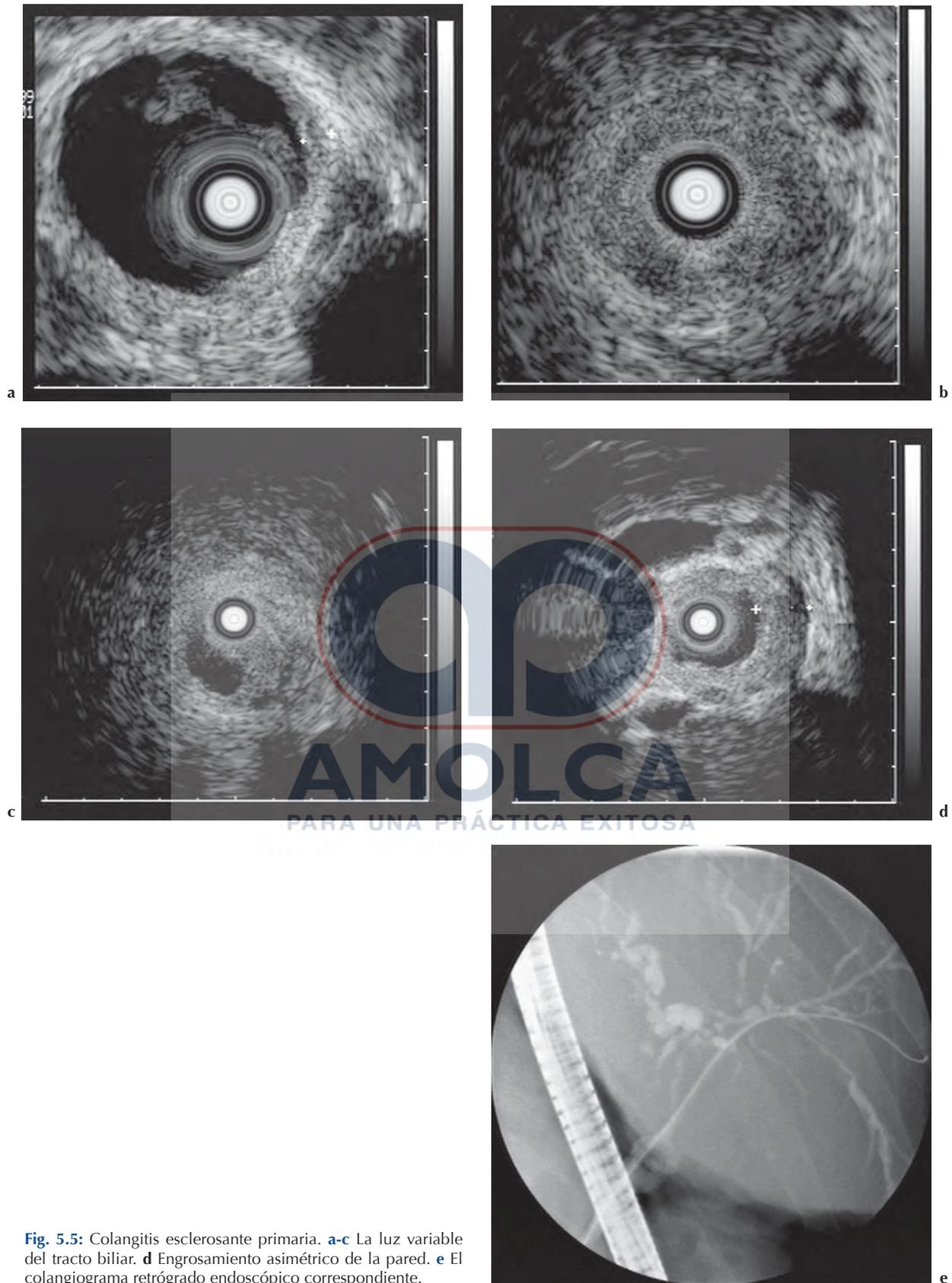
La colangitis esclerosante primaria es caracterizada por estrecheces concéntricas multifocales. Si el USID puede ser útil en pesquisa temprana para carcinoma colangiocelular en estos pacientes todavía es incierto. Sin embargo, el dilema diagnóstico en ultrasonografía es la difícil distinción entre condiciones inflamatorias e infiltración tumoral [18] (Fig. 5.5).

### Carcinoma Colangiocelular

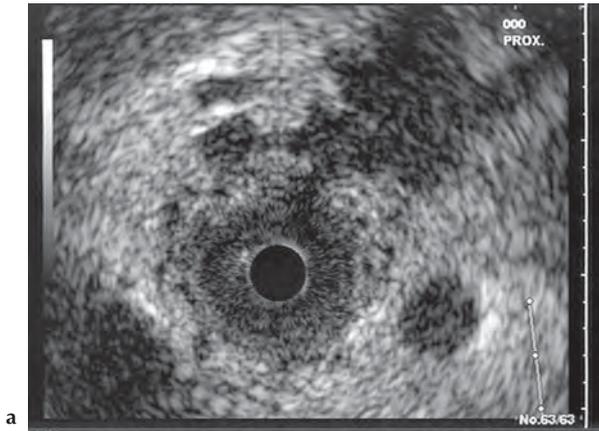
El carcinoma colangiocelular se expande a lo largo de la estructura ductal. El USID es capaz de determinar la extensión longitudinal de los tumores del ducto biliar, lo cual es crucial para la predicción de resecabilidad. La invasión tumoral de los órganos circundantes y de los vasos sanguíneos puede ser detectada con USID, así como también la infiltración del parénquima pancreático, la vena porta, o la arteria hepática.

La profundidad de penetración limitada restringe el poder diagnóstico de USID para determinar la expansión del tumor y la infiltración de ganglios linfáticos más allá del ligamento hepatoduodenal. El USID no es capaz de evaluar los estadios M y N. Un engrosamiento de la pared biliar puede ser causado por inflamación o infiltración tumoral. La endosonografía no puede suministrar alguna certeza para diferenciar entre inflamación e infiltración neoplásica; por ello es inexacto para predecir el estadio T. Por lo general, la inflamación causa engrosamiento simétrico de la pared, mientras las alteraciones neoplásicas de la pared tienen una apariencia asimétrica (Fig. 5.6). La adenomatosis papilar está reconocida como benigna en la mayoría de los casos, pero la transformación maligna es posible (Fig. 5.7).

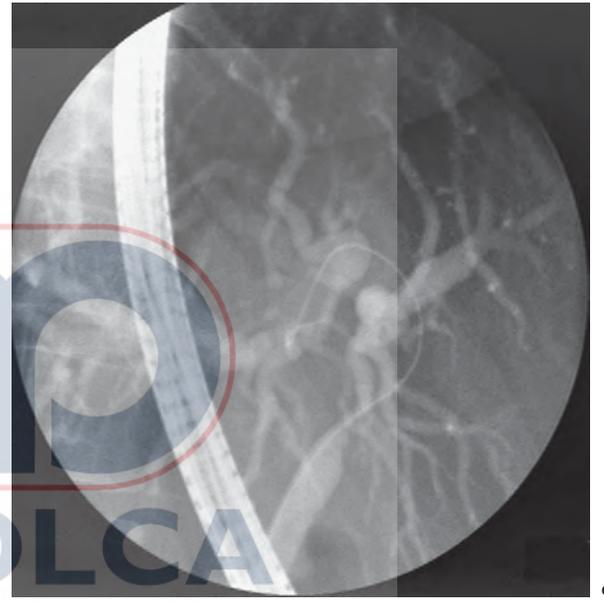
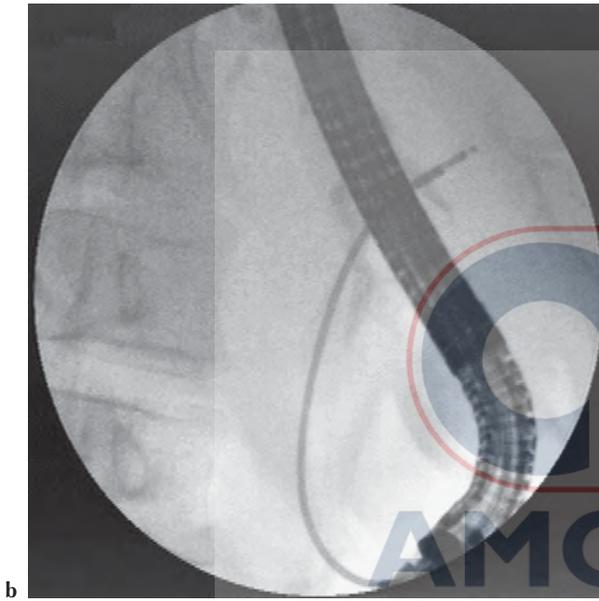
**Revisión de la literatura.** No es posible diferenciar entre estrecheces o lesiones neoplásicas o inflamatorias [19]. El USID no puede ser confiable para distinguir entre cáncer del ducto biliar en estadio T1 y el del estadio T2 [20]. El USE es útil en evaluar la invasión de la vena porta por colangiocarcinomas en el ducto biliar común medio y distal (con exactitud del 91%), pero es menos exacto (57%) en evaluar la invasión al ducto biliar proximal [21- 23]. Mientras el USID probó ser útil para evaluar la extensión de la invasión del cáncer del ducto biliar dentro de la arteria hepática derecha, no pudo evidenciar la propia arteria hepática o la arteria hepática izquierda en grado suficiente para diagnosticar compromiso vascular [21- 23].



**Fig. 5.5:** Colangitis esclerosante primaria. **a-c** La luz variable del tracto biliar. **d** Engrosamiento asimétrico de la pared. **e** El colangiograma retrógrado endoscópico correspondiente.



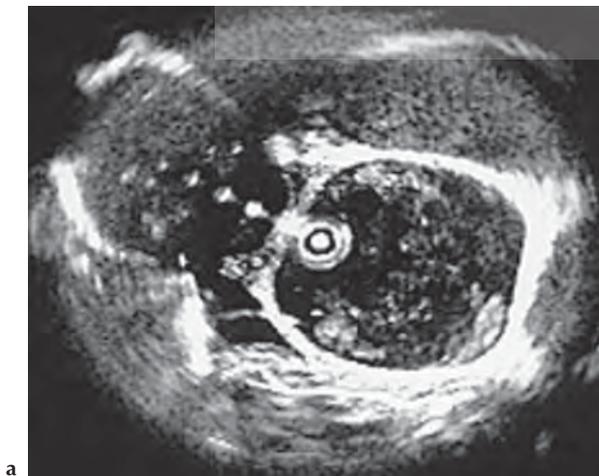
**Fig. 5.6a:** Carcinoma colangiocelular. La lesión está caracterizada por crecimiento destructivo e invasión, pero los cambios neoplásicos son difíciles de diferenciar de reacciones inflamatorias. **b** La posición de la minisonda en el correspondiente colangiograma retrógrado endoscópico. **c** CPRE.



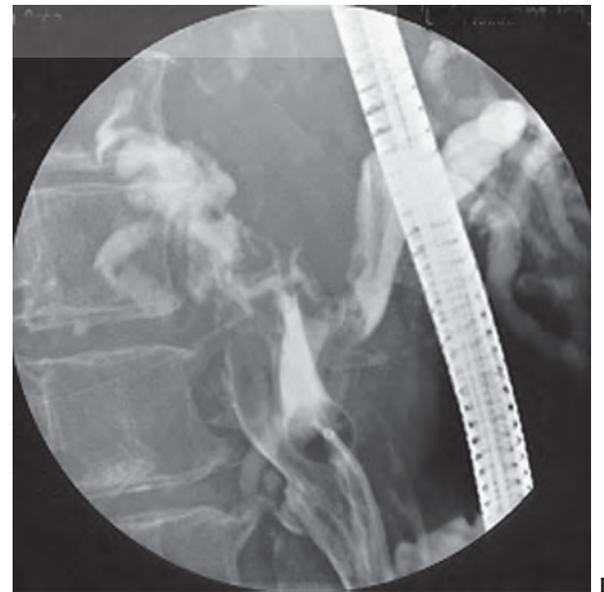
b

c

AMOLCA  
PARA UNA PRÁCTICA EXITOSA



a



b

**Fig. 5.7:** Papilomatosis del tracto biliar. Esta es una condición benigna y rara. **a** Ultrasonografía intraductal. **b** Colangiografía retrógrada endoscópica.

En 18 pacientes con cáncer del ducto biliar extra hepático, la exactitud del USID, del USE, y la angiografía en evaluar la invasión del parénquima pancreático fue de 100%, 78% y 61%, respectivamente. Sin embargo, el USID no fue capaz de evaluar la invasión capsular pancreática [24].

En 62 pacientes con estrecheces malignas presu­midas del ducto biliar, el USID se realizó con una sonda ultrasónica (diámetro 2.0 mm, frecuencia 20 MHz). Después del USID, se realizó biopsia del ducto biliar. Las imágenes de USID del tumor fueron clasificadas como lesiones polipoides; localizadas al grosor de la pared; tumores sésiles intraductales; tumor sésil fuera del ducto biliar; o ausencia de lesiones aparentes. Los hallazgos del USID fueron comparados con los hallazgos histológicos y el curso clínico. El análisis de regresión múltiple mostró que la presencia de un tumor sésil (intraductal o fuera del ducto biliar;  $P < 0.05$ ); tamaño del tumor mayor a 10 mm ( $P < 0.001$ ), y una estructura de la pared interrumpida ( $P < 0.05$ ) fueron variables independientes predictivas de malignidad. Se concluyó que los criterios del USID pueden predecir malignidad cuando la biopsia falla [25]. Probablemente, con la técnica hoy día disponible, la planificación óptima de cirugía hepatobiliar para carcinoma colangiocelular requiere la combinación de CRE o colangiografía percutánea y colangioscopia, USID, UST, y posiblemente CPRM y angiografía. La evaluación de los márgenes quirúrgicos con USID sólo fue inexacta en algunos casos [26].

## ■ USID de los Ductos Pancreáticos

Conducir un USID del ducto pancreático implica un riesgo de inducir pancreatitis aguda. Aunque el riesgo es considerado como bastante bajo (<1%) [27, 28], éste puede depender del nivel de experiencia del examinador así como de la selección del paciente.

Aunque las minisondas pueden muchas veces ser insertadas dentro del ducto pancreático sin previa esfinterotomía, el curso contorsionado del ducto puede hacer la intubación posterior difícil. La investigación muchas veces tiene que ser detenida en la rodilla del duodeno.

Utilizando una minisonda de 20MHz, el límite del ducto pancreático aparece como una capa hiperecoica. Las minisondas de alta frecuencia (30MHz) demuestran tres capas, dos capas hiperecoicas y una capa intermedia hipoeoica.

El USID puede ser útil para diferenciar entre estrecheces benignas y malignas del ducto pancreático. El USID puede demostrar los signos de pancreatitis crónica (calcificaciones, fibrosis, litiasis pancreática, pequeños quistes). De acuerdo a los estudios de Furukawa y cols. [28], el USID puede distinguir entre estrecheces del ducto pancreático causadas por pancreatitis focal y estenosis de tumor con una exactitud del 90%. Además, el USID puede tener acceso a la infiltración tumoral dentro de las venas esplénica, mesentérica y porta.

El USID también es útil en el diagnóstico diferencial de los tumores quísticos pancreáticos (cistoadenoma seroso, cistoadenoma mucinoso, cistoadenocarcinoma mucinoso, tumor quístico mucinoso intraductal papilar). La identificación temprana de estas lesiones es importante, ya que su manejo y pronóstico difieren respecto al adenocarcinoma pancreático ductal.

Los tumores neuroendocrinos del páncreas (gastrinoma, insulino­ma, glucagonoma, VIPoma, somatostatino­ma) son neoplasias raras que pueden originarse esporádicamente o asociadas al síndrome de neoplasia endocrina hereditario. Ellos requieren imagen precisa y localización exacta para planificar su resección.

Incluso, durante la intervención quirúrgica, más de 20% de los insulinomas y más del 50% de los gastrinomas, son difíciles de encontrar. Los resultados de algunos estudios iniciales indican que el USID mejorar la localización de los tumores neuroendocrinos en el páncreas en comparación con métodos convencionales (tales como el USE y la escintigrafía de receptor octreótido) [29]. Por otra parte, lesiones pequeñas pueden ser detectadas usando la alta resolución suministrada por minisondas [30]. En unos pocos casos, la información adicional suministrada por los resultados del USID permite la exéresis del tumor preservando el órgano, en vez de la resección pancreática.

**Revisión de la literatura.** En el diagnóstico de 239 pacientes con enfermedad pancreática (incluyendo 48 cánceres, 90 tumores productores de mucina, 7 tumores de células de los islotes, 2 tumores pancreáticos metastásicos, 7 cistoadenomas serosos, 1 teratoma pancreático, 3 tumores quísticos sólidos, 49 casos de pancreatitis crónica, 25 casos de pancreatitis focal y 7 casos de pancreatolitiasis), el USID fue capaz de evidenciar la vena porta transversal completa y otras grandes venas. El USID fue útil en detectar carcinoma *in situ* y pequeños tumores, durante la evaluación de la diseminación intraductal del tumor y su invasión al parénquima pancreático en los tumores productores de mucina del ducto principal, y en la evaluación de las indicaciones quirúrgicas por revelar nódulos murales en los tumores productores de mucina de las ramas ductales. El USID fue también útil en evaluar la posibilidad de resección parcial del tumor en tumores productores de mucina de las ramas ductales y tumores de célula de los islotes pancreáticos; en localizar con presión lesiones múltiples en cáncer de células de los islotes pancreáticos; y en diferenciar entre casos benignos y malignos de estenosis localizadas del ducto pancreático principal relacionadas con prótesis pancreáticas. Con el USID, fue posible identificar el sitio de cálculos pancreáticos para evaluar la necesidad de tratamiento endoscópico. La pancreatitis aguda como complicación ocurrió en 1 de los 239 pacientes quienes se les realizó USID (0,4%) [28]. Tumores pancreáticos neuroendocrinos muy pequeños fueron diagnosticados por USID pancreático [29] (Tabla 5.1).

Tabla 5-1. Indicaciones para ultrasonografía intraductal (USID)

**Tracto Biliar**

- Coledocolitiasis sospechada (?)
- Diferenciar entre estrecheces biliares benignas y malignas (?)
- Estadiaje local del tumor (?)

**Páncreas**

- Diferenciar entre estrecheces pancreáticas benignas y malignas (?)
- Estadiaje local del tumor (?)
- Caracterización de los tumores quísticos (?)
- Localización de tumores neuroendocrinos no detectables en el USE (?)

## ■ USID en Pacientes con Tumores de la Papila y con Disfunción del Esfínter de Oddi

En contraste con el carcinoma pancreático, los tumores de la papila de Vater pueden ser casi siempre resecaos y por ello tienen mejor pronóstico. Los adenomas en la papila de Vater son condiciones premalignas. La elección del método de resección depende del crecimiento intraductal. La extensión intraductal del tumor requiere pancreatoduodenectomía con preservación del píloro (operación de Whipple), mientras el adenoma extraductal puede ser resecao endoscópicamente. El USID permite visualizar la papila de Vater, incluyendo el esfínter de Oddi. El USID demuestra tumores papilares y detecta crecimiento neoplásico intraductal o infiltración de las estructuras circundantes. En contraste con otros métodos de imagen tales como tomografía computada (TC) y el USE, la sensibilidad del USID es alta. Sin embargo, el USID puede pasar por alto la infiltración de ganglios linfáticos por carcinoma papilar, debido a su profundidad de penetración limitada.

En 21 pacientes con sospecha disfunción del esfínter de Oddi, el USID de la papila es posible desde el punto de vista técnico y es seguro, pero no debe sustituir a la manometría del esfínter de Oddi [31].

## ■ Conclusión

La endosonografía intraductal es de particular valor para diagnosticar la estenosis de origen desconocido en el ducto biliar común. Debe tenerse en mente que el USID (igual que otros métodos de ultrasonido, así como la TC e IRM) no es capaz de diferenciar de manera confiable entre lesiones benignas y malignas. En la mayoría de los casos, las técnicas de USE extraductal son suficientes.

## ■ Bibliografía

1. Furukawa T, Naitoh Y, Tsukamoto Y, Mitake M, Yamada M, Ishihara A, et al. New technique using intraductal ultrasonography for the diagnosis of diseases of the pancreatobiliary system. *J Ultrasound Med* 1992;11 :607-12.
2. Furukawa T, Tsukamoto Y, Naitoh Y, Hirooka Y, Katoh T. Evaluation of intraductal ultrasonography in the diagnosis of pancreatic cancer. *Endoscopy* 1993;25:577-81.
3. Furukawa T, Tsukamoto Y, Naitoh Y, Mitake M, Hirooka Y, Hayakawa T. Differential diagnosis of pancreatic diseases with an intraductal ultrasound system. *Gastrointest Endosc* 1994;40:213-9.
4. Tamada K, Nagai H, Yasuda Y, Tomiyama T, Ohashi A, Wada S, et al. Transpapillary intraductal US prior to biliary drainage in the assessment of longitudinal spread of extrahepatic bile duct carcinoma. *Gastrointest Endosc* 2001 ;53:300-7.
5. Levy MJ, Vazquez-Sequeiros E, Wiersema MJ. Evaluation of the pancreaticobiliary ductal systems by intraductal US. *Gastrointest Endosc* 2002;55:397-408.
6. Dietrich CF, Lee JH, Herrmann G, Tlieber G, Roth WI, Zeuzem S. Enlargement of perihepatic lymph nodes in relation to liver histology and viremia in patients with chronic hepatitis e. *Hepatology* 1997;26:467-72.
7. Noda Y, Fujita N, Kobayashi G, Kimura K, Vago A, Yuki T, et al. (Comparison of echograms by a microscanner and histological findings of the common bile duct: in vitro study; in Japanese.) *Nippon Shokakibyō Gakkai Zasshi* 1997;94: 172-9.
8. Palazzo L, Girollet PP, Salmeron M, Silvain C, Roseau G, Canard JM, et al. Value of endoscopic ultrasonography in the diagnosis of common bile duct stones: comparison with surgical exploration and ERCP. *Gastrointest Endosc* 1995; 42:225-31.
9. Linghu EQ, Cheng LF, Wang XD, Wang ZQ, Yang YS, Li W, et al. Intraductal ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in diagnosis of extrahepatic bile duct stones: a comparative study. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2004;3:129-32.
10. Moon JH, Cho YO, Cha SW, Cheon YK, Ahn HC, Kim YS, et al. The detection of bile duct stones in suspected biliary pancreatitis: comparison of M RCP, ERCP, and intraductal US. *Am J Gastroenterol* 2005;100:1051-7.
11. Palazzo L. Which test for common bile duct stones? Endoscopic and intraductal ultrasonography. *Endoscopy* 1997: 29:655-65.
12. Seifert H, Wehrmann T, Hilgers R, Gouder S, Braden B, Dietrich CF. Catheter probe extraductal EUS reliably detects distal common bile duct abnormalities. *Gastrointest Endosc* 2004;60: 61-7.
13. Ohashi A, Ueno N, Tamada K, Tomiyama T, Wada S, Miyata T, et al. Assessment of residual bile duct stones with use of intraductal US during endoscopic balloon sphincteroplasty: comparison with balloon cholangiography. *Gastrointest Endosc* 1999;49:328-33.
14. Das A, Isenberg G, Wong RC, Sivak MV Jr, Chak A. Wireguided intraductal US: an adjunct to ERCP in the management of bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2001 ;54: 31-36.
15. Tseng LJ, Jao YT, Mo LR, Lin Re. Over-the-wire US catheter probe as an adjunct to ERCP in the detection of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2001 ;54:720-3.
16. Menzel J, Poremba C, Dietl KH, Domschke W. Preoperative diagnosis of bile duct strictures: comparison of intra-

- ductal ultrasonography with conventional endosonography. *Scand J Gastroenterol* 2000;35:77-82.
17. Domagk D, Wessling J, Reimer P, Hertel L, Poremba C, Senninger N, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography, intraductal ultrasonography, and magnetic resonance cholangiopancreatography in bile duct strictures: a prospective comparison of imaging diagnostics with histopathological correlation. *Am J Gastroenterol* 2004;99:1684-9.
  18. Hirche TO, Russler J, Braden B, Schuessler C, Zeuzem S, Wehrmann T, et al. Sonographic detection of perihepatic lymphadenopathy is an indicator for primary sclerosing cholangitis in patients with inflammatory bowel disease. *Int J Colorectal Dis* 2004;19:586-94.
  19. Tamada K, Kanai N, Tomiyama T, Ohashi A, Wada S, Satoh Y, et al. Prediction of the histologic type of bile duct cancer by using intraductal ultrasonography. *Abdom Imaging* 1999; 24:484-90.
  20. Ueno N, Nishizono T, Tamada K, Ichiyama M, Wada S, Tomiyama T, et al. Diagnosing extrahepatic bile duct stones using intraductal ultrasonography: a case series. *Endoscopy* 1997;29:356-60.
  21. Tamada K, Ido K, Ueno N, Ichiyama M, Tomiyama T, Nishizono T, et al. Assessment of hepatic artery invasion by bile duct cancer using intraductal ultrasonography. *Endoscopy* 1995;27:579-83.
  22. Tamada K, Ido K, Ueno N, Ichiyama M, Tomiyama T, Nishizono T, et al. Assessment of portal vein invasion by bile duct cancer using intraductal ultrasonography. *Endoscopy* 1995;27:573-8.
  23. Tamada K, Ido K, Ueno N, Kimura K, Ichiyama M, Tomiyama T. Preoperative staging of extrahepatic bile duct cancer with intraductal ultrasonography. *Am J Gastroenterol* 1995;90: 239-46.
  24. Tamada K, Ueno N, Ichiyama M, Tomiyama T, Nishizono T, Wada S, et al. Assessment of pancreatic parenchymal invasion by bile duct cancer using intraductal ultrasonography. *Endoscopy* 1996;28:492-6.
  25. Tamada K, Tomiyama T, Wada S, Ohashi A, Satoh Y, Ido K, et al. Endoscopic transpapillary bile duct biopsy with the combination of intraductal ultrasonography in the diagnosis of biliary strictures. *Cut* 2002;50:326-31.
  26. Dietrich CF, Seifert H, Schreiber-Dietrich D, Caspary WF, Wehrmann T. Benigne Papillomatose der Gallenwege: Eine sonographische Blickdiagnose? [abstract] *Ultraschall Med* 1998;19:88.
  27. Menzel J, Domschke W. Intraductal ultrasonography (IDUS) of the pancreato-biliary duct system: personal experience and review of literature. *Ellr J Ultrasound* 1999;10:105-15.
  28. Furukawa T, Ohashi K, Yamao K, Naitoh Y, Hirooka Y, Taki T, et al. Intraductal ultrasonography of the pancreas: development and clinical potential. *Endoscopy* 1997;29:561-9.
  29. Menzel J, Domschke W. Intraductal ultrasonography may localize islet cell tumours negative on endoscopic ultrasound. *Scand J Gastroenterol* 1998;33:109-12.
  30. Yamao K, Okubo K, Sawaka A, Hara K, Nakamura T, Sii-zuki T, et al. Endoluminal ultrasonography in the diagnosis of pancreatic diseases. *Abdom Imaging* 2003;28:545-55.
  31. Wehrmann T, Stergiou N, Riphaut A, Lembcke B. Correlation between sphincter of Oddi manometry and intraductal ultrasound morphology in patients with suspected sphincter of Oddi dysfunction. *Endoscopy* 2001 ;33:773-7.