



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE GRADO

LA COLANGIOSCOPIA

Alejandra Luisa Vega Bonet

Grado de Medicina

Facultad de Medicina

Año Académico 2021-2022

LA COLANGIOSCOPIA

Alejandra Luisa Vega Bonet

Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Medicina

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2021-2022

Palabras clave del trabajo:

colangioscopia, litiasis biliar, estenosis biliar, colangiocarcinoma, litotricia electrohidráulica, láser Holmium, Spyglass®

Tutor: Carlos Dolz Abadía

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Índice

Resumen	4
Introducción y Objetivos	4
Metodología	5
Resultados	7
Introducción histórica de la colangioscopia directa endoscópica.	7
Indicaciones de la colangioscopia endoscópica.	9
Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión diagnóstica de la impresión visual y las biopsias tomadas mediante la colangioscopia peroral.	19
Descripción del protocolo de trabajo de la colangioscopia directa endoscópica.	26
Complicaciones de la colangioscopia directa endoscópica.	32
Terapéuticas asociadas.	33
Conclusiones	36
Figuras	36
Referencias bibliográficas	59

Resumen

La colangioscopia se ha transformado en una técnica en auge para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades de la vía biliar. Actualmente se utiliza principalmente para la litotricia de los cálculos biliares difíciles y la caracterización de la estenosis biliar indeterminada, pero cuenta con varias indicaciones en investigación cuyos resultados son prometedores. Posee una tasa de éxito igual o superior a las técnicas convencionales en los pacientes correctamente seleccionados con un número de complicaciones aceptable. A pesar de estas ventajas, la colangioscopia está limitada por el alto coste de inversión y baja disponibilidad, así como un bajo número de ensayos.

Introducción y Objetivos

Gracias al desarrollo tecnológico y la creación de nuevas técnicas se ha facilitado el manejo de muchas patologías que estaban limitadas a un diagnóstico mediante anamnesis, exploración física y cirugías. Uno de estos nuevos métodos, la endoscopia, es una técnica cuyo objetivo es el examen de las estructuras internas mediante la introducción de una sonda de fibra óptica flexible llamada endoscopio en una cavidad del cuerpo. Según la cavidad que explore el endoscopio tendrá un tamaño y características diferentes, además de un nombre particular: duodenoscopia para la endoscopia que observa el duodeno o gastroscopia para la endoscopia del estómago.

Este trabajo consiste en una revisión bibliográfica de un tipo de endoscopia, la colangioscopia, la cual es específica de las vías biliares. Es un tema novedoso, con poca información e investigación comparada con las otras modalidades de endoscopia, no implementado en todos los hospitales de España, pero con un gran interés por sus resultados alentadores.

El colangioscopio es un endoscopio de pequeño tamaño que permite la observación directa de la vía biliar, proporcionando información del estado de la cavidad, la condición del epitelio, la localización y caracterización de las lesiones. Adicionalmente, dispone de la opción de realizar biopsias y terapias dirigidas. Existen varios sistemas de colangioscopios, siendo el más utilizado el sistema de un solo operador el cual emplea un duodenoscopia como guía. El duodenoscopia se introduce peroral hasta el duodeno donde se encuentra la Ampolla de Vater. A continuación, dentro del canal de trabajo del duodenoscopia se inserta el colangioscopio alcanzando la vía biliar (Figura 1-2). Puede utilizarse

de forma intraoperatoria, durante la colangiopancreatografía endoscópica retrógrada o con la colangiografía transhepática percutánea (1).

La utilización más común de la colangioscopia es el tratamiento de cálculos biliares difíciles, los cuales no pueden extraerse mediante los métodos estándar debido a su tamaño, estenosis del conducto biliar o una ubicación complicada. Otra función empleada es la caracterización de estenosis indeterminadas con eventual obtención de biopsias dirigidas mediante un fórceps, al proporcionar una visión más detallada de la mucosa (2).

Los objetivos de esta revisión sistemática se detallan a continuación:

- Introducción histórica de la colangioscopia directa endoscópica.
- Indicaciones de la colangioscopia directa endoscópica.
- Sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo y precisión diagnóstica de las biopsias tomadas mediante la colangioscopia directa endoscópica.
- Descripción del protocolo de trabajo de la colangioscopia directa endoscópica.
- Complicaciones de la colangioscopia directa endoscópica.
- Terapéuticas asociadas.

Metodología

Se siguieron las recomendaciones recogidas en la guía PRISMA 2020 para una correcta revisión sistemática (3):

1. Criterios de elegibilidad:
 - a. Criterios de inclusión: Ensayos clínicos, revisiones bibliográficas, guías terapéuticas, meta-análisis, revistas científicas, año de publicación de 2000-2021 (con excepción del uso de estudios para el apartado de historia), estudios finalizados.
 - b. Criterios de exclusión: estudio observacional, cartas, estudios en animales y/o cadáveres, año de publicación inferior a 2000.

- c. Agrupación de los estudios:
 - i. Estudios generales de la endoscopia
 - ii. Estudios generales de la colangioscopia
 - iii. Estudios sobre la utilización de la colangioscopia en litiasis biliar
 - iv. Estudios sobre la utilización de la colangioscopia para lesiones y neoplasias
 - v. Estudios sobre las complicaciones de la colangioscopia
- 2. Fuentes de información: búsqueda en portales de divulgación científica médica: PubMed, AEMPS, *UptoDate*, *Gastrointestinal endoscopy journal*, SEED, *World Journal of Gastroenterology*, *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*, *American Society of Gastrointestinal Endoscopy*, *European Society of Gastrointestinal Endoscopy*, *Boston Scientific*, *Clinical endoscopy* y Asociación internacional Hepato-pancreato-biliar.
- 3. Estrategia de búsqueda: Se seleccionaron los estudios que estaban dentro de los criterios de búsqueda, escritos tanto en español como en inglés, mediante la búsqueda de palabras claves “colangioscopia”, “duodenoscopia”, “colangiopancreatoscopia”, “endoscopia digestiva”.
- 4. Proceso de selección de los estudios: Se verifica que cumplan con los criterios de inclusión y no sea descartable mediante los criterios de exclusión. Se revisa la procedencia del estudio, el año, los autores, las referencias bibliográficas y el número de citados.
- 5. Proceso de extracción de los datos: Se recogen los datos de interés y se guardan en una carpeta aparte para su posterior utilización en el trabajo.
- 6. Evaluación del sesgo de publicación: Búsqueda de la financiación del estudio, si está presente un conflicto de intereses, presencia de una significación estadística y un tamaño de la muestra adecuado.
- 7. Evaluación de la certeza de evidencia: nivel de confianza alto o moderado mediante el sistema GRADE, evitando inconsistencia entre los resultados de diferentes estudios y ausencia de evidencia directa; y escogiendo los que presenten una mayor fuerza de la asociación, y gradiente dosis-respuesta alta.

Resultados

A continuación, pasamos a describir cada uno de los objetivos, la bibliografía que lo avala y discutiendo su importancia en la actualidad.

Introducción histórica de la colangioscopia directa endoscópica.

Los endoscopios primitivos eran rígidos y difíciles de usar, delegando el diagnóstico a la historia del paciente, el examen físico, la sigmoidoscopia, las radiografías de bario, el resultado del tratamiento empírico o la exploración quirúrgica (4,5).

A partir de la década de 1930 se desarrolló el endoscopio semiflexible gracias a Rudolf Schindler, aunque supuso una gran mejora con respecto al endoscopio rígido, seguía causando malestar en los pacientes (Figura 3) (4,6,7). No fue hasta la creación del primer endoscopio totalmente flexible diseñado por Basil Hirschowitz en 1957 donde la técnica sufrió una revolución (8).

Basil Isaac Hirschowitz (1925-2013) nació en Bethal, Sudáfrica, perteneciente a familia de granjeros judíos emigrantes de Lituania (9). Hirschowitz se licenció en medicina en 1947 en la Universidad de Witwatersrand, en Johannesburgo, y realizó una residencia en medicina interna en el Hospital General de Johannesburgo. En 1950, Hirschowitz empezó a trabajar en la Universidad de Michigan, donde fundaría y sería el jefe de la División de Gastroenterología por 29 años (9,10).

Hirschowitz investigó el uso del endoscopio semiflexible realizando cientos de procedimientos (11). A principios de 1954, tras leer un artículo en la revista científica *Nature*, donde se describió cómo los haces de fibras de vidrio flexibles permiten transmitir la luz, Hirschowitz empezó a trabajar con 2 físicos para desarrollar un nuevo endoscopio (12,13). A principios de 1957, Hirschowitz y su equipo habían incorporado un haz de fibra óptica a un gastroscopio, creando así el endoscopio totalmente flexible (Figura 4). La capacidad de acceder al duodeno, la facilidad de examen y la mejora de la calidad de la imagen eran las piedras angulares del nuevo sistema. Como dato curioso, Hirschowitz fue la primera persona en ser examinada con el nuevo instrumento (13).

En mayo de 1957, Hirschowitz presentó su fibroscopio en un escenario nacional en la Reunión Anual de la Sociedad Americana de Gastroscopia en Colorado Springs (13).

Durante su carrera recibió múltiples reconocimientos y premios, entre ellos la nominación al Nobel de Medicina. Publicó más de 350 trabajos de investigación,

especialmente sobre enfermedad ulcerosa péptica (9).

A partir de este descubrimiento el endoscopio no paró de progresar, mejorando la calidad y el brillo de la imagen, mayor campo de visión y mayor flexibilidad para un mejor acceso a las zonas difíciles (4). La endoscopia se expandió por los diferentes segmentos de tracto gastrointestinal tanto inferior como superior, este último gracias a un endoscopio específico denominado esófagogastroduodenoscopio. A pesar de este avance, en el ámbito de las vías biliares no sufrió el mismo avance debido a las grandes limitaciones tecnológicas y la dificultad anatómica de la zona (14).

A mediados de la década de 1970 se presentó la colangioscopia de Doble Operador o "*Mother and baby*": Consistía en un método asistido por duodenoscopio, donde se introducía de manera peroral el duodenoscopio, el cual guiaría hasta la Ampolla de Vater al colangioscopio para que este pudiera entrar en la vía biliar (Figura 5) (15).

El modelo fabricado por Olympus (Olympus medical systems, Shinjuku Monolith, Tokyo 163-0914, Japan) utilizando este nuevo método obtuvo una expansión limitada a pesar de su innovador sistema debido principalmente a la elevadísima tasa de averías que provocaba la uña elevadora del duodenoscopio sobre el colangioscopio. Además, presentaba bastantes inconvenientes, como una resolución de imagen insuficiente, poca flexibilidad de la punta del endoscopio, falta de irrigación y requería dos endoscopistas capacitados para su uso, uno controlando el duodenoscopio y otro manejando el colangioscopio (15–17).

La Universidad de Chicago publicó su experiencia con el sistema, concluyendo en sus estudios que su uso fuera limitado sólo a pacientes seleccionados en centros de referencia terciarios altamente especializados, perpetuando su impopularidad. Además, dedujeron la necesidad de la realización de una papilotomía antes de poder introducir el endoscopio en la vía biliar, logrando así intubar en 13 de 13 casos (18).

En la década de 1980, se introdujo una segunda generación de colangioscopios que proporcionaban un canal de trabajo y ofrecían una mejor maniobrabilidad. A finales de la década de 1990, se probaron los primeros prototipos de colangioscopios con vídeo digital y se presentaron las primeras imágenes de tinción en el conducto biliar (19).

El desarrollo tecnológico de la colangioscopia continuó a lo largo de los años pero los colangioscopios disponibles en el mercado continuaban con las limitaciones importantes del sistema Doble Operador, como eran la fragilidad y la dificultad de utilización. No fue hasta la creación del sistema de Un Solo Operador (SOC), presentado por Spyglass (Boston Scientific, 300 Boston Scientific Way, Marlborough, MA 01752-123) en 2007 que marcó un antes y un después en la historia de la colangioscopia (20). El sistema Spyglass utiliza un

catéter llamado SpyScope, con un diámetro exterior de trabajo de 3,3 cm y una longitud de 230 cm, que se acopla a cualquier duodenoscopia estándar (15,16). Requiere un solo operador para su uso, presenta mejor movilidad de la punta con 4 direcciones, los canales de irrigación son independientes a los canales de trabajo permitiendo irrigación continua y el catéter SpyScope es desechable, evitando la necesidad de reparaciones solventando así los inconvenientes que durante tantos años impidieron el avance de la colangioscopia (14–16). Además, permite la utilización de herramientas como pinzas de biopsia, sondas de litotricia electrohidráulica y láser Holmium (Figura 6, 7). La primera generación de SpyGlass se nombró Spyglass Legacy, que utilizaba un sistema de fibra óptica. En 2015, se desarrolló la segunda generación, llamada SpyGlass DS, con un sistema digital, una resolución de imagen 4 veces mayor, un campo de visión más amplio y un rediseño de los canales accesorios facilitando su uso y aumentando la rapidez. La tercera generación, Spyglass DS II comercializada en 2018, presenta 2.5 veces más resolución y una mejora en la iluminación reduciendo los destellos (Figura 8) (21). Desde su creación su uso ha aumentado drásticamente, presentando gran aceptación mundial, y se ha publicado un gran número de estudios comparado con las décadas anteriores (16,22).

Recientemente se ha presentado un nuevo modelo llamado Colangioscopia Directa, el cual utiliza endoscopios nasogástricos y pediátricos ultrafinos. Proporciona el canal accesorio más grande, mejor definición de imagen y evita la necesidad de un duodenoscopia pero es técnicamente exigente debido a su dificultad de introducción en la vía biliar (23–25).

Indicaciones de la colangioscopia endoscópica.

La aplicación clínica de la colangioscopia en el tracto biliar puede clasificarse en indicaciones diagnósticas y terapéuticas:

- La colangioscopia diagnóstica se utiliza para la evaluación directa de estenosis indeterminadas del conducto biliar con biopsias, coledocolitiasis, la evaluación de la hemobilia y la colangitis esclerosante primaria y el mapeo preoperatorio de la ubicación precisa y la extensión de los tumores del tracto biliar (16,26).
- La colangioscopia terapéutica se utiliza para el tratamiento guiado visualmente de los cálculos biliares difíciles, la ablación de tumores biliares mediante radiofrecuencia, evaluación y tratamiento de la estenosis post trasplante hepático, extracción de los stents migrados y canulación selectiva de la vía biliar para un drenaje biliar adecuado (16,26).

En este apartado nos centraremos en las dos indicaciones más frecuentes: el tratamiento de los cálculos difíciles y la evaluación de las estenosis indeterminadas (2,22).

1. Tratamiento de los cálculos difíciles:

La enfermedad de cálculos biliares es un problema clínico común en las consultas. Los cálculos biliares se producen a causa de los efectos de la dieta, hormonas y predisposición genética que favorecen una disminución de la contractilidad de la vía biliar y unos niveles inadecuados de colesterol y sales biliares (27). El 90% de las coledocolitiasis se forman en la vesícula biliar, las cuales viajan hasta el colédoco a través del conducto cístico. En el resto de pacientes el cálculo se forma directamente en el colédoco, en contexto de una estasis biliar. Además, aproximadamente el 5% de los pacientes que se han sometido a una colecistectomía presentan coledocolitiasis (28,29).

Tratamiento:

La coledocolitiasis puede provocar graves complicaciones, como pancreatitis aguda y colangitis aguda. Para evitarlas, estos cálculos deben ser extraídos. Durante mucho tiempo el único tratamiento era el abordaje quirúrgico abierto directo del conducto biliar (27). La colangioscopia retrógrada endoscópica (CPRE) transformó la eliminación de los cálculos de una operación importante a un procedimiento mínimamente invasivo, convirtiéndose en la herramienta actual de elección para el diagnóstico e intervención en la enfermedad pancreatobiliar (16,27).

La CPRE es un procedimiento que combina la radiografía con la endoscopia gastrointestinal permitiendo una visión indirecta de la vía biliar (Figura 9). Se introduce un endoscopio peroral hasta el duodeno. A continuación se desliza un catéter a través del endoscopio, entrando en la ampolla de Vater, donde se inyecta un medio de contraste provocando que la vía biliar sea visible en las radiografías. Esta radiografía, llamada fluoroscopia, permitirá la examinación de la vía biliar y la búsqueda de áreas estrechas y cálculos. Una vez se haya localizado el cálculo, se utilizan técnicas de eliminación, siendo el tratamiento de primera línea la esfinterotomía seguida de extracción de cálculos con cestas y balones de extracción (30–32).

La tasa de éxito de canulación de la vía biliar es de un 98% en manos expertas y la eliminación del cálculo se logra en un 85%-92% (33). A pesar de la alta tasa de éxito, en aproximadamente el 10-15% de los pacientes la CPRE no consigue su eliminación catalogando el cálculo como difícil. La causa de esta dificultad

puede ser debido al estado clínico del paciente, las características del cálculo, los factores anatómicos o la limitación por parte de la CPRE al observar la lesión de manera estrictamente indirecta (Figura 10) (2,31). En estos casos la CPRE requiere técnicas adicionales para su resolución. La elección óptima para este tratamiento sigue estando en disputa entre los intervencionistas al no existir directrices específicas, causando múltiples y largas intervenciones al utilizar diferentes técnicas (31,34).

Las técnicas de eliminación adicionales guiadas por CPRE que se utilizan son la litotricia mecánica y la esfinterotomía endoscópica con dilatación con balón grande, siendo esta última la recomendación de la ESGE (Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal) (31,35) (Figura 11).

Tratamiento mediante Colangioscopia:

En la última década la litotricia guiada por colangioscopia se ha introducido como una nueva estrategia para el tratamiento de la coledocolitiasis difícil (27). Esta técnica se indica cada vez más como una alternativa eficaz y segura, pero se utiliza principalmente en centros terciarios con experiencia al ser una técnica con limitada evidencia a gran escala (31). La colangioscopia ofrece varias ventajas sobre las otras técnicas estándar, siendo la más importante la visualización directa de la vía biliar, permitiendo localizar y caracterizar los cálculos más difíciles. Asimismo, permite el tratamiento con técnicas únicas de la colangioscopia, mayor portabilidad, rapidez, eficiencia, buena eficacia, tasa aceptable de complicaciones y menor tiempo fluoroscópico y dosis de radiación. Además posee éxito aceptable en pacientes muy complejos con un pronóstico muy bajo de eliminación mediante CPRE, como son pacientes con cálculos impactados o de gran tamaño, obstrucción duodenal secundaria a cálculos biliares, íleo biliar y en pacientes con cálculos después de un trasplante ortotópico de hígado (22,36). Estas ventajas han establecido a la colangioscopia como clínicamente beneficiosa para los pacientes con cálculos biliares difíciles con unas tasas de éxito prometedoras (16,37).

No existen directrices claras para las indicaciones del colangioscopio (38). En la práctica actual se utiliza la litotricia guiada por colangioscopia en el mismo acto médico después de la incapacidad de la eliminación del cálculo mediante CPRE con esfinterotomía y dilatación con balón grande y/o litotricia mecánica. (3) (Figura 13).

Además, esta herramienta puede utilizarse junto con la litotricia extracorpórea. Este enfoque aumenta la tasa de éxito y disminuye la necesidad de reintervención quirúrgica (22).

La colangioscopia utiliza dos técnicas para la fragmentación de los cálculos: la litotricia electrohidráulica (LEH) o el Láser pulsado. Las directrices de la ESGE

(Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal) recomiendan que el tipo de litotricia debe depender de la disponibilidad y experiencia locales ya que hasta la fecha, hay pocos estudios que comparen la LEH y la litotricia con láser (2,35) (Figura 16). Algunos autores sugieren que no hay una diferencia significativa entre ambas técnicas (16,39). En un reciente metaanálisis y revisión sistemática entre la LEH y litotricia con láser no encontró diferencias en la tasa de fragmentación global ni en las complicaciones. No obstante, la litotricia con láser se asoció con una mejor tasa de fragmentación en una sola sesión y tiempo de procedimiento menor comparado con la LEH (40).

Mecanismo litotricia electrohidráulica:

La litotricia electrohidráulica (LEH), desarrollada hace aproximadamente cuatro décadas, se realiza utilizando una fibra de 1,9 French y 375 cm de largo (Autolith; Nortech, Northgate Technologies Inc. Elgin, IL, USA) (41). El principio de esta técnica es la creación de una descarga eléctrica de alto voltaje entre dos electrodos aislados ubicados en la punta de una fibra (41,42). Cuando se enciende la corriente los electrodos generan chispas eléctricas que se emiten en pulsos cortos que, bajo solución salina al 0.9%, produce frecuencias de presión hidráulica, generando suficiente presión para fragmentar el cálculo (2,41,42) (Figura 17).

La aplicación de LEH se logra gracias a la visualización directa de la vía biliar mediante la colangioscopia, debido al riesgo de perforación del colédoco si la LEH no estuviera correctamente posicionada (2).

Una vez visualizado el cálculo mediante colangioscopia, se introduce el catéter de LEH a la vía biliar, con la ayuda de la CPRE y radiografías de las vías biliares para su ubicación. A continuación se centra el catéter de LEH con el cálculo, se irriga la solución salina y se dispara el pulso (42). Es importante que la punta de la fibra debe estar lo más cerca posible del cálculo, no más de 3 o 4 mm. debido al riesgo de disipación de la onda antes de alcanzar el cálculo (2). Una vez que se ha completado la fragmentación, se retira el catéter de LEH y se extraen los cálculos utilizando cestas y balones (42).

Mecanismo Láser pulsado:

Esta técnica se intentó utilizar mediante CPRE pero presentaba multitud de problemas técnicos. Fue gracias a la incorporación de la colangioscopia que pudo permitir su uso de manera segura al poder colocar la fibra láser en la posición correcta y tener irrigación continua. Aunque al principio se utilizaban comúnmente los láseres de colorante de cumarina y rodamina, el láser de Holmio se ha convertido en la opción de elección para la litotricia biliar con láser tanto en Estados Unidos como en toda Europa (43).

La litotricia con láser pulsado guiada por colangioscopia se realiza de forma similar al LEH pero este tipo de litotricia utiliza un mineral denominado Holmium que otorga energía fototérmica (2,43). Emplea una fibra de 365 μ m y 3 m de longitud con energía entre 0.6 hasta 1J y con frecuencias que oscilan entre 6 y 10 Hz (Lumenis, Santa Clara, CA) (2,44). Esta fibra al introducirse a la vía biliar a través del colangioscopio se coloca a 1 o 2 mm del cálculo y, bajo irrigación salina continua, se administran ráfagas de láser a través del medio acuoso hasta la fragmentación del cálculo (38). La profundidad de penetración del Láser Holmium está limitada a 0.5-1mm y es imprescindible que la disposición de la fibra se encuentre orientada paralelamente a la pared del colédoco durante la endoscopia, minimizando así las posibles lesiones a la vía biliar (43–45).

Es importante recalcar que el uso del láser Holmium dentro del quirófano requiere personal entrenado y protección especial para aquellos que manipulen el instrumento. Dado que el láser es invisible, es necesaria la protección ocular y así mismo evitar la exposición de la piel a la radiación (43,45).

Eficacia y seguridad:

Existe gran dificultad para obtener la eficacia real de la litotricia guiada por colangioscopia debido a que la mayoría de datos provienen de series de casos y hay pocos estudios aleatorios, análisis sistemáticos y meta-análisis. Además, casi todos los estudios emplean la colangioscopia después de los métodos estándar guiados por CPRE dificultando la obtención de valores reales de efectos adversos.

Las tasas de éxito para la fragmentación de cálculos difíciles guiada por colangioscopia oscilan entre el 71% y el 100% en los estudios recientes (31,34,36,37,40,46–48), una duración media del procedimiento de $47,50 \pm 6$ minutos por sesión, un número de sesiones para eliminar el conducto biliar de $1,5 \pm 0,18$ (48). Además, puede identificar cálculos que no se han detectado en las imágenes fluoroscópicas de la CPRE fluoroscópica en el 16% - 34% de los casos (34) (Figura 18).

Las tasas de complicaciones de complicaciones de la litotricia láser o de la EHL oscilan entre el 2% y el 18% (27,31,34,49). La complicación más común relacionada es la colangitis, que se produce en el 0%-14% de los pacientes (34,50,51). La colangitis suele ser leve y se trata con éxito con antibióticos orales (34).

Limitaciones del uso de la colangioscopia para la litiasis biliar

Las limitaciones de la colangioscopia son los elevados requisitos de destreza

del endoscopista, la limitada disponibilidad, un coste relativamente alto por sesión, pocos estudios que comparen su eficacia y sus complicaciones y las dificultades técnicas. Las dificultades técnicas consisten en la imposibilidad de llenar el conducto biliar con solución salina, dificultad al introducir la sonda de LEH o Láser a través del canal del colangioscopio y una localización de difícil acceso como es el conducto biliar intrahepático (38). Además no existen directrices para su uso como son indicaciones, la selección del tipo de colangioscopio y la elección entre la LEH y el Láser. Todo esto provoca que su uso quede reservado a casos seleccionados y en el ámbito de los centros de atención terciaria (31,38,44).

La esfinterotomía, la dilatación con balón grande y la litotricia mecánica tienen la ventaja de ser relativamente baratas y ampliamente disponibles en comparación con la litotricia guiada por colangioscopia. Sin embargo, en un análisis de coste-eficacia de la colangioscopia, el uso de un colangioscopio para los cálculos difíciles disminuyó el número de procedimientos y el coste en un 28% y un 11%, respectivamente (52). En un ensayo aleatorio donde se comparaba la litotricia guiada por colangioscopia y la CPRE con dilatación con balón grande concluyeron que los costes de la intervención fueron significativamente mayores para la colangioscopia, pero no hubo diferencias significativas en los costes totales del procedimiento (34). Adicionalmente, entre el 20% y el 30% de los pacientes tratados con métodos basados en CPRE necesitan más de una sesión aumentando el coste (34,53).

En cuanto a las conclusiones de los autores después de su experiencia con la colangioscopia, la gran mayoría está de acuerdo de que es una técnica muy eficaz con complicaciones transitorias y mínimas en pacientes con cálculos biliares difíciles (46). Algunos autores expresan la preferencia de la colangioscopia a la litotricia mecánica debido a la mejor eficacia en cálculos que han fracasado en los métodos estándar (36). Varios autores la consideran como un tratamiento de primera línea para los pacientes con coledocolitiasis difícil para evitar procedimientos en serie, sobre todo cuando la relación piedra-conducto biliar es mayor a 1, tamaño del cálculo mayor a 20 mm, cálculos múltiples de mayores de 10 mm, cálculos proximales a una estenosis o impactados, localizaciones de difícil acceso (conducto cístico o intrahepático) o al menos dos intentos fallidos de eliminación de cálculos por medios convencionales (34,37,38). A pesar de esto, algunos estudios siguen recomendando que debe reservarse a los casos en los que las técnicas convencionales no consiguen eliminar inicialmente los cálculos (48).

Por tanto, aún se necesitan estudios aleatorios y meta-análisis que comparen la CPRE convencional y la litotricia guiada por colangioscopia para definir un algoritmo de tratamiento de la coledocolitiasis difícil teniendo en cuenta la relación coste-eficacia (38).

2. Evaluación de las estenosis indeterminadas

Como se ha comentado anteriormente la otra indicación principal de la colangioscopia es la evaluación de las estenosis indeterminadas. La estenosis biliar es un estrechamiento fijo anormal de un segmento focal del conducto biliar común. Las estenosis biliares se clasifican en benignas o malignas y pueden ser causadas por varias etiologías: causas congénitas, inflamatorias, infecciosas, autoinmunes, isquémicas, iatrogénicas y neoplásicas (54) (Figura 19). La mayoría de las estenosis biliares son malignas (70%-80%), siendo esta la principal presentación del colangiocarcinoma (cáncer de la vía biliar) (25,55–57).

El manejo de las estenosis biliares benignas consiste en tratamiento médico y endoscópico, con pocas indicaciones de intervención quirúrgica. Por el contrario, en las estenosis malignas es necesario una resección quirúrgica curativa o un drenaje biliar paliativo, según el estadio de la enfermedad y la comorbilidad de los pacientes (25). La mayoría de colangiocarcinomas se diagnostican en estadios avanzados y presentan mal pronóstico (55). Los pacientes con un tumor en estadio inicial (T1) con tratamiento quirúrgico precoz tienen un pronóstico excelente, con una tasa de supervivencia acumulada a cinco años de alrededor del 100% (55). Por tanto, un diagnóstico precoz y preciso de las estenosis biliares es importante al influir en el pronóstico, supervivencia y el tratamiento de los pacientes, evitando procedimientos quirúrgicos innecesarios. Los estudios demuestran que entre el 15% y el 24% de los pacientes con presunto colangiocarcinoma hiliar resultan tener una enfermedad benigna (54,55,58,59).

En el diagnóstico diferencial de las estenosis biliares se emplea un estudio básico formado por una combinación de pruebas de laboratorio (analítica sanguínea, bioquímica, marcadores tumorales, técnicas moleculares), técnicas de imagen (TAC o RMN del abdomen) y diagnóstico histológico mediante colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) (56,60).

Igual que en el tratamiento de la litiasis biliar, la técnica principal en el diagnóstico y manejo de las estenosis biliares es la CPRE al permitir la visualización indirecta de estas al tiempo que ofrece la oportunidad de obtener muestras de tejido mediante cepillado citológico, pinzas de biopsia, aspiración biliar o una combinación de todas estas modalidades (1). Además, realiza maniobras terapéuticas como la descompresión biliar cuando sea necesaria (1) (Figura 20).

Sin embargo, el estudio básico anteriormente mencionado presenta una precisión de diagnóstico subóptima (1,55). El método más comúnmente utilizado para la toma de muestras de tejido durante la CPRE es el cepillado citológico. A pesar de su alta especificidad mayor al 95%, la sensibilidad es baja, entre el

27% al 56% (16,55,60,61). En cuanto al resto de modalidades de diagnóstico mediante CPRE la sensibilidad osciló entre el 43 y el 88% en varios estudios, con una especificidad aproximada del 90% (1,62–64).

Estos resultados subóptimos no solo provocan diagnósticos tardíos, sino que una proporción significativa de estas lesiones se catalogan como estenosis indeterminadas (55). Este término se refiere a las estenosis biliares donde el estudio básico no es diagnóstico: Se presentan sin masa manifiesta en imágenes no invasivas, como son el TAC y la colangiopancreatografía por resonancia magnética, o sin caracterización histológica tras cepillado o en combinación con biopsias guiadas por CPRE (54). Entre un 20% y 30% de los pacientes con estenosis biliares indeterminadas tienen una enfermedad benigna, por lo que el diagnóstico preciso es fundamental para evitar tratamientos innecesarios (55,56).

Las estenosis biliares indeterminadas siguen siendo un reto clínico, especialmente si se tiene en cuenta el retraso en el diagnóstico y en el tratamiento, el impacto económico de las evaluaciones repetidas y la angustia resultante entre los pacientes, los médicos y los endoscopistas (65). Para la determinación de una estenosis indeterminada se requieren modalidades de diagnóstico complementarias, entre ellas la colangioscopia y la ecografía endoscópica que mejoran la precisión diagnóstica (55,66).

Papel de la colangioscopia en el diagnóstico de estenosis indeterminadas

La colangioscopia permite la determinación de las estenosis indeterminadas mediante una inspección visual directa además de la toma de biopsias localizadas (1,22). Su uso ha aumentado en la última década consolidándose como una técnica fundamental al mejorar la precisión diagnóstica de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) y brinda la mayor probabilidad de confirmar malignidad (25,56,67–69).

Tipo de colangioscopio

Los tipos de colangioscopios disponibles son el doble operador “Mother and daughter” ya en desuso, la colangioscopia de un solo operador dependiente (SOC), y la recientemente presentada colangioscopia directa. La primera elección es la colangioscopia SOC peroral al ser la más empleada y la que cuenta con más estudios. Cuando no se disponga de este endoscopio se optará por la colangioscopia peroral directa. En determinados pacientes con anatomía gastrointestinal alterada o imposibilidad de abordaje peroral se utilizará la colangioscopia percutánea (24). Por tanto la efectividad y precisión de la impresión visual puede variar según el tipo de colangioscopio empleado.

En cuanto al empleo de SOC, existen varios modelos. SpyGlass Legacy, la primera SOC de fibra óptica presentada en 2007, estaba limitada por una imagen subóptima y está en desuso. En 2015 se introdujo Spyglass DS, versión digital de este colangioscopio que mejoró significativamente la calidad de la imagen y la facilidad de uso y es el modelo de elección (70).

Algoritmo diagnóstico de las estenosis biliares indeterminadas

Actualmente, no existen guías publicadas y no está bien establecido el papel de la colangioscopia en el algoritmo diagnóstico de las estenosis biliares indeterminadas. Después de la incapacidad de diagnóstico mediante los métodos básicos catalogando a la lesión como estenosis biliar indeterminada, puede emplearse la colangioscopia. Pero su uso va condicionado a la localización (24,56,60):

- Las estenosis pueden ser intrínsecas o extrínsecas a la vía biliar (70). La colangioscopia peroral es más útil para evaluar las estenosis intrínsecas que las extrínsecas: sensibilidad entre el 84-61% frente al 66-8%, respectivamente (60,70,71).
- Además, las estenosis pueden ser proximales o distales. La colangioscopia peroral puede no ser la modalidad de elección en la evaluación de las estenosis biliares distales debido a las dificultades técnicas inherentes (25). En una revisión sistemática de 2020 recomiendan el uso de la colangioscopia inmediatamente después de la primera toma de muestras basada en la CPRE no concluyente para las estenosis biliares proximales. Por el contrario, en el caso de las estenosis biliares distales, la colangioscopia peroral sólo se recomienda si tanto la toma de muestras basada en la CPRE como la aspiración con aguja fina guiada por ecografía endoscópica son negativas (23).

La Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE) sugiere realizar colangioscopia peroral o ecografía endoscópica para la determinación de las estenosis biliares indeterminadas. Para estenosis proximales e intrínsecas, se prefiere colangioscopia. Para las estenosis extrínsecas y distales, se prefiere el muestreo guiado por ecografía endoscópica, con colangioscopia cuando este no es diagnóstico. Se necesita más evidencia ya que se trata de una recomendación débil con evidencia de baja calidad (56).

En las directrices consensuadas por la Asociación Internacional Hepato-Pancreato-Biliar publicadas en 2022 se recomendó que los pacientes con sospecha muy alta de estenosis biliar maligna, en quienes la adquisición de tejido guiada por CPRE no pudiera ser precisa, se considere la colangioscopia durante la primera ronda de intervención. Además, igual que la ESGE, desaconsejan el uso que la colangioscopia por vía oral en la evaluación de las

estenosis biliares distales debido a las dificultades técnicas y, en esta situación, se debe considerar la colangioscopia percutánea o la aspiración por aguja fina guiada por ecografía endoscópica. En cuanto al algoritmo diagnóstico, en pacientes con evaluación visual y diagnóstico tisular negativos mediante colangioscopia, se recomienda un seguimiento seriado con imágenes transversales de al menos 6 meses antes de considerar una etiología benigna. En cambio, los pacientes con evaluación visual positiva, pero el diagnóstico de tejido negativo, la resección quirúrgica es preferible a repetir la colangioscopia, teniendo en consideración las características del paciente. Adicionalmente, este consenso recomienda los antibióticos profilácticos para cada colangioscopia peroral para reducir el riesgo de colangitis (Figura 21) (25).

Métodos diagnósticos de la colangioscopia

Este diagnóstico diferencial debe realizarse mediante la impresión visual y la toma de biopsias guiadas. En un meta-análisis reciente con 356 pacientes entre 11 estudios concluyó la necesidad de ambos métodos de estudio al no ser suficiente el uso único de la impresión visual o los resultados de la biopsia (72).

Diagnóstico visual

La colangioscopia permite la inspección directa del epitelio permitiendo la identificación de características de la mucosa sospechosas de malignidad.

En la actualidad, los criterios visuales de malignidad no están totalmente estandarizados, y la experiencia clínica en la interpretación de los hallazgos sigue siendo limitada (66). La presencia de vasos tumorales en las estenosis biliares es indicativa de malignidad biliar (23,60). Estos vasos son irregulares, tortuosos y dilatados debido a la neovascularización del tumor (55). Otros signos altamente sugestivos de malignidad son masas nodulares o papilares intraductales, lesiones infiltrantes o ulceradas, proyecciones mucosas papilares o vellosas y la presencia de friabilidad (22,25,60) (Figura 22). Por contraposición, cuando se observa una estructura de superficie lisa o granular fina sin neovascularización ni masa intraductal guía hacia una afección benigna (66) (Figura 23). Varios estudios han propuesto nuevos sistemas de clasificación, sin embargo, faltan estudios comparativos para estandarizarlos (60):

- En 2018 se presentó un sistema de clasificación llamado Robles-Medranda, el cual clasificó las lesiones en función de las características morfológicas y vasculares (polipoide, ulcerada, en panel, vellosa, inflamatorio y plano). Esta clasificación tuvo una alta sensibilidad entre el 94% - 96,3% y una especificidad entre 63%- 92,3%) entre 2 estudios de 95 y 106 pacientes respectivamente (60,73,74).

- En 2020, se anunció la Clasificación de Mónaco, que combinaba ocho criterios observables: presencia de estenosis, lesión, características de la mucosa, proyecciones papilares, ulceraciones, vasculatura anormal, cicatrización, patrón de fosa pronunciado. Se informó de una precisión diagnóstica aceptable del 70% (60,75).

Diagnóstico mediante toma de biopsia

El diagnóstico definitivo de toda lesión indeterminada requiere una evaluación histológica (66). La colangioscopia permite realizar biopsias dirigidas de lesiones sospechosas (Figura 24). El sistema Spyglass utiliza unas pinzas de biopsia desechables llamadas SpyBite, (Boston Scientific, 300 Boston Scientific Way, Marlborough, MA 01752-123) que incorporan mandíbulas en la punta diseñadas para extirpar y recuperar visualmente el tejido objetivo de estudio (55).

Impacto económico de la colangioscopia peroral para el diagnóstico de las estenosis

Existen pocos estudios sobre el coste de la colangioscopia comparado con las otras técnicas estándar, en consecuencia se necesitan más datos para poder evaluar la relación coste-eficacia de manera más exacta. En el estudio de 2018 el cual compararon el uso de la CPRE y la colangioscopia para el diagnóstico de las estenosis biliares malignas concluyeron que el uso de la colangioscopia reduce el número de procedimientos necesarios en un 31% y ahorra aproximadamente el 5% del presupuesto asignado. (52).

Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión diagnóstica de la impresión visual y las biopsias tomadas mediante la colangioscopia peroral.

Varios estudios han evaluado el rendimiento diagnóstico de la impresión visual y la biopsia guiada por colangioscopia para estenosis biliares indeterminadas (Figura 25, 26). Como se ha comentado anteriormente, el modelo de colangioscopia que se emplee puede variar en la precisión diagnóstica. La mayoría de estudios publicados han sido realizados mediante SOC de fibra óptica (SpyGlass Legacy) al ser el primer modelo presentado, pero debido a las mejoras de los nuevos sistemas dejando a la SOC de fibra óptica en desuso, todos los estudios recientes utilizan SOC digital (SpyGlass DS) y cada vez más la colangioscopia directa.

En este apartado se incluirá la estadística de la SOC de fibra óptica para dar una visión histórica a pesar de su estado obsoleto.

1. Efectividad de la impresión visual

Una revisión sistemática demostró que la impresión visual de malignidad por todos los tipos de colangioscopios tenía una sensibilidad, especificidad y precisión de 67 a 100 %, 49 a 100 % y 50 a 94 %, respectivamente. La precisión de la impresión visual del colonoscopio doble operador, SOC digital y colangioscopio directo fue del 50 al 97 %, del 87 al 93 % y del 75 al 90 %, respectivamente (76) (Figura 27).

Colangioscopia de fibra óptica: SpyGlass Legacy

El mayor estudio prospectivo, multicéntrico y observacional sobre la SOC de fibra óptica en 2011 incluyó a 226 pacientes con estenosis biliar con una sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de malignidad de 78%, 82%, 80% y 80%, respectivamente. (71)

La precisión diagnóstica del signo del vaso tumoral para la malignidad proporciona una precisión diagnóstica moderada (60). Se ha evaluado en 63 pacientes con estenosis indeterminadas, informando de una sensibilidad del 61% y una especificidad del 100% (77).

En un estudio con 226 pacientes de 15 centros, se observó que la impresión visual de la SOC de fibra óptica era más sensible y específica que la impresión fluoroscópica de la CPRE para diagnosticar estenosis biliares malignas (sensibilidad, 78% frente a 51%; especificidad, 82% frente a 54%, respectivamente) (71).

Colangioscopia digital SpyGlass DS

El rendimiento diagnóstico visual de la SOC digital es superior a SpyGlass de fibra óptica: los estudios prospectivos han demostrado una sensibilidad del 78 al 94% para la evaluación visual mediante colangioscopia de fibra óptica y entre el 83 a 97% para la colangioscopia digital. La especificidad ha oscilado entre el 71,2 y el 92% para la colangioscopia de fibra óptica y del 89 al 93% para la colangioscopia digital (23,47,78–80).

En un estudio multicéntrico de una inclusión de 44 pacientes, la sensibilidad y la especificidad de la impresión visual del SpyGlass DS para el diagnóstico de estenosis biliar maligna fueron del 90% y del 95,8%, respectivamente (78) . En

otro estudio multicéntrico retrospectivo de cohortes, la sensibilidad y la especificidad de la impresión visual SpyGlass DS fueron del 95,5% y el 94,5%, respectivamente (81).

Recientemente se ha realizado un meta-análisis de 6 estudios que utilizan el sistema digital con 283 procedimientos encontró una sensibilidad y especificidad precisión, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y Odds-ratio de diagnóstico de 94%, 95%, 94%, 93%, 98% y 309 respectivamente. Como resultado, se ha convertido en el estándar de atención para las estenosis indeterminadas en muchas instituciones (82).

Colangioscopia directa

La sensibilidad y la especificidad comunicadas de la impresión visual de la DPCS para el diagnóstico de malignidad son del 83%-92% y del 84%-92%, respectivamente (83,84). El primer estudio estadounidense sobre las características de la colangioscopia directa en 96 pacientes con estenosis biliar indeterminada, la sensibilidad y la especificidad fueron del 85% y el 84%, respectivamente (83).

Optimización de las imágenes

La colangioscopia puede aprovechar varios sistemas de función mejorada de imágenes preexistentes para optimizar las capacidades de visualización directa, como son la colangioscopia asistida por azul de metileno, imagen de banda estrecha, la endomicroscopia láser confocal basada en sondas, i-Scan y la tomografía de coherencia óptica que se explican a continuación (60):

- La colangioscopia asistida por azul de metileno permite delimitar las alteraciones de la mucosa biliar gracias a la tinción (55). En un estudio prospectivo de viabilidad demostraron que la mucosa normal y no displásica se caracterizaba por un patrón de tinción azul claro homogéneo, mientras que la mucosa inflamada y displásica se caracterizaba por una tinción azul oscura intensa y heterogénea (85) (Figura 28).
- La imagen de banda estrecha (NBI) utiliza un filtro específico de luz azul y verde mejorando la visión de estructuras vasculares y anomalías de la mucosa optimizando la diferenciación visual de las estenosis benignas de las malignas (86,87) (Figura 29).
- El i-Scan es un sistema procesamiento de imagen mediante cromoscopia virtual computarizada que perfecciona la visualización de la estructura superficial de la mucosa, la arquitectura microvascular

superficial y los márgenes de la lesión en comparación con las imágenes convencionales de la endoscopia (88).

- La endomicroscopia láser confocal basada en sondas captura imágenes microscópicas de tejido vivo para la evaluación histológica del tejido en tiempo real bajo visualización directa (60). Los datos disponibles sobre esta técnica son prometedores (89).
- La tomografía de coherencia óptica utiliza la reflectancia de la luz infrarroja para producir imágenes tisulares transversales de alta resolución. Se ha estudiado su uso junto con la colangioscopia para evaluar las estenosis biliares y puede aumentar la sensibilidad y proporcionar criterios estandarizados para el diagnóstico y la predicción de estenosis malignas y proporcionar criterios estandarizados (1) (Figura 30).

Se precisan más estudios para poder determinar su utilidad real pero presentan resultados prometedores (60).

2. Efectividad de las biopsias tomadas con colangioscopia

Aunque la impresión visual para diagnosticar malignidad tiene una alta sensibilidad, su especificidad no es perfecta (49 a 100%) (25,76). Por lo tanto, el diagnóstico de tejido sigue siendo de elección para el diagnóstico de estenosis biliar (25). Igual que en el diagnóstico visual, el tipo de colangioscopio que se emplee puede variar en la efectividad en la toma de biopsias.

La sensibilidad, la especificidad y la precisión de esta técnica en general fueron del 49% al 100%, del 82% al 100% y del 55% al 100%, respectivamente (70,83,90,91). Aunque la colangioscopia ha mejorado la capacidad de alcanzar un diagnóstico, la sensibilidad todavía no es la ideal.

Generalmente la impresión visual presenta una mayor sensibilidad comparada con la de las biopsias visualmente dirigidas aunque la especificidad de la biopsia suele ser mucho mayor, con un valor predictivo positivo del 100% (54).

Cuando se obtienen biopsias durante la colangioscopia, el valor predictivo positivo, es decir, la confirmación tisular de malignidad se consigue en el 57% al 86% de los pacientes con un diagnóstico final de malignidad (22).

Una revisión sistemática demostró que en pacientes con estenosis biliar sin tratamiento previo, la sensibilidad, la especificidad y la precisión generales de la biopsia guiada por colangioscopia con todos los tipos de colangioscopio fueron del 65 al 100 %, del 75 al 100 % y del 73 al 100 %, respectivamente. En

pacientes con diagnóstico previo negativo o no confirmado mediante adquisiciones de tejido de CPRE estándar, la sensibilidad, la especificidad y la precisión generales de la biopsia guiada por colangioscopia fueron inferiores a las de los pacientes sin tratamiento previo en 38–88 %, 94–100 % y 61– 93%, respectivamente (76)

Colangioscopia de fibra óptica SpyGlass Legacy

En un estudio prospectivo y multicéntrico sobre las características de funcionamiento del sistema SOC el diagnóstico visual tuvo una mayor sensibilidad comparada con la de las biopsias dirigidas, 78% frente al 47% respectivamente, aunque la especificidad de la biopsia fue mucho mayor, 82% frente al 98%, con un valor predictivo positivo del 80% en la impresión visual frente al 100% de la biopsia (71).

En un meta-análisis de ocho estudios sobre colangioscopia de fibra óptica tuvo una sensibilidad y especificidad del 69 y 98%, respectivamente (92)

Colangioscopia digital SpyGlass DS (SOC digital)

El primer estudio sobre el rendimiento diagnóstico de la biopsia guiada por colangioscopia digital para estenosis biliares malignas con una participación de dos centros y 44 pacientes, informó de una sensibilidad y especificidad del 85% y el 100%, respectivamente (78). Otro estudio similar de seis centros y 250 procedimientos, informó de una sensibilidad del 57% y una especificidad del 100% (81).

Del mismo modo, una revisión sistemática y meta-análisis de 10 estudios y 456 pacientes, calcularon una sensibilidad conjunta del 60,1% y una especificidad del 98% con las biopsias guiadas con esta modalidad (91).

En el meta-análisis más reciente en el cual se incluyeron un total de 11 estudios, en los que participaron 356 pacientes, la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de Spyglass DS fueron del 74%, 98%, 10,52 y 0,31, respectivamente (72).

El SOC digital tuvo una mayor sensibilidad que el SOC de fibra óptica, del 74% frente al 60,1% de las estenosis biliares indeterminadas, lo que indica que la SOC digital tiene un mayor rendimiento diagnóstico que la SOC de fibra óptica (93). Un análisis retrospectivo de cohortes de 324 pacientes sometidos a colangioscopia el cual compararon la SOC de fibra óptica con la digital informaron de que la SOC digital tiene un rendimiento diagnóstico significativamente mayor (78% frente a 37%), un tiempo de procesamiento más corto y menos radiación en comparación con la SOC de fibra óptica (94).

La efectividad de la SOC digital es superior a la de la CPRE en varios estudios. Un ensayo prospectivo aleatorio comparó el valor diagnóstico de la CPRE convencional y la SOC digital. La sensibilidad reportada de la CPRE y la SOC digital fue de 66,7% y 95,5%, y la especificidad fue de 66,7% y 95,5%, respectivamente (95).

Un reciente estudio prospectivo, aleatorizado y controlado de 57 pacientes comparó el uso de la colangioscopia digital con un solo operador con biopsias con la CPRE estándar con cepillado en los pacientes. La sensibilidad de la SOC digital fue del 68,2% frente al 21,4% del cepillado estándar (96).

En un novedoso estudio prospectivo multicéntrico de 61 pacientes demostraron que la adición de la colangioscopia evitó 33 cirugías de un total de 57 previstas en pacientes con estenosis biliar indeterminada. En general, esto condujo a un cambio de tratamiento en el 60,3% de los pacientes (97) .

Colangioscopia Directa

En un ensayo controlado aleatorio de 92 pacientes, la colangioscopia directa demostró un éxito similar en las intervenciones diagnósticas y terapéuticas en comparación con los endoscopios convencionales, pero con mejores tasas de éxito en la inserción biliar a mano alzada y en el tiempo de procedimiento (98). En un informe sobre el rendimiento diagnóstico de la biopsia guiada por colangioscopia directa para estenosis biliares malignas con una muestra de 96 pacientes, la sensibilidad y la especificidad fueron del 43% y el 97%, respectivamente (83).

3. Limitaciones de la colangioscopia peroral para el diagnóstico de las estenosis biliares

La colangioscopia presenta varias limitaciones a considerar: comorbilidades del paciente, la experiencia del operador, la tasa mayor de complicaciones comparado con la CPRE, la restricción por localización de la estenosis, dificultades en el análisis de pequeñas muestras de biopsia obtenidas durante la colangioscopia y falta de consenso sobre el número óptimo de muestras necesarias. Sin embargo, al igual que las limitaciones en la litotricia, la disponibilidad y el costo son las principales barreras para la utilización generalizada de la colangioscopia (25).

Comorbilidades del paciente

Las comorbilidades del paciente que pueden afectar a la efectividad de la

colangioscopia son la colangitis esclerosante primaria, colocación previa de stent biliar e hiperbilirrubinemia. Un estudio retrospectivo en pacientes con estenosis biliares indeterminadas, 40 % con colangitis esclerosante primaria y 55 % con stents biliares previos, demostró que tanto la sensibilidad como la especificidad de impresión visual y la biopsia fueron menores comparado con pacientes sin estas patologías (99). El análisis multivariado de un estudio retrospectivo demostró que la bilirrubina sérica total de más de 3,2 mg/dl tuvo un impacto negativo tanto en la impresión visual como en la biopsia dirigida (100).

Experiencia del operador

La experiencia del operador posee una importante función en el éxito de la colangioscopia. En el análisis multivariado de un estudio retrospectivo la experiencia de los endoscopistas con más de 50 colangioscopias realizadas se asoció con una mejora tanto en la impresión visual como en la precisión diagnóstica de la biopsia dirigida (100).

Restricción por localización

Como se comentó en el apartado de algoritmo, la colangioscopia peroral es más útil para evaluar las estenosis intrínsecas y proximales (24,56,60).

Tasa de complicaciones

El riesgo de colangitis relacionada con la colangioscopia es mayor que en la CPRE estándar, lo que requiere antibióticos profilácticos y asegura un drenaje biliar adecuado (25). Un estudio multicéntrico en 2011 informó de tasas de complicaciones graves en el procedimiento del 7,5% (47). Un estudio posterior en el mismo año confirmó una tasa de complicaciones del 7,0% frente a la tasa de CPRE de rutina del 2,9%, con la diferencia se atribuyó a una mayor incidencia de colangitis en la colangioscopia (101). Estos resultados han llevado al uso rutinario de antibióticos cuando se realiza una colangioscopia (54).

Número óptimo de muestras necesarias

En el meta-análisis más reciente con 11 estudios, la sensibilidad del grupo con más de dos biopsias y con menos de dos biopsias fue de 75% y de 69% respectivamente (72).

En un ensayo de control aleatorio con SOC digital en el que participaron 62 pacientes para conseguir una precisión diagnóstica aceptable equivalente al

90% se precisaban mínimo 3 biopsias (102).

Por tanto, el número de biopsias que se obtengan durante la colangioscopia repercute en la precisión diagnóstica resultante, no obstante aún no se ha establecido el número óptimo (60,72). Actualmente la opinión mayoritaria recomienda cuatro biopsias de la lesión diana, pero se precisan futuros ensayos aleatorios para establecer una recomendación fuerte (90,103,104).

Dificultades en el análisis de pequeñas muestras de biopsia

Las muestras de tejido obtenidas por colangioscopia suelen ser demasiado pequeñas para realizar un examen histopatológico exacto, lo que disminuye la sensibilidad. La adquisición adecuada de tejido está limitada principalmente por la capacidad técnica de la pinza de colangioscopia (60). Se han propuesto varias opciones para evitar esta restricción:

- Se han presentado las pinzas de biopsia SpyBite Max (Boston Scientific, 300 Boston Scientific Way. Marlborough, MA 01752-123) para la adquisición del doble de tejido que las pinzas de biopsia SpyBite (21) (Figura 31).
- Un método que se ha intentado utilizar durante las biopsias guiadas por colangioscopia es la evaluación rápida in situ de la citología de huella táctil (ROSE-TIC). En un estudio en el que participaron 31 procedimientos de biopsia guiados por SOC de fibra óptica y digital, la ROSE-TIC proporcionó una oportunidad adicional para el procesamiento in situ de las muestras y demostró sensibilidad de 100%, especificidad de 88,9%, valor predictivo positivo de 86,7%, valor predictivo negativo de 100% y precisión diagnóstica de 93,5% (90).
- Otro método propuesto es la citología de bloque celular. En un estudio en el que se utilizaron 240 muestras de SpyBite del tracto gastrointestinal superior en 10 pacientes, se descubrió que la citología en bloque de células da lugar a menos artefactos de aplastamiento y requiere una muestra significativamente menor para lograr una precisión diagnóstica equivalente (105)

Se necesitan más estudios para ilustrar mejor la rentabilidad de estos métodos.

Descripción del protocolo de trabajo de la colangioscopia directa endoscópica.

Con permiso de los autores y a sugerencia del tutor de este trabajo, este apartado es una copia literal del documento: Colangiopancreatoscopia. Protocolo de trabajo. Recomendaciones de la SEED. Rev Esp Enferm Dig 2020;113(3):207-214, realizado por Dolz Abadía C, Pons Beltrán V, Sánchez Hernández E, Sánchez Ocaña R, Gornals J, Foruny JR, Vila J, González-Huix F (104).

Para la realización de una colangiopancreatoscopia flexible (CPF) a través de un duodenoscopia se requiere la participación multidisciplinar coordinada en las diferentes fases de la técnica de endoscopista, enfermería, anestesiólogo y técnico de radiología (104).

1. Fase de trabajo con el duodenoscopia

Se establecen una serie de recomendaciones:

- Posición del paciente: las dos opciones habituales serían el decúbito lateral izquierdo o el prono. El decúbito prono permite una mayor estabilidad del duodenoscopia y una mejor imagen radiológica. Sin embargo, en decúbito prono el control y acceso a la vía aérea puede quedar comprometido, especialmente en pacientes obesos, con cuello corto y con grados III y IV de la clasificación de Mallampati. La posición en decúbito supino, si bien facilita la anatomía radiológica, incrementa el riesgo de broncoaspiración.
- Se recomienda insuflación con CO₂.
- Realizar una papilotomía/esfinterotomía con una amplitud y/o elasticidad adecuada a cada caso para permitir el paso del colangiopancreatoscopia. Una papilotomía de corta longitud reduce la migración de aire a la vía biliar (VB) y contiene mejor el suero salino instilado. En caso de realizar una litotricia intraductal, y para facilitar la extracción de fragmentos durante la misma, es útil una esfinterotomía de mayor amplitud o una esfinteroplastia.
- Conseguir la máxima estabilidad del duodenoscopia. La vía corta debería ser la primera opción. La vía larga sería alternativa.
- La rectificación de los ángulos del duodenoscopia en su curvatura de flexión y la alineación del eje longitudinal de la VB son recomendables cuando progrese con el CPF. En estas maniobras la imagen radiológica es de gran utilidad (106,107) (Figura 32).

2. Fase de trabajo radiológico

Los factores a tener en cuenta son los siguientes:

- Realizar la inyección de contraste radiológico hidrosoluble en base al objetivo. Se debe inyectar el volumen mínimo necesario para obtener la información deseada, adaptada a las dimensiones de la VB. Las lesiones previamente delimitadas pueden precisar una inyección mínima.
- El contraste tiene una alta viscosidad, lo que provoca una mayor fricción de los accesorios que pasamos por el canal de trabajo y disminuye la nitidez de la visión colangioscópica. Para conseguirla, debe aspirarse suficientemente.
- Tener en cuenta la sobreposición de contraste con la vesícula biliar, el conducto cístico o en el conducto pancreático principal. Las maniobras de inclinación del arco de radiología y oscilación de la camilla de trabajo en posición de Trendelenburg permiten mejorar la visión de la lesión diana.
- Mantener la imagen radiológica con la lesión diana guardada en un segundo monitor ayudará a conservar las referencias topográficas durante la colangioscopia y reducir la exposición a los rayos X (108,109).

3. Fase de trabajo con el colangioscopio

- Se recomienda purgar con suero salino todos los puertos del SpyGlass® y el canal de trabajo del duodenoscopio.
- Se recomienda alinear los mandos del duodenoscopio con los mandos del colangioscopio (Figura 33).
- Colocar las pantallas de los monitores en posición ergonómica.
- La progresión del SpyGlass® es más fácil y fluida si el duodenoscopio está estabilizado y rectificado, es decir, enfrentado a la papila duodenal por la vía corta y con ángulos lo menos agudos posibles.
- La progresión del SpyGlass® a lo largo de una guía permitirá una progresión segura. Realizar la progresión colangioscópica sin guía puede incrementar el riesgo de daño en VB (110).
- A partir de ese momento, la introducción del SpyGlass® en la vía biliar principal debe ser con pases más cortos.
- La guía puede ser retirada cuando hayamos realizado la canulación o alcanzado la lesión diana, lo cual permite aspirar contraste y detritus, facilita la irrigación con suero salino y confiere menor rigidez. La presencia de una guía limita los movimientos del extremo distal del colangioscopio. La guía puede volver a utilizarse en canulaciones selectivas de estenosis o conductos intrahepáticos.
- El puerto en "Y" adaptado al canal de trabajo del colangioscopio dispone de una rosca que permite abrir y cerrar el acceso al canal de trabajo, lo que facilita el paso de dispositivos: guía, fórceps, cesta, asa o catéter de litotricia. La fijación es útil durante la litotricia.

- Se recomienda profilaxis con antibióticos. En algunos pacientes, especialmente aquellos con estenosis, drenaje incompleto de una vía inyectada o inmunocomprometidos, los antibióticos (por ejemplo, ciprofloxacino) pueden prolongarse durante 5-7 días (111).
- Como profilaxis de pancreatitis aguda postcolangiopancreatoscopia, se insta aplicar las recomendaciones de la European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE): diclofenaco o indometacina 100 mg vía rectal inmediatamente antes o después de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) en todos los pacientes sin contraindicaciones para la administración de fármacos antiinflamatorios no esteroideo, hidratación con Ringer Lactato y prótesis pancreática en los casos necesarios (111–113).

Distensión de la vía biliar

- Es preferible progresar hacia los segmentos proximales del colédoco aspirando contenido de contraste, bilis y detritus.
- Purgar los sistemas de llenado. La presencia de burbujas de aire empeora la visión colangioscópica.
- Iniciar la instilación con suero salino al retirar (desde la bifurcación de los conductos intrahepáticos hacia el colédoco distal). Con ello se consigue una mejor visión. El volumen instilado guardará relación directa con el diámetro de VB.
- Mediante la instilación de suero salino se consigue una imagen de visión bajo el agua que puede resultar especialmente útil en la interpretación de componentes vellosos de determinadas lesiones (2,110).

Progresión y examen de las vías biliares

- Es recomendable examinar pacientemente la superficie mucosa de los conductos biliares al retirar el colangioscopio.
- Para la canulación selectiva de una VB intrahepática, del conducto cístico o del conducto pancreático principal, la reinsertión de la guía puede resultar útil. En estas circunstancias, el complemento de la imagen radiológica es muy conveniente (22).

4. Estudios de estenosis indeterminadas

Las recomendaciones son las siguientes:

- Para la progresión del fórceps de biopsia, se recomiendan las mismas consideraciones sobre ángulos y ejes detalladas previamente en la progresión del colangioscopio. Es importante que la progresión del fórceps

se realice con movimientos introductorios muy cortos y controlados, ya que con ello se evita doblar o fruncir el fórceps. Puede resultar útil lubricarlo con un aerosol de silicona e indicar al asistente que mantenga la pinza cerrada pero sin ejercer presión sobre el mango.

La curvatura de flexión distal del duodenoscopio es un tramo donde el fórceps encuentra mayor dificultad de progresión. A ese nivel, el ángulo se torna más agudo. Un truco para superarlo consiste en dejar el fórceps en ese lugar simplemente desplazar el colangioscopio hacia el interior del conducto biliar principal. Con ello, el fórceps se verá arrastrado hacia su interior.

- Una vez que el fórceps ha superado el extremo distal del colangioscopio, se puede retirar este y posicionar el fórceps frente a la lesión objeto de estudio.
- Una vez identificado el lugar deseado de biopsia, las maniobras de angulación de los mandos del SpyGlass® o el freno de los mismos pueden ser de utilidad.
- El número mínimo recomendado de biopsias de la lesión diana es cuatro.
- Cada muestra obtenida debe ser examinada por un asistente, cerciorando la existencia de material. Para ello, una lupa magnificadora de imágenes incorporada a la mesa de trabajo puede ser de utilidad.
- El análisis anatomopatológico de biopsias de tamaño pequeño puede revestir especial complejidad. La figura de un patólogo referente, experto en este tipo de muestras, puede incrementar la eficacia global de la técnica. Del mismo modo, la valoración inmediata del patólogo en la propia sala de endoscopia puede contribuir a acelerar el diagnóstico o la toma de decisiones ante lesiones indeterminadas (110).

5. Litotricia Biliar

Litotricia electrohidráulica (LEH)

Las recomendaciones para utilizar la LEH son:

- Es necesario realizarla en medio líquido, con la VB repleta de suero salino. La inmersión del procedimiento magnifica el efecto diez veces.
- La sonda de LEH tiene un diámetro de 1,9 French (0,66 mm) y es de un solo uso.
- Fijar la posición de la punta de la sonda o la fibra en el canal en "Y" del SpyGlass®. Es importante mantener la punta de fibra 3-4 mm fuera del canal de trabajo del SpyGlass® para evitar daños en los elementos técnicos de dicho extremo del colangioscopio.
- Es importante situar la punta del catéter < 2 mm de la litiasis sin tocarlo directamente; a esa distancia la ola-onda golpea la superficie del cálculo con mayor eficacia. Debe evitarse tocar la piedra con la punta del catéter o fibra ya que esto puede disminuir su rendimiento y durabilidad, así como producir perforación de la litiasis en vez de su fragmentación. Por el contrario, si la

punta del catéter se sitúa a distancias superiores a 4 mm, la onda puede disiparse antes de alcanzar el objetivo.

- Cuando la litiasis se sitúa muy cerca de la papila duodenal existe mayor dificultad de aplicar litotricia, al no ser posible mantener las distancias recomendadas citadas anteriormente. En estos casos, desplazar el cálculo hacia el interior del colédoco puede ser de utilidad.
- La densidad de energía se obtiene combinando frecuencias de disparos de 1-20 por segundo y voltaje de 50 a 100. No se han definido parámetros de eficacia válidos para todo tipo de litiasis. Se recomienda empezar con potencias bajas e ir escalando según el resultado.
- Si es posible, la litotricia biliar debe iniciarse por el cálculo más próximo a la papila duodenal. Ello permite abrir paso y acceder a los cálculos más distales.
- Siempre que sea posible, el catéter de LEH debe dirigirse hacia el centro de la litiasis. La piedra se puede tocar si es necesario como referencia para tomar medidas. Si no es posible centrar la punta del catéter, se puede disparar la sonda tangencialmente. Esto puede producir el “astillado” de la piedra y un posterior mejor posicionamiento de la sonda.
- Debe fragmentarse la litiasis en trocitos muy pequeños. En ocasiones resulta de utilidad retirarlos, limpiar el campo y seguir con la litotricia. Puede ser necesario utilizar más de una sonda para la destrucción completa de litiasis grandes o múltiples.
- Para la extracción de los trocitos de litiasis astilladas, disponer de una esfinterotomía amplia facilita la tarea y reduce los traumatismos.
- El principal riesgo de LEH es la perforación de la VB, que puede ocurrir si la sonda LEH toca su pared. La perforación también puede ocurrir debido a la elevación extrema de la temperatura de la superficie del cálculo y de los tejidos ductales circundantes. Ello se debe generalmente a la aplicación prolongada de LEH. Debe irrigar el conducto con frecuencia cuando se realice una litotricia, ya que de esta forma se mantiene limpio el campo de visión y se enfría el conducto. La hemorragia puede ocurrir si la sonda toca la VB (110)

Litotricia con láser

- El extremo de la fibra, al igual que en la LEH, debe situarse a menos de 2 mm de la litiasis.
- La sonda del láser puede desplazarse por el canal de trabajo del colangioscopio con cierta dificultad, lo que puede obligar a maniobras de reposicionamiento y riesgo de pérdida de inserción en la vía biliar.
- Tanto la LEH como la litotricia con láser han demostrado una eficacia y seguridad similares (éxito técnico del 96,7 % para LEH vs. 99 % para litotricia láser) (50). La opción de usar una u otra estará más en función de su disponibilidad y experiencia.

Complicaciones de la colangioscopia directa endoscópica.

Hay varias dificultades para la evaluación de los efectos adversos de la colangioscopia debido a que hay pocos meta-análisis y revisiones sistemáticas que lo estudien. Además, es difícil la evaluación de las complicaciones de forma aislada dado que se trata de un examen posterior a la CPRE y a menudo se realiza junto con maniobras terapéuticas que conllevan sus eventos adversos individuales asociados, como la esfinterotomía, la litotricia mecánica, dilatación con balón, etc. Sin embargo, en general se considera que la endoscopia intraductal es un procedimiento seguro con relativamente pocas complicaciones (14,22,60).

Los efectos adversos más frecuentes son la colangitis, relacionada con la irrigación de líquido intraductal, la pancreatitis en el marco de la pancreatoscopia y, de forma poco frecuente, la hemobilia y las fugas biliares atribuibles a la litotricia intraductal (22,101,114). La colangioscopia también conlleva la posibilidad de complicaciones más graves, como la perforación o la embolia aérea (115). La prevención recomendada ante estos efectos adversos es una técnica cuidadosa y una correcta indicación (104).

Un metaanálisis en el que participaron 2193 pacientes de 49 estudios que se sometieron a colangioscopia peroral informó de una tasa global de acontecimientos adversos del 7%, en la que las complicaciones incluían principalmente colangitis, seguida de pancreatitis y perforación. (115).

Un estudio retrospectivo reciente comparó los acontecimientos adversos observados tras la CPRE y la SOC. Se descubrió que el SOC se asociaba a una tasa de acontecimientos adversos del 7%, frente al 2,9% de la CPRE (101).

La colangitis, es la complicación más frecuente en la mayoría de estudios, produciéndose en el 1%-14% de los pacientes (27,31,34,49), no obstante suele ser una colangitis leve con una buena respuesta a antibióticos orales (34). En un estudio multicéntrico retrospectivo en el que se analizaron 250 procedimientos de colangioscopia, se observó que los antibióticos profilácticos previos al procedimiento disminuyeron significativamente la tasa de colangitis en los pacientes que recibieron antibióticos con respecto a los que no los recibieron: 1% frente a 12,8% respectivamente (116).

La colangioscopia ha demostrado buenos perfiles de seguridad en ancianos. En un estudio multicéntrico realizado en 209 pacientes, no hubo diferencias significativas en las tasas de acontecimientos adversos entre los pacientes mayores de 75 años y los más jóvenes: 7,30% en los pacientes menores de 65 años, 6,98% en los pacientes de 65 a 75 años y 7,79% en los pacientes mayores de 75 años (60,117).

La gran mayoría de autores después de su experiencia con la colangioscopia

está de acuerdo de que es una técnica muy eficaz con complicaciones transitorias y mínimas y la administración de una dosis única de antibióticos puede servir para reducir el riesgo de aparición (81). Sin embargo, dado que los pacientes que se someten a una colangioscopia tienen un mayor riesgo de complicaciones que los procedimientos biliares convencionales, la colangioscopia sólo debe utilizarse en los pacientes que no superen los procedimientos convencionales (60).

Terapéuticas asociadas.

Con las mejoras tecnológicas y a medida que su disponibilidad es más amplia, la colangioscopia se está utilizando en más situaciones en las que la visualización directa podría ayudar con el diagnóstico o el tratamiento de afecciones de la vía pancreatobiliar (118).

Indicaciones diagnósticas:

- **Sospecha de neoplasias pancreáticas:** La colangiopancreatoscopia puede definir la extensión y proporcionar un diagnóstico histopatológico para las neoplasias pancreáticas pero debido a la anatomía estrecha y tortuosa del conducto pancreático, la inspección intraductal puede ser limitada en comparación con el examen del árbol biliar (22). Un estudio reciente de 79 pacientes que se sometieron a una colangiopancreatoscopia para evaluar lesiones del conducto pancreático informó de una sensibilidad de un 87% impresión visual y del 91% cuando se combinó con la biopsia tisular guiada visualmente (119).
- **Colangioscopia en colangitis esclerosante primaria:** Los pacientes con colangitis esclerosante primaria poseen un riesgo aumentado de desarrollar estenosis benignas o colangiocarcinomas, por tanto, la vigilancia periódica es importante en estos pacientes (78). La colangioscopia puede ser útil para la evaluación de estas estenosis mediante la visualización directa y biopsia (120). Una revisión sistemática y un meta-análisis encontraron que la sensibilidad y la especificidad combinadas de la colangioscopia en el diagnóstico de colangiocarcinoma eran del 65% y del 97% , respectivamente (121).

Pero esta modalidad diagnóstica presenta dos inconvenientes: algunos pacientes poseen conductos de menor tamaño impidiendo el paso a la colangioscopia, y la ausencia de un método de clasificación visual estandarizado (16,26). Recientemente se ha elaborado la Clasificación de Edmonton, un sistema de categorización fenotípica de las estenosis de la

colangitis esclerosante primaria (120,122). Se clasificaron en los siguientes 3 fenotipos: tipo inflamatorio, tipo fibroesténico y tipo nodular. Sobre la base de esta clasificación, se propuso un tratamiento posterior, como el alta, seguimiento, terapia dirigida y biopsias de vigilancia mediante colangioscopia (122).

- **Mapeo y delineación de la diseminación tumoral intraductal antes de la resección operatoria:** La colangiopancreatoscopia ofrece datos útiles sobre la presencia y la extensión de la malignidad y puede ayudar a guiar la resección quirúrgica (120). En un ensayo prospectivo multicéntrico de 118 pacientes, la colangiopancreatoscopia alteró el plan quirúrgico inicialmente establecido en el 34% y el 31% requirieron una intervención quirúrgica menos extensa, 34 De los pacientes intervenidos, la concordancia global entre la colangiopancreatoscopia y la histología quirúrgica fue del 88% (123).
- Además, informes recientes demuestran su papel en el diagnóstico de patologías biliares benignas como el colangiadenoma, la papilomatosis biliar, la colangitis eosinofílica, las varices coledocianas, el síndrome de la arteria hepática derecha, malfunción pancreatobiliar congénita, isquemia ductal postrasplante, infecciones como el citomegalovirus y la colangiopatía asociada al VIH y evaluación intraoperatoria de lesiones de la vía biliar intrahepática durante la cirugía (60).

Indicaciones terapéuticas:

- **Canulación selectiva:** La colangioscopia facilita la introducción de una guía en pacientes con una anatomía alterada quirúrgicamente, una estenosis complicada o en la apertura de un conducto quístico de difícil acceso mediante CPRE (60). Un estudio prospectivo en cual se examinaron a 30 pacientes mediante colangioscopia la colocación de la guía tuvo éxito en el 70% de los procedimientos (124).
- **Drenaje biliar directo guiado por colangioscopia:** La colangioscopia se ha utilizado para la colocación de una endoprótesis logrando así el drenaje de la vesícula biliar en casos muy seleccionados de colecistitis: fallo en métodos convencionales como CPRE o comorbilidades importantes que prohíben la colecistectomía (60,118,120). En un estudio retrospectivo de 226 pacientes con colecistitis aguda el uso de colangioscopia de un solo operador aumentó el éxito técnico global de las tasas de canulación hasta el 75%-86,4% (125).

- **Terapia de ablación intraductal para tumores de la vía biliar:** La colangioscopia proporciona una visión directa y guía fluoroscópica para la terapia de ablación por radiofrecuencia, la cual induce una lesión térmica y provoca una necrosis tumoral localizada (26,118). Es una modalidad adicional que ha demostrado mejorar la clínica y prolongar la supervivencia en pacientes con tumores biliares, pero suele estar asociada a una elevada tasa de complicaciones (26,120). Un ensayo reciente informó de la ablación por radiofrecuencia se realizaron en 12 pacientes con cáncer de la vía biliar. El éxito técnico fue del 100% con una seguridad excelente y sólo un paciente desarrolló colangitis postoperatoria (126). Otras terapias guiadas por colangioscopia para las neoplasias biliares son la fotoablación con láser Nd-YAG31 y la coagulación con plasma de argón (118).
- **Evaluación de la hemobilia:** La colangiopancreatografía por resonancia magnética y la CPRE muestran la existencia de sangre en el conducto biliar, pero no revelan la etiología de la hemorragia. La colangioscopia permite identificar la etiología del sangrado y ayudar en el diagnóstico de la causa (16). Se ha informado de la coagulación con plasma de argón asistida por colangioscopia en un paciente con telangiectasia hemorrágica hereditaria y hemobilia (127).
- **Manejo de las complicaciones post-trasplante hepático ortotópico:** La colangioscopia aumenta la capacidad de evaluar los cambios en la mucosa y la presencia de estenosis en las vías hepáticas posteriores al trasplante de hígado y proporciona terapias intraductales directas (26). Se ha informado de la seguridad y viabilidad de la inyección de esteroides guiada por colangioscopia en un paciente con estenosis biliar anastomótica refractaria después de un trasplante de hígado (128).
- **Cálculos pancreáticos:** Al igual que en la litiasis de la vía biliar, la colangioscopia permite la litotricia de los cálculos en el conducto pancreático mediante técnicas similares (litotricia electrohidráulica y láser pulsado) (22). Un estudio reciente en 28 pacientes con cálculos en el conducto pancreático e informaron de una eliminación del 79% tras la litotricia láser guiada visualmente (129).
- **Cálculos intrahepáticos:** El uso de la colangioscopia para la hepatolitiasis es escaso a causa del tamaño relativamente pequeño de los conductos hepáticos y la presencia de estenosis. En consecuencia, la bibliografía es escasa, con pocos estudios de pacientes de gran tamaño (60). En una serie de casos con 190 pacientes informaron de una tasa de eliminación de cálculos intrahepáticos mediante colangioscopia del 88,4% (130).

- **Recuperación de stents migrados:** La colangioscopia también ha evidenciado su aplicación en la recuperación de stents migrados después de intentos fallidos mediante técnicas convencionales (120). En estas circunstancias, la cesta de recuperación SpyGlass y/o el asa de recuperación han demostrado ser eficaces para la extracción con éxito, evitando otros procedimientos invasivos, como la cirugía (120,131,132).

Conclusiones

La colangioscopia ha pasado de ser un sistema olvidado al estar limitado por su fragilidad, su dificultad, su falta de experiencia y su alto coste a ser una de las técnicas más emergentes. También es la que posee una mayor probabilidad de revocar a las antiguas técnicas convencionales gracias a sus prometedores resultados. Además, posee una cantidad importante de aplicaciones diagnósticas y terapéuticas en investigación con unos resultados optimistas. Estas indicaciones continuarán ampliándose gracias al continuo avance tecnológico que habrá en la imagen, la facilidad de uso, aparición de nuevos accesorios y presentación de nuevos modelos que perfeccionarán esta técnica.

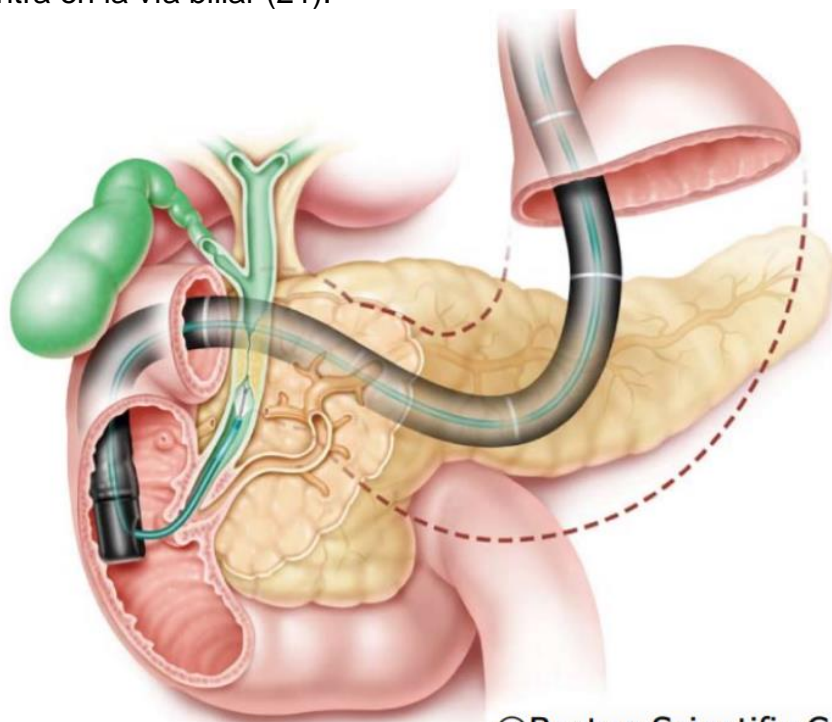
Sin embargo, la colangioscopia necesita mejorar en sus limitaciones, como son el alto coste, la baja disponibilidad y la poca evidencia a gran escala para convertirse en un referente en la patología biliar.

Figuras

Figura 1: Imagen de la izquierda: Colangioscopio Spyglass DS II: El instrumento negro es el duodenoscopio, y el blanco con el catéter azul el colangioscopio, se puede apreciar cómo el colangioscopio se introduce en el duodenoscopio. **Imágenes de en medio:** Monitor de la colangioscopia por la cual se podrá ver las imágenes. **Imagen de la derecha:** Conducto biliar común a través de la colangioscopia (21).



Figura 2: Esquema del duodeno y las vías biliares. Se observa el duodenoscopio (herramienta negra) en el duodeno y como el colangioscopio (azul) sale de este y entra en la vía biliar (21).



©Boston Scientific Corporation

Figura 3: Endoscopio semiflexible (133).

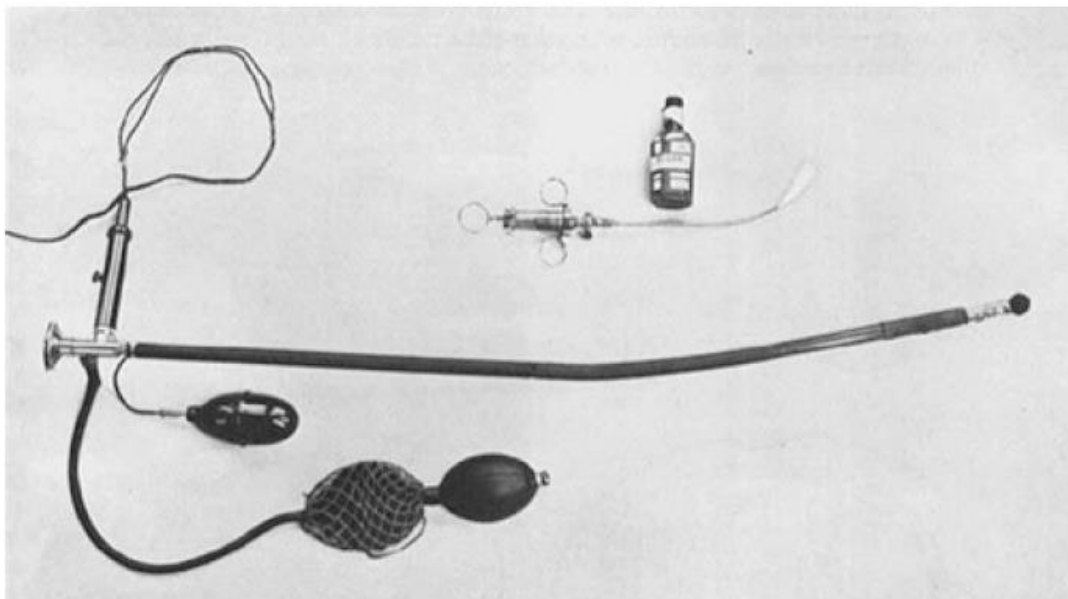


Figura 4: Endoscopio flexible del Dr. Basil I. Hirschowitz (133).



Figura 5: Colangioscopio y duodenoscopio Olympus con el sistema “Mother and Daughter” (7).



Figura 6: Izquierda: Cabezal con los controles de Spyglass. Intermedio: Cabezal del catéter Spyglass con sus cuatro direcciones de movimiento. Derecha: Cabezal con los diferentes canales: 1: Cámara. 2: Iluminación LED. 3: Canales dedicados a irrigación. 4: Canal de trabajo por donde pasarán las herramientas accesorias (21).

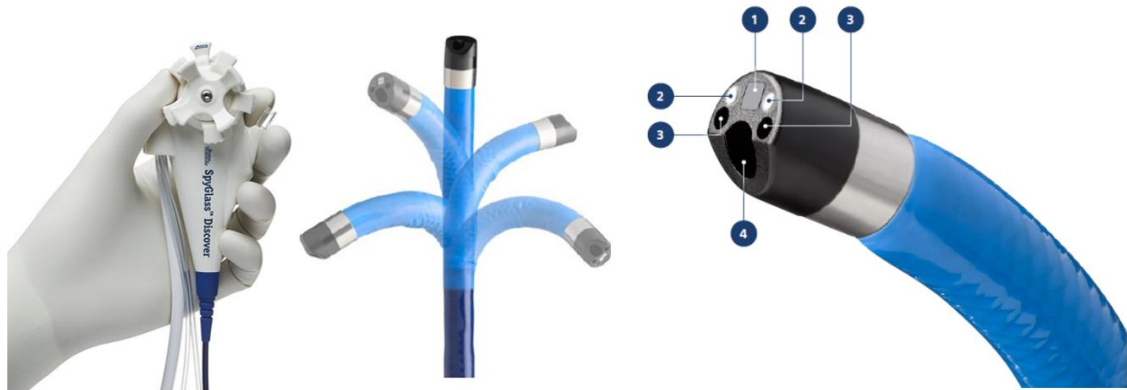


Figura 7: Diferentes herramientas accesorias de Spyglass: Fórceps de biopsia, accesorio para litotricia electrohidráulica, accesorio para litotricia por láser Holmium (21).

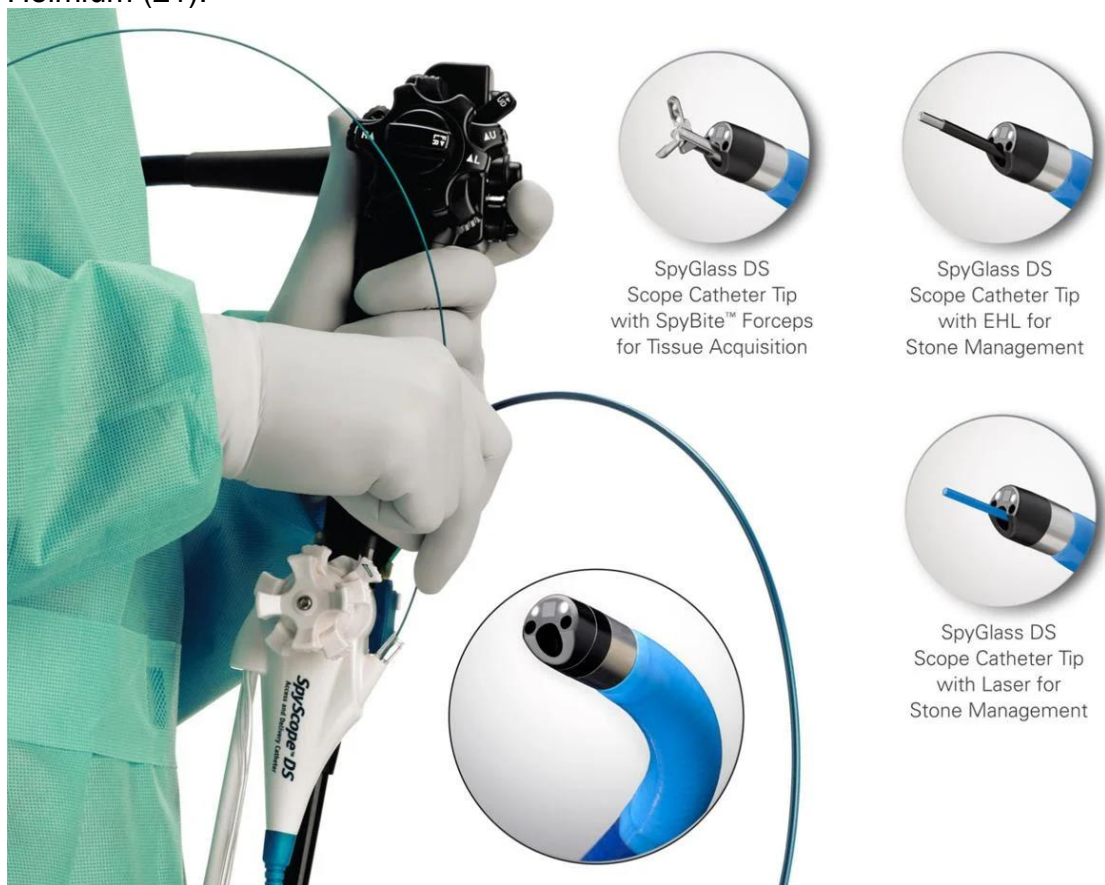


Figura 8: Diferencia de cómo se observa la vía biliar y sus lesiones según si es CRPE con cepillo citológico, y las diferentes generaciones de Spyglass. (21)

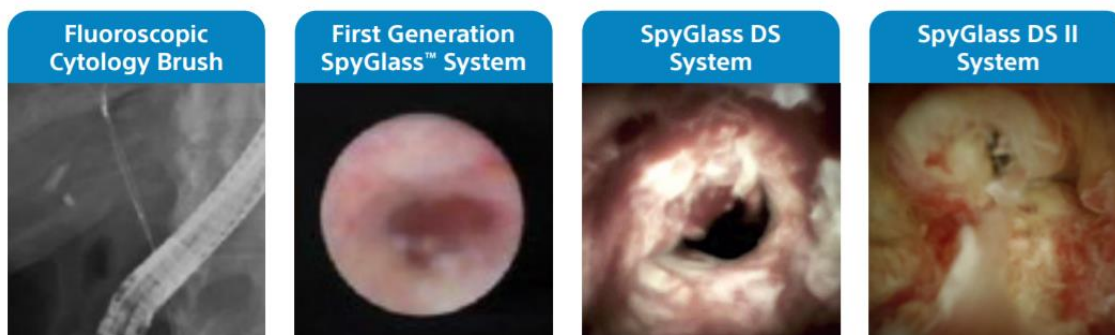


Figura 9: Colangiografía retrógrada endoscópica (134).



Figura 10: Causas de dificultad en la extracción de cálculos (31,38):

- Condición clínica del paciente:
 - Edad > 65 años
 - Tendencia al sangrado
 - Condición médica muy pobre
- Características de los cálculos
 - Tamaño de los cálculos > 15 mm
 - Forma de barril o cuadrada
 - Múltiples cálculos > 3
 - Consistencia dura de los cálculos
 - Localización en el conducto intrahepático o cístico

- Síndrome de Mirizzi
- Factores anatómicos del colédoco:
 - Estrechamiento del conducto biliar distal al cálculo
 - Colédoco con forma sigmoidea
 - Angulación distal del conducto biliar común > 135°
 - Colédoco distal corto < 36 mm
 - Divertículo periampular
 - Estenosis duodenal
 - Anatomía alterada quirúrgicamente (bypass gástrico en Y de Roux o Billroth II con rama aferente larga)

Figura 11: Cómo se visualiza la CPRE: A: CPRE que muestra una estenosis del colédoco distal con un cálculo en el colédoco medio. B: Dilatación papilar con balón grande lleno de medio de contraste. C: Litotricia mecánica bajo control fluoroscópico. D: CPRE final que muestra la eliminación completa del cálculo (31).

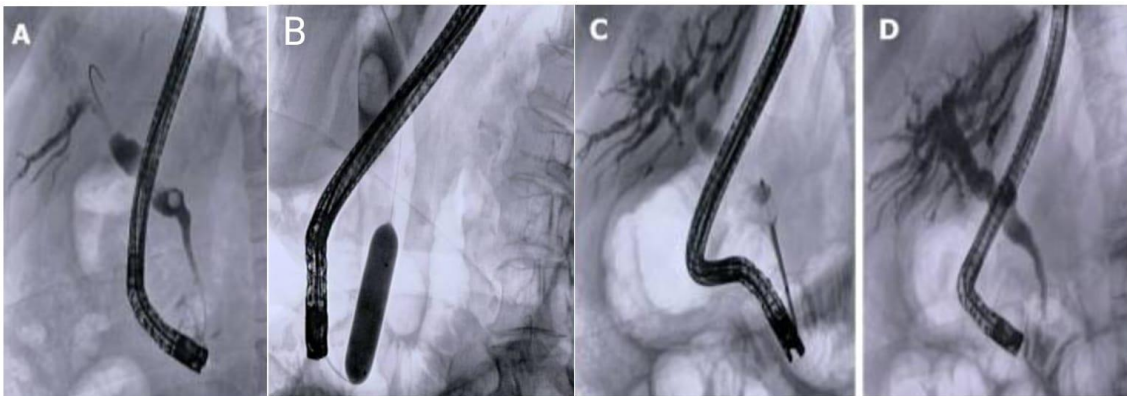


Figura 13: Algoritmo de tratamiento para el manejo de cálculos difíciles en el conducto biliar. **EST:** esfinterotomía endoscópica; **EPLBD:** dilatación papilar endoscópica con balón grande; **CTP:** colangioscopia transhepática percutánea; **IHD:** conducto intrahepático; **ML:** litotricia mecánica (38).

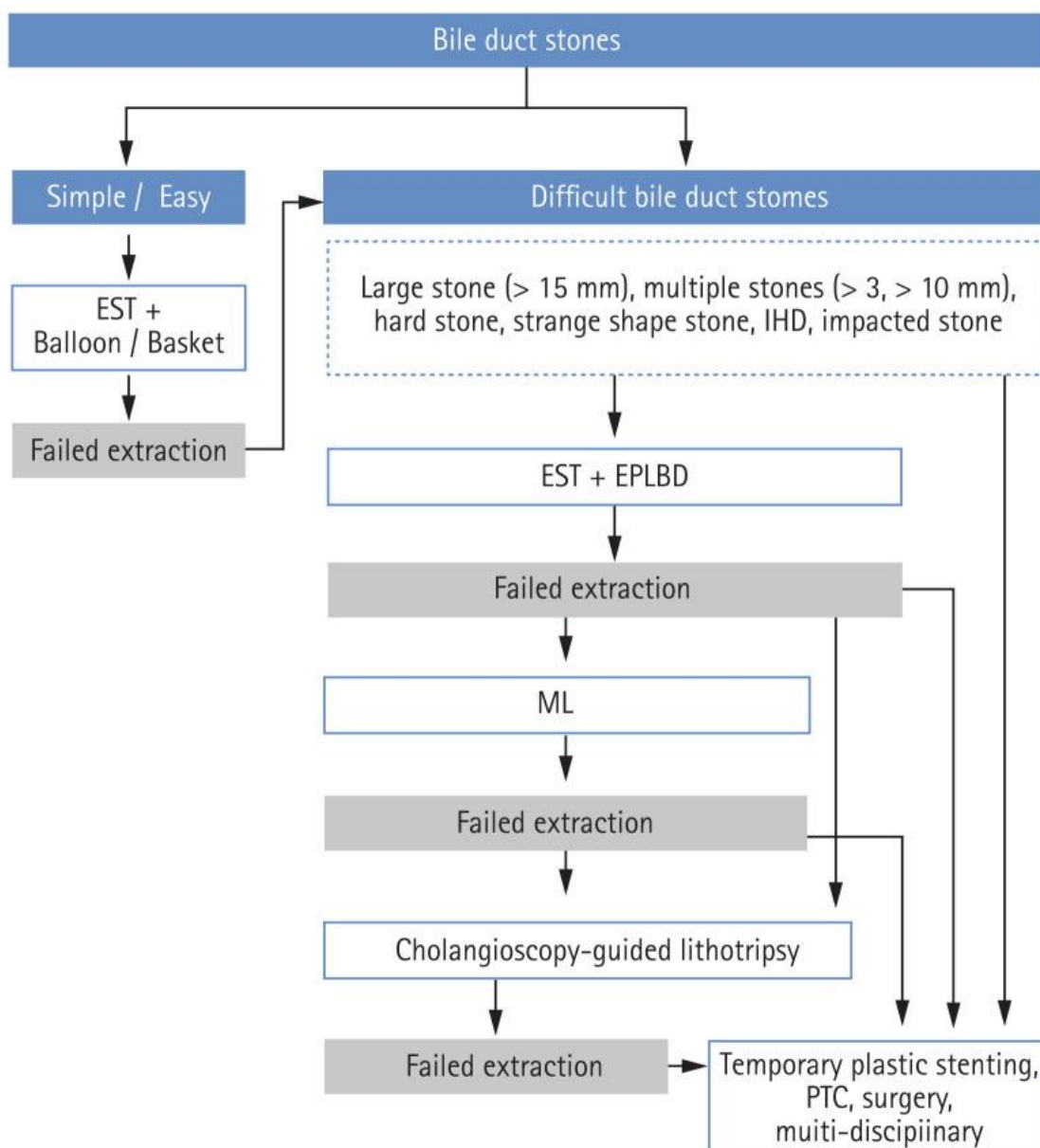


Figura 14: Diferencia de cómo se observa la vía biliar entre CRPE y colangioscopia. Izquierda: Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CRPE). Derecha: Colangioscopio. (134,135)

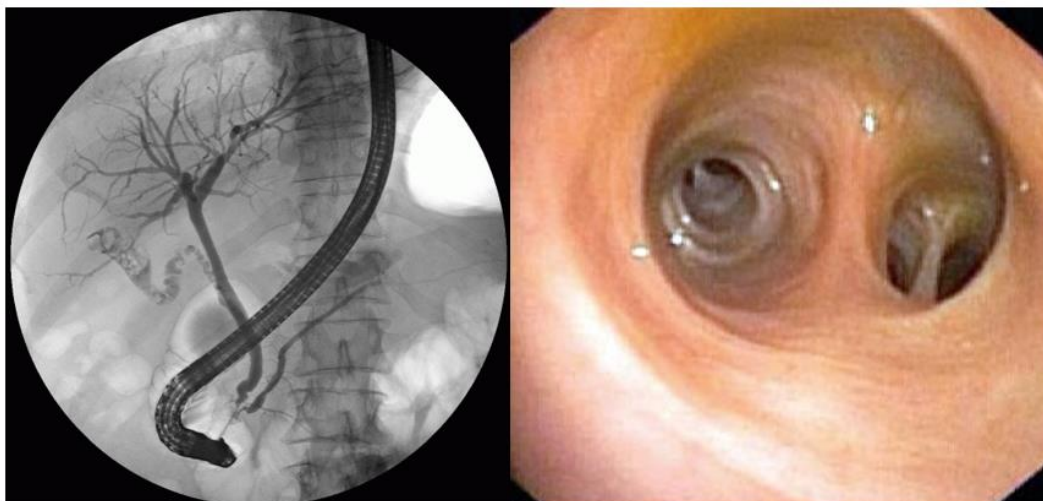


Figura 15: A: CPRE donde se muestran al menos dos grandes cálculos biliares impactados. B-E La colangioscopia Spyglass DS 2.0 (Boston Scientific, Marlborough, MA, EE.UU.) permitió la visualización directa de los cálculos y la fragmentación exitosa de los mismos mediante la LEH (68).

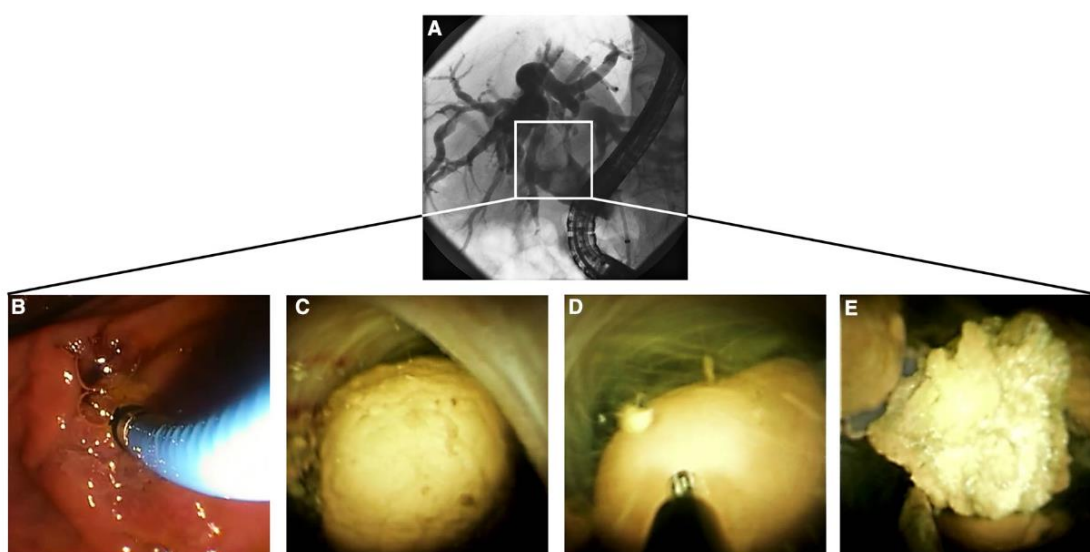


Figura 16: Estudios entre LEH y LL:

- Un estudio multicéntrico reciente comparó la LEH y la LL mediante el análisis de 407 pacientes. Este estudio retrospectivo comparó los resultados de 306 pacientes sometidos a EHL y 101 pacientes tratados con LL. La tasa de depuración final fue similar para las dos técnicas (96,7% para la LEH y 99% para la LL). Los conductos se despejaron en una sola sesión en el 77,4% de los pacientes. Sin embargo, se observó una tendencia favorable a la LL con respecto a la eficacia en una única sesión inicial (74,5% para la EHL y 86,1% para la LL, $p = 0,20$). El tiempo medio del procedimiento fue significativamente mayor en el grupo de EHL (73,9 minutos) que en el grupo de LL (49,9 minutos, $p < 0,001$) (50).
- Una reciente revisión sistemática demostró que la LL tenía una tasa de depuración ductal completa más alta (95,1%) que la EHL (88,4%, $p < 0,001$) [36]. Además, la tasa de EA fue significativamente más alta con la EHL (13,8%) que con la LL (9,6%, $p = 0,04$). Así pues, la LL proporciona mejores resultados clínicos en los SDE difíciles; sin embargo, puede depender de la experiencia local y de la disponibilidad de cada técnica (38).
- En una revisión sistemática de 32 estudios que incluían a 1969 pacientes con cálculos en las vías biliares, la litotricia con láser se asoció con tasas más altas de eliminación completa de los conductos en comparación con la litotricia electrohidráulica (EHL) o la litotricia extracorpórea por ondas de choque (95% frente a 88 y 85%, respectivamente). La litotricia con láser también se asoció con tasas de complicaciones más bajas en comparación con la EHL (10 frente a 14 por ciento) (53).
- En una revisión sistemática de 35 estudios que incluían a 1.762 pacientes con cálculos en las vías biliares, en comparación con la LEH, la litotricia con láser se asoció con tasas más altas de fragmentación de los cálculos en una sola sesión (83 frente a 71%) y con un tiempo de procedimiento más corto (54 frente a 75 minutos) (40).

Figura 17: **A:** Litiasis biliar. Catéter de LEH dirigido hacia el centro de la litiasis. **B:** Litiasis biliar. Catéter de LEH. Aparecen los primeros fragmentos. **C:** Litiasis biliar. Catéter de LEH. Aparece una grieta en la litiasis. **D:** Litiasis biliar. Catéter de LEH. Fragmentos de mayor tamaño (104).

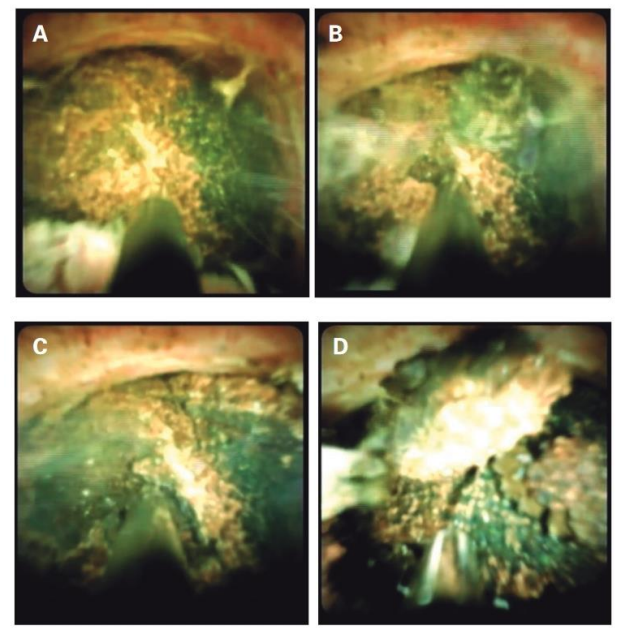


Figura 18: Estudios eficacia litotricia guiada por colangioscopia:

- Metaanálisis y revisión sistemática sobre la colangioscopia peroral con litotricia intraductal: Se incluyeron 35 estudios con 1.762 participantes. La colangioscopia peroral con litotricia intraductal parece ser una modalidad relativamente segura y eficaz para los cálculos biliares difíciles (40).
- Estudio clínico prospectivo de 17 pacientes consecutivos con cálculos biliares biliar y pancreática difíciles a los que se les practicó una litotricia guiada por colangioscopia con dos técnicas: litotricia con láser de holmio (LHL) o LHL bipolar. Dieciséis pacientes (94,1%) fueron tratados con éxito en 1 sesión, y 1 paciente (5,9%) logró la eliminación ductal después de 3 sesiones, incluyendo EHL, LL y litotricia mecánica. Conclusiones: La litotricia guiada por colangioscopia guiada por colangioscopia con LL o EHL en pacientes con cálculos biliares o cálculos biliares o pancreáticos difíciles es muy eficaz con complicaciones transitorias y mínimas. Existe una clara necesidad de seguir comparando EHL y HL para evaluar su papel en el éxito de la litotricia guiada por colangioscopia (46).

- Estudio aleatorizado de 476 pacientes a los que se les realizó una CPRE con extirpación de coledocolitiasis, se incluyeron 32 pacientes con coledocolitiasis de gran tamaño que fracasaron en la esfinterotomía y dilatación con balón grande, los pacientes fueron aleatorizados en los grupos litotricia guiada por colangioscopia y litotricia mecánica. En el grupo de litotricia guiada por colangioscopia la tasa de eliminación completa en una sola sesión de CPRE fue significativamente mayor que en el grupo ML (100% frente a 63). De los 6 pacientes con litotricia mecánica sin éxito se sometieron a litotricia guiada por colangioscopia, 4 pacientes consiguieron eliminar el cálculo con éxito en una sesión. Hubo una tendencia a un menor tiempo de eliminación, tiempo fluoroscópico medio y la dosis de radiación en el grupo de colangioscopia que en el de litotricia mecánica (39 min frente a 53 min), (11 min frente a 22 min) (20.989 mGycm² frente a 40.745 mGycm²). No hubo diferencias en la tasa de acontecimientos adversos ni en la duración de la hospitalización entre los dos grupos. Como conclusión: en pacientes con cálculos grandes que han fracasado en los métodos estándar, la colangioscopia es la opción preferida sobre la litotricia mecánica debido a la mejor eficacia en la eliminación de los cálculos y la menor exposición a la radiación. Un estudio futuro debería centrarse en la relación coste-eficacia entre los dos tratamientos (36).
- Ensayo aleatorio compara la eficacia de la litotricia guiada por colangioscopia y los enfoques basados en la CPRE con dilatación con balón grande para el tratamiento endoscópico de los cálculos de conductos biliares difíciles. 66 pacientes con cálculos de conductos biliares difíciles se sometieron a una aleatorización equitativa a los dos brazos de tratamiento. El éxito del tratamiento fue significativamente mayor para láser guiado por colangioscopia en comparación con el enfoque basado en balón grande (93,9 frente a 72,7%, p=0,021). En el análisis de regresión logística múltiple, el uso de láser y la proporción de conductos biliares ≤ 1 y no tener un conducto biliar cónico se asociaron significativamente con el éxito del tratamiento. No hubo diferencias significativas en la tasa de acontecimientos adversos (9,1 frente a 3,0%, p=0,613) o la duración del procedimiento. Aunque los costes de la intervención fueron significativamente mayores para el láser, no hubo diferencias significativas en los costes totales del procedimiento. En resumen, el estudio demuestra que la litotricia guiada por colangioscopia con un solo operador debería ser el método de tratamiento de primera línea preferido para los pacientes con cálculos difíciles en las vías biliares, sobre todo cuando la relación piedra-conducto es >1 (34).
- Registro multinacional de gran escala: 156 pacientes fueron sometidos a 174 sesiones de litotricia electrohidráulica o láser guiada por colangioscopia. La eliminación de cálculos había fracasado en una CPRE previa con técnicas tradicionales en 124/156 pacientes (80%), mientras que 32 /156 pacientes (21%) fueron remitidos directamente a la terapia

guiada por colangioscopia debido a la evaluación previa a la intervención. La eliminación de cálculos guiada por colangioscopia se logró en un único procedimiento en 125 /156 pacientes (80%, intervalo de confianza intervalo [IC] del 95 %: 73%- 86%), y fue significativamente más probable para cálculos \leq 30 mm en comparación con $>$ 30 mm. Se produjeron acontecimientos adversos graves en 3/156 pacientes (1,9%, IC95%: 0,4%-5,5%), como pancreatitis, perforación debida a la litotricia con láser y colangitis, todos ellos resueltos en el plazo de 1 semana. Conclusión: La litotricia guiada por POCS es muy eficaz para la eliminación de cálculos difíciles en el conducto biliar en un solo procedimiento y salva con éxito la mayoría de los fracasos terapéuticos anteriores. También puede considerarse un tratamiento de primera línea para los pacientes con coledocolitiasis difícil para evitar procedimientos en serie (37).

- Estudio prospectivo el cual incluyó a 64 pacientes y se fragmentaron con éxito el 100% de los cálculos de los conductos biliar y pancreático con el láser de holmio. Cincuenta de los 60 pacientes (83,3%) lograron la eliminación completa de los cálculos de la vía biliar tras una sola sesión; 10 pacientes necesitaron una sesión adicional. Todos los cálculos del conducto pancreático se fragmentaron en una sola sesión. La duración media de las sesiones fue de 45,9 minutos (rango 30-90 minutos). Las complicaciones fueron leves y se produjeron en el 13,5% de los pacientes: fiebre (n 3), dolor abdominal transitorio (n 4) y estenosis biliar (n 1). Conclusiones: La técnica es segura y muy eficaz para la eliminación de cálculos en un solo conducto. Las complicaciones son mínimas y transitorias (47).
- Metaanálisis que compara la litotricia guiada por colangioscopia frente al tratamiento convencional para los cálculos complejos de la vía biliar. La litotricia guiada por colangioscopia mostró una tasa de eliminación endoscópica satisfactoria del 88,29% [intervalo de confianza (IC) del 95%: 86. 9%-90,7%], una tasa de eliminación endoscópica con éxito en la primera sesión del 72,7% (IC del 95%: 69,9%-75,3%), una duración media del procedimiento de $47,50 \pm 6$ minutos por sesión, un número de sesiones para eliminar el conducto biliar de $1,5 \pm 0,18$ y una tasa de acontecimientos adversos del 8,7% (IC del 95%: 7%-10,9%). Concluyeron que la litotricia guiada por colangioscopia debe reservarse a los casos en los que las técnicas convencionales no consiguen eliminar inicialmente los cálculos (48).
- En un estudio de 32 pacientes con cálculos grandes en el conducto biliar común en los que fracasó la esfinterotomía y/o la dilatación papilar endoscópica con dilatación con balón, la litotricia láser guiada por colangioscopia se asoció con mayores tasas de eliminación de cálculos en comparación con la litotricia mecánica (100 frente a 63%) (136).

Figura 19: Causas de las estenosis biliares (54):

- **Causas malignas:** Colangiocarcinoma, Adenocarcinoma pancreático, Adenocarcinoma ampular, Cáncer de vesícula biliar, Carcinoma hepatocelular, Enfermedad metastásica, Linfoma.
- **Causas benignas:** Pancreatitis crónica, Colangitis esclerosante primaria, Colangitis esclerosante Ig4 (autoinmune), postquirúrgico, estenosis anastomótica, Síndrome de Mirizzi, Estenosis benigna fibroesténica, Estenosis isquémica, Estenosis inducida por radiación, Infecciosa (asociada al VIH, colangiopatía parasitaria, tuberculosis) y Vasculitis.

Figura 20: **A:** Una estenosis biliar indeterminada en una CPRE. **B:** Biopsia con fórceps mediante CPRE (137).

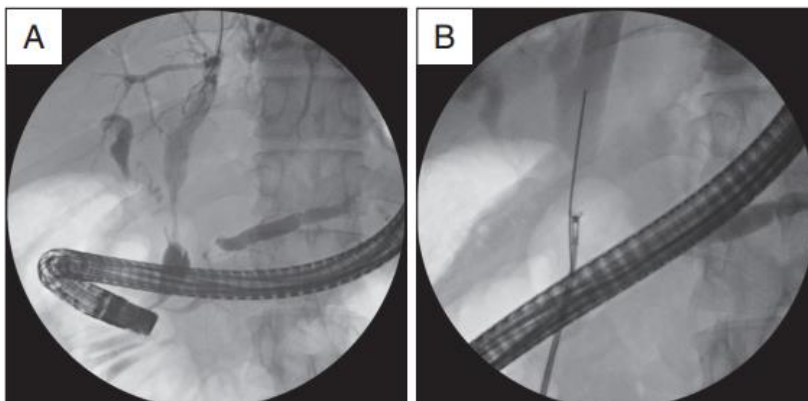
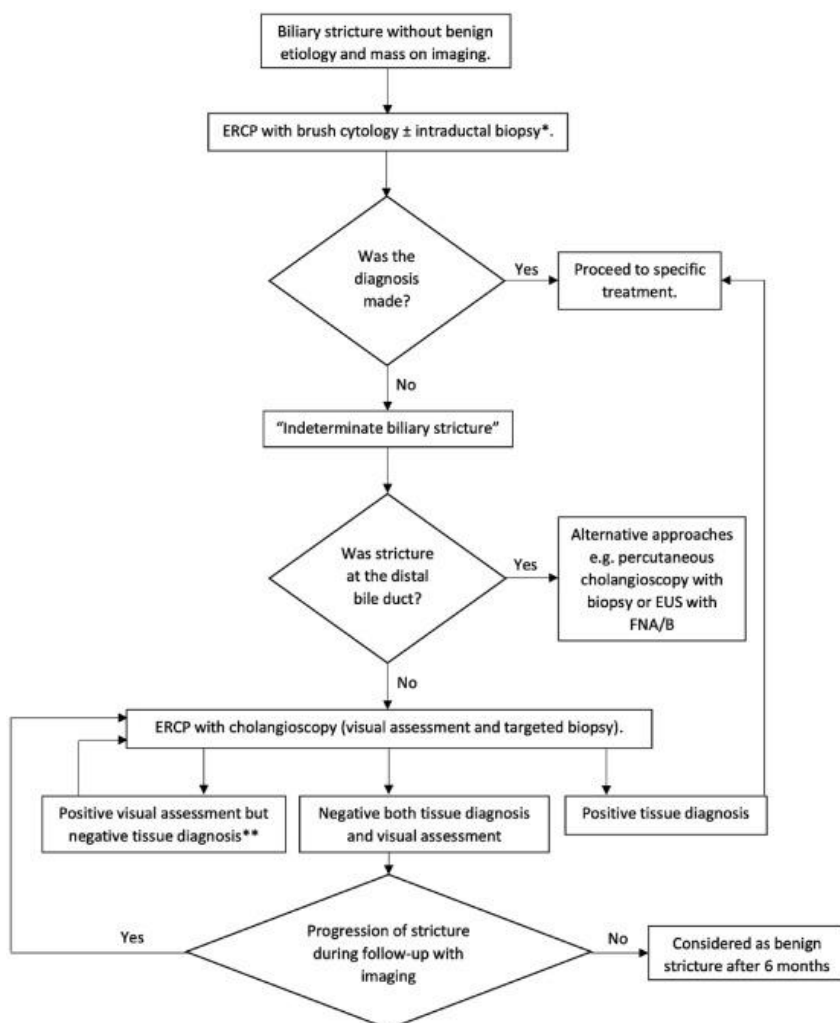


Figura 21: Algoritmo diagnóstico de las estenosis indeterminadas (25). **EUS-FNA:** ecografía endoscópica con aspirado mediante aguja fina.



*Cholangioscopy during the first round of ERCP may be considered in highly suspicion for malignancy.

**Surgical resection is more preferred but conservative management may be selected depending on other external factors.

Figura 22: Signos sospechosos de malignidad en colangioscopia (25):

A: Vasos tumorales caracterizados por vasos mucosos irregularmente dilatados y tortuosos que representan la neovascularización del tumor.

B: Masa nodular o polipoide caracterizada por la mucosa irregular y los vasos tumorales que ocupaban el espacio biliar.

C: Proyección papilar caracterizada por el patrón de propagación superficial de la proyección papilar irregular de la superficie biliar.

D: Lesión infiltrativa caracterizada por la suavidad, estrechez y estrechamiento del conducto biliar.

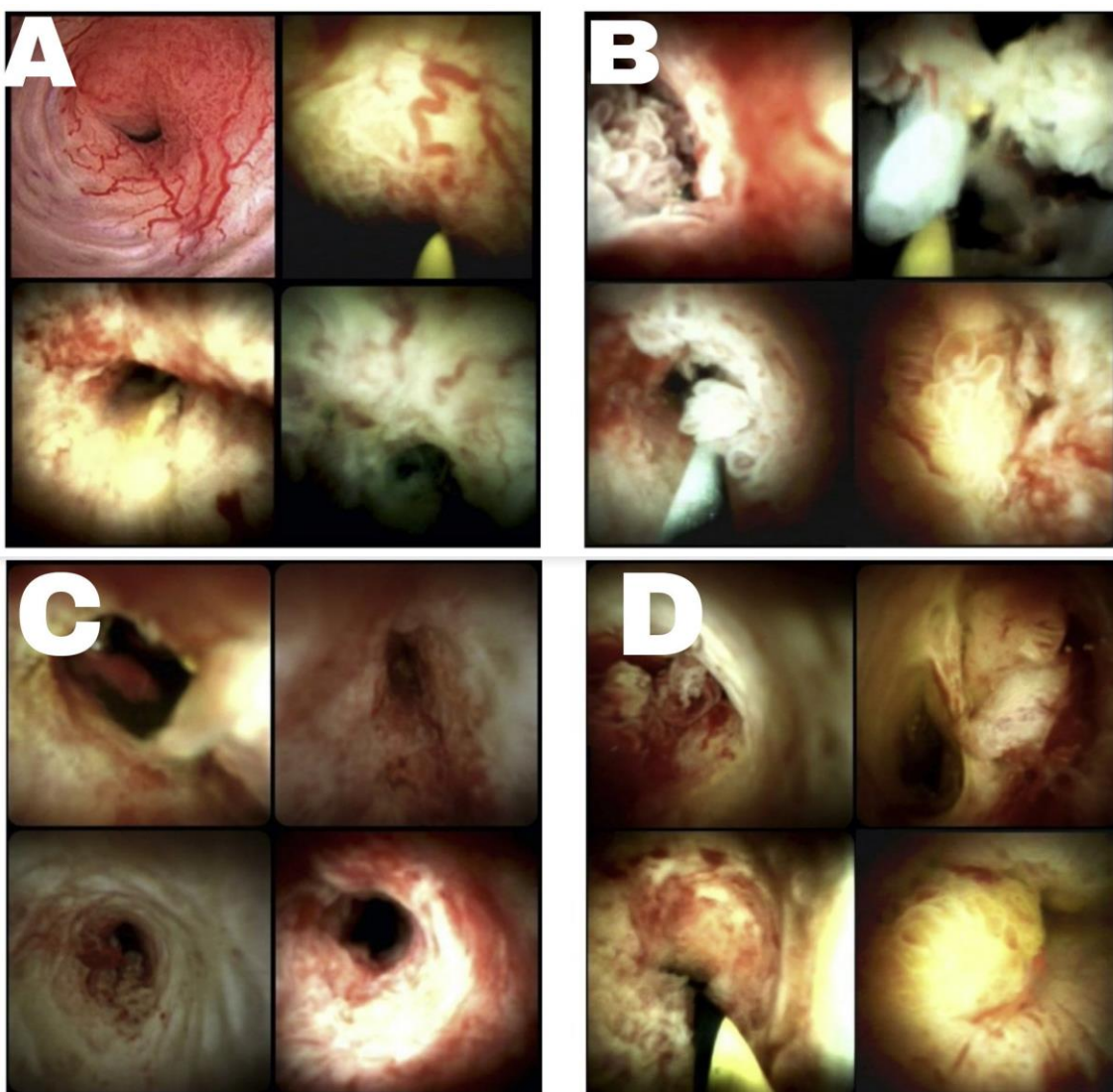


Figura 23: Hallazgos colangioscópicos de un solo operador en estenosis biliares benignas que destacan una estructura de superficie lisa o granular fina sin neovascularización (26).

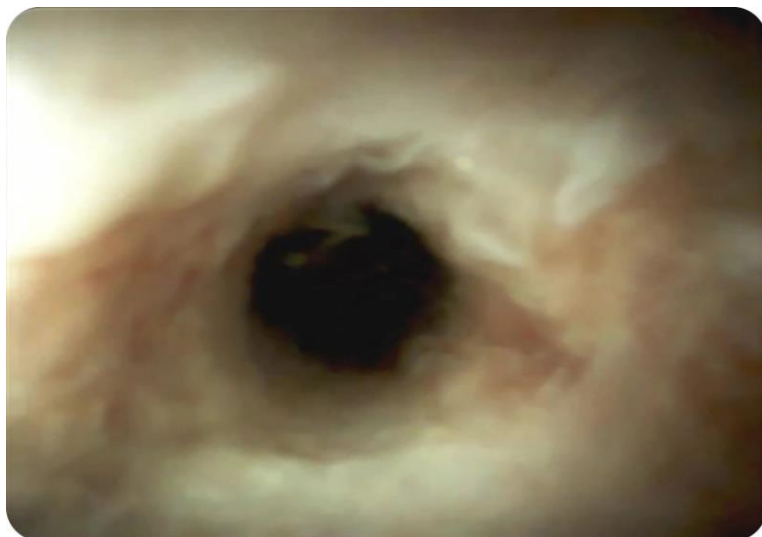


Figura 24: Biopsia de estenosis biliar guiada por colangioscopia con un solo operador (26).

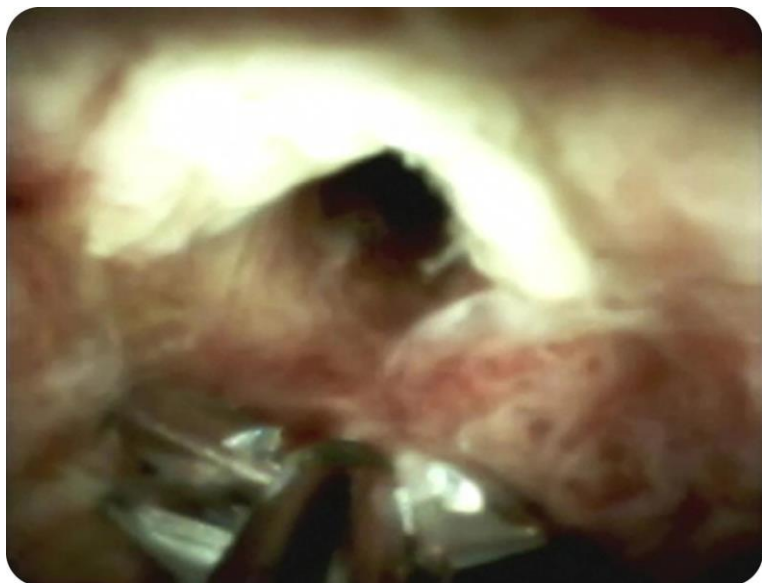


Figura 25: Los diferentes métodos de diagnóstico utilizados para evaluar las estenosis biliares. **DSOC:** colangioscopia digital de un solo operador; **FSOC:** colangioscopia de fibra óptica de un solo operador; **CPRE:** colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; **FISH:** hibridación fluorescente in situ; **DPCS:** sistema de colangiopancreatoscopia peroral directa; **EUS-FNA:** aspiración con aguja fina guiada por ecografía endoscópica; **NA:** no disponible. (72)

Diagnostic Method	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)
DSOC visual impression	95	92	94
DSOC SpyBite biopsy	74	98	85
FSOC visual impression	84.5	82.6	83.5
FSOC SpyBite biopsy	60.1	98	78
DPCS visual impression	83–92	84–92	NA
DPCS biopsy	43–89.5	97	NA
ERCP brush cytology and biopsy	59.4	100	50
ERCP plus FISH	79	91	80
EUS-FNA	43–86	96	NA

Figura 26: Sensibilidad, especificidad y precisión de la impresión visual y de la biopsia guiada por colangioscopia (25):

DOC: colangioscopia de doble operador “Madre-hija”; **DPOC:** colangioscopia directa por vía oral; **SOC:** colangioscopia de un solo operador.

A. Datos procedentes de una revisión sistemática y presentados con rabiá.

B. Datos del meta-análisis con un intervalo de confianza del 95%.

	Visual impression			Targeted biopsy		
	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)
All types of scope	67–100	49–100	50–94	38–100	75–100	61–100
-Fiberoptic SOC	78–100	77–93	80–94	49–100	94–100	73–100
-Digital SOC	83–90 ^a 94 ^b (89–97)	89–96 ^a 95 ^b (90–98)	87–93 ^a 94 ^b (90–98)	80–85	100	93
-DPOC	78–89	73–91	75–90	80–100	75–100	79–93
-DOC	67–100	49–100	50–97	38–100	100	61–100
History of prior negative or unconfirmed diagnosis	90–100	79–96	89–97	38–88	94–100	61–93

Figura 27: Sensibilidad, especificidad, precisión y acuerdo interobservador para cada criterio de diagnóstico visual (25):

Criteria	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)	Interobserver agreement (Kappa)
Tumor vessels	61–77.5	100	75–82	0.12–0.26
Papillary projection	67	77	70	0.43–0.54
Nodule/mass	63	62	62.5	0.26
Infiltrative	78	31	62.5	0.34

Figura 28: Vista macroscópica del conducto biliar común antes (arriba) y después (abajo) de la tinción con azul de metileno. Alteraciones epiteliales incipientes (flechas) y tejido rojizo más oscuro con necrosis fueron detectados por la tinción con azul de metileno en áreas donde la colangioscopia estándar reveló poca o ninguna anomalía. Las áreas correspondientes en los paneles superior e inferior están resaltadas con flechas (138).

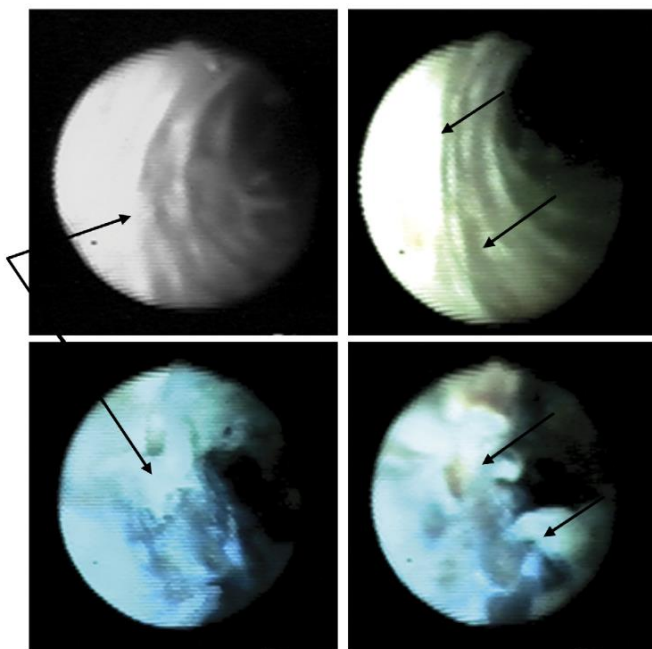


Figura 29: Hallazgos colangioscópicos perorales de tumores biliares intraductales. **A:** Vaso tumoral en el orificio del conducto cístico mediante imágenes de luz blanca **B:** Misma lesión que la figura A con imagen de banda estrecha (NBI). **C:** Lesiones superficiales planas y granulares elevadas de una neoplasia papilar intraductal en el conducto biliar mediante imágenes de luz blanca. **D:** Misma lesión que la figura C con imagen de banda estrecha (NBI) (118).

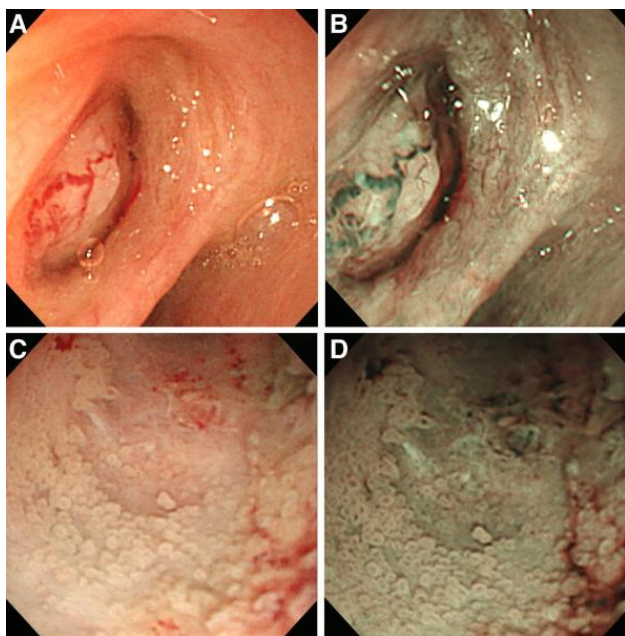


Figura 30: Tomografía de Coherencia Óptica de la vía biliar. **A:** Secciones con pared normal del conducto pancreático principal (MPD); **B:** Presencia de pancreatitis crónica; **C:** Displasia de bajo grado; **D:** Adenocarcinoma (139).

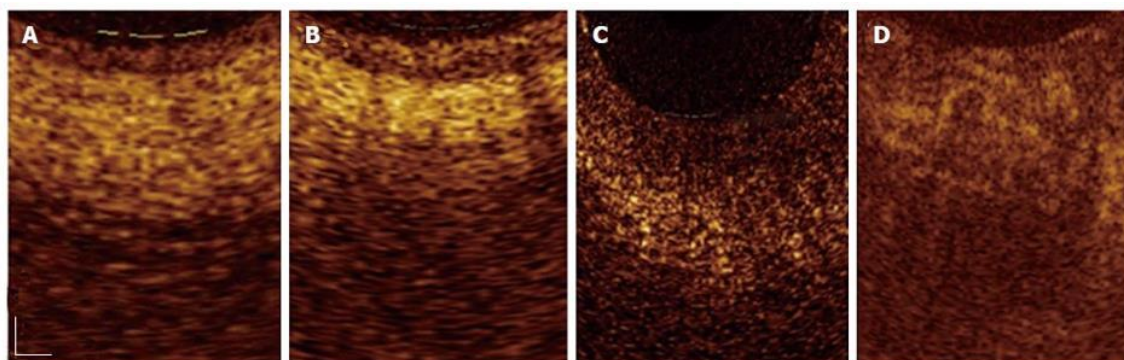


Figura 31: Pinzas de biopsia SpyBite en comparación a SpyBite Max (Boston Scientific, 300 Boston Scientific Way. Marlborough, MA 01752-123) (21).



Figura 32: Ángulos de la curvatura de flexión del duodenoscopio (flecha verde) y del eje longitudinal de la vía biliar (flecha amarilla) y facilidad de progresión del colangioscopio. Cuanto más obtuso sea el ángulo que conforma la curvatura de flexión del duodenoscopio y del eje longitudinal de la vía biliar, mayor será la facilidad de progresión del colangioscopio. Se debe utilizar la imagen radiológica para obtener esta información. El ángulo del eje de la vía biliar puede modificarse avanzando ligeramente el duodenoscopio en dirección caudal. Nota: Tipos de ángulos que puede adoptar el duodenoscopio con el eje del conducto biliar principal (104).

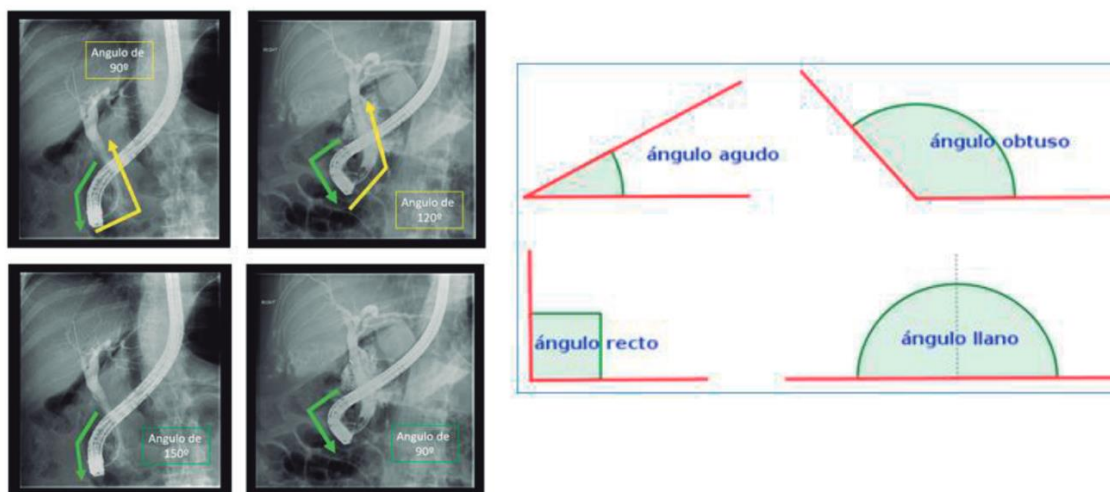
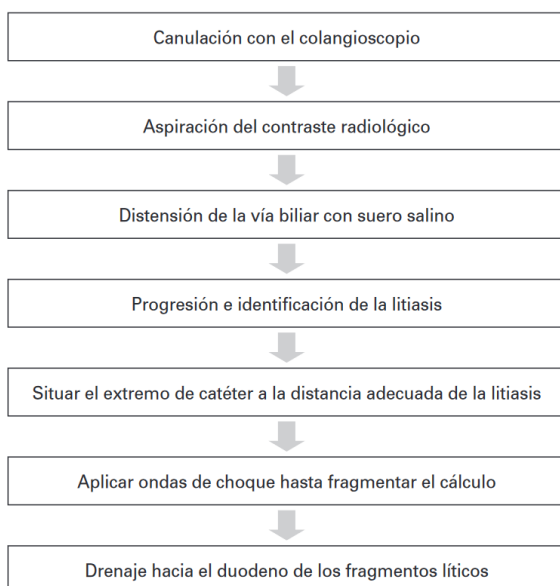


Figura 33: El algoritmo muestra la secuencia de pasos de una colangioscopia con LEH asociada (104).



Referencias bibliográficas

1. Raijman, MD I. Endoscopic methods for the diagnosis of pancreatobiliary neoplasms. UptoDate [Internet]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/endoscopic-methods-for-the-diagnosis-of-pancreatobiliary-neoplasms?search=Indeterminate%20Biliary%20Strictures&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
2. Raijman I. Choledochoscopy/cholangioscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. abril de 2013;23(2):237-49.
3. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol*. 1 de septiembre de 2021;74(9):790-9.
4. Axon ATR. Fifty years of digestive endoscopy: Successes, setbacks, solutions and the future. *Dig Endosc Off J Jpn Gastroenterol Endosc Soc*. marzo de 2020;32(3):290-7.
5. Wilcox CM. Fiberoptic endoscopy: the singular transformative event of our time. *Dig Dis Sci*. noviembre de 2014;59(11):2619-22.
6. Hirschowitz BI. The development and application of fiberoptic endoscopy. *Cancer*. 15 de mayo de 1988;61(10):1935-41.
7. Zhang J, Ross HM. Advanced Colonoscopy and Endoluminal Surgery, History of Colonoscopy. En: Lee SW, Ross HM, Rivadeneira DE, Steele SR, Feingold DL, editores. *Advanced Colonoscopy and Endoluminal Surgery* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2017 [citado 29 de diciembre de 2021]. p. 1-7. DOI: 10.1007/978-3-319-48370-2_1. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-48370-2_1
8. Hirschowitz BI. Historical perspectives on technology in GI endoscopy. *Tech Gastrointest Endosc*. 1 de abril de 2003;5(2):56-64.
9. C. ÁM. Dr. Basil Hirschowitz, visionario que cambió el curso de la historia de la medicina, de la gastroenterología, de la cirugía y de la endoscopia. *Gastroenterol Latinoam*. 14 de abril de 2015;26:57-9.
10. Hirschowitz BI. Presentation of the Julius Friedenwald Medal to Basil I. Hirschowitz, M.D. *GASTROENTEROLOGY*. 1992;103:1720-4.
11. TOBIN J. Light at the End of the Fiber. *Med Mich*. Summer de 2009;2:14-5.
12. Hopkins HH, Kapany NS. A Flexible Fibrescope, using Static Scanning. *Nature*. enero de 1954;173(4392):39-41.
13. Campbell IS, Howell JD, Evans HH. Visceral Vistas: Basil Hirschowitz and the Birth of Fiberoptic Endoscopy. *Ann Intern Med*. 2 de agosto de 2016;165(3):214-8.
14. Judah JR, Draganov PV. Intraductal biliary and pancreatic endoscopy: an expanding scope of possibility. *World J Gastroenterol*. 28 de mayo de 2008;14(20):3129-36.
15. Draganov PV, Lin T, Chauhan S, Wagh MS, Hou W, Forsmark CE. Prospective evaluation of the clinical utility of ERCP-guided cholangiopancreatography with a

- new direct visualization system. *Gastrointest Endosc.* mayo de 2011;73(5):971-9.
16. Yodice M, Choma J, Tadros M. The Expansion of Cholangioscopy: Established and Investigational Uses of SpyGlass in Biliary and Pancreatic Disorders. *Diagnostics.* marzo de 2020;10(3):132.
 17. Draganov PV. Diagnostic accuracy of conventional and cholangioscopy-guided sampling of indeterminate biliary lesions at the time of ERCP: a prospective, long-term follow-up study. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 1 de febrero de 2012;75(2):347-53.
 18. Bogardus ST, Hanan I, Ruchim M, Goldberg MJ. «Mother-baby» biliary endoscopy: the University of Chicago experience. *Am J Gastroenterol.* enero de 1996;91(1):105-10.
 19. Hoffman A, Rey JW, Kiesslich R. Single operator choledochoscopy and its role in daily endoscopy routine. *World J Gastrointest Endosc.* 16 de mayo de 2013;5(5):203-10.
 20. Chen YK. Preclinical characterization of the Spyglass peroral cholangiopancreatoscopy system for direct access, visualization, and biopsy. *Gastrointest Endosc.* febrero de 2007;65(2):303-11.
 21. SpyGlass™ DS System - Boston Scientific [Internet]. www.bostonscientific.com. [citado 29 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.bostonscientific.com/en-US/products/single-use-scopes/spyglass-ds-direct-visualization-system.html>
 22. Raj J Shah. Cholangioscopy and pancreatoscopy. UptoDate [Internet]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/cholangioscopy-and-pancreatoscopy?search=colangioscopia&source=search_result&selectedTitle=1~23&usage_type=default&display_rank=1
 23. Martinez NS, Trindade AJ, Sejpal DV. Determining the Indeterminate Biliary Stricture: Cholangioscopy and Beyond. *Curr Gastroenterol Rep.* 3 de noviembre de 2020;22(12):58.
 24. Sun B, Moon JH, Cai Q, Rerknimitr R, Ma S, Lakhtakia S, et al. Review article: Asia-Pacific consensus recommendations on endoscopic tissue acquisition for biliary strictures. *Aliment Pharmacol Ther.* julio de 2018;48(2):138-51.
 25. Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong S, Moon JH, Ramchandani M, Lau J, Isayama H, et al. Consensus guidelines on the role of cholangioscopy to diagnose indeterminate biliary stricture. *HPB.* 1 de enero de 2022;24(1):17-29.
 26. Navaneethan U, Moon JH, Itoi T. Biliary interventions using single-operator cholangioscopy. *Dig Endosc.* 2019;31(5):517-26.
 27. ASGE Standards of Practice Committee, Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, Sultan S, Fishman DS, Qumseya BJ, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc.* junio de 2019;89(6):1075-1105.e15.
 28. Cianci P, Restini E. Management of cholelithiasis with choledocholithiasis: Endoscopic and surgical approaches. *World J Gastroenterol.* 28 de julio de 2021;27(28):4536-54.
 29. Mustafa A Arain. Coledocolitiasis: manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo.

- UptoDate [Internet]. Disponible en:
https://www.uptodate.com/contents/choledocholithiasis-clinical-manifestations-diagnosis-and-management?search=BILE%20STONE&topicRef=673&source=see_link
30. Salam F Zakko. Approach to the management of gallstones. UptoDate [Internet]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-management-of-gallstones?search=BILE%20STONE&source=search_result&selectedTitle=8~150&usage_type=default&display_rank=8#H3347959734
 31. Tringali A, Costa D, Fugazza A, Colombo M, Khalaf K, Repici A, et al. Endoscopic management of difficult common bile duct stones: Where are we now? A comprehensive review. *World J Gastroenterol*. 28 de noviembre de 2021;27(44):7597-611.
 32. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) | NIDDK [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [citado 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/pruebas-diagnosticas/colangiopancreatografia-retrograda-endoscopica>
 33. Cai JS, Qiang S, Bao-Bing Y. Advances of recurrent risk factors and management of choledocholithiasis. *Scand J Gastroenterol*. enero de 2017;52(1):34-43.
 34. 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*. septiembre de 2020;18(10):2349-2356.e3.
 35. Manes G, Paspatis G, Aabakken L, Anderloni A, Arvanitakis M, Ah-Soune P, et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy*. mayo de 2019;51(05):472-91.
 36. Kulpacharapong S, Ridditid W, Angsuwatcharakon P, Piyachaturawat P, Kongkam P, Boonmee C, et al. Efficacy of digital cholangioscopy-guided laser lithotripsy versus mechanical lithotripsy in patients with very large common bile duct stone(s) who failed papillary large balloon dilation: a randomized controlled study. *Gastrointest Endosc*. junio de 2018;87(6):AB57.
 37. Maydeo AP, Rerknimitr R, Lau JY, Aljebreen A, Niaz SK, Itoi T, et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy for difficult bile duct stone clearance in a single session of ERCP: results from a large multinational registry demonstrate high success rates. *Endoscopy*. octubre de 2019;51(10):922-9.
 38. 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*. marzo de 2021;36(2):235-46.
 39. Shah RJ, Langer DA, Antillon MR, Chen YK. Cholangioscopy and cholangioscopic forceps biopsy in patients with indeterminate pancreaticobiliary pathology. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc*. febrero de 2006;4(2):219-25.

40. 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*. febrero de 2021;53(02):110-22.
41. Dam JV. *Endoscopic Approach to the Patient with Biliary Tract Disease, An Issue of Gastrointestinal Endoscopy Clinics*. Elsevier Health Sciences; 2013. 388 p.
42. Rajman I. Electrohydraulic lithotripsy in the treatment of bile and pancreatic duct stones. *UptoDate* [Internet]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/electrohydraulic-lithotripsy-in-the-treatment-of-bile-and-pancreatic-duct-stones?search=litotricia%20intracorp%C3%B3rea&source=search_result&selectedTitle=2~3&usage_type=default&display_rank=2
43. Lingenfelter T. Laser lithotripsy for the treatment of bile duct stones. *UptoDate* [Internet]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/laser-lithotripsy-for-the-treatment-of-bile-duct-stones?search=laser%20litotricia&source=search_result&selectedTitle=1~21&usage_type=default&display_rank=1
44. Sanchez A. Uso del laser Holmium para el manejo de coledocolitiasis compleja en la exploración laparoscopica de la via biliar. *Rev Venez Cir*. 1 de enero de 2011;64(2):58-61.
45. Varban O, Assimios D, Passman C, Westcott C. Laparoscopic common bile duct exploration and holmium laser lithotripsy: A novel approach to the management of common bile duct stones. *Surg Endosc*. 1 de febrero de 2010;24:1759-64.
46. Canena J, Lopes L, Fernandes J, Alexandrino G, Lourenço L, Libânio D, et al. Outcomes of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Lithotripsy in Patients with Difficult Biliary and Pancreatic Stones. *GE - Port J Gastroenterol*. 2019;26(2):105-13.
47. Maydeo A, Kwek BEA, Bhandari S, Bapat M, Dhir V. Single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with difficult biliary and pancreatic ductal stones (with videos). *Gastrointest Endosc*. diciembre de 2011;74(6):1308-14.
48. Galetti F. Cholangioscopy-guided lithotripsy vs. conventional therapy for complex bile duct stones: a systematic review and meta-analysis. julio de 2020;26;33(1):e1491.
49. Rosenkranz L, Patel SN. Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography for Stone Burden in the Bile and Pancreatic Ducts. *Gastrointest Endosc Clin*. 1 de julio de 2012;22(3):435-50.
50. 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 Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc*. junio de 2018;16(6):918-926.e1.
51. Karsenti D, Coron E, Vanbiervliet G, Privat J, Kull E, Bichard P, et al. Complete endoscopic sphincterotomy with vs. without large-balloon dilation for the removal of large bile duct stones: randomized multicenter study. *Endoscopy*. octubre de 2017;49(10):968-76.

52. 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*. febrero de 2018;50(2):109-18.
53. V Veld J. A systematic review of advanced endoscopy-assisted lithotripsy for retained biliary tract stones: laser, electrohydraulic or extracorporeal shock wave. *Endoscopy*. septiembre de 2018;50(9):896-909.
54. Sethi A, Howell DA. 60 - The Indeterminate Biliary Stricture. En: Chandrasekhara V, Elmunzer BJ, Khashab MA, Muthusamy VR, editores. *Clinical Gastrointestinal Endoscopy (Third Edition)* [Internet]. Philadelphia: Elsevier; 2019 [citado 6 de febrero de 2022]. p. 699-712.e4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323415095000608>
55. Victor DW, Sherman S, Karakan T, Khashab MA. Current endoscopic approach to indeterminate biliary strictures. *World J Gastroenterol*. 21 de noviembre de 2012;18(43):6197-205.
56. Pouw RE, Barret M, Biermann K, Bisschops R, Czako L, Gecse KB, et al. Endoscopic tissue sampling – Part 1: Upper gastrointestinal and hepatopancreatobiliary tracts. *European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline*. *Endoscopy*. noviembre de 2021;53(11):1174-88.
57. Claves para el diagnóstico diferencial de las estenosis biliares, ¿cómo nos pueden ayudar las técnicas de imagen? | RAPD Online | SAPD [Internet]. [citado 6 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.sapd.es/revista/2017/40/6/02>
58. Clayton R a. E, Clarke DL, Currie EJ, Madhavan KK, Parks RW, Garden OJ. Incidence of benign pathology in patients undergoing hepatic resection for suspected malignancy. *Surg J R Coll Surg Edinb Irel*. febrero de 2003;1(1):32-8.
59. Gerhards MF, Vos P, van Gulik TM, Rauws EA, Bosma A, Gouma DJ. Incidence of benign lesions in patients resected for suspicious hilar obstruction. *Br J Surg*. enero de 2001;88(1):48-51.
60. Lee T, Teng TZJ, Shelat VG. Choledochoscopy: An update. *World J Gastrointest Endosc*. 16 de diciembre de 2021;13(12):571-92.
61. Coté GA, Sherman S. Biliary stricture and negative cytology: what next? *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc*. septiembre de 2011;9(9):739-43.
62. Rumalla A, Petersen BT. Diagnosis and therapy of biliary tract malignancy. *Semin Gastrointest Dis*. julio de 2000;11(3):168-73.
63. Bain VG, Abraham N, Jhangri GS, Alexander TW, Henning RC, Hoskinson ME, et al. Prospective study of biliary strictures to determine the predictors of malignancy. *Can J Gastroenterol J Can Gastroenterol*. mayo de 2000;14(5):397-402.
64. Tamada K, Sugano K. Diagnosis and non-surgical treatment of bile duct carcinoma: developments in the past decade. *J Gastroenterol*. 2000;35(5):319-25.
65. Tabibian JH, Visrodia KH, Levy MJ, Gostout CJ. Advanced endoscopic imaging of indeterminate biliary strictures. *World J Gastrointest Endosc*. 10 de diciembre de 2015;7(18):1268-78.

66. Ghersi S, Fuccio L, Bassi M, Fabbri C, Cennamo V. Current status of peroral cholangioscopy in biliary tract diseases. *World J Gastrointest Endosc.* 16 de mayo de 2015;7(5):510-7.
67. Kalaitzakis E, Webster GJ, Oppong KW, Kallis Y, Vlavianos P, Huggett M, et al. Diagnostic and therapeutic utility of single-operator peroral cholangioscopy for indeterminate biliary lesions and bile duct stones. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* junio de 2012;24(6):656-64.
68. Bokemeyer A, Gerges C, Lang D, Bettenworth D, Kabar I, Schmidt H, et al. Digital single-operator video cholangioscopy in treating refractory biliary stones: a multicenter observational study. *Surg Endosc.* 1 de mayo de 2020;34(5):1914-22.
69. Lee YN, Moon JH, Choi HJ, Kim HK, Lee HW, Lee TH, et al. Tissue acquisition for diagnosis of biliary strictures using peroral cholangioscopy or endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration. *Endoscopy.* enero de 2019;51(1):50-9.
70. Parsa N, Khashab MA. The Role of Peroral Cholangioscopy in Evaluating Indeterminate Biliary Strictures. *Clin Endosc.* 16 de julio de 2019;52(6):556-64.
71. Chen YK, Parsi MA, Binmoeller KF, Hawes RH, Pleskow DK, Slivka A, et al. Single-operator cholangioscopy in patients requiring evaluation of bile duct disease or therapy of biliary stones (with videos). *Gastrointest Endosc.* octubre de 2011;74(4):805-14.
72. Wen LJ, Chen JH, Xu HJ, Yu Q, Liu K. Efficacy and Safety of Digital Single-Operator Cholangioscopy in the Diagnosis of Indeterminate Biliary Strictures by Targeted Biopsies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagn Basel Switz.* 2 de septiembre de 2020;10(9):E666.
73. Robles-Medranda 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.* noviembre de 2018;50(11):1059-70.
74. Zen Y, Fujii T, Itatsu K, Nakamura K, Minato H, Kasashima S, et al. Biliary papillary tumors share pathological features with intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas. *Hepatol Baltim Md.* noviembre de 2006;44(5):1333-43.
75. Sethi A, Tyberg A, Slivka A, Adler DG, Desai AP, Sejjpal DV, et al. Digital Single-operator Cholangioscopy (DSOC) Improves Interobserver Agreement (IOA) and Accuracy for Evaluation of Indeterminate Biliary Strictures: The Monaco Classification. *J Clin Gastroenterol.* 1 de febrero de 2022;56(2):e94-7.
76. Kulpatcharapong S, Pittayanon R, J Kerr S, Rerknimitr R. Diagnostic performance of different cholangioscopes in patients with biliary strictures: a systematic review. *Endoscopy.* marzo de 2020;52(3):174-85.
77. Kim HJ, Kim MH, Lee SK, Yoo KS, Seo DW, Min YI. Tumor vessel: a valuable cholangioscopic clue of malignant biliary stricture. *Gastrointest Endosc.* noviembre de 2000;52(5):635-8.
78. Navaneethan U, Hasan MK, Kommaraju K, Zhu X, Hebert-Magee S, Hawes RH, et al. Digital, single-operator cholangiopancreatography in the diagnosis and management of pancreatobiliary disorders: a multicenter clinical experience (with video). *Gastrointest Endosc.* octubre de 2016;84(4):649-55.

79. Almadi MA, Itoi T, Moon JH, Goenka MK, Seo DW, Rerknimitr R, et al. Using single-operator cholangioscopy for endoscopic evaluation of indeterminate biliary strictures: results from a large multinational registry. *Endoscopy*. julio de 2020;52(7):574-82.
80. Performance of a fully disposable, digital, single-operator cholangiopancreatoscope - PubMed [Internet]. [citado 16 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28511237/>
81. Turowski F, Hügler U, Dormann A, Bechtler M, Jakobs R, Gottschalk U, et al. Diagnostic and therapeutic single-operator cholangiopancreatoscopy with SpyGlassDS™: results of a multicenter retrospective cohort study. *Surg Endosc*. septiembre de 2018;32(9):3981-8.
82. de Oliveira PVAG, de Moura DTH, Ribeiro IB, Bazarbashi AN, Franzini TAP, Dos Santos MEL, et al. Efficacy of digital single-operator cholangioscopy in the visual interpretation of indeterminate biliary strictures: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 1 de agosto de 2020;34(8):3321-9.
83. Mounzer R, Austin GL, Wani S, Brauer BC, Fukami N, Shah RJ. Per-oral video cholangiopancreatoscopy with narrow-band imaging for the evaluation of indeterminate pancreaticobiliary disease. *Gastrointest Endosc*. marzo de 2017;85(3):509-17.
84. Meves V, Ell C, Pohl J. Efficacy and safety of direct transnasal cholangioscopy with standard ultraslim endoscopes: results of a large cohort study. *Gastrointest Endosc*. enero de 2014;79(1):88-94.
85. Hoffman A, Kiesslich R, Bittinger F, Galle PR, Neurath MF. Methylene blue-aided cholangioscopy in patients with biliary strictures: feasibility and outcome analysis. *Endoscopy*. julio de 2008;40(7):563-71.
86. NARROW BAND IMAGING (NBI) [Internet]. USC urólogos. [citado 12 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://urologosquiron.com/narrow-band-imaging-nbi/>
87. Jang JW, Noh DH, Paik KH, Kim SH, Paik IH, Jung SH. Effectiveness of cholangioscopy using narrow band imaging for hepatobiliary malignancies. *Ann Surg Treat Res*. septiembre de 2017;93(3):125-9.
88. Lee YN, Moon JH, Choi HJ. Role of Image-Enhanced Endoscopy in Pancreatobiliary Diseases. *Clin Endosc*. noviembre de 2018;51(6):541-6.
89. Meining A. Confocal laser endomicroscopy and endocytoscopy. UptoDate [Internet]. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/confocal-laser-endomicroscopy-and-endocytoscopy?sectionName=Bile%20duct%20strictures&search=biliar%20neoplasms&topicRef=648&anchor=H455771716&source=see_link#H455771716
90. Varadarajulu S, Bang JY, Hasan MK, Navaneethan U, Hawes R, Hebert-Magee S. Improving the diagnostic yield of single-operator cholangioscopy-guided biopsy of indeterminate biliary strictures: ROSE to the rescue? (with video). *Gastrointest Endosc*. octubre de 2016;84(4):681-7.
91. Navaneethan U, Njei B, Lourdasamy 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.* 1 de enero de 2015;81(1):168-76.
92. Sun X, Zhou Z, Tian J, Wang Z, Huang Q, Fan K, et al. Is single-operator peroral cholangioscopy a useful tool for the diagnosis of indeterminate biliary lesion? A systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc.* julio de 2015;82(1):79-87.
 93. Single-operator cholangioscopy and targeted biopsies in the diagnosis of indeterminate biliary strictures: a systematic review - PubMed [Internet]. [citado 15 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26071061/>
 94. Mizrahi M, Houry T, Wang Y, Cohen J, Sheridan J, Chuttani R, et al. «Apple Far from the Tree»: comparative effectiveness of fiberoptic single-operator cholangiopancreatography (FSOCP) and digital SOCP (DSOCP). *HPB.* marzo de 2018;20(3):285-8.
 95. Urban O, Škanderová E, Fojtik P, Lovecek M, Falt P. Sa1328 DIGITAL CHOLANGIOSCOPY: THE DIAGNOSTIC YIELD AND IMPACT ON MANAGEMENT OF PATIENTS WITH INDETERMINATE BILIARY STRICTURE. *Gastrointest Endosc.* 1 de junio de 2018;87(6):AB215.
 96. Gerges C, Beyna T, Tang RSY, Bahin F, Lau JYW, van Geenen E, et al. Digital single-operator peroral cholangioscopy-guided biopsy sampling versus ERCP-guided brushing for indeterminate biliary strictures: a prospective, randomized, multicenter trial (with video). *Gastrointest Endosc.* mayo de 2020;91(5):1105-13.
 97. Prat F, Leblanc S, Foissac F, Ponchon T, Laugier R, Bichard P, et al. Impact of peroral cholangioscopy on the management of indeterminate biliary conditions: a multicentre prospective trial. *Frontline Gastroenterol.* julio de 2019;10(3):236-43.
 98. Lee YN, Moon JH, Lee TH, Choi HJ, Itoi T, Beyna T, et al. Prospective randomized trial of a new multibending versus conventional ultra-slim endoscope for peroral cholangioscopy without device or endoscope assistance (with video). *Gastrointest Endosc.* enero de 2020;91(1):92-101.
 99. de Vries AB, van der Heide F, Ter Steege RWF, Koornstra JJ, Buddingh KT, Gouw ASH, et al. Limited diagnostic accuracy and clinical impact of single-operator peroral cholangioscopy for indeterminate biliary strictures. *Endoscopy.* febrero de 2020;52(2):107-14.
 100. Jang S, Stevens T, Kou L, Vargo JJ, Parsi MA. Efficacy of digital single-operator cholangioscopy and factors affecting its accuracy in the evaluation of indeterminate biliary stricture. *Gastrointest Endosc.* febrero de 2020;91(2):385-393.e1.
 101. Sethi A, Chen YK, Austin GL, Brown WR, Brauer BC, Fukami NN, et al. ERCP with cholangiopancreatography may be associated with higher rates of complications than ERCP alone: a single-center experience. *Gastrointest Endosc.* febrero de 2011;73(2):251-6.
 102. Bang JY, Navaneethan U, Hasan M, Sutton B, Hawes R, Varadarajulu S. Optimizing Outcomes of Single-Operator Cholangioscopy-Guided Biopsies Based on a Randomized Trial. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc.* febrero de 2020;18(2):441-448.e1.
 103. Onoyama T, Hamamoto W, Sakamoto Y, Kawahara S, Yamashita T, Koda H, et al.

- Peroral cholangioscopy-guided forceps biopsy versus fluoroscopy-guided forceps biopsy for extrahepatic biliary lesions. *JGH Open Open Access J Gastroenterol Hepatol.* diciembre de 2020;4(6):1119-27.
104. Dolz Abadía C, Pons Beltrán V, Sánchez Hernández E, Sánchez Ocaña R, Gornals Soler J, Foruny Olcina JR, et al. CHOLANGIOPANCREATOSCOPY.WORKING PROTOCOL. SEED Recommendations. *Rev Esp Enfermedades Dig* [Internet]. 2020 [citado 1 de marzo de 2022]; Disponible en: <https://online.reed.es/fichaArticulo.aspx?iarf=687769747236-416278194165>
 105. Baars JE, Keegan M, Bonnicksen MH, Aepli P, Theyventhiran R, Farrell E, et al. The ideal technique for processing SpyBite tissue specimens: a prospective, single-blinded, pilot-study of histology and cytology techniques. *Endosc Int Open.* octubre de 2019;7(10):E1241-7.
 106. Duodenoscopia Diagnóstica Y Terapéutica de Berenguer, J. 978-84-85536-27-6 [Internet]. [citado 1 de marzo de 2022]. Disponible en: https://www.todostuslibros.com/libros/duodenoscopia-diagnostica-y-terapeutica_978-84-85536-27-6
 107. tratado práctico de endoscopia digestiva 1992 p - Comprar Libros de medicina, farmacia y salud en todocoleccion - 76655763 [Internet]. [citado 1 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.todocoleccion.net/libros-segunda-mano-medicina/tratado-practico-endoscopia-digestiva-1992-peter-b-cotton-christopher-b-williams-1-ed~x76655763>
 108. Silvis S. Endoscopic retrograde cholangio-pan-creatography. *Gaku-Shoin Med Publ.*
 109. Carr-Locke D. Endoscopic management of gallstone disease. *Annu Gastrointest Endosc Lond Gower Acad J.* :81-95.
 110. Rajman I. Cholangiopancreatography. *Diagn Tic Ther Proced Gastroenterol Clin Gastroentero- Logy Springer Int Publ.* :375-86.
 111. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) [Internet]. [citado 1 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.esge.com/ercp-related-adverse-events-esge-guideline/>
 112. How to Avoid Post-Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography Pancreatitis - PubMed [Internet]. [citado 1 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30241637/>
 113. Dumonceau JM, Andriulli A, Elmunzer B, Mariani A, Meister T, Deviere J, et al. Prophylaxis of post-ERCP pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – Updated June 2014. *Endoscopy.* 22 de agosto de 2014;46(09):799-815.
 114. ASGE Technology Committee, Shah RJ, Adler DG, Conway JD, Diehl DL, Farraye FA, et al. Cholangiopancreatography. *Gastrointest Endosc.* septiembre de 2008;68(3):411-21.
 115. Korrapati P, Ciolino J, Wani S, Shah J, Watson R, Muthusamy VR, et al. The efficacy of peroral cholangioscopy for difficult bile duct stones and indeterminate strictures: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open.* marzo de

- 2016;04(03):E263-75.
116. Ang TL, Kwek ABE. Safety and efficacy of SpyGlass cholangiopancreatography in routine clinical practice in a regional Singapore hospital. *Singapore Med J.* octubre de 2019;60(10):538-44.
 117. Bernica J, Elhanafi S, Kalakota N, Jia Y, Dodoo C, Dwivedi A, et al. Cholangioscopy Is Safe and Feasible in Elderly Patients. *Clin Gastroenterol Hepatol Off Clin Pract J Am Gastroenterol Assoc.* agosto de 2018;16(8):1293-1299.e2.
 118. Moon JH, Terheggen G, Choi HJ, Neuhaus H. Peroral Cholangioscopy: Diagnostic and Therapeutic Applications. *Gastroenterology.* 1 de febrero de 2013;144(2):276-82.
 119. Hajj IIE, Brauer BC, Wani S, Fukami N, Attwell AR, Shah RJ. Role of per-oral pancreatoscopy in the evaluation of suspected pancreatic duct neoplasia: a 13-year U.S. single-center experience. *Gastrointest Endosc.* 1 de abril de 2017;85(4):737-45.
 120. Subhash A, Abadir A, Iskander JM, Tabibian JH. Applications, Limitations, and Expansion of Cholangioscopy in Clinical Practice. *Gastroenterol Hepatol.* marzo de 2021;17(3):110-20.
 121. Njei B, McCarty TR, Varadarajulu S, Navaneethan U. Systematic review with meta-analysis: endoscopic retrograde cholangiopancreatography-based modalities for the diagnosis of cholangiocarcinoma in primary sclerosing cholangitis. *Aliment Pharmacol Ther.* diciembre de 2016;44(11-12):1139-51.
 122. Sandha G, D'Souza P, Halloran B, Montano-Loza AJ. A Cholangioscopy-Based Novel Classification System for the Phenotypic Stratification of Dominant Bile Duct Strictures in Primary Sclerosing Cholangitis—the Edmonton Classification. *J Can Assoc Gastroenterol.* diciembre de 2018;1(4):174-80.
 123. Tyberg A, Raijman I, Siddiqui A, Arnelo U, Adler DG, Xu MM, et al. Digital Pancreaticocholangioscopy for Mapping of Pancreaticobiliary Neoplasia: Can We Alter the Surgical Resection Margin? *J Clin Gastroenterol.* enero de 2019;53(1):71-5.
 124. 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.* marzo de 2019;33(3):731-7.
 125. Cao J, Ding X, Wu H, Shen Y, Zheng R, Peng C, et al. Classification of the cystic duct patterns and endoscopic transpapillary cannulation of the gallbladder to prevent post-ERCP cholecystitis. *BMC Gastroenterol.* 5 de agosto de 2019;19(1):139.
 126. Ogura T, Onda S, Sano T, Takagi W, Okuda A, Miyano A, et al. Evaluation of the safety of endoscopic radiofrequency ablation for malignant biliary stricture using a digital peroral cholangioscope (with videos). *Dig Endosc Off J Jpn Gastroenterol Endosc Soc.* septiembre de 2017;29(6):712-7.
 127. Komaki Y, Kanmura S, Funakawa K, Komaki F, Hashimoto S, Taguchi H, et al. A case of hereditary hemorrhagic telangiectasia with repeated hemobilia arrested by

- argon plasma coagulation under direct peroral cholangioscopy. *Gastrointest Endosc.* septiembre de 2014;80(3):528-9.
128. Franzini T, Moura R, Rodela G, Andraus W, Herman P, D'Albuquerque L, et al. A novel approach in benign biliary stricture - balloon dilation combined with cholangioscopy-guided steroid injection. *Endoscopy.* 2015;47 Suppl 1:E571-572.
 129. Attwell AR, Patel S, Kahaleh M, Rajman IL, Yen R, Shah RJ. ERCP with per-oral pancreatoscopy-guided laser lithotripsy for calcific chronic pancreatitis: a multicenter U.S. experience. *Gastrointest Endosc.* 1 de agosto de 2015;82(2):311-8.
 130. Cheng YF, Lee TY, Sheen-Chen SM, Huang TL, Chen TY. Treatment of complicated hepatolithiasis with intrahepatic biliary stricture by ductal dilatation and stenting: long-term results. *World J Surg.* junio de 2000;24(6):712-6.
 131. Fejleh MP, Thaker AM, Kim S, Muthusamy VR, Sedarat A. Cholangioscopy-guided retrieval basket and snare for the removal of biliary stones and retained prostheses. *VideoGIE Off Video J Am Soc Gastrointest Endosc.* mayo de 2019;4(5):232-4.
 132. Maselli R, Troncone E, Fugazza A, Auriemma F, Anderloni A, Cappello A, et al. Endoscopic retrieval of a proximally migrated biliary plastic stent using direct peroral cholangioscopy. *J Gastrointest Liver Dis JGLD.* marzo de 2019;28(1):8.
 133. Themes UFO. History of Colonoscopy [Internet]. *Abdominal Key.* 2017 [citado 29 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://abdominalkey.com/history-of-colonoscopy/>
 134. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2021 [citado 29 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Colangiopancreatograf%C3%ADa_retr%C3%B3grada_endosc%C3%B3pica&oldid=133685951
 135. Colangioscopia peroral en el nuevo milenio - Artículos - IntraMed [Internet]. [citado 29 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=78407>
 136. Angsuwatcharakon P, Kulpatcharapong 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.* noviembre de 2019;51(11):1066-73.
 137. Petersen BT. 41 - Indeterminate Biliary Stricture. En: Baron TH, Kozarek RA, Carr-Locke DL, editores. *ERCP (Third Edition)* [Internet]. Philadelphia: Elsevier; 2019 [citado 1 de marzo de 2022]. p. 394-404.e2. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323481090000419>
 138. Hoffman A, Kiesslich R, Moench C, Bittinger F, Otto G, Galle PR, et al. Methylene blue-aided cholangioscopy unravels the endoscopic features of ischemic-type biliary lesions after liver transplantation. *Gastrointest Endosc.* 1 de noviembre de 2007;66(5):1052-8.
 139. Mahmud MS, May GR, Kamal MM, Khwaja AS, Sun C, Vitkin A, et al. Imaging pancreatobiliary ductal system with optical coherence tomography: A review. *World J Gastrointest Endosc.* 16 de noviembre de 2013;5(11):540-50.

