



GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA

Documento de consenso de la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva sobre SpyGlass-DS



Ramón Sánchez-Ocaña^a, José Ramón Foruny Olcina^b, Juan Vila Costas^c, Francisco Gallego Rojo^d, Javier Jiménez Pérez^c, Enrique Domínguez-Muñoz^e, Ferrán González Huix^f, Vicente Pons Beltrán^g, Joan Gornals Soler^h, Eloy Sánchez Hernándezⁱ, Cristina Gómez Oliva^j, Carlos Dolz Abadía^k y José Ramón Aparicio Tormo^{l,*}

^a Servicio de Medicina Digestiva, Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid, España

^b Unidad de Endoscopia, Servicio de Medicina Digestiva, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

^c Unidad de Endoscopia, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, Navarra, España

^d Servicio de Medicina Digestiva, Hospital de Poniente, El Ejido, Almería, España

^e Servicio de Gastroenterología, Hospital Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, La Coruña, España

^f Endoscopia Digestiva, Hospital Universitari Arnau de Vilanova, Lleida, España

^g Endoscopia Digestiva, Hospital Universitari i Politecnic La Fe, Valencia, España

^h Endoscopia Digestiva, Hospital Universitari Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

ⁱ Aparato Digestivo, Complejo Hospitalario Universitario de Ourense, Ourense, España

^j Aparato Digestivo, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España

^k Aparato Digestivo, Hospital Universitario Son Llàtzer, Palma de Mallorca, España

^l Unidad de Endoscopia, Hospital General Universitario Dr. Balmis, Alicante, España

PALABRAS CLAVE

Colangioscopia;
Colangiopan
creatoscopia;
Cálculo difícil;
Estenosis biliar;
Estenosis conducto
pancreático;
Neoplasia mucinosa
papilar intraductal;
Pancreatolitiasis

Resumen La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) es la técnica de elección para el tratamiento de la patología biliopancreática. Sin embargo, las imágenes fluoroscópicas no siempre permiten un diagnóstico adecuado. Por otra parte, algunos cálculos de gran tamaño no se pueden extraer con los métodos habituales. En estas situaciones, la colangioscopia ha mostrado ser una herramienta fundamental para el diagnóstico de las estenosis biliares y el tratamiento de los cálculos de gran tamaño. Además, su papel en la patología pancreática está en creciente aumento. El desarrollo de un colangioscopio de un único operador y desechable ha permitido expandir la técnica entre buena parte de los hospitales que realizan CPRE. Por este motivo, la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva ha desarrollado este documento de consenso sobre la utilización del colangioscopio Spyglass-DS. El documento ha sido elaborado por un grupo de endoscopistas expertos en colangioscopia, revisando la evidencia científica de las principales indicaciones actuales de la colangiopancreatoscopia.

© 2022 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: aparicio_jos@gva.es (J.R. Aparicio Tormo).

KEYWORDS

Cholangioscopy;
Cholangiopan
creatascopy;
Difficult biliary
stones;
Biliary stricture;
Pancreatic duct
stricture;
Intraductal papillary
mucinous neoplasm;
Pancreatolithiasis

SEED Consensus Document on SpyGlass-DS

Abstract Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) is the technique of choice for the treatment of biliopancreatic pathology. However, fluoroscopic imaging does not always allow an adequate diagnosis. On the other hand, some large stones cannot be removed by the usual methods. In these situations, cholangioscopy has proven to be an essential tool for the diagnosis of biliary strictures and the treatment of large stones. Its role in pancreatic pathology is also increasing. The development of a single-operator, disposable cholangioscope has made it possible to expand the technique to a large number of hospitals that perform ERCP. For this reason, the Spanish Society of Digestive Endoscopy has developed this consensus document on the use of the Spyglass-DS cholangioscope. The document has been prepared by a group of endoscopists with expertise in cholangioscopy, reviewing the scientific evidence on the main current indications for cholangiopancreatascopy.

© 2022 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) es una herramienta imprescindible para el tratamiento de las enfermedades biliopancreáticas. Sin embargo, una de sus principales limitaciones es la definición subóptima de las imágenes fluoroscópicas en el diagnóstico de la patología del conducto biliopancreático.

La colangiopancreatoscopia no solamente permite la evaluación macroscópica directa del interior de la vía biliar y del páncreas, sino que también nos permite obtener biopsias dirigidas de las lesiones o realizar un tratamiento dirigido como la litotricia en los cálculos difíciles.

Con la introducción del sistema de colangiopancreatoscopia de un solo uso SpyGlass (Boston Scientific, Natick, MA, EE.UU.) en 2007, la técnica ha adquirido interés entre los profesionales que realizan CPRE, consiguiendo una notable difusión debido a que, con un único explorador, nos permite acceder de forma sencilla a la vía biliopancreática, es un dispositivo desechable, con buena maniobrabilidad, con canal accesorio independiente para irrigación y debido a su calibre permite la exploración de la vía biliar aun si no está dilatada. Otros sistemas de colangioscopia, como son los colangioscopios madre-hijo, han tenido menor aceptación, por su fragilidad y el coste de las reparaciones y por el hecho de precisar de 2 operadores para realizar la exploración. Así pues, estos sistemas solo están disponibles en unos pocos centros de referencia a nivel mundial. Por último, la colangioscopia a través de la boca mediante el uso de endoscopios ultrafinos, aunque presenta una mejor calidad de imagen, tiene una maniobrabilidad limitada, especialmente en vías biliares intrahepáticas y de calibre fino.

La segunda generación de SpyGlass, el SpyGlass DS (SG-DS), tiene un incremento en la calidad de imagen significativo, además de que mejora considerablemente la maniobrabilidad y facilidad de uso con respecto al Spyglass óptico. Este sistema incorporaba una fibra óptica reutilizable, con una calidad de imagen deficiente. El sistema actual DS incorpora un chip digital que mejora la imagen y facilita su uso, al ser todo el sistema desechable. La nueva versión DS-II mejora aún más la imagen, la profundidad de campo y

la iluminación dentro de la vía biliar, evitando la aparición de reflejos y áreas de sombras.

El presente documento de consenso hace referencia a la utilización del SpyGlass DS (Boston Scientific corp.), el único aprobado en España para la colangioscopia actualmente, siendo este el sistema de colangioscopia más utilizado a nivel mundial.

Este artículo complementa al artículo de Dolz Abadía et al.¹, publicado previamente por este mismo equipo.

Nuestro objetivo es definir las indicaciones, determinar las posibilidades y determinar las cuestiones que plantea al endoscopista la aplicación de esta tecnología.

Método

El equipo de trabajo se ha formado por 13 endoscopistas de todo el territorio nacional que desarrollan 30 o más procedimientos con SG-DS en su centro de trabajo al año.

Dividimos la temática en 7 bloques que se corresponden con las principales indicaciones de SG-DS:

- Estenosis biliar indeterminada.
- Tratamiento del cálculo difícil.
- Avance de guía a través de estenosis difíciles.
- Diagnóstico de la neoplasia mucinosa papilar intraductal de páncreas.
- Evaluación de dilatación/estenosis del conducto pancreático.
- Litiasis intraductal pancreática.
- Otras indicaciones.

Las recomendaciones finales se han establecido aplicando el método Delphi, incluyendo en el documento las recomendaciones que alcanzaron el grado de acuerdo (GA) necesario. Las recomendaciones que no alcanzaron el GA adecuado fueron reformuladas y sometidas a una nueva evaluación (aparecen indicadas con *). En caso de no llegar a alcanzar este acuerdo, fueron desestimadas.

En las recomendaciones elaboradas por el grupo de expertos se presenta el nivel de evidencia (NE), el grado

de recomendación (GR), según el Center for Evidence Based Medicine de Oxford², y el GA entre los expertos.

Recomendaciones y propuestas

Bloque 1: Estenosis biliar indeterminada (EBI)

1. ¿Cuál es el papel de SG-DS en la evaluación de la EBI?
Se recomienda la utilización de colangioscopia mediante SG-DS en la evaluación de la estenosis biliar indeterminada (EBI) tras citología y/o biopsia no concluyente.

(NE Fuerte, GR D, GA 91%)

Comentario: En las EBI, la citología por cepillado tiene una sensibilidad muy baja (45%), al igual que la biopsia intraductal a ciegas (48,1%)³. Cuando estos pacientes son intervenidos en base a la sospecha de neoplasia, un 15-24% tienen patología benigna⁴.

2. ¿Cuál es el éxito técnico esperable en la evaluación con SG-DS de una EBI?

El éxito técnico es superior al 98%, siendo este dependiente del éxito técnico de la CPRE. Esta tasa de éxito técnico puede ser menor en aquellos casos en los que la EBI sea distal o afectar a conductos intrahepáticos.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)

Comentario: El sistema SG-DS tiene un elevado éxito técnico en este contexto, los escasos fallos técnicos se relacionan sobre todo con lesiones de localización muy distal, en los que es difícil la exploración con SG-DS.

3. ¿En qué momento del proceso diagnóstico se debe utilizar SG-DS?

Se recomienda la utilización de SG-DS en los casos de EBI en las que la información que aporte la inspección visual, con o sin anatomía patológica, comporte un cambio en el manejo del paciente.

(NE Fuerte, GR D, GA 91%)

4. ¿Es suficiente el diagnóstico visual mediante SG-DS en la EBI?

El rendimiento diagnóstico de la valoración visual en la caracterización de las estenosis indeterminadas es elevado. La presencia de vasos dilatados y tortuosos es altamente sugestiva para el diagnóstico de malignidad. A pesar de la elevada eficacia de la evaluación visual, la toma de biopsias es obligada, cuando es técnicamente factible, por su elevado valor predictivo positivo (VPP).

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Comentario: SG-DS tiene una sensibilidad para el diagnóstico visual del 95,5-96,6%, con una especificidad del 93,3-94,5% y un valor predictivo negativo (VPN) del 96,3-97,7%. Sin embargo, la sensibilidad del diagnóstico histológico es menor (57,7-86,2%)^{3,5}.

5. ¿Cuál es la rentabilidad diagnóstica de la biopsia guiada por SG-DS en la EBI?

Actualmente el rendimiento diagnóstico de la biopsia guiada por SG-DS es menor que la valoración visual por su limitada sensibilidad. Se recomienda un mínimo de 4 biopsias para aumentar el rendimiento.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

6. ¿Cuáles son los criterios por imagen de malignidad?

El criterio predictivo de malignidad más potente es la presencia de vasos dilatados y tortuosos, con un VPP que llega a ser del 100% en algunos estudios.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)

Comentario: Actualmente se sabe que la presencia de vasos anómalos o arañas vasculares en la estenosis, junto con proyecciones papilares vellosas, es un criterio suficiente para definir la existencia de malignidad, con una especificidad y VPP del 100%. La presencia de vasos anómalos muestra una sensibilidad del 94% y una especificidad del 63%, VPP del 75% y VPN del 90% para el diagnóstico de estenosis maligna⁶.

Para el diagnóstico de las estenosis biliares se han propuesto la clasificación de Robles-Medrand et al.⁷ y posteriormente se han definido los criterios Mendoza⁸. La precisión diagnóstica de esta clasificación es del 77% (64-88%).

7. ¿Cuál es la utilidad del SG-DS en el diagnóstico de extensión endoluminal del colangiocarcinoma extrahepático?

Se sugiere la utilización de colangioscopia mediante SG-DS en el estudio de extensión del colangiocarcinoma extrahepático en aquellos pacientes candidatos a cirugía, en los que el estudio mediante métodos de imagen no permita definir la extensión endoluminal de la lesión.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Comentario: En los casos que la información comporte un impacto en el manejo clínico del paciente. *Nota:* en estenosis del tramo intrapancreático distal, el estudio por SG-DS puede estar comprometido debido al grado de estenosis y proximidad con la papila.

8. ¿Cuál es el papel del SG-DS en la evaluación de los pacientes con colangitis esclerosante primaria (CEP)?

Se recomienda la utilización del SG-DS como método de elección para el diagnóstico de colangiocarcinoma en pacientes con CEP, siempre y cuando el hallazgo en métodos de imagen (TC/RNM) no sea concluyente.

(NE Fuerte, GR D, GA 82%)

Spyglass es eficaz y seguro en el manejo endoscópico de los pacientes con CEP. En un estudio reciente, detectó la presencia de colangiocarcinoma en el 18% de los pacientes con estenosis dominante⁹.

9. ¿Cuál es la utilidad del SG-DS en la evaluación del tratamiento con radiofrecuencia de las lesiones biliares?

No hay datos para recomendar la utilización de SG-DS en la evaluación del tratamiento con radiofrecuencia de las lesiones biliares.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

10. ¿Tiene alguna utilidad el SG-DS en el estudio de extensión intraductal de las lesiones ampulares?

No hay datos para recomendar la utilización de SG-DS en la evaluación de la extensión intraductal de las lesiones ampulares.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

Tabla 1 Cálculos difíciles en los conductos biliares

Categoría	Condiciones	Razones
Características de la litiasis	Litiasis grande (> 15 mm)	Necesidad de litotricia y dificultad para capturar el cálculo con una canasta
Localización de la litiasis	Múltiples litiasis (>3 litiasis, talla > 10 mm) Litiasis dura Litiasis con forma extraña Cálculo del conducto intrahepático Litiasis por encima de una estenosis Cálculo impactado en el conducto biliar/conducto cístico Síndrome Mirizzi	Difícil acceso
Situación anatómica	Anatomía alterada	Dificultad en el acceso biliar y limitación del endoscopio/accesorio
Factores del paciente	Anatomía de bypass gástrico de Billroth II/Roux-en-Y Divertículo periampular Vejez/mal estado general Signos vitales inestables Tendencia a sangrar Respuesta paradójica	Riesgo de acontecimientos adversos

Fuente: Oh y Dong¹⁰.

11. ¿Cuál es el papel en la evaluación de otros hallazgos de la colangiografía, como defectos de llenado de contraste radiológico de naturaleza incierta?

Se sugiere la utilización de la colangioscopia con SG-DS como un método eficaz para evaluar defectos de llenado de naturaleza incierta en la colangiografía.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Bloque 2: Tratamiento del cálculo difícil (CD)

Las características clásicas que definen un cálculo difícil (CD) son: tamaño mayor de 15 mm, más de 3 cálculos simultáneos mayores de 10 mm, desproporción entre el tamaño del cálculo y el colédoco distal, morfología facetada y localización supraestenótica, en el conducto cístico o intrahepática¹⁰ (tabla 1). También podríamos hablar de CD cuando no se consigue la extracción tras la aplicación de las técnicas convencionales (esfinterotomía, esfinteroplastia, cesta de extracción y/o litotriptor mecánico)¹¹.

1. ¿Cuál es el papel del SG-DS en el tratamiento del CD?

a) Se recomienda el uso de litotricia asistida mediante colangioscopia con SG-DS como un tratamiento eficaz y seguro en el tratamiento de los CD.

(NE Moderado, GR D, GA 100%)

Comentario: Entre el 10-15% de los cálculos biliares^{12,13} no pueden extraerse por los medios habituales y es preciso recurrir a técnicas especiales como la litotricia mecánica (LM), la dilatación con balón de gran diámetro (DBGD) o la colocación de stents, con reintento de extracción de las litiasis en posteriores CPRE.

Una revisión sistemática sugiere que la litotricia con láser (LL) es más efectiva en cuanto al aclaramiento y

fragmentación de los cálculos que la litotricia externa con ondas de choque (LEX) y también se asocia a menor número de efectos adversos¹⁴.

Varios estudios comparan litotricia con SG-DS con la LM y/o DBGD¹⁴⁻¹⁶. De estos estudios se desprende que, tanto la litotricia electrohidráulica (LEH) como la LL mediante SG-DS, son un tratamiento eficaz para el manejo del CD, si bien parece recomendable reservar su utilización tras el fracaso de métodos convencionales. No obstante, cálculos de gran tamaño (>15 mm), impactados, localizados en cístico, proximales a estenosis o con colédoco en embudo, donde la esfinteroplastia puede tener complicaciones significativas¹⁷, la litotricia mediante SG-DS puede ser el tratamiento inicial de elección. En estos casos, la colocación de una prótesis biliar para descomprimir la vía biliar puede ser una opción si se realiza la colangioscopia de forma diferida¹⁸.

b) ¿Es factible la realización de SG-DS transluminal para el tratamiento de CD?

La litotricia de CD con SG-DS es factible mediante la creación previa de un acceso transluminal guiado por USE, siempre que el acceso transpapilar no sea posible.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Comentario: La aplicación de litotricia con SG-DS a través de un acceso biliar guiado por USE se ha descrito en el caso de CD que no puedan pasar a través de la papila dilatada. Solo se ha publicado un estudio piloto de litotricia con SG-DS a través de acceso transluminal endosonográfico que demuestra que es factible realizar litotricia de CD en 8 casos¹⁹.

c) ¿Tiene alguna ventaja la litotricia con SG-DS con respecto a otras técnicas de colangioscopia?

La litotricia con SG-DS se utiliza con mayor facilidad que la colangioscopia directa con endoscopios ultrafinos y que la colangioscopia clásica «madre-hijo».

Tabla 2 Tres tipos de sistema de colangioscopia

	«Madre-hijo» colangioscopia de doble operador	Operador simple de colangioscopia (SpyGlass DS System)	Colangioscopia peroral directa (endoscopio ultradelgado)
Endoscopista	2	1	1
Sistema de endoscopio adicional	Sí	Sí	No
Diámetro del alcance, mm	3,3-3,5	3,6	5-6
Canal de accesorios, mm	1,2	1,2	2
Canal de riego	No	Sí	No
Costo	Alto	Alto	Bajo
Calidad de la imagen	Alto	Intermedia	Alto

Fuente: Oh y Dong¹⁰.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

Comentario: El acceso a la vía biliar para litotricia en CD^{15,16} mediante colangioscopia se ha realizado con tres métodos diferentes: de forma directa a través de endoscopio ultrafino, con el sistema «madre-hijo» (colangioscopio ultrafino que pasa a través de un duodenoscopio de canal ancho) y, más recientemente, con el sistema SG-DS. La diferencia entre los tres sistemas puede verse en la [tabla 2](#).

2. ¿Cuándo se debe realizar litotricia mediante SG-DS en el manejo del CD?

La posición actual de la litotricia con SG-DS en el algoritmo de tratamiento del CD se situaría en los casos en que las técnicas convencionales han fallado. El grupo de expertos recomienda la incorporación de LL/LEH con SG-DS de forma precoz en el manejo del CD.

(NE Bajo, GR D, GA 82%)

Comentario: La indicación de litotricia con SG-DS para el manejo del CD puede inferirse de los diferentes estudios que se resumen en el reciente metaanálisis¹⁶ ([tabla 3](#)).

En los últimos años la DBGD ha sustituido a la LM con reducciones significativas en la tasa total de efectos adversos²²⁻²⁷. La seguridad de estas técnicas se relaciona con el tamaño del cálculo y con la anatomía de la vía biliar²⁸.

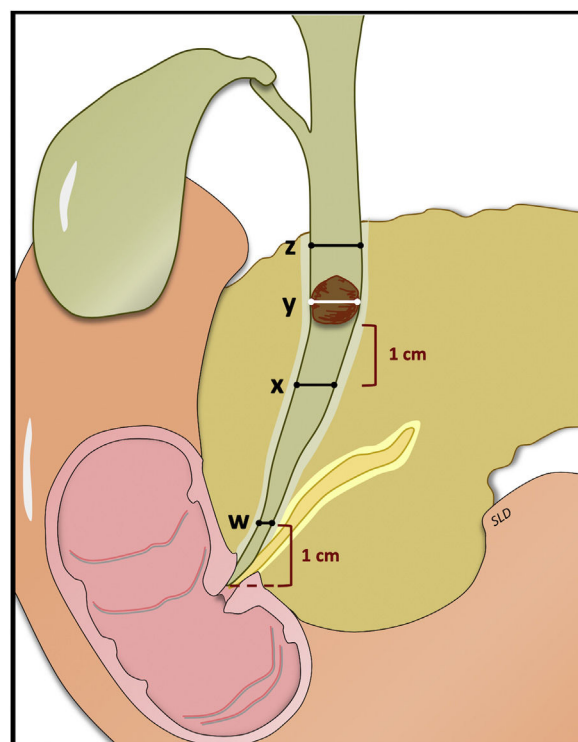
La LEX en el CD reporta una capacidad de aclaramiento de la vía biliar del 78-90%^{27,28}, mientras que con la litotricia (LEH/LL) por colangioscopia lo consigue en el 75-100%¹⁶. En ambos casos, con frecuencia se requiere más de una sesión para conseguir un aclaramiento completo de la vía biliar^{29,30}.

En pacientes con CD, en los que las técnicas clásicas de LM y DBGD tienen una tasa de aclaramiento menor y un mayor número de complicaciones, la litotricia (LEH/LL) a través de SG-DS podría sustituir como indicación de primera elección³¹.

3. ¿Cuál es la utilidad del SG-DS en la detección de cálculos residuales?

SG-DS es capaz de detectar cálculos residuales en un 34%, la mayoría inferiores a 7 mm, más frecuentemente cuando se ha hecho litotricia previamente^{32,33}.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

**Figura 1** Imagen cortesía del Dr. López Durán.

z = diámetro más ancho del conducto biliar extrahepático; y = diámetro transversal del cálculo; x = diámetro del conducto biliar extrahepático 1 cm bajo el cálculo; w = diámetro del colédoco 1 cm sobre orificio papilar. Colédoco en embudo: $w < z$. Litiasis impactada: $y > x$.

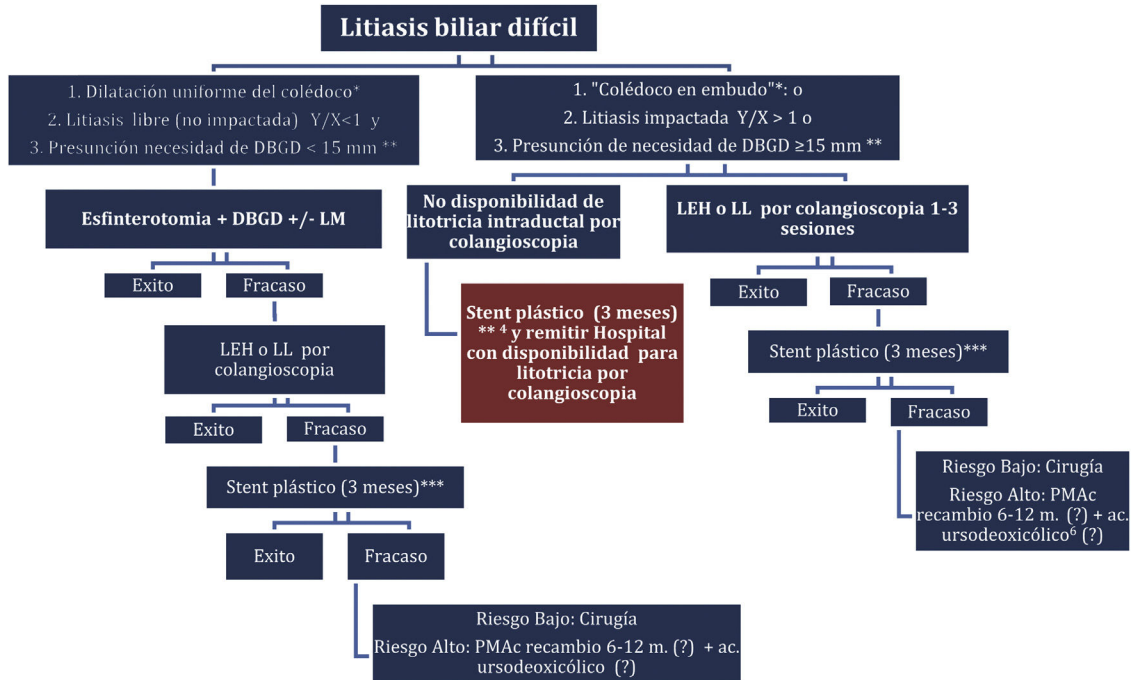
4. ¿Cuál es el esquema de tratamiento recomendado para el manejo del CD?

Se recomienda ver la [figura 1](#) y el algoritmo que se muestra en la [figura 2](#).

Dependiendo de a) las características anatómicas del colédoco, b) la presencia de litiasis biliar libre o impactada y c) la presunción del diámetro del balón de dilatación a emplear, se recomienda DBGD o la realización de litotricia con SG-DS en la primera sesión. En caso de no obtener el aclaramiento del colédoco con la DBGD, se recomienda realizar litotricia con SG-DS. Si no se consigue el aclaramiento de la litiasis o bien no se dispone de SG-DS, se

Tabla 3 Eficacia y seguridad de la colangioscopia peroral: metaanálisis acumulativo y comparativo^{20,21}

	Datos acumulados para la colangioscopia per-oral				Datos de técnicas individuales para la colangioscopia per-oral			
	Todas las terapias		Ensayos controlados aleatorios y estudios prospectivos		Sistema madre-hija		Coledocoscopia de visualización directa de PRIMERA generación para un solo operador	
	Tasa combinada (95% CI)	Heterogeneidad (I ²)	Tasa combinada (95% CI)	Heterogeneidad (I ²)	Tasa combinada (95% CI)	Heterogeneidad (I ²)	Tasa combinada (95% CI)	Heterogeneidad (I ²)
Éxito global de fragmentación	91,15% (95% CI 87,97 a 93,55) 33 estudios, n=1718 [Supp Ref:1,3-34]	64,00%	88,88% (95% CI 83,94 a 92,44) 17 estudios, n=697 [Supp Ref:9-11,13,14,16,17,19-23,25-27,29,33]	51,89%	89,31% (95% CI 81,53 a 94,06) 10 estudios, n=366 [Supp Ref:1,5,15,16,25-27,29,30,32]	62,11%	89,99% (95% CI 82,09 a 94,63) 10 estudios, n=321 [Supp Ref:3,4,6,11,13,15,17,18,28,31]	95,03% (95% CI 91,86 a 97,01) 6 estudios, n=629 [Supp Ref:7-10,24,34]
Éxito de fragmentación de sesión única y liberación de conductos	76,81% (95% CI 70,79 a 80,85) 27 estudios, n=1472 [Supp Ref:1,3-8,10-15,18-22,24,26-32,34]	74,05%	76,87% (95% CI 70,80 a 82,00) 11 estudios, n=451 [Supp Ref:10,11,13,14,16,20-22,26,27,29]	35,58%	66,75% (95% CI 53,95 a 77,48) 7 estudios, n=278 [Supp Ref:1,5,26,27,29,30,32]	72,91%	80,64% (95% CI 65,51 a 90,13) 9 estudios, n=304 [Supp Ref:3,4,6,11,13,15,18,28,31]	80,44% (95% CI 73,26 a 86,06) 5 estudios, n=581 [Supp Ref:7,8,10,24,34]
Eventos adversos	8,90% (95% CI 6,40 a 12,26) 27 estudios, n=1512 [Supp Ref:1-12,14,16,19-23,25-33]	62,05%	7,50% (95% CI 4,74 a 11,69) 11 estudios, n=451 [Supp Ref:10,11,13,14,16,20-22,26,27,29]	47,50%	13,51% (95% CI 8,54 a 20,72) 7 estudios, n=331 [Supp Ref:1,5,25-27,30,32]	48,80%	9,75% (95% CI 6,48 a 14,43) 8 estudios, n=275 [Supp Ref:2-4,6,11,21,28,31]	4,14% (95% CI 2,67 a 6,37) 3 estudios, n=481 [Supp Ref:7,8,10]

Fuente: McCarty et al.¹⁶.**Figura 2** Algoritmo.

DBGD: dilatación con balón de gran diámetro; LEH: litotricia electrohidráulica; LL: litotricia con láser; LM: litotricia mecánica; PMAc: prótesis metálica autoexpandible cubierta.

* Dilatación uniforme del colédoco: relación diámetro colédoco (1 cm sobre papila) (w)/diámetro colédoco proximal más ancho (z) $1 \geq 0,5$; «Colédoco en embudo»: Relación colédoco (1 cm sobre papila) (w)/diámetro colédoco proximal más ancho (z) $1 < 0,5$. ** La extracción será posible con balón (DBGD) < 15 mm. *** Se recomienda dos stents doble pigtail de 7 F en paralelo.

aconseja la inserción de stent de plástico durante 3 meses³⁴ y nuevo intento de litotricia, o bien cirugía en casos de riesgo bajo. Cuando fracasan todas las opciones en pacientes de riesgo alto se aconseja prótesis metálica autoexpandible cubierta (PMAc) con recambios cada 6-12 meses y la posibilidad de añadir tratamiento continuado con ácido ursodesoxicólico.

5. ¿Cuál es el método de litotricia recomendado?

a) La litotricia intraductal mediante cualquiera de las dos técnicas disponibles (LL y LEH) es un tratamiento muy eficaz para el manejo de las litiasis complejas.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)

Comentario: Aunque la mayor parte de los estudios no muestran una superioridad clara entre la LL y LEH³⁵, en

una revisión sistemática, la LL consigue un mayor aclaramiento de las litiasis que la LEH y LM (95,1%, 88,4% y 84,5%, respectivamente; $p < 0,001$)¹².

Probablemente, las sondas láser deben seleccionarse solo en casos de cálculos muy grandes, múltiples o duros, para superar la limitación de la vida útil de la sonda LEH³⁶.

b) La LL y LEH han demostrado ser eficaces en la extracción de CD en primera elección y como técnica de rescate de otros métodos (LM y que la combinación de DBGD/LM)^{14,37}.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Comentario: Para la LM, cuando la litiasis es > 25 mm, está impactada o localizada en la confluencia de los hepáticos principales, la tasa de éxito no supera el 68%³⁸.

c) Actualmente no existe suficiente evidencia científica para determinar cuál es el mejor método de litotricia intraductal, siendo necesaria la realización de estudios especialmente diseñados para comparar la LL con la LEH.

(NE Bajo, GR D, GA 100%)

6. ¿Cuál es el impacto económico del uso de SG-DS en el manejo del paciente con CD?

La litotricia intraductal con SG-DS puede ser coste-efectiva empleada precozmente³⁹ y cuando se prevé que otros métodos pueden fracasar, evitando la repetición de nuevas sesiones de CPRE y rescate quirúrgico.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Comentario: La litotricia intraductal supondría una reducción del 27% en el número de procedimientos y en último término, una reducción del coste económico del 11%³⁹.

El único estudio en el que se incluye un estudio de costes no encontró diferencias económicas significativas entre el método de DBGD y la LL intraductal, aunque presentó mayor tasa de limpieza de la vía biliar (72,7% vs. 93,9%; $p = 0,021$)⁴⁰.

Bloque 3: Avance selectivo de guía a través de estenosis difíciles

1. ¿Cuál es la utilidad del SG-DS en el avance de guía a través de estenosis biliares difíciles?

Se sugiere el uso de SG-DS como método para el paso de guías a través de estenosis biliares difíciles, canulación selectiva de un conducto hepático o del cístico, cuando fracasan los métodos convencionales.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

SG-DS facilita la progresión de la guía en las estenosis biliares del paciente trasplantado hepático cuando fracasan los métodos convencionales.

(NE Bajo, GR D, GA 82%)

Comentario: Un estudio⁴¹, bajo visión directa con SG-DS, consigue el paso de la guía a través de la estenosis en el 70% de los casos: en el 88,2% de estenosis benignas y en el 46,2% de estenosis malignas, $p = 0,02$. En otro estudio con pacientes trasplantados, los autores consiguen el paso de la guía mediante SG-DS en los todos los casos, con un ahorro estimado en este tipo de pacientes de entre 6.240 y 66.540 \$⁴². El resto de estudios^{43–47}, en pacientes con trasplante, en general muestran que la eficacia parece mayor en estenosis benignas.

La canulación del cístico con SG-DS resulta útil en pacientes con colecistitis aguda para drenaje transcístico⁴⁸.

Bloque 4: Diagnóstico de la neoplasia mucinosa papilar intraductal (NMPI) del páncreas

1. ¿Cuál es el papel del SG-DS en el diagnóstico de las NMPI de conducto principal?

La realización de pancreatoscopia con SG-DS es de utilidad en el diagnóstico de NMPI de conducto pancreático principal en pacientes con dilatación del conducto en los que el diagnóstico no haya podido ser confirmado mediante métodos de imagen habituales (TAC, RNM, USE).

(NE Moderado, GR D, GA 91%)

Comentario: Dos estudios^{49,50} muestran que el éxito técnico es superior al 90%, pero la sensibilidad para el diagnóstico de NMPI es muy dispar. La especificidad es del 100% para el diagnóstico de malignidad. La pancreatoscopia conlleva un cambio en la decisión terapéutica en 3 de cada 4 casos⁴⁹.

2. ¿Qué papel tiene el SG-DS en el diagnóstico de extensión preoperatorio de los NMPI de conducto principal?

La realización de pancreatoscopia preoperatoria puede ser de ayuda para definir la extensión del NMPI y la presencia de lesiones sincrónicas en el conducto pancreático.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

Comentario: La sensibilidad de SG-DS para definir el margen de resección es del 85,7%⁵¹, pero la eficacia de la toma de biopsias proximales y distales a la lesión (mapeo) para la evaluación histológica de la extensión del NMPI no ha sido investigada.

3. ¿Qué hallazgos son indicativos de malignidad?

La presencia de vasos en las estructuras papilares del NMPI, así como la presencia de nódulo, estenosis infiltrativa y de márgenes irregulares se asocian a carcinoma in situ o invasivo.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

Comentario: La presencia de vasos se asocia a carcinoma in situ o invasivo en el 89% de los casos, mientras que el tipo vellosa o vegetativa lo hacen en el 91–92% de los casos⁵².

4. ¿Tiene alguna utilidad en la evaluación de los pacientes con NMPI de rama secundaria?

La pancreatoscopia con SG-DS tiene utilidad en pacientes con NMPI de rama lateral cuando se sospecha afectación de conducto principal (NMPI mixto) para confirmar o excluir la afectación del mismo, con el fin de establecer el mejor abordaje terapéutico.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Comentario: La utilidad de la pancreatoscopia con SG-DS en pacientes con NMPI de rama secundaria⁴⁹ muestra una sensibilidad del 78%.

Bloque 5: Evaluación de dilatación/estenosis del conducto pancreático

1. ¿Cuál es el papel del SG-DS en la evaluación de pacientes con dilatación del conducto pancreático?

Se sugiere la utilización de pancreatoscopia mediante SG-DS en la evaluación de los pacientes con dilatación significativa

del conducto pancreático de causa no diagnosticada por las técnicas de imagen habituales.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

2. ¿Qué papel tiene en la evaluación de estenosis indeterminadas del conducto pancreático?

Es factible la utilización de pancreatoscopia mediante SG-DS y toma de biopsias en la evaluación de estenosis o anomalías indeterminadas del conducto pancreático en ausencia de diagnóstico por otras técnicas de imagen, siempre que el diámetro del conducto pancreático distal a la lesión permita el paso de SG-DS. Pero no se debe obviar el riesgo de pancreatitis aguda postexploración, por lo que es preciso tenerlo muy presente en el balance del riesgo/beneficio.

(NE Fuerte, GR D, GA 100%)*

Bloque 6: Litiasis intraductal pancreática

1. ¿Cuál es la indicación de realizar litotricia mediante SG-DS en pacientes con pancreatitis crónica y litiasis intraductal?

La indicación sería la presencia de litiasis intraductal que no puede extraerse mediante técnica convencional (preferentemente balón), generalmente litiasis mayores de 5 mm.

(NE Bajo, GR D, GA 100%)

Comentario: La localización no es una limitación, si bien es preferible por su menor dificultad si se sitúa en cabeza o cuerpo distal. Los cálculos próximos a papila pueden presentar mayor dificultad para la realización de litotricia mediante SG-DS.

2. ¿Qué método de litotricia es mejor para la litotricia intraductal pancreática?

a) Se sugiere que la LL o LEH aplicada a través de pancreatoscopia con SG-DS es factible, con efectos probablemente superiores a la extracción estándar con balón y comparable a la LEX.

(NE Bajo, GR D, GA 100%)

b) No se observan diferencias entre el uso de LL o LEH⁵³.
(NE Bajo, GR D, GA 91%)

3. ¿Cuál es el papel de la litotricia mediante SG-DS vs. litotricia extracorpórea en el tratamiento de la pancreatitis crónica?

Se sugiere que la LL o LEH a través de pancreatoscopia con SG-DS puede sustituir en centros en los que la LEX no está disponible o no es fácilmente accesible, con un nivel de eficacia y perfil de seguridad similar.

(NE Bajo, GR D, GA 100%)

Comentario: En dos recientes metaanálisis^{53,54}, observamos una eficacia y seguridad similar entre la LEX y la litotricia intraductal mediante pancreatoscopia, por ello y mientras no exista una evidencia mayor, ambas técnicas pueden recomendarse por igual y su utilización estará más en función de la disponibilidad y experiencia con cada una de ellas.

Bloque 7: Otras indicaciones para SG-DS

1. ¿Tiene alguna utilidad el SG-DS en la evaluación del paciente con hemobilia?

No se recomienda el uso de SG-DS en la evaluación de pacientes con hemobilia, especialmente en los casos de hemobilia significativa donde puede retrasar el tratamiento⁵⁵.

(NE Bajo, GR D, GA 100%)

2. ¿Qué papel tiene el SG-DS en el manejo de los cuerpos extraños alojados en la vía biliar y pancreática?

Se sugiere que el SG-DS puede ser de utilidad en la extracción de cuerpos extraños biliares cuando fracasan los métodos convencionales.

(NE Bajo, GR D, GA 91%)

Comentario: Únicamente existen casos clínicos publicados en los que se describe la utilidad de SG-DS en la extracción de cuerpos extraños alojados en la vía biliar⁵⁶⁻⁶¹. La mayoría de los casos utilizan la pinza de biopsia (Spybite) para la extracción. Recientemente se ha comercializado un asa (Spysnare) y una cesta (Spybasket) que pueden ser de mayor utilidad para la extracción de cuerpos extraños.

3. ¿Puede sustituir el SG-DS a la fluoroscopia para la realización de CPRE en algunas situaciones?

Se sugiere el uso de SG-DS como método alternativo a la fluoroscopia en aquellas situaciones en las que no se puede utilizar o está contraindicada para el tratamiento de los cálculos biliares no complicados.

(NE Moderado, GR D, GA 91%)

Comentario: Confirman la posibilidad de realizar fragmentación de coledocolitiasis no complicada y limpieza de la vía biliar sin necesidad de utilizar fluoroscopia o reduciendo mucho el uso de esta⁶²⁻⁶⁴.

Financiación

Para la discusión del Documento de consenso, Boston Scientific España ha financiado las reuniones físicas y ha facilitado las reuniones on-line de los autores firmantes.

Conflicto de intereses

JR Aparicio Tormo Ramón es consultor de Boston Scientific. J Vila Costas es consultor de Boston Scientific y ha participado como ponente en cursos y actividades docentes patrocinados por Cook Endoscopy, Pentax, Olympus, Cassen y Norgine. J Gornals Soler es consultor de Boston Scientific. E Domínguez-Muñoz ha recibido honorarios como conferenciante y reuniones de asesoría para Boston Scientific. F González Huix ha sido conferenciante o participante en Advisory Boards para Olympus, Ambu e IZASA hasta 2021 y se mantiene en la actualidad como Advisory Boards para Boston Scientific. V Pons Beltrán es consultor de Boston Scientific. El resto de autores declara no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

- Dolz Abadía C, Pons Beltrán V, Sánchez Hernández E, Sánchez Ocaña R, Gornals J, Foruny JR, et al. Colangiopancreatoscopia. Protocolo de trabajo. Recomendaciones de la SEED. *Rev Esp Enferm Dig.* 2021;113:207–14, <http://dx.doi.org/10.17235/reed.2020.7531/2020>.
- Centre for Evidence Based Medicine (CEBM) [Internet]. Oxford Centre for Evidence-based Medicine - Levels of Evidence (March 2009). Oxford: CEBM; 2012. Disponible en: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>
- Navaneethan U, Njei B, Lourdusamy V, Konjeti R, Vargo JJ, Parsi MA. Comparative effectiveness of biliary brush cytology and intraductal biopsy for detection of malignant biliary strictures: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc.* 2015;81:168–76.
- Wakai T, Shirai Y, Sakata J, Maruyama T, Ohashi T, Korira PV, et al. Clinicopathological features of benign biliary strictures masquerading as biliary malignancy. *Am Surg.* 2012;78:1388–91.
- Kulpatcharapong S, Pittayanon R, Kerr SJ, Rerknimitr R. Diagnostic performance of digital and video cholangioscopes in patients with suspected malignant biliary strictures: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2022;36:2827–41.
- Robles-Medrand C, Oleas R, Sánchez-Carriel M, Olmos JI, Alcívar-Vásquez J, Puga-Tejada M, et al. Vascularity can distinguish neoplastic from non-neoplastic bile duct lesions during digital single-operator cholangioscopy. *Gastrointest Endosc.* 2021;91:935–41.
- Robles-Medrand C, Valero M, Soria-Alcivar M, Puga-Tejada M, Oleas R, Ospina-Arboleda J, et al. Reliability and accuracy of a novel classification system using peroral cholangioscopy for the diagnosis of bile duct lesions. *Endoscopy.* 2018;50:1059–70.
- Kahaleh M, Gaidhane M, Shahid HM, Tyberg A, Sarkar A, Ardengh JC, et al. Digital single-operator cholangioscopy interobserver study using a new classification: the Mendoza Classification. *Gastrointest Endosc.* 2021, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2021.08.015>.
- Bokemeyer A, Lenze F, Stoica V, Sensoy TS, Kabar I, Schmidt H, et al. Digital single-operator video cholangioscopy improves endoscopic management in patients with primary sclerosing cholangitis-a retrospective observational study. *World J Gastroenterol.* 2022;28:2201–13, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v28.i20.2201>.
- Aburajab M, Dua K. Endoscopic Management of Difficult Bile Duct Stones. *Curr Gastroenterol Rep.* 2018 Mar 23;20:8, <http://dx.doi.org/10.1007/s11894-018-0613-1>.
- Yasuda I, Itoi T. Recent advances in endoscopic management of difficult bile duct stones. *Dig Endosc.* 2013;25:376–85.
- Veld JV, van Huijgevoort NCM, Boermeester MA, Besselink MG, van Delden OM, Fockens P, et al. A systematic review of advanced endoscopy-assisted lithotripsy for retained biliary stones: laser, electrohydraulic or extracorporeal shock wave. *Endoscopy.* 2018;50:896–909, <http://dx.doi.org/10.1055/a-0637-8806>.
- Brewer Gutierrez OI, Bekkali NLH, Rajman I, Sturgess R, Sejpal DV, Aridi HD, et al. Efficacy and safety of digital single-operator cholangioscopy for difficult biliary stones. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2018;16:918–260, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2017.10.017>.
- Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, Jayaram P, Lane C, Yu CY, et al. Randomized trial of cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus conventional therapy for large bile duct stones (with videos). *Gastrointest Endosc.* 2018;87:1050–60, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2017.08.021>.
- Franzini T, Moura RN, Bonifácio P, Luz GO, de Souza TF, Dos Santos MEL, et al. Complex biliary stones management: cholangioscopy versus papillary large balloon dilation - a randomized controlled trial. *Endosc Int Open.* 2018;6:E131–8.
- McCarty TR, Gulati R, Rustagi T. Efficacy and safety of peroral cholangioscopy with intraductal lithotripsy for difficult biliary stones: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy.* 2020, <http://dx.doi.org/10.1055/a-1200-8064>.
- Albuquerque M, Vargas AL, Zaragoza N, Figa M, Miñana J, Ballester R, et al. Risk factors for failure and complications of endoscopic papillary large balloon dilation (EPLBD) in the clearance of difficult bile duct stones. *Gastrointest Endosc.* 2020;91 Suppl 6:AB359.
- Jang DK, Lee SH, Ahn DW, Paik WH, Lee JM, et al., Lee JK, Ryu JK, Kim YT. Factors associated with complete clearance of difficult common bile duct stones at the second endoscopic retrograde cholangiopancreatography after a temporary biliary stenting: a multicenter, retrospective, cohort study. *Endoscopy.* 2020, <http://dx.doi.org/10.1055/a-1117-3393>.
- Kamiyama R, Ogura T, Okuda A, Miyano A, Nishioka N, Imanishi M, et al. Electrohydraulic Lithotripsy for Difficult Bile Duct Stones under Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography and Peroral Transluminal Cholangioscopy Guidance. *Gut Liver.* 2018;12:457–62.
- Dimas ID, Vardas E, Papastergiou V, Fragaki M, Velegraki M, Mpitouli A, et al. Comparison of digital versus fiberoptic cholangioscopy in patients requiring evaluation of bile duct disease or treatment of biliary stones. *Ann Gastroenterol.* 2019;32:199–204, <http://dx.doi.org/10.20524/aog.2019.0358>.
- Murabayashi T, Ogawa T, Koshita S, Kanno Y, Kusunose H, Sakai T, et al. Peroral Cholangioscopy-guided Electrohydraulic Lithotripsy with a SpyGlass DS Versus a Conventional Digital Cholangioscope for Difficult Bile Duct Stones. *Intern Med.* 2020;59:1925–30, <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.4463-20>.
- Hintze RE, Adler A, Veltzke W. Outcome of mechanical lithotripsy of bile duct stones in an unselected series of 704 patients. *Hepatogastroenterology.* 1996 May-Jun;43(9):473–6.
- Shaw MJ, Mackie RD, Moore JP. Results of a multicenter trial using a mechanical lithotripter for the treatment of large bile duct stones. *Am J Gastroenterol.* 1993;88:730–3.
- Yang XM, Hu B. Endoscopic sphincterotomy plus large-balloon dilation vs endoscopic sphincterotomy for choledocholithiasis: a meta-analysis. *World J Gastroenterol.* 2013;19:9453–60.
- Madhoun MF, Wani S, Hong S. Endoscopic papillary large balloon dilation reduces the need for mechanical lithotripsy in patients with large bile duct stones: a systematic review and meta-analysis. *Diagn Ther Endosc.* 2014;2014:309618.
- Amplatz S, Piazzzi L, Felder M. Extracorporeal shock wave lithotripsy for clearance of refractory bile duct stones. *Dig Liver Dis.* 2007;39:267–272.
- Kratzer W, Mason RA, Grammer S, Preclik G, Beckh K, Adler G. Difficult bile duct stone recurrence after endoscopy and extracorporeal shockwave lithotripsy. *Hepatogastroenterology.* 1998;45:910–6.
- Yang D, Buscaglia JM. Digital single-operator cholangioscopy for difficult bile duct stones: out with the old in with the new? *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2018;16:819–20, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2017.11.039>.
- Adamek HE, Kudis V, Jakobs R. Impact of gallbladder status on the outcome in patients with retained bile duct stones treated with extracorporeal shockwave lithotripsy. *Endoscopy.* 2002;34:624–7.
- Trikudanathan G, Navaneethan U, Parsi MA. Endoscopic management of difficult common bile duct stones. *World J Gastroenterol.* 2013;19:165–73.
- Kuo YT, Wang HP, Chang CY, Leung JW, Chen JH, Tsai MC, et al. Comparable Long-term Outcomes of 1 Minute vs 5-Minute

- Endoscopic Papillary Ballon Dilation for Bile Duct Stones. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2017;15:1768–75.
32. Sejjal DV, Trindade AJ, Lee C, Miller LS, Benias PC, Inamdar S, et al. Digital cholangioscopy can detect residual biliary stones missed by occlusion cholangiogram in ERCP: a prospective tandem study. *Endosc Int Open*. 2019;7:E608–14, <http://dx.doi.org/10.1055/a-0842-6450>.
33. Yang JJ, Liu XC, Chen XQ, Zhang QY, Liu TR. Clinical value of DPOC for detecting and removing residual common bile duct stones (video). *BMC Gastroenterol*. 2019;19, <http://dx.doi.org/10.1186/s12876-019-1045-6>.
34. Jang DK, Lee SH, Ahn DW, Paik WH, Lee JM, Lee JK, et al. Factors associated with complete clearance of difficult common bile duct stones after temporary biliary stenting followed by a second ERCP: a multicenter, retrospective, cohort study. *Endoscopy*. 2020;52:462–8, <http://dx.doi.org/10.1055/a-1117-3393>.
35. Nakai Y, Sato T, Hakuta R, Ishigaki K, Saito K, Saito T, et al. Management of difficult bile duct stones by large balloon, cholangioscopy, enteroscopy and endosonography. *Gut Liver*. 2020;14:297–305, <http://dx.doi.org/10.5009/gnl19157>.
36. Oh CH, Dong SH. Recent advances in the management of difficult bile-duct stones: a focus on single-operator cholangioscopy-guided lithotripsy. *Korean J Intern Med*. 2021;36:235–46, <http://dx.doi.org/10.3904/kjim.2020.425>.
37. Angsuwatcharakon P, Kulpacharapong S, Ridditid W, Boonmee C, Piyachaturawat P, Kongkam P, et al. Digital cholangioscopy-guided laser versus mechanical lithotripsy for large bile duct stone removal after failed papillary large-balloon dilation: a randomized study. *Endoscopy*. 2019;51:1066–73, <http://dx.doi.org/10.1055/a-0848-8373>.
38. Schneider MU, Matek W, Bauer R, Domschke W. Mechanical lithotripsy of bile duct stones in 209 patients: effect of technical advances. *Endoscopy*. 1988;20:248–53, <http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-1018186>.
39. Deprez PH, Garces Duran R, Moreels T, Furneri G, Demma F, Verbeke L, et al. The economic impact of using single-operator cholangioscopy for the treatment of difficult bile duct stones and diagnosis of indeterminate bile duct strictures. *Endoscopy*. 2018;50:109–18, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-121268>.
40. Bang JY, Sutton B, Navaneethan U, Hawes R, Varadarajulu S. Efficacy of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy Compared With Large Balloon Sphincteroplasty in Management of Difficult Bile Duct Stones in a Randomized Trial. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2020;18:2349–56.e3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cgh.2020.02.003>.
41. Bokemeyer A, Gross D, Brückner M, Nowacki T, Bettenworth D, Schmidt H, et al. Digital single-operator cholangioscopy: a useful tool for selective guidewire placements across complex biliary strictures. *Surg Endosc*. 2019;33:731–7.
42. Martins FP, Ferrari AP. Cholangioscopy-assisted guidewire placement in post-liver transplant anastomotic biliary stricture: efficient and potentially also cost-effective. *Endoscopy*. 2017;49:E283–4.
43. Ogura T, Imanishi M, Kurisu Y, Onda S, Sano T, Takagi W, et al. Prospective evaluation of digital single-operator cholangioscope for diagnostic and therapeutic procedures (with videos). *Dig Endosc*. 2017;29:782–9.
44. Imanishi M, Ogura T, Kurisu Y, Onda S, Takagi W, Okuda A, et al. A feasibility study of digital single-operator cholangioscopy for diagnostic and therapeutic procedure (with videos). *Medicine*. 2017;96:e6619.
45. Lenze F, Bokemeyer A, Gross D, Nowacki T, Bettenworth D, Ullrich H. Safety, diagnostic accuracy and therapeutic efficacy of digital single-operator cholangioscopy. *United European Gastroenterol J*. 2018;6:902–9.
46. Rainer F, Blesl A, Spindelboeck W, Schemmer P, Fickert P, Schreiber F. A novel way to avoid reoperation for biliary strictures after liver transplantation: cholangioscopy-assisted guidewire placement. *Endoscopy*. 2019;51:E314–6.
47. Hakuta R, Kogure H, Nakai Y, Takahara N, Mizuno S, Tada M, et al. Successful guidewire placement across hilar malignant biliary stricture after deceased donor liver transplantation using new digital cholangioscopy. *Endoscopy*. 2018;50:E54–6.
48. Tyberg A, Zerbo S, Kahaleh M, Sharaiha RZ. Digital cholangioscopy-assisted gallbladder drainage: seeing is accessing. *Endoscopy*. 2015;47:E417.
49. Arnelo U, Siiki A, Swahn F, Segersvärd R, Enochsson L, del Chiaro M, et al. Single-operator pancreatoscopy is helpful in the evaluation of suspected intraductal papillary mucinous neoplasms (IPMN). *Pancreatol*. 2014;14:510–4.
50. Nagayoshi Y, Aso T, Ohtsuka T, Kono H, Ideno N, Igarashi H, et al. Peroral pancreatoscopy using the SpyGlass system for the assessment of intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2014;21:410–7.
51. Ohtsuka T, Gotoh Y, Nakashima Y, Okayama Y, Nakamura S, Morita M, et al. Role of SpyGlass-DS in the preoperative assessment of pancreatic intraductal papillary mucinous neoplasm involving the main pancreatic duct. *Pancreatol*. 2018;18:566–71.
52. Hara T, Yamaguchi T, Ishihara T, Tsuyuguchi T, Kondo F, Kato K, et al. Diagnosis and patient management of intraductal papillary-mucinous tumor of the pancreas by using peroral pancreatoscopy and intraductal ultrasonography. *Gastroenterology*. 2002;122:34–43.
53. McCarty TR, Sobani Z, Rustagi T. Per-oral pancreatoscopy with intraductal lithotripsy for difficult pancreatic duct stones: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open*. 2020;8:E1460–70, <http://dx.doi.org/10.1055/a-1236-3187>.
54. van Huijgevoort NCM, Veld JV, Fockens P, Besselink MG, Boermeester MA, Arvanitakis M, et al. Success of extracorporeal shock wave lithotripsy and ERCP in symptomatic pancreatic duct stones: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open*. 2020;8:E1070–85, <http://dx.doi.org/10.1055/a-1171-1322>.
55. Foong KS, Lee A, Kudakachira S, Rambaran H. Hemobilia from biliary angiodysplasia diagnosed with cholangioscopy. *ACG Case Rep J*. 2016;3:E132.
56. Banerjee D, Perisetti A, Raghavapuram S, George N, Tharian B. Successful removal of proximally migrated biliary stent in a liver transplant patient by single-operator digital cholangioscopy. *ACG Case Rep J*. 2018;5:E50.
57. Di Mitri R, Mocciaro F, Bonaccorso A, Conte E. SpyGlass rescue treatment of common bile duct impacted foreign bodies. *Dig Liv Dis*. 2019;51:453.
58. Ogura T, Okuda A, Miyano A, Nishioka N, Higuchi K. Successful digital cholangioscopy removal of a stent-retriever tip migrated into the periphery of the bile duct. *Endoscopy*. 2018;50:E113–4.
59. Ogura T, Okuda A, Miyano A, Nishioka N, Higuchi K. Migrated endoclip removal after cholecystectomy under digital single-operator cholangioscopy guidance. *Endoscopy*. 2018;50:E74–5.
60. Bas-Cutrina F, García-Sumalla A, Velasquez J, Consiglieri CF, Lladó L, Gornals J. Removal of a migrated biliary stent using new digital cholangioscopy retrieval devices in a transplant patient. *Endoscopy*. 2018;50:74–5.
61. Fejleh MP, Thaker AM, Kim S, Muthusamy R, Sedarat A. Cholangioscopy-guided retrieval basket and snare for the removal of biliary stones and retained prostheses. *VideoGIE*. 2019;4:232–4.
62. Tsapaki V, Papastergiou V, Giannakopoulos A, Angelogiannopoulou P, Delatolas V, Triantopoulou S, et al. Management of difficult bile duct stones and indeterminate bile duct

- structures: Reduced ERCP radiation exposure with adjunct use of digital single-operator cholangioscopy. *Physica Medica*. 2019;64:69–73.
63. Barakat M, Girota M, Choudhary A, Huang RJ, Sethi S, Banerjee S. A prospective evaluation of radiation-free direct solitary cholangioscopy for the management of cholelithiasis. *Gastrointest Endosc*. 2018;87:584–9.
64. Ridditid W, Luangsukrerk T, Angsuwatcharakon P. Uncomplicated common bile duct Stone removal guided by cholangioscopy versus conventional endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Surg Endosc*. 2018;32:2704–12.