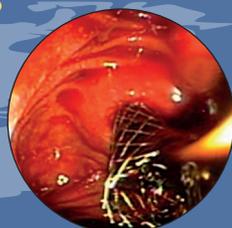
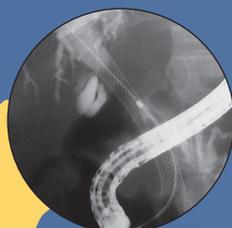


ENDOSCOPIA BILIOPANCREÁTICA UNA VISIÓN INTERAMERICANA

Editor: Dr. Rodrigo Mansilla Vivar



ENDOSCOPIA BILIOPANCREÁTICA

UNA VISIÓN INTERAMERICANA

Editor: Dr. Rodrigo Mansilla Vivar



ENDOSCOPIA BILIOPANCREÁTICA,
UNA VISIÓN INTERAMERICANA.
©2023

Sociedad Interamericana de Endoscopia Digestiva

ISBN: 978-956-7936-60-1

Producción Editorial:



Impreso en A Impresores S.A. Santiago de Chile.

Ejemplares: 200

Derechos Reservados/Prohibida su reproducción.

Prólogo. <i>Rodrigo Mansilla Vivar</i> _____	5
Prólogo. <i>Adolfo Parra-Blanco</i> _____	7
Capítulo 1: Anatomía biliopancreática endoscópica y radiológica normal. <i>Gerardo Calderón, Hernando González, Peerapol Wangrattanapranee, James H. Tabibian</i> _____	9
Capítulo 2: Radioprotección en endoscopia. <i>Asadur J. Tchekmedyan, Jean-Marc Dumonceau, Francisco Javier Rosales Espizua, Luciano Andrey Ferreira Bicalho, Eliseo Vaño</i> _____	19
Capítulo 3: Fundamentos básicos de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). <i>Ponce-Kuri AY., Noble-Lugo A., Mendoza-Ladd A.</i> _____	35
Capítulo 4: Técnicas básicas y consideraciones económicas de la CPRE. <i>Edson Guzmán-Calderón, Mirko Espejo</i> _____	55
Capítulo 5: Esfinterotomía. Introducción, técnicas, indicaciones y contraindicaciones. <i>Daniel Cantero</i> _____	65
Capítulo 6: Precorte. <i>Raúl Monserat, Ydaly Bonilla, Alvaro Sánchez, Cono Gumina</i> _____	87
Capítulo 7: Dilatación papilar endoscópica con balón. <i>Jony Cerna Cardona, Miguel Ángel Chávez García, Héctor Espino Cortés</i> _____	99
Capítulo 8: Drenajes endoscópicos biliopancreáticos. <i>Lázaro Antonio Arango</i> _____	109
Capítulo 9: Endoprótesis biliares. <i>Maximiliano Figueroa S., Ma. Patricia Cornejo A.</i> _____	127
Capítulo 10: Colangio pancreatografía endoscópica retrograda (CPRE) en anatomía alterada. <i>Guido Villa-Gómez Roig, Miguel Villa-Gómez Zalles, Mariano Villarroel</i> _____	143
Capítulo 11: CPRE para manejo de trastornos pancreáticos. <i>Julio Pereira Lima, Abdon Xavier Pacurucu</i> _____	159

Capítulo 12: CPRE para adquisición de tejido biliopancreático. <i>Pedro Rosa Cortés, Damián Tavárez, Carlos Micames</i>	171
Capítulo 13: Ultrasonido endoscópico para adquisición de tejido biliopancreático. <i>Carlos Agüero, Alberto Espino, José Ignacio Vargas</i>	189
Capítulo 14: Técnicas fundamentales de ultrasonografía endoscópica (EUS) para el manejo de enfermedades pancreático-biliares. <i>Juan Combe G., Mario Combe F.</i>	199
Capítulo 15: Papel de la ultrasonografía endoscópica en el manejo de enfermedades pancreaticobiliares benignas. <i>Victoria Gómez, Wendy Tatiana Garzón-Siatoya</i>	227
Capítulo 16: Papel de la ultrasonografía endoscópica en el manejo de enfermedades biliopancreáticas malignas. <i>Jaquelina Gobelet, Priscila López</i>	243
Capítulo 17: Tratamiento endoscópico de complicaciones biliares posquirúrgicas. <i>Ignacio Robles</i>	265
Capítulo 18: Papilectomía endoscópica. <i>Felipe Sandoval, José Ignacio Vargas, Alberto Espino</i>	277
Capítulo 19: Colangioscopia. <i>Isaac Rajman</i>	295
Capítulo 20: Pancreatoscopia. <i>Vicente Pons Beltrán, María García Campos</i>	309
Capítulo 21: Disfunción del esfínter de Oddi. <i>Alvaro Piazze, Zoltán Berger</i>	321
Capítulo 22: Manejo de complicaciones poscolangiopancreatografía retrógrada endoscópica CPRE. <i>Jordán Zamora Godínez, Viridiana Oregel Aguilar</i>	337
Capítulo 23: Eventos adversos de la ultrasonografía endoscópica biliopancreática. <i>Luciano Lenz, Gustavo Andrade de Paulo, Pastor Joaquín Ortiz Mendieta, Fauze Maluf-Filho</i>	351
Capítulo 24: Inteligencia artificial en endoscopia biliopancreática. <i>Jorge Baquerizo-Burgos, Carlos Robles-Medrandá</i>	363

Es un honor presentarles este libro dedicado a la endoscopia biliopancreática, una disciplina fundamental en el campo de la gastroenterología y la cirugía endoscópica. La endoscopia biliopancreática ha experimentado un rápido avance en las últimas décadas, desempeñando un papel crucial en el diagnóstico y tratamiento de una amplia variedad de trastornos relacionados con el sistema biliopancreático.

Esta iniciativa nació en una grata conversación de amigos integrantes del comité de cirugía endoscópica de la sociedad interamericana de Endoscopia digestiva (SIED). Nos dimos cuenta qué existía una necesidad en Latinoamérica, de conocer nuestra experiencia en endoscopia biliopancreática y así poder trabajar en base a datos que sean latinoamericanos que nos sirvan de referencia para nuestro trabajo cotidiano.

Este libro representa un compendio de conocimiento actualizado en el campo de la endoscopia biliopancreática, escrito por expertos reconocidos internacionalmente en la materia. Su contenido abarca desde los fundamentos básicos de la técnica endoscópica hasta las aplicaciones más avanzadas y las últimas innovaciones en el campo.

A medida que avanzamos en la era de la medicina personalizada y la atención centrada en el paciente, la endoscopia biliopancreática se convierte en una piedra angular en el abordaje de las enfermedades gastrointestinales. Este libro no solo ofrece una revisión exhaustiva de los aspectos técnicos y clínicos de la endoscopia biliopancreática, sino que también promueve un enfoque integral y multidisciplinario en la atención de los pacientes.

Sin duda alguna no hubiese sido posible desarrollar este texto, sin la ayuda inmensurable de todos los amigos, colegas y compañeros que han desarrollado cada uno de los capítulos que forma parte de este libro.

Agradezco también a la sociedad interamericana de endoscopia digestiva que me ha permitido conocer gente muy valiosa, construir un lindo camino académico y de amistades que me han permitido desarrollar este libro y llevarlo acabo bajo el alero de la sociedad.

Actualmente cada día es más complejo poder materializar una obra literaria, es por esto que agradezco a la empresa GEMCO y PENTAX por su ayuda en materializar este libro.

Agradezco siempre a mi familia, especialmente a mi esposa María José que con su comprensión y amor me ha apoyado durante décadas para ser un médico actualizado y dispuesto siempre a servir a mis pacientes. A mis padres, que me han inculcado la responsabilidad y el orden y a mis hijos que son mi fuente de mayor energía cuando creo que no tengo las fuerzas para alguna tarea.

En un mundo donde la medicina se encuentra en constante evolución, esta obra se erige como una herramienta actualizada para médicos, cirujanos, y especialistas en gastroenterología que deseen profundizar en la comprensión y dominio de la endoscopia biliopancreática. Los capítulos presentados proporcionan una visión detallada de las indicaciones, técnicas, complicaciones y resultados de los procedimientos endoscópicos en el sistema biliopancreático.

Espero que este libro sea una fuente de inspiración y conocimiento para todos los profesionales de la salud comprometidos con el cuidado de pacientes con enfermedades del sistema biliopancreático. Agradezco a los autores por su dedicación y experiencia, y a los lectores por su interés en avanzar en esta apasionante área de la medicina.

Rodrigo Mansilla Vivar

Unidad de endoscopia Hospital Puerto Montt.

Facultad de Medicina y Ciencia, Universidad San Sebastián sede de la Patagonia, Los Aromos 65, CP 5480000, Puerto Montt, Chile.

El aprendizaje de la Endoscopia Digestiva es una tarea compleja, y apasionante. Sin duda una de las áreas dentro de esta disciplina que ha experimentado un mayor desarrollo en este milenio es la endoscopia biliopancreática. Pero se trata también de una las áreas donde el aprendizaje puede resultar más complejo, y también donde la inexperiencia acarrea potencialmente consecuencias más devastadoras para los pacientes.

Indiscutiblemente, la realización de un *fellowship* en Endoscopia Bilio pancreática en un centro docente es la fórmula adecuada para conseguir un entrenamiento adecuado. Afortunadamente, existen en nuestros días además abundantes recursos en internet para facilitar dicho aprendizaje. Finalmente, la evidencia proveniente de estudios científicos proporcionará la base para guiar nuestros pasos en la aplicación de estas técnicas.

Mi impresión subjetiva es que los libros (en cualquier formato, impreso o digital), injustamente han perdido relevancia en la formación de nuestros endoscopistas. En mi formación como endoscopista, obras como las de Silverstein, Sivak, Silverstein, Silverstein-Tytgat, Classen-Tytgat-Lightdale, Vázquez Iglesias, Rosch, Kudo, Baron-Kozarek-Carr Locke... han representado herramientas de valor infinito, que me han ayudado a conocer la historia de la endoscopia, y a aprender lo básico y lo avanzado. La información que proporcionan, junto con las recomendaciones y consejos de los expertos autores, hacen que un buen libro sea un recurso insustituible en el aprendizaje de la endoscopia.

Pocas cosas hay más estimulantes en la vida de un médico que poder asistir al crecimiento profesional y científico de aquellos médicos más jóvenes en cuya formación uno ha participado de alguna forma. La invitación a escribir el prólogo de este libro editado por mi ex -becado y amigo Rodrigo Mansilla fue por lo tanto motivo de gran alegría. Rodrigo ha entendido y valorado siempre la importancia del aprendizaje, del esfuerzo necesario para perseguir la excelencia, y lo ha puesto en práctica, aderezándolo con rigor científico en su trabajo, compasión por sus pacientes, y dotes de liderazgo. Esto queda patente en el desarrollo de esta obra.

El libro “ENDOSCOPIA BILIOPANCREÁTICA, UNA VISIÓN INTERAMERICANA” se ha gestado ante la escasez de textos escritos por y para endoscopistas latinoamericanos en esta materia. El Dr. Mansilla ha conseguido reunir un plantel de expertos, que han elaborado una obra actualizada y exquisita, que cubre extensamente los aspectos básicos y avanzados de la endoscopia hepatobiliar. Sin duda, en esta obra son todos los que están, y son referentes en la enseñanza de la endoscopia biliopancreática. Definitivamente, en nuestros días no se podría entender la endoscopia biliopancreática sin la contribución mayúscula de la ultrasonografía endoscópica, y

esta técnica y sus diferentes aplicaciones diagnósticas y terapéuticas quedan extensamente representadas en el libro. Esta obra incluye numerosas ilustraciones y figuras, para reforzar el aprendizaje de los contenidos.

Mis felicitaciones al Dr. Rodrigo Mansilla y a los autores por el excelente trabajo que sin duda facilitará el entrenamiento en endoscopia biliopancreática a muchos colegas en las Américas, y servirá como referencia de consulta a cualquier endoscopista, gastroenterólogo o cirujano ya formado.

Adolfo Parra-Blanco MD, PhD, FJGES

Anatomía biliopancreática endoscópica y radiológica normal

Gerardo Calderón¹, Hernando González², Peerapol Wangrattanapranee³, James H. Tabibian^{4,5}

¹Division of Gastroenterology and Hepatology. Mayo Clinic, USA.

²Director Advanced Endoscopy, GI Division Mount Sinai Medical Center. Miami Beach, USA.

³Department of Medicine. Keck School of Medicine of University of Southern California. Los Ángeles, USA.

⁴Olive View-UCLA Medical Center, USA.

⁵David Geffen School of Medicine at UCLA. Los Angeles, USA.

■ Introducción

El conocimiento de la anatomía biliar y sus variaciones es la clave del diagnóstico y manejo de pacientes con ciertas condiciones biliares y pancreáticas. Este capítulo ilustra la anatomía del árbol biliar y sus variaciones, así como los métodos de imagen invasivos y no invasivos que ayudan en el diagnóstico de diversas patologías, por ejemplo, cálculos biliares y complicaciones de neoplasias primarias de ductos biliares y pancreáticos¹.

Embriología

El primer indicio del árbol biliar es el divertículo hepático, el cual comienza como un engrosamiento de la pared ventral del extremo caudal del intestino anterior primitivo a principios de la cuarta semana de vida intrauterina en el desarrollo del embrión humano. Este divertículo está compuesto de los esbozos craneal y caudal. El esbozo craneal da origen al hígado y a los conductos biliares extrahepáticos, mientras que la vesícula biliar, el conducto cístico, el conducto biliar común y el páncreas ventral derecho e izquierdo se originan del esbozo caudal. Los elementos del árbol biliar son reconocibles en la quinta semana de vida. El desarrollo del conducto biliar intrahepático comienza su desarrollo entre la semana 5 y 9 de gestación y termina de desarrollarse en la décima semana^{2,3}.

Anatomía biliopancreática

El árbol biliar es una compleja red de conductos revestidos por colangiocitos, a través de los cuales la bilis fluye y se vacía en última instancia en el duodeno. Los conductos biliares, tanto intrahepáticos como extrahepáticos, varían en diámetro y reciben diferentes nombres según su tamaño y proximidad (Figura 1)⁴.

- Conductillos biliares. Son los conductos más pequeños y proximales con un diámetro luminal de < 15 µm y emergen de los canales de Hering (zona de transición

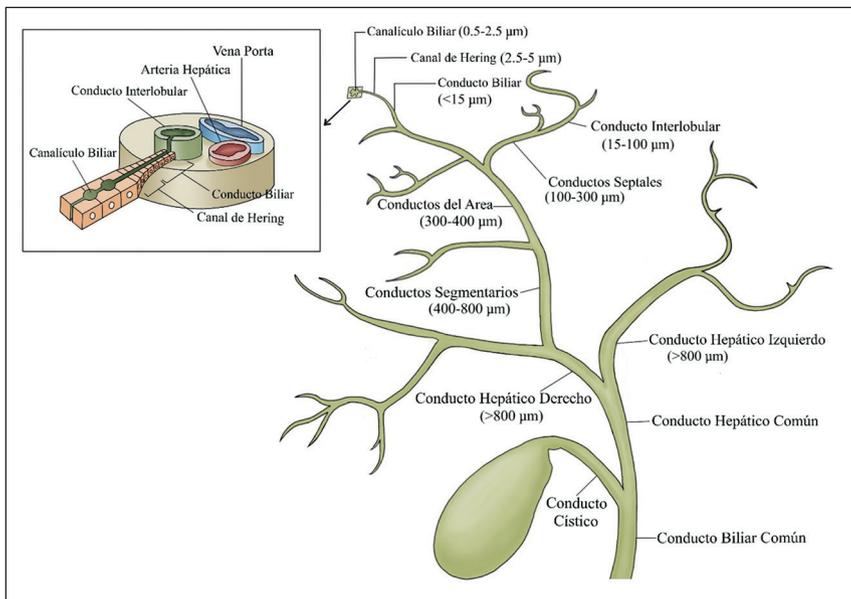


Figura 1. Anatomía del árbol biliar.

revestida tanto por hepatocitos como por colangiocitos), dando origen al árbol biliar intrahepático.

- Conductos interlobulares (15 a 100 μm de diámetro luminal).
- Conductos septales (100-300 μm de diámetro luminal).
- Conductos del área. Son considerados como los primeros conductos de gran calibre con un diámetro luminal de 300-400 μm .
- Conductos segmentarios (400-800 μm de diámetro luminal).
- Conductos hepáticos. Estos conductos dan comienzo al árbol biliar extrahepático. Se dividen en conductos derecho e izquierdo, tienen un diámetro luminal de > 800 μm y se fusionan en el hilio del hígado para formar el conducto hepático común.

Existen dos conductos hepáticos derechos (anterior y posterior), y su confluencia o apertura en el conducto hepático izquierdo (formado por la unión de ramas lateral y medial) proporciona múltiples tipos de variaciones anatómicas de la vía biliar (Figura 2)⁵.

- Tipo 1. Los conductos hepáticos derecho anterior y posterior se unen para formar el conducto hepático derecho.
- Tipo 2. El conducto hepático derecho está ausente, y los conductos hepáticos derecho anterior y posterior se unen directamente a la confluencia con el conducto hepático izquierdo para formar el conducto hepático común.

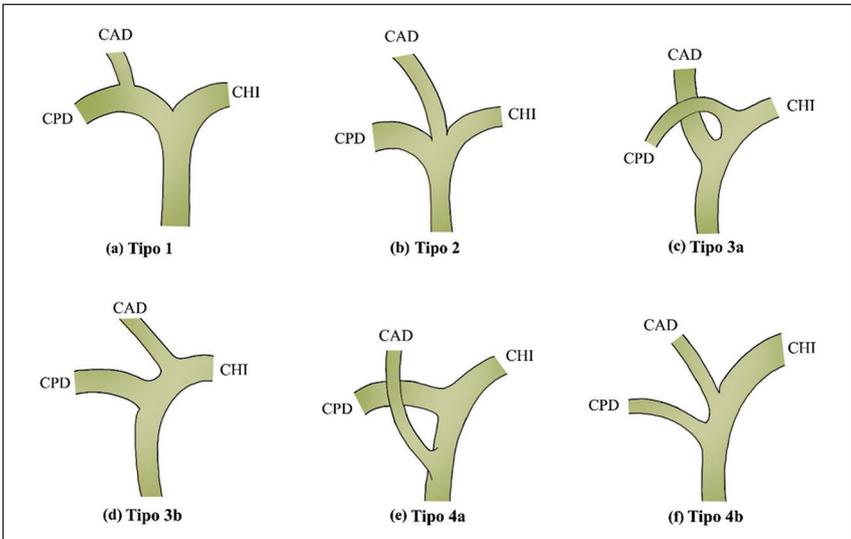


Figura 2. Variantes anatómicas basadas en la confluencia de los conductos hepáticos de acuerdo a la clasificación de Nakamura. CPD, conducto posterior derecho; CAD, conducto anterior derecho; CHI, conducto hepático izquierdo.

- Tipo 3. El conducto hepático derecho anterior (tipo 3a) o el conducto hepático derecho posterior (tipo 3b) se abren directamente en el conducto hepático izquierdo.
- Tipo 4. El conducto hepático derecho anterior (tipo 4a) o el conducto hepático derecho posterior (tipo 4b) se abren directamente en el conducto hepático común.

La vesícula biliar drena hacia el conducto hepático común a través del conducto cístico. Una vez que el conducto cístico se abre en el conducto hepático común, éste último se convierte en el conducto biliar común^{4,6}. El conducto biliar común se encuentra con el conducto pancreático principal (o conducto de Wirsung) a nivel de la papila mayor y su confluencia corresponde a la ampolla de Vater (ampolla hepatopancreática) que está rodeada por tres grupos de fibras circulares de músculo conocidos como esfínter de Oddi⁷.

La papila mayor se localiza de lado medial en la segunda porción del duodeno, a 7-10 cm del píloro. La presencia de la ampolla depende de la ubicación de la apertura del conducto pancreático y biliar en la papila⁸. En el 27% de los casos, los conductos pancreático y biliar están separados por un septo que continúa hasta la punta de la papila (Figura 3)³.

El sistema de conductos pancreáticos consta del conducto pancreático principal y un conducto pancreático accesorio (conducto de Santorini o conducto menor; pre-

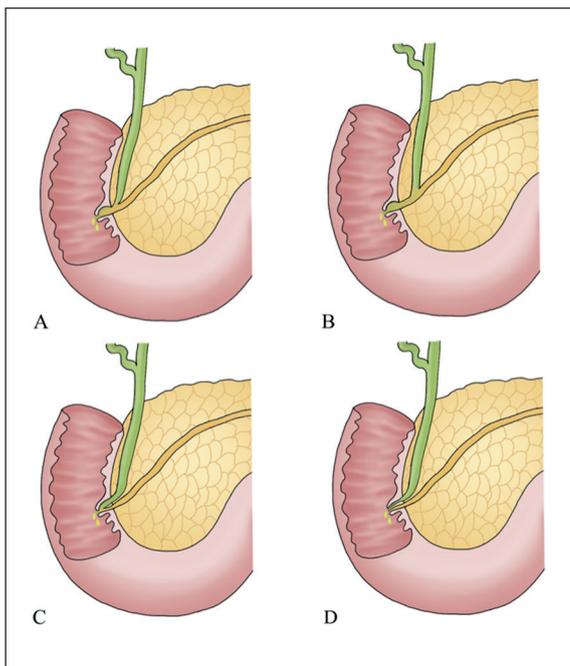


Figura 3. Variantes anatómicas de la confluencia entre conducto biliar común y conducto pancreático principal.

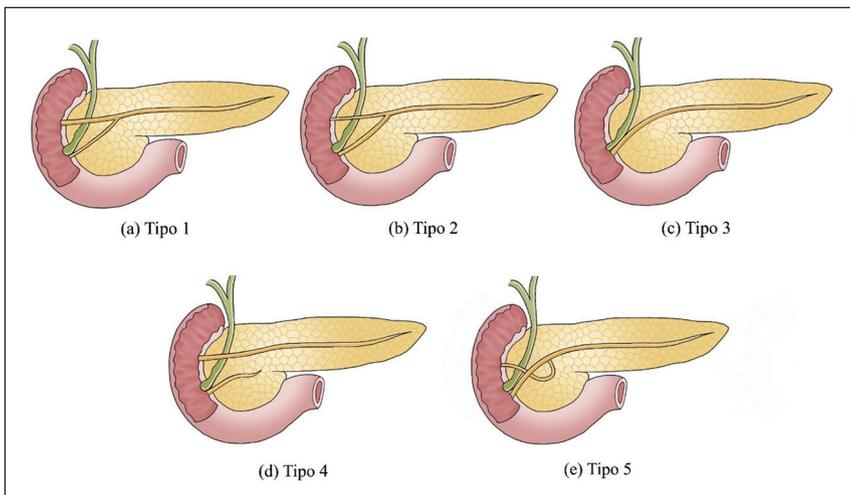


Figura 4. Variantes anatómicas de los conductos pancreáticos.

sente en el 70-80% de la población) (Figura 4). El conducto pancreático principal se extiende desde la cola hasta la cabeza con tributarios que entran al conducto en la cola y el cuerpo. En la mayoría de los casos (60%), el conducto pancreático principal desemboca en la ampolla de Vater y el conducto pancreático accesorio desemboca en el duodeno a través de la papila menor o accesorio^{6,9}. El mayor diámetro del conducto pancreático principal se encuentra en la cabeza del páncreas (3,1 a 4,8 mm), el cual disminuye conforme se extiende hacia la cola (0,9 a 2,4 mm). El conducto pancreático accesorio, además de terminar en la papila menor o accesorio, también puede finalizar ciegamente en la pared duodenal o antes de llegar al duodeno, carecer de conexión al conducto principal o estar ausente⁸.

Introducción a los estudios de imagen

Un diagnóstico preciso y eficiente de las condiciones que afectan el sistema biliopancreático depende de la recolección de datos clínicos y estudios de imagen. Es común comenzar el proceso diagnóstico con estudios de imagen no invasivos como ecografía o tomografía computarizada, para luego concluir con métodos invasivos que también ofrecen intervenciones terapéuticas. Las ventajas y desventajas de los diversos estudios de imagen son resumidas en la Tabla 1.

Estudios de imagen no invasivos

Ecografía transabdominal

La Ecografía es comúnmente el estudio de imagen inicial para la examinación del árbol biliar debido a su bajo costo y amplia disponibilidad. Para obtener un examen adecuado de los conductos biliares, el estudio se debe realizar después de 6 horas de ayuno para limitar el gas intestinal y obtener una mejor visualización del conductor biliar común en su porción distal¹⁰. La evaluación ecográfica debe incluir imágenes de la confluencia de los conductos biliares en la porta hepatis, vistas longitudinales y transversales de los conductos del lado derecho e izquierdo, imágenes del ligamento hepatoduodenal para la visualización del conducto biliar común extrahepático e imágenes de la cabeza del páncreas para evaluar el conducto biliar común distal¹¹. La ecografía Doppler es útil para la diferenciación entre los conductos biliares y los vasos sanguíneos hepáticos, sobre todo en el segmento lateral del lóbulo izquierdo donde las arterias hepáticas y las venas portaes suelen confundirse con conductos intrahepáticos dilatados.

Las estructuras comúnmente visualizadas en la ecografía transabdominal son:

- El conducto hepático común, que cuenta con un diámetro de 4 mm, es una estructura tubular anecoica anterior a la vena porta derecha y se ve mejor en una vista sagital con el paciente en posición supina o decúbito lateral izquierdo.
- El conducto cístico, que cuenta con un diámetro promedio de 1.8 mm y una longitud de 1-2 cm, aparece posteriormente al conducto hepático común en el 95% de los casos. Una mejor identificación del conducto cístico es posible con el paciente en las posiciones supina y decúbito lateral derecho.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de estudios de imagen en el diagnóstico y manejo de patologías biliopancreáticas

Estudios de imagen	Ventajas	Desventajas
Ecografía transabdominal	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo y amplia disponibilidad. • Distinción entre conductos biliares y vasos sanguíneos por medio de modalidad Doppler. • Útil en diagnóstico de colecistitis y coledocolitiasis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados dependen del técnico realizando el estudio. • Pobre visualización de la porción distal del conducto biliar común.
Tomografía computarizada	<ul style="list-style-type: none"> • Útil en la detección de dilatación biliar secundaria a cálculos biliares o neoplasias. • Determinación de permeabilidad de stents biliares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja detección de cálculos biliares con bajo contenido de calcio. • Uso de contraste intravenoso en pacientes con alergia documentada o con función renal disminuida.
Resonancia magnética	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de la anatomía biliopancreática. • Útil en la detección de cálculos biliares sin importar su composición o neoplasias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo y baja disponibilidad.
Estudio de imagen de radionúclidos	<ul style="list-style-type: none"> • Útil en diagnóstico de colecistitis, fuga biliar o biloma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de caracterización anatomía del árbol biliar.
Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica	<ul style="list-style-type: none"> • Útil en diagnóstico y tratamiento de obstrucciones biliares secundarias a cálculos biliares o neoplasias. • Útil en diagnóstico de neoplasias intraductales por medio de cepillado y citología. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de perforación, pancreatitis, y complicaciones relacionadas a anestesia.
Ultrasonido endoscópico	<ul style="list-style-type: none"> • Útil en diagnóstico de lesiones pancreáticas sólidas. • Útil en diagnóstico y tratamiento de lesiones pancreáticas císticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja disponibilidad.

- El conducto biliar común, producto de la confluencia del conducto cístico y el conducto hepático común, es mejor visualizado en su porción distal con el paciente erguido o semi-erguido. El diámetro normal del conducto biliar común es de 4-6 mm, siendo 10 mm el límite superior máximo permitido en pacientes poscolecistectomía.

La ecografía es útil para la evaluación de dolor en el cuadrante superior derecho con el fin de descartar patologías de la vesícula biliar o de las vías biliares, como cálculos biliares y barro biliar, colecistitis u obstrucción biliar¹. Los cálculos biliares aparecen como defectos de llenado luminal ecogénicos con sombra acústica posterior,

mientras que el barro biliar crea una capa de ecos a lo largo de la porción dependiente de la vesícula biliar y carece de sombra acústica.

Los hallazgos ecográficos que sugieren colecistitis aguda incluyen distensión de la vesícula biliar (> 4 cm), engrosamiento de la pared (> 3 mm), inflamación perivesicular, hiperemia de la pared de la vesícula biliar en la ecografía Doppler y dolor en el cuadrante superior derecho durante el examen (signo de Murphy ecográfico positivo)¹². La presencia de dilatación del conducto biliar común y de los conductos intrahepáticos se considera evidencia indirecta de obstrucción biliar, aunque la presencia de conductos normales no excluye el diagnóstico. Por ejemplo, el gas intestinal puede interferir con la visualización del conducto biliar común en su porción distal, por lo que el nivel de obstrucción puede no ser detectado en ecografía abdominal¹³.

Tomografía computarizada

La tomografía computarizada también se emplea para la detección de cálculos biliares, aunque con menos precisión que la ecografía, y colecistitis¹⁴. El contraste intravenoso ayuda en la detección de dilataciones de los conductos biliares intra y extrahepáticos cuando hay una obstrucción biliar subyacente, sin importar que esta última sea benigna o maligna. La colelitiasis es la causa más común de obstrucción biliar benigna¹⁵. En el contexto de una obstrucción biliar maligna, la tomografía computarizada es útil en la detección de tejido asociado con la dilatación biliar, así como para evaluar la permeabilidad de los stents biliares¹⁶. La obstrucción del stent biliar se presenta como una nueva dilatación del conducto biliar ascendente y ausencia de neumobilia (resultado del reflujo de gas desde el intestino)¹⁷.

Resonancia magnética

La colangiopancreatografía por resonancia magnética es una alternativa no invasiva a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica en la visualización del sistema biliopancreático¹. Su precisión es comparable en la evaluación de las variantes anatómicas del tracto biliar y el conducto pancreático, siendo superior a la ecografía o la tomografía computarizada para la detección de coledocolitiasis, obstrucción maligna y enfermedad del conducto pancreático¹⁸. En comparación con la tomografía computarizada, la resonancia magnética puede detectar de manera confiable los cálculos en el árbol biliar independientemente de su composición¹⁹. La colangiopancreatografía por resonancia magnética es útil en el diagnóstico de obstrucción biliar maligna secundaria a colangiocarcinoma, así como en la evaluación de candidatos a cirugía y en la caracterización de la anatomía biliopancreática antes de drenaje biliar percutáneo o colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.

Estudio de imagen de radionúclidos

La hepatobiliar con gammagrafía (o escáner de ^{99m}Tc -hepto-iminodiacético [HIDA]) es un estudio de imagen de radionúclidos útil para definir la fisiopatología en lugar de la anatomía. Después de la inyección intravenosa de ^{99m}Tc -HIDA, este es transportado al espacio perisinusoidal donde se disocia de la albúmina y finalmente es extraído por los hepatocitos para finalmente ser secretado en los conductos biliar

res²⁰. La ausencia de visualización de la vesícula biliar después de la inyección de 99mTc-HIDA es indicativa de obstrucción del conducto cístico. En el contexto clínico adecuado, este hallazgo puede ser compatible con colecistitis. La extravasación del 99mTc-HIDA en la fosa de la vesícula biliar o en el abdomen, es un hallazgo que indica fugas biliares y bilomas en el período posoperatorio¹.

Estudios de imagen invasivos

Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica permite acceso luminal directo al árbol biliar para el diagnóstico y tratamiento de coledocolitiasis y colangitis, estenosis biliares benignas y malignas y los tumores biliares. La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica se realizan a menudo en una sala de fluoroscopia dedicada, con imágenes obtenidas con la ayuda de un brazo en C rotativo de 180 grados, que proporciona una amplia variedad de ángulos de proyección fluoroscópica y permite una visualización adecuada de la anatomía del árbol biliar. Por medio de la canulación y la inserción de un catéter en la ampolla de Vater, se inyecta contraste en el tracto biliar con el fin de evaluar su permeabilidad y ayudar en el diagnóstico y manejo de obstrucciones biliares. Debido a la posición anterior del lóbulo hepático izquierdo a comparación con el derecho, el contraste fluye en el lóbulo izquierdo con mayor rapidez y en mayor grado. La visualización de contraste en el sistema derecho y la falta de contraste en el sistema izquierdo sugiere una obstrucción en este último. Por otro lado, la falta de contraste en el sistema derecho no necesariamente implica patología, aunque tampoco la excluye. La inyección de contraste debe ser limitada en pacientes con obstrucción biliar maligna sin drenaje bilateral o en pacientes con colangitis purulenta para disminuir el riesgo de colangitis y bacteremia respectivamente²¹. Una de las indicaciones más comunes para la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica incluye el manejo de piedras y estenosis biliares y pancreáticas por medio de esfinterotomía, extracción de piedras, dilatación de estenosis y colocación de stents, así como también la obtención de biopsias y cepillados para citología si hay sospecha de malignidad.

Ultrasonido endoscópico

El ultrasonido endoscópico consiste en la combinación de un endoscopio con una transductor de ultrasonido en la punta que se puede utilizar como herramienta diagnóstica y terapéutica, ya que ha demostrado ser una modalidad de imagen precisa para patologías de páncreas y árbol biliar extrahepático. Su función diagnóstica primaria incluye la evaluación de la pancreatitis aguda de etiología desconocida (donde puede ser útil para la identificación de microlitiasis biliar, <3 mm) y la pancreatitis crónica²². El ultrasonido endoscópico también tiene un papel significativo en la evaluación secundaria de lesiones identificadas con otros estudios de imagen, tales como masas y lesiones quísticas del páncreas²³. El ultrasonido endoscópico también puede detectar obstrucciones del conducto biliar y los conductos biliares intrahepáticos principales, con tasas de sensibilidad y especificidad comparables a las de la colangiopancreatografía por resonancia magnética.

■ Referencias

1. Thomas S, Jahangir K. Noninvasive Imaging of the Biliary System Relevant to Percutaneous Interventions. *Semin Intervent Radiol.* 2016; 33(4): 277-82.
2. Ando H. Embryology of the biliary tract. *Dig Surg.* 2010; 27(2): 87-9.
3. Abou-Khalil JE, Bertens KA. Embryology, Anatomy, and Imaging of the Biliary Tree. *Surg Clin North Am.* 2019; 99(2): 163-74.
4. Tabibian JH, Masyuk AI, Masyuk TV, O'Hara SP, LaRusso NF. Physiology of cholangiocytes. *Compr Physiol.* 2013; 3(1): 541-65.
5. Varotti G, Gondolesi GE, Goldman J, Wayne M, Florman SS, Schwartz ME, et al. Anatomic variations in right liver living donors. *J Am Coll Surg.* 2004; 198(4): 577-82.
6. Dowdy GS Jr, Waldron GW, Brown WG. Surgical anatomy of the pancreatobiliary ductal system. Observations. *Arch Surg.* 1962; 84: 229-46.
7. Avisse C, Flament JB, Delattre JF. Ampulla of Vater. Anatomic, embryologic, and surgical aspects. *Surg Clin North Am.* 2000; 80(1): 201-12.
8. Skandalakis LJ, Rowe JS, Jr., Gray SW, Skandalakis JE. Surgical embryology and anatomy of the pancreas. *Surg Clin North Am.* 1993; 73(4): 661-97.
9. Kleitsch WP. Anatomy of the pancreas; a study with special reference to the duct system. *AMA Arch Surg.* 1955; 71(6): 795-802.
10. Mittelstaedt CA. Ultrasound of the bile ducts. *Semin Roentgenol.* 1997; 32(3): 161-71.
11. Bloom CM, Langer B, Wilson SR. Role of US in the detection, characterization, and staging of cholangiocarcinoma. *Radiographics.* 1999; 19(5): 1199-218.
12. Bortoff GA, Chen MY, Ott DJ, Wolfman NT, Routh WD. Gallbladder stones: imaging and intervention. *Radiographics.* 2000; 20(3): 751-66.
13. Tse F, Barkun JS, Romagnuolo J, Friedman G, Bornstein JD, Barkun AN. Nonoperative imaging techniques in suspected biliary tract obstruction. *HPB (Oxford).* 2006; 8(6): 409-25.
14. Soyer P, Hoeffel C, Dohan A, Gayat E, Eveno C, Malgras B, et al. Acute cholecystitis: quantitative and qualitative evaluation with 64-section helical CT. *Acta Radiol.* 2013; 54(5): 477-86.
15. Miller FH, Hwang CM, Gabriel H, Goodhart LA, Omar AJ, Parsons WG, 3rd. Contrast-enhanced helical CT of choledocholithiasis. *AJR Am J Roentgenol.* 2003; 181(1): 125-30.
16. Choi SH, Han JK, Lee JM, Lee KH, Kim SH, Lee JY, et al. Differentiating malignant from benign common bile duct stricture with multiphasic helical CT. *Radiology.* 2005; 236(1): 178-83.
17. Thomas S, Patel RP, Oto A. Resolution of pneumobilia as a predictor of biliary stent occlusion. *Clin Imaging.* 2015; 39(4): 650-3.
18. Fulcher AS, Turner MA, Capps GW, Zfass AM, Baker KM. Half-Fourier RARE MR cholangiopancreatography: experience in 300 subjects. *Radiology.* 1998; 207(1): 21-32.
19. Tsai HM, Lin XZ, Chen CY, Lin PW, Lin JC. MRI of gallstones with different compositions. *AJR Am J Roentgenol.* 2004; 182(6): 1513-9.
20. Ziessman HA. Hepatobiliary scintigraphy in 2014. *J Nucl Med Technol.* 2014; 42(4): 249-59.
21. Gardner TB, Baron TH. Optimizing cholangiography when performing endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2008; 6(7): 734-40.

22. Catalano MF, Sahai A, Levy M, Romagnuolo J, Wiersema M, Brugge W, et al. EUS-based criteria for the diagnosis of chronic pancreatitis: the Rosemont classification. *Gastrointest Endosc.* 2009; 69(7): 1251-61.
23. Godfrey EM, Rushbrook SM, Carroll NR. Endoscopic ultrasound: a review of current diagnostic and therapeutic applications. *Postgrad Med J.* 2010; 86(1016): 346-53.

Radioprotección en endoscopia

Asadur J. Tchekmedyan, Jean-Marc Dumonceau, Francisco Javier Rosales Espizua, Luciano Andrey Ferreira Bicalho, Eliseo Vaño

■ 1. Introducción

La endoscopia digestiva evolucionó de una técnica puramente diagnóstica a un procedimiento terapéutico, con maniobras cada vez más complejas¹. Estas prácticas a menudo requieren el uso de fluoroscopia con la consiguiente exposición a radiación ionizante (RI) tanto para los pacientes como para el personal².

Las RI son aquellas radiaciones con energía suficiente para ionizar la materia, pudiendo generar daños celulares y siendo estas un carcinógeno comprobado³. Los rayos X forman parte de las RI, no así los ultrasonidos, la radiofrecuencia y otras ondas electromagnéticas relacionadas con el uso de los campos magnéticos en medicina, que son radiaciones no ionizantes.

Los efectos adversos de las RI, denominados “radiolesiones”, se dividen en dos categorías: efectos tisulares (también llamados “efectos deterministas”) y efectos probabilísticos (también llamados “estocásticos”).

Los efectos tisulares son aquéllos en donde la gravedad del efecto y su frecuencia varían en función de la dosis. La relación dosis-efecto tiene umbral. Ejemplos de éstos son: cataratas, infertilidad, lesión de la piel y pérdida de cabello.

Los efectos probabilísticos son aquellos en los cuales la posibilidad de que se produzca el efecto es función de la dosis, mientras que la severidad de este es independiente de la dosis, y no tienen umbral. Ejemplos de éstos son los efectos carcinogénicos y los efectos hereditarios de las radiaciones ionizantes.

La Food and Drug Administration (FDA) clasifica a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) entre los exámenes con potencial riesgo de desencadenar lesiones por RI.⁴

Es importante tener presente que, de no seguirse adecuadamente los protocolos de trabajo, tanto los pacientes como el personal pueden recibir altos niveles de RI durante procedimientos bajo fluoroscopia⁵.

Por todo esto, y tal como se desprende de las recomendaciones de los organismos internacionales, tenemos que conocer y adoptar las medidas de radioprotección (RP) en nuestra disciplina⁶⁻⁷.

■ 2. Entrenamiento en radioprotección

Es fundamental que todos los profesionales de la salud que participan de procedimientos que utilizan fluoroscopia estén no solo familiarizados con las RI sino

debidamente entrenados en los principios de RP, con el fin de minimizar tanto su propia exposición como la de otros involucrados⁸.

A pesar de esta evidencia, existe una falta de entrenamiento en RP entre los endoscopistas que realizan procedimientos bajo fluoroscopia como es el caso de la CPRE⁹.

En América Latina, una encuesta realizada a través de la Sociedad Interamericana de Endoscopia Digestiva (SIED) reveló que sólo el 22% de los médicos y el 17% del equipo de enfermería (asistentes) han hecho cursos de entrenamiento en RP. Esta misma encuesta evidenció que, a excepción del delantal plomado, hay una subutilización de las medidas de RP (físicas y dosimetría personal)¹⁰.

En cuanto a los pacientes, los mismos no siempre son advertidos de los riesgos de posibles lesiones por RI y no existe un seguimiento rutinario luego de haber recibido dosis elevadas de RI, sobre todo después de procedimientos complejos y reiterados.

Por todo ello, es de gran importancia la existencia de programas de capacitación para todo el personal involucrado, con la adecuada y regular actualización. Es sustancial que los congresos y demás actividades académicas incluyan módulos de actualización sobre RP, atendiendo a lo que podría ser un requisito para el desarrollo profesional continuo.

Los organismos internacionales, tales como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) han publicado recomendaciones sugiriendo acciones de RP fuera del departamento de radiología que incluyen los procedimientos de CPRE^{6,11,12}.

Desde la SIED hemos venido desarrollando acciones de capacitación de forma regular. En este proceso, es de destacar la cooperación con el (OIEA)¹³.

■ 3. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes

La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (partículas alfa y beta o neutrones).

Los efectos biológicos de las RI pueden ocurrir de forma directa en la molécula de ADN, ocasionando la reorganización de las bases nitrogenadas o incluso la ruptura cromosómica o de forma indirecta, con ruptura de las moléculas de agua liberando radicales libres de oxígeno. Cuando estos cambios en el nivel de ADN no se reparan adecuadamente, pueden ocurrir daños o muerte celular.

El daño que causa la radiación en los órganos y tejidos depende de la dosis recibida, o dosis absorbida, que se expresa en una unidad llamada gray (Gy). El daño que puede producir una dosis absorbida depende del tipo de radiación y de la sensibilidad de los diferentes órganos y tejidos.

Para medir la radiación ionizante en términos de su potencial para causar daños se utiliza la dosis efectiva. La unidad para medirla es el sievert (Sv), que toma en consideración el tipo de radiación y la sensibilidad de los órganos y tejidos. En la Tabla 1 se ejemplifican las dosis efectivas para diferentes procedimientos radiológicos.

Tabla 1. Dosis efectiva media (mSv) en exámenes y procedimientos habituales, citando especialmente la CPRE en 2 estudios¹⁴⁻¹⁵

	Dosis efectiva media (mSv) para el paciente	Número equivalente de radiografías de tórax
Radiografía de tórax	0,02	1
TC de abdomen	10	500
Stent vascular	10	500
Colonoscopia virtual	10	500
CPRE – Larkin 2001 ¹⁴ (diagnóstica/terapéutica)	3,5/17	175/850
CPRE – Tchekmedyan 2014 ¹⁵	6,2	312

TC, tomografía computarizada; CPRE, colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.

3.1. Efectos tisulares (también denominados “efectos deterministas”)

Los efectos tisulares, anteriormente conocidos como efectos deterministas, son consecuencia de la muerte de un número significativo de células en una determinada región del organismo.

Por debajo de un cierto umbral de dosis (que es variable según el tejido u órgano afectado), el efecto no ocurre; algunos umbrales de dosis se ejemplifican en la Tabla 2. A su vez, la gravedad del daño crece con el aumento de la dosis recibida.

La ICRP ha publicado algunos de los umbrales de otros efectos tisulares como las opacidades en cristalino (cataratas) entre otros¹⁶.

Los umbrales de dosis para este tipo de efectos son relativamente altos y el daño se expresa en el corto o mediano plazo. Esto es importante para el seguimiento del paciente y el correcto diagnóstico^{18,19}.

Tabla 2. Umbrales para la aparición de efectos tisulares en la piel. Adaptado de *International Commission on Radiological Protection (2000)*¹⁷

Efecto	Umbral aproximado de dosis [Gy]	Tiempo aproximado de aparición del efecto
Eritema transitorio	2	2-24 horas
Alopecia temporal	3	3 semanas
Descamación seca	14	4 semanas
Descamación húmeda	18	4 semanas
Ulceración secundaria	24	> 6 semanas

Por otro lado, los efectos tisulares pueden también surgir entre los trabajadores profesionalmente expuestos, como es el caso de la aparición de lesiones en el cristalino del ojo entre los profesionales que llevan a cabo procedimientos intervencionistas sin la RP adecuada. Esta situación fue objeto de una publicación de la ICRP¹⁶ y la posterior disminución del límite de dosis para el cristalino del ojo durante las exposiciones ocupacionales como se ejemplifica más adelante en la Tabla 4.

3.2. Efectos probabilísticos (también denominados “efectos estocásticos”)

Los efectos probabilísticos están relacionados con el hecho de que la RI puede producir daños capaces de inducir mutación celular.

El riesgo varía con la edad y el sexo, afectando en mayor medida a los niños en relación con los adultos y a las mujeres en relación con los hombres. También existe una variación entre los tejidos expuestos y ciertos cambios cromosómicos individuales.

La probabilidad de la ocurrencia de estos efectos es proporcional a la dosis de RI, sin existir un umbral seguro por debajo del cual no exista riesgo.

El exceso de riesgo de cáncer a dosis inferiores a 100 mSv es un tema discutible ya que hay escasez de datos que demuestren este efecto en estudios epidemiológicos. Dado que la dosis de una sola CPRE es menor a dicho valor, el riesgo potencial solo puede estimarse suponiendo una relación dosis-respuesta. La ICRP ha estimado que el riesgo de cáncer fatal radioinducido para una población adulta es de alrededor del 5%/Sv, lo que, utilizando la hipótesis lineal de dosis-respuesta sin umbral, equivale a 0,005%/mSv.

De acuerdo con las dosis de CPRE mencionadas anteriormente, y tomando el valor del estudio MIRED_{Uy}, una CPRE conlleva una dosis efectiva de unos 6 mSv, lo cual da un riesgo aproximado de cáncer radioinducido fatal de 0,03% o 1:3300. Esto debe tomarse en el contexto de un riesgo espontáneo de incidencia de cáncer (40%) y mortalidad de alrededor del 20%.

■ 4. Tipos de equipos de rayos X: Equipos con tubo arriba (“*over-couch*”) o tubo debajo (“*under-couch*”), móviles o fijos

Los exámenes endoscópicos que requieren una visualización radiológica utilizan fluoroscopios que están compuestos por una unidad emisora de rayos X (tubo), y un detector plano o un intensificador de imagen que recibe la radiación transmitida y forma las imágenes.

En estos sistemas el tubo emisor de rayos X puede estar ubicado por encima o por debajo de la mesa de examen, denominándose sistemas *over-couch* o *under-couch*, respectivamente. Para la CPRE, se utilizan ambos tipos de equipos, tanto fijos como móviles. Las unidades de rayos X móviles, también llamadas “unidades de brazos C móviles” o “arco en C”, deben ser utilizadas con el tubo posicionado debajo de la mesa.

La diferencia entre los sistemas con el tubo arriba o abajo es más relevante para el personal que realiza el procedimiento que para el paciente, dado que las tasas de radiación dispersa son mayores en el lado del tubo que en el sector del detector de imágenes, tal como se muestra en la Figura 1.

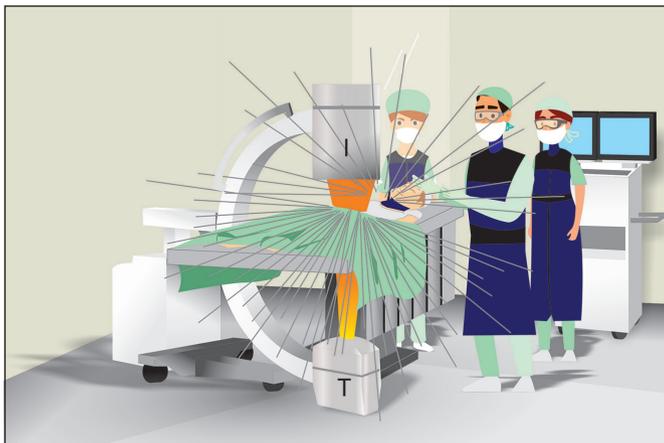


Figura 1. I: intensificador de imagen; T: tubo de rayos X.

■ 5. Magnitudes y unidades dosimétricas

El efecto de la RI sobre el tejido vivo puede cuantificarse teniendo en cuenta la energía absorbida por unidad de masa (dosis absorbida) y su interacción con aquél. Esta interacción va a depender del tipo de radiación, en ocasiones de su energía, y del tejido u órgano en cuestión.

La dosis absorbida es una magnitud física, esto es, no se define necesariamente para tejido vivo, sino para cualquier material, mientras que las dosis equivalente y efectiva son magnitudes de RP que recogen en su definición el efecto de la radiación sobre el tejido vivo.

El kerma y el producto kerma-área son magnitudes físicas operacionales, de sencilla medición en campo.

Las unidades de medida utilizadas en RP se resumen en la Tabla 3.

■ 6. Radioprotección en la sala de procedimientos

6.1. Aspectos generales

La mejora del conocimiento relativo a los riesgos de la exposición a las RI y los esfuerzos para un mejor equilibrio entre la calidad de imagen y la necesaria exposición a dicha RI aumentan continuamente y permiten mejorar la aplicación del principio. “As Low As Reasonably Achievable” (ALARA).

Este principio, “As Low As Reasonably Achievable” (ALARA), es una norma básica de seguridad radiológica que significa “tan bajo como sea razonablemente alcanzable”, esto es, que la práctica radiológica se lleve a cabo con la menor dosis posible a las personas y al menor número de personas.

**Tabla 3. Magnitudes y unidades de medida utilizadas en radioprotección.
Adaptada de Dumonceau et al. (2012)²⁰**

Magnitud	Símbolo	Unidad	Definición
Dosis absorbida	D	Gray (Gy)	Energía absorbida por unidad de masa. El Gray equivale a 1 Joule por kilogramo.
Dosis equivalente	H_T	Sievert (Sv)	Magnitud que se obtiene multiplicando la dosis absorbida por un factor de ponderación según el tipo de radiación para estimar el grado del efecto biológico producido (w_R). Se aplica a un órgano o tejido.
Dosis efectiva	E	Sievert (Sv)	Suma ponderada de las dosis equivalentes de los diferentes órganos y tejidos; el factor de ponderación, w_T , tiene en cuenta la contribución de cada órgano o tejido al riesgo total a cuerpo completo
Kerma	K	Gray (Gy)	El cociente de la suma de todas las energías cinéticas iniciales de las partículas cargadas puestas en movimiento por la radiación ionizante en una masa de un material y el valor de esa masa.
Producto kerma-área	PKA	Gray (Gy). cm ²	Kerma en el aire multiplicado por el área de la sección transversal del haz de rayos X en el punto de medición (esta magnitud suele ser indicada por el equipo de rayos X, como producto dosis-área o DAP).

Para lograrlo, se deben tener en cuenta los tres criterios básicos: tiempo, distancia y blindaje.

- Tiempo:** reducir el tiempo de exposición a la RI, por ejemplo, utilizando fluoroscopia pulsada en vez de continua. Siempre que sea posible, conviene guardar en el monitor “la última imagen retenida” de forma a continuar el examen viendo esta imagen, evitando exposiciones prolongadas.
- Distancia:** la dosis de RI es (aproximadamente) inversamente proporcional al cuadrado entre la distancia de la fuente de RI y el órgano expuesto. Por lo tanto, aumentar la distancia, “dar un paso atrás”, permite reducir significativamente la radiación recibida por el personal. Esto es especialmente importante para anestesiólogos y asistentes que pueden desplazarse por la sala.
- Blindaje:** está absolutamente probada la utilidad de la RP tales como delantales plomados, gafas plomadas y protectores de tiroides. Siempre que sea posible, utilizar mamparas o cortinas plomadas entre la fuente de RI y el operador. Ver más adelante los “accesorios de radioprotección personal” dentro del punto 6.2.2

Otras recomendaciones útiles incluyen utilizar el modo de magnificación (“lupa”) sólo si es estrictamente necesario y “colimar” el campo de radiación al tamaño mínimo que permita visualizar la zona de interés.

6.1.1. Justificación del procedimiento

La justificación es la práctica de evaluar los exámenes radiológicos solicitados para determinar el beneficio clínico y contrastarlo con el riesgo de exposición a la RI. Esto implica que la justificación en las pruebas de imagen con RI requiere la evaluación de los exámenes solicitados, la evaluación de las exposiciones aplicadas y la determinación por parte del médico de si los pacientes cumplen los criterios recomendados para el procedimiento²¹.

Para exámenes de alta dosis, como procedimientos terapéuticos complejos, o para exámenes en pacientes particulares (niños, mujer embarazada), la justificación individual, ajustada a cada caso particular es de suma importancia. Esto debe llevar en consideración detalles del procedimiento propuesto, procedimientos alternativos, características individuales del paciente, dosis que se espera impartir al paciente y disponibilidad de información de estudios o tratamientos previos.

6.1.2. Optimización de la radioprotección

El objetivo de la imagenología médica no es obtener la imagen perfecta, sino una que sea adecuada para su correcta interpretación. Esa es la esencia de la optimización: hallar el equilibrio entre la calidad de la imagen y la dosis de RI.

Hay que recordar que durante los procedimientos bajo fluoroscopia el resultado clínico es la prioridad. Las restricciones individuales en la dosis del paciente podrían conducir a trabajar con imágenes de calidad insuficiente que pongan en riesgo la consecución del objetivo clínico buscado.

En ocasiones, el acrónimo ‘ALARA’ se emplea como equivalente al término “optimización de la RP”, pero se debe tener en cuenta que ALARA es sólo una parte del concepto de optimización. En el procedimiento guiado por fluoroscopia, optimizar significa que el número y la calidad de las imágenes son suficientes para obtener la información necesaria para el procedimiento.

Hay que tener en cuenta que las estrategias para reducir las dosis de RI recibidas por los pacientes pueden aumentar las dosis de RI recibidas por el personal, como el uso de alta filtración en el haz de rayos X para reducir las dosis en la piel, lo que aumenta simultáneamente el nivel de RI dispersa. Esto último es particularmente importante durante la CPRE dado que el endoscopista permanece muy cerca del paciente.

La optimización en técnicas intervencionistas y especialmente para los nuevos sistemas de rayos X, puede ser una tarea bastante compleja y requiere la cooperación entre intervencionistas, físicos médicos y tecnólogos. La dosimetría personal electrónica es de gran ayuda en la optimización de la RP ocupacional. La visualización de dosis ocupacionales en tiempo real permite reducir las dosis ocupacionales.

6.1.3. Límites de dosis ocupacionales

Los límites de dosis ocupacionales se aplican a los profesionales de la salud (endoscopistas, asistentes, anestelistas, etc.), no a los pacientes. Para los pacientes se utilizan los “niveles de referencia para diagnóstico” (diagnostic reference levels, DRLs), que son valores indicativos de una “buena práctica” y los analizaremos más adelante²².

Los límites de dosis para los trabajadores se expresan en términos de dosis equivalente en un órgano o tejido (H_T) y son medidos en Sv, para exposición de parte del cuerpo y dosis efectiva (E) para la exposición total del cuerpo, también medida en Sv.

Los límites de dosis recomendados por la ICRP para los profesionales de la salud son los siguientes:

- Una dosis efectiva de 20 mSv por año, en promedio en períodos de cinco años (100 mSv en 5 años), con la provisión adicional de que la dosis efectiva no debe exceder 50 mSv en un solo año.
- Un límite de dosis equivalente para el cristalino del ojo de 20 mSv al año, en promedio, en períodos de cinco años, sin que en un único año el valor sea superior a 50 mSv. En casos con alta exposición a cristalino, como puede suceder al utilizar equipos con tubo arriba (*over-couch*) y sin una adecuada RP, pueden generarse daños en el cristalino del ojo (opacidades y cataratas), como se ha detectado en estudios realizados a cardiólogos intervencionistas²³.
- Las condiciones laborales de una trabajadora embarazada, después de la declaración de embarazo, deben ser tales que garanticen que la dosis para el embrión/feto no exceda de 1 mSv durante el resto de la gestación.

En la Tabla 4 se presenta un resumen del texto anterior y se compara con los datos obtenidos en un estudio de medición de dosis realizado por nuestro equipo (estudio MIREU_Uy)¹⁵.

Es de destacar aquí que en trabajos más antiguos se constataron dosis a cuerpo entero y a cristalino significativamente más elevadas^{24,25}, lo que pone de relevancia la importancia de las adecuadas medidas de RP.

6.1.4. Dosimetría del personal

En la sala de procedimientos el personal está integrado por endoscopistas, asistentes y anestesiistas.

El OIEA recomienda el registro de las dosis al personal expuesto durante los procedimientos de intervencionismo bajo fluoroscopia^{7,27}. Para ello, se recomienda utilizar dos dosímetros, uno debajo del delantal plomado (para estimar las dosis de los órganos y tejidos protegidos por el delantal) y otro por encima del delantal o protector de la tiroides para estimar las dosis recibidas por órganos y tejidos no protegidos

Tabla 4. Límites de dosis anuales para los trabajadores expuestos según las recomendaciones (ICRP y OIEA) y dosis anuales acumuladas registradas en el estudio MIREU_Uy

	Límite de dosis anual (mSv) para los trabajadores expuestos ^{16,26}	Dosis anual acumulada para 200 procedimientos en el estudio MIREU_Uy ¹⁵
Cuerpo entero (E)	20	0,8
Cristalino del ojo	20	1,6
Extremidades	500	3,9

(como puede ser el caso de los ojos). Además, es posible combinar las dos lecturas del dosímetro para proporcionar una estimación mejorada de la dosis efectiva.

El dosímetro también proporciona confirmación de que el delantal realmente se ha usado y que su protección es apropiada. Este proceso tiene como objetivo garantizar la mínima exposición posible a los trabajadores y avalar que no se superan los límites de dosis.

Ante la imposibilidad de disponer de dos dosímetros se recomienda seguir las pautas establecidas por la Autoridad Reguladora de su centro de trabajo.

6.2 Aspectos específicos

6.2.1. Posicionamiento del personal

La exposición a la RI de los miembros del equipo puede ser significativa. El personal debe estar posicionado lo más lejos que sea posible del tubo de rayos X y del paciente, siendo este último la principal fuente de RI dispersa. La RI dispersa es mayor al lado del tubo de rayos X en proyecciones laterales u oblicuas, lo que aumenta la RI dispersa; como se muestra en la Figura 1. Una cortina de plomo es muy eficiente, especialmente en aparatos fijos “over-couch” para proteger al personal de la RI dispersa producida por el paciente. Conviene conocer los porcentajes de atenuación de los elementos de RP. El nivel de RP que supone este tipo de cortinas plomadas (que suele ser mayor del 95%) depende de su espesor equivalente en plomo y del tipo (calidad) de RI dispersa. Los valores altos de kV y los haces de rayos X con alta filtración, suelen provocar mayor RI dispersa por unidad de dosis impartida al paciente.

En posiciones oblicuas, la dosis recibida por el paciente será mayor en la parte próxima al tubo de rayos X y menor en la parte del paciente que se encuentra cerca del intensificador de imagen, como se muestra en la Figura 2.

6.2.2. Accesorios de radioprotección personal

La exposición a RI por parte del personal durante la CPRE puede ser significativa, en particular cuando se trabaja con sistemas con el tubo de rayos X sobre la mesa (over-couch) y con escasa RP. Todo el personal en la sala de procedimiento debe



Figura 2. I: intensificador de imagen; T: tubo de rayos X.

utilizar delantal de RP de envoltura completa (no solamente para la parte delantera del operador) y protector tiroideo.

Hay diversos elementos disponibles para su uso por parte del personal expuesto a RI durante procedimientos bajo fluoroscopia, tales como:

- **Cortinas o mamparas de radioprotección:** Las cortinas plomadas pueden ir colgadas de la cama (para equipos con tubo abajo) o del tubo mismo (para equipos con tubo arriba). Las mamparas en general están suspendidas mediante un brazo articulado. Estos accesorios pueden reducir más del 95% de la RI al personal.
- **Delantales:** Los delantales con espesor $\geq 0,35$ mm de equivalencia en plomo reducen el 90% de la RI dispersa que los alcanza.

Hay que recordar en este ítem que las molestias musculoesqueléticas son frecuentes entre los endoscopistas que realizan CPRE y pueden ser aumentadas por los delantales plomados debido a su peso. Para disminuir este problema, están disponibles delantales compuestos por materiales no plomados o aleaciones, que logran mantener una RP similar con un peso sensiblemente menor. Los delantales de dos piezas o de una pieza con un cinturón central distribuyen mejor el peso.

Los delantales de RP se deben guardar fuera de la sala de rayos X (de forma que al ingresar a la sala se haga con los mismos correctamente colocados, evitando ingresar sin RP durante el uso de fluoroscopia), siendo almacenados en forma vertical, sin doblarlos para evitar grietas en el material protector. Además, deben evaluarse por personal entrenado anualmente para detectar posibles defectos.

A modo informativo, se incluye al final del documento enlaces a recursos multimedia relativos al uso, revisión y mantenimiento de este material.

- **Protectores de la tiroidea:** Su uso rutinario en cualquier procedimiento es muy importante, dado que la glándula tiroidea es un tejido radiosensible. Estos protectores son cómodos de usar, livianos y de amplia disponibilidad. Pueden ser atados a los delantales para favorecer su uso.
- **Lentes de radioprotección:** son fundamentales cuando se trabaja con equipos over-couch y recomendables en equipos under-couch en función del número de procedimientos realizados anualmente. La posición adecuada de los lentes es fundamental para cumplir su papel de RP.
- **Gautes:** son incómodos, ofrecen atenuación limitada de las RI y no se recomienda su uso en la CPRE. Ha de procurarse mantener las manos fuera del haz; para ello, puede ser útil colimar lo más posible el campo de rayos X.

6.2.3. Aspectos específicos de radioprotección a los pacientes

A continuación mencionamos algunos puntos específicos de RP a los pacientes.

En cuanto a la masa corporal, se debe recordar que la misma influye en la dosis. Es así como cuanto mayor sea el espesor de la zona expuesta se requerirán dosis más altas para obtener imágenes de calidad adecuada.

Hay que tener presente que la exposición a la radiación repetida sobre una misma zona de la piel puede aumentar el riesgo de daño, así como la existencia de ciertas patologías como la ataxia-telangiectasia, enfermedades del tejido conectivo (lupus) y diabetes.

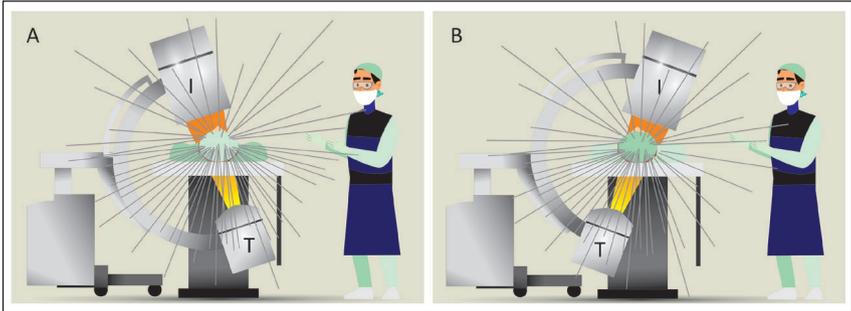


Figura 3. A: Operador cerca del tubo de rayos X. Exposición a mayor dosis de radiación. **B:** Operador cerca del tubo de imagen. Exposición a menor dosis de radiación. I: intensificador de imagen; T: tubo de rayos X.

La posición más segura para el paciente es que éste debe situarse lo más lejos posible del tubo de rayos X y lo más cerca posible del intensificador de imágenes (o del panel plano en los equipos más modernos), tal como se muestra en la Figura 3.

6.2.4. Radioprotección durante el embarazo y en niños

Embarazo

Antes de cualquier exposición con RI, es importante determinar si una mujer está o puede estar embarazada. La RI puede causar daño al feto, estando dicho riesgo directamente relacionado con el momento de la gestación.

En la etapa de preimplantación (hasta el día 10), existe un efecto “todo o nada”, lo que significa que dicho efecto será letal (aborto) si cierto número de células se ve afectado. Por otro parte, si sólo algunas células se ven afectadas, las células pluripotentes restantes pueden sustituirlas, sin la ocurrencia de efectos secundarios.

Los mayores riesgos se presentan durante la organogénesis y las primeras semanas de vida del feto. Hasta las 25 semanas que siguen a la concepción, el sistema nervioso central es especialmente sensible a la RI.

En el tercer trimestre del embarazo no ocurren malformaciones por la RI. Dosis muy altas pueden ocasionar la muerte fetal y las dosis más bajas aumentan la probabilidad de cáncer, incluido leucemia, en el futuro.

En cuanto a los elementos de RP al feto es útil tener presente que lo fundamental es realizar los procedimientos únicamente cuando exista una real justificación y estos no se puedan diferir. En dicho caso, deben ser realizados por endoscopistas experimentados. Por otra parte, es importante colimar al máximo posible y optimizar de manera que se exponga al embrión/feto a la mínima dosis posible.

Niños

En comparación con los adultos, los niños son más sensibles a la exposición a la RI, especialmente en edades precoces. Por lo que es imperativo contar con una

fuerte indicación clínica para la realización de procedimientos bajo fluoroscopia. El procedimiento debe ser realizado solamente por endoscopistas experimentados y las medidas de RP (similares a las utilizadas en los adultos) deben ser rigurosamente respetadas, incluido el ajuste de la colimación a su menor volumen corporal.

■ 7. Niveles de referencia para diagnóstico

Como se mencionó, en los pacientes no hay límite de dosis porque los mismos pueden llevar a reducir la eficacia del diagnóstico, provocando más perjuicio que beneficio.

Para prevenir dosis innecesariamente altas durante las exposiciones a los pacientes, la ICRP recomienda la utilización de los “niveles de referencia para diagnóstico” (Diagnostic Reference Levels, DRL), como una herramienta efectiva de ayuda a la optimización de la protección radiológica en la exposición médica de pacientes para diagnóstico y procedimientos de intervención^{22,28}.

La DRL se define como el valor correspondiente al tercer cuartil de producto kerma-área (PKA), o sea, el valor debajo del cual se encuentran las tres cuartas partes de los valores de producto kerma-área (PKA) (ordenados de menor a mayor valor) medidos en una amplia serie de procedimientos para un determinado examen radiológico. Ese examen debe corresponder a una determinada indicación clínica en un país o una región.

Para la CPRE, hay escasas publicaciones que comuniquen los DRL. Un trabajo reciente realizado en Japón presentó valores de PKA para el tercer cuartil de 32 Gy·cm^{2,29}.

Los DRL representan entonces una guía, no siendo un límite en sí mismos. Es decir, son valores de referencia para saber si estamos trabajando con dosis de RI muy altas o por el contrario estamos dentro de parámetros “razonables”.

En nuestra publicación sobre medición de dosis se puede encontrar más datos al respecto e información detallada sobre el impacto de las dosis tanto al personal como a los pacientes¹⁵.

■ 8. Información y seguimiento al paciente

Se recomienda proporcionar información al paciente sobre los riesgos de las RI, con información específica de los efectos tisulares.

Luego de procedimientos complejos y prolongados y sobre todo en forma repetida¹⁸, cuando la dosis de entrada en la piel (ESD por sus siglas en inglés) alcance o excede de 2 a 3 Gy; y/o se exceden los 60 minutos de fluoroscopia se recomienda el control evolutivo sistemático de los pacientes. El seguimiento se realiza a las 2-4 semanas tras el procedimiento con el fin de detectar potenciales daños por RI.

Dado que los valores de ESD reportados durante la CPRE están por debajo de 2 Gy, las situaciones que requieren de seguimiento son excepcionales.

■ 9. Pruebas de control de calidad

Las pruebas de control de calidad son una parte importante y deben realizarse de acuerdo con los intervalos establecidos por los organismos reguladores.

Se recomienda que cada institución establezca sus propios protocolos, de acuerdo con la antigüedad, la tasa de uso y las condiciones de mantenimiento de los equipos. Teniendo en cuenta los sistemas de estimación o medida de los indicadores de dosis de cada equipo.

Estos protocolos permiten definir la uniformidad de los patrones de imagen para una determinada técnica y colaboran en la preservación del equipo.

■ 10. Consideraciones finales

Los objetivos de la RP son evitar lesiones causadas por la RI y reducir el riesgo de inducción de cáncer tanto para el paciente como para el equipo de profesionales implicados. El conocimiento del equipo de fluoroscopia, el entrenamiento continuo del personal involucrado, la observancia de los métodos individuales y colectivos de RP, sumados a la experiencia del endoscopista contribuirá a que se cumplan estos objetivos.

La aplicación continuada de los tres pilares de la RP (justificación, optimización y limitación de dosis), así como del principio ALARA como parte de la optimización, permite ofrecer la mejor atención a los pacientes con la máxima seguridad posible.

En la Figura 4 se presenta el póster de la serie +DATA y TIPS de la SIED con “10 consejos en protección radiológica” y en la figura 5 pueden encontrarse enlaces a diversos recursos web con información adicional en la temática abordada.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Alejandro Nader y a la diseñadora gráfica Jessica Bitencourt Ribeiro por sus contribuciones al presente capítulo.

■ Referencias

1. Artifon ELA, Tchekmedyan AJ, Aguirre PA. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica: una técnica en permanente evolución. *Rev Gastroenterol Peru.* 2013; 33(4): 321-7.
2. Adam A. The definition of interventional radiology (or “when is a barium enema an interventional procedure?”). *Eur Radiol.* 1998; 8: 1014-5.
3. Duran A, Vaño E. Textbook of interventional cardiology. In: Kapadia S, Chew D, Cura F, L’Allier P, Roffi M, Tuzcu EM. (Ed.). *Radiation protection in interventional cardiology.* Chapter 79. Jypee brothers medical publishers, 2017.
4. Avoidance of serious x-ray-induced skin injuries to patients during fluoroscopically-guided procedures. Disponible en: <https://www.fda.gov/downloads/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/MedicalImaging/MedicalX-Rays/ucm116677.pdf>. Consultado 2 de marzo de 2023.

5. ICRP Publication 105. Radiological protection in medicine. *Ann ICRP*. 2007; 37(6): 1-63.
6. Rehani MM, Ciraj-Bjelac O, Vañó E, Miller DL, Walsh S, Giordano BD, et al. ICRP Publication 117. Radiological protection in fluoroscopically guided procedures performed outside the imaging department. *Ann ICRP*. 2010; 40(6): 1-102.
7. López PO, Dauer LT, Loose R, Martin CJ, Miller DL, Vañó E, et al. ICRP Publication 139. Occupational radiological protection in interventional procedures. *Ann ICRP* 2018; 47: 1-118.
8. Heyd RL, Kopecky KK, Sherman S, Lehman GA, Stockberger SM. Radiation exposure to patients and personnel during interventional ERCP at a teaching institution. *Gastrointest Endosc*. 1996; 44: 287-92.
9. Son BK, Lee KT, Kim JS, Lee SO. Lack of radiation protection for endoscopists performing endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Korean J Gastroenterol*. 2011; 58: 93-9.
10. Tchekmedyian A, Trigo T, Rodríguez M, Blanco D, Artifon E. Encuesta latinoamericana de radioprotección en endoscopia digestiva. [abstract]. *Rev Gastroenterol Mex* 2012; 77 (Supl 2):47-8.
11. International Atomic Energy Agency. Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation, IAEA Safety Standards Series No. SSG-46, IAEA, Vienna 2018.
12. Vañó E, Rosenstein M, Liniecki J, Rehani MM, Martin CJ, Vetter RJ. ICRP Publication 113. Education and training in radiological protection for diagnostic and interventional procedures. *Ann ICRP*. 2009; 39(5): 7-68.
13. Vassileva J, Tchekmedyian AJ. Radiation protection in endoscopy suites: guidance and tools from the International Atomic Energy Agency. *Dig Endosc* 2023; 35: 152-9.
14. Larkin CJ, Workman A, Wright RE, Tham TC. Radiation doses to patients during ERCP. *Gastrointest Endosc*. 2001; 53(2): 161-4.
15. Tchekmedyian AJ, Blanco D, Gutiérrez JP, Nader A, Gutiérrez Galiana H. Evaluación de la radiación recibida por personal y pacientes durante la CPRE en El Uruguay. *Acta Gastroenterol Latinoam*. 2014; 44: 100-7.
16. Stewart FA, Akleyev AV, Hauer-Jensen M, Hendry JH, Kleiman NJ, Macvittie TJ, et al. ICRP publication 118: ICRP statement on tissue reactions and early and late effects of radiation in normal tissues and organs-threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context. *Ann ICRP*. 2012; 41(1-2): 1-322.
17. International Commission on Radiation Protection. Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures. Publication 85. *Ann ICRP*. 2000; 30(2): 7-67.
18. Li X, Hirsch JA, Rehani MM, Yang K, Marschall TA, Liu B. Patient follow-up for possible radiation injury from fluoroscopically-guided interventions: Need to consider high cumulative exposure from multiple procedures. *Phys Med*. 2023; 106: 102521.
19. Cousins C, Miller DL, Bernardi G, Rehani MM, Schofield P, Vañó E, et al. International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 120: Radiological protection in cardiology. *Ann ICRP*. 2013; 42(1): 1-125.
20. Dumonceau JM, Garcia-Fernandez FJ, Verdun FR, Carinou E, Donadille L, Damilakis J, et al. Radiation protection in digestive endoscopy: European Society of Digestive Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy*. 2012; 44: 408-21.
21. Brad MedImag J, Williams I. Justification of radiographic examinations: What are the key issues? *J Med Radiat Sci*. 2017; 64(3): 212-9.

22. Vaño E, Miller DL, Martin CJ, Rehani MM, Kang K, Rosenstein M, et al. ICRP Publication 135: Diagnostic reference levels in medical imaging. *Ann ICRP*. 2017; 46(1): 1-144.
23. Vano E, Kleiman NJ, Duran A, Rehani MM, Echeverri D, Cabrera M. Radiation cataract risk in interventional cardiology personnel. *Radiat Res*. 2010; 174(4): 490-5.
24. Naidu LS, Singhal S, Preece DE, Vohrah A, Loft DE. Radiation exposure to personnel performing endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Postgrad Med J* 2005; 81: 660-2.
25. Germanaud J, Legoux JL, Sabattier R, Causse X, Trinh DH. Radioprotection des opérateurs lors des cholango-pancréatographies rétrogrades endoscopiques. *Gastroenterol Clin Biol*. 1993; 17(4): 259-63.
26. Valentin J. ICRP Publication 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Ann ICRP*. 2007; 37: 23-275 (Actualizado con ICRP Ref 4825-3093-1464).
27. Faulkner K, Vaño E, Padovani R, Zoetelief J. Radiation risk evaluation and reference doses in interventional radiology. In: *The International Conference on Radiological Protection of Patients in Diagnostic and Interventional Radiology, Nuclear Medicine and Radiotherapy*. Malaga. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2001. p. 26-30.
28. Ubeda de la CC, Vaño E, Ruiz Cruces R, Soffia SP, Fabri GD. Niveles de referencia para diagnóstico: Una herramienta efectiva para la protección radiológica de pacientes. *Rev. chil. radiol* 2019; 25(1): 19-25.
29. Hayashi S, Takenaka M, Hosono M, Kogure H, Hasatani K, Suda T, et al. Diagnostic Reference Levels for Fluoroscopy-guided Gastrointestinal Procedures in Japan from the REX-GI Study: A Nationwide Multicentre Prospective Observational Study. *Lancet Reg Health West Pac*. 2022; 20: 100376.

Enlaces a recursos web con información adicional		
<p>10 Recomendaciones del OIEA para la protección de los pacientes en fluoroscopia</p>	<p>10 Recomendaciones del OIEA para la protección del equipo en fluoroscopia</p>	<p>Videos educativos con práctica de protección radiológica a pie de tubo</p>
<div data-bbox="154 300 340 477" data-label="Image"> </div> <p>https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/rpop/poster-patient-radiation-protection-es.pdf</p>	<div data-bbox="441 300 627 477" data-label="Image"> </div> <p>https://www.iaea.org/sites/default/files/documents/rpop/poster-staff-radiation-protection-es.pdf</p>	<div data-bbox="723 300 909 477" data-label="Image"> </div> <p>https://youtu.be/SJmZL07rTaw</p>
<p>Uso del equipamiento de protección personal frente a rayos X</p>	<p>Revisión del equipamiento de protección personal frente a rayos X</p>	<p>Mantenimiento del equipamiento de protección personal frente a rayos X</p>
<div data-bbox="154 739 340 916" data-label="Image"> </div> <p>https://youtu.be/zSFcARKTYD</p>	<div data-bbox="441 739 627 916" data-label="Image"> </div> <p>https://youtu.be/vW64MwwG8Vc</p>	<div data-bbox="723 739 909 916" data-label="Image"> </div> <p>https://youtu.be/RRO2tVWHXUc</p>

Fundamentos básicos de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)

Ponce-Kuri AY., Noble-Lugo A., Mendoza-Ladd A.

■ Datos históricos

Los primeros colangiogramas datan de inicios del siglo XX cuando en los años 20, los cirujanos Everts Graham y Warren Cole administran fenoftaleína intravenosa que se excreta selectivamente por la vía biliar permitiendo un registro radiográfico¹. En 1968, el Dr. William McCune y su grupo realizan la primera canulación de la vía biliar en un sujeto vivo utilizando un fibroduodenoscopio algo rudimentario con un tubo plástico como canal accesorio externo, con lo que dan origen a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)^{1,2}. Un año más tarde, Oi (Japón) desarrolla un duodenoscopio de fibra óptica con canal de trabajo y elevador que permite manipular la cánula. En 1973 Kawai y Demling llevan a cabo, cada uno por su lado, las primeras esfinterotomías biliares con lo que se abre el camino de la CPRE terapéutica. Posteriormente, en 1975 el Dr. Zimmon reporta la extracción de litos de la vía biliar^{1,2}.

En la década de los 80, la CPRE gana progresivamente la aceptación de la comunidad médica, con lo que el manejo de algunos trastornos biliopancreáticos pasan del tradicional manejo quirúrgico al endoscópico. Este cambio trae consigo un creciente interés por esta técnica y un mayor refinamiento de los accesorios y de la imagen radiológica con lo que aparecen los primeros programas de entrenamiento. Una década después, aparecen los videoendoscopios y nuevos accesorios como las prótesis metálicas autoexpandibles, así como también unidades electroquirúrgicas más seguras. Con ellos, se vuelven cada vez más comunes las terapias para enfermedades pancreáticas y nuevas opciones terapéuticas para las lesiones de vía biliar que son cada vez más frecuentes con el advenimiento de la cirugía laparoscópica¹.

En la actualidad, la CPRE ha pasado de ser un procedimiento diagnóstico a una herramienta terapéutica esencial en el manejo de pacientes con patología biliopancreática. Con esto también ha aumentado el reconocimiento de sus posibles eventos adversos. Es por esto que a la par del desarrollo de las nuevas técnicas de CPRE terapéutica, hay un creciente interés por la calidad y seguridad con la que esta se lleva a cabo¹.

■ Indicaciones

Debido al desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas de imagenología no invasivas, tales como el ultrasonido, la tomografía computarizada y la resonancia magnética la CPRE se ha transformado en un procedimiento principalmente terapéutico

en entornos clínicos en los que existe una patología biliopancreática y una intención clara de tratamiento y/o paliación^{2,3}. En la Tabla 1 se muestran las indicaciones clínicas actuales^{2,4-7}.

En general la CPRE no está indicada en pacientes con dolor abdominal de origen no determinado en ausencia de hallazgos que sugieran trastorno biliar o pancreático, en la evaluación de enfermedad vesicular sin evidencia de patología de las vías biliares^{5,8}.

Tabla 1. Principales indicaciones para CPRE

	Biliares	Pancreáticas
Indicaciones diagnósticas o para confirmación diagnóstica	<ul style="list-style-type: none"> • Colangioscopia. • Tomar recolección de bilis, biopsias, citología o aspiración con aguja fina de estenosis indeterminadas de conductos biliares (no definidas por TAC, CPRM o USE). • Ictericia con patrón obstructivo y sospecha de obstrucción biliar benigna o maligna. • Pacientes sin ictericia con sospecha bioquímica o por imagenología de trastorno biliar. • Colangitis esclerosante primaria. • Sonografía intraductal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pancreatoscopia. • Tomar recolección de bilis, biopsias, citología o aspiración con aguja fina de estenosis indeterminadas de conductos biliares (no definidas por TAC, CPRM o USE). • Pacientes sin ictericia con sospecha bioquímica o por imagenología de trastorno pancreático. • Evaluación de pancreatitis aguda de etiología desconocida. • Pancreatitis crónica. • Evaluación preoperatoria en pancreatitis crónica o pseudoquistes. • Valoración complementaria de neoplasia quística del páncreas.
Indicaciones terapéuticas	<ul style="list-style-type: none"> • Dilatación de estenosis benignas, malignas o indeterminadas de la vía biliar. • Extracción de litos de la vía biliar. • Manejo de fístula biliar. • Drenaje de vía biliar en colangitis aguda. • Colocación de drenaje nasobiliar. <p>Esfinterotomía o esfinteroplastia biliar para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coledocolitiasis. • Estenosis papilar o disfunción del esfínter de Oddi tipos I y II. • Síndrome del "sumidero" (<i>Sump Syndrome</i>). • Coledococele con afección a la papila mayor. • Ampulectomía por adenoma de la papila o adenocarcinoma del ámpula de Vater en pacientes no candidatos a manejo quirúrgico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dilatación de estenosis benignas o malignas de conducto pancreático. • Extracción de litos de conducto pancreático. • Manejo de fístula pancreática. • Drenaje de pseudoquiste comunicante. • Colocación de drenaje nasopancreático. <p>Esfinterotomía pancreática.</p>

Abreviaturas: CPRE Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; CPRM colangiopancreatografía por resonancia magnética; TAC Tomografía computada; USE Ultrasonido endoscópico. Adaptado de referencias: 2, 4-7.

■ **Contraindicaciones**

Las contraindicaciones para este procedimiento son las siguientes: ausencia de consentimiento informado, inestabilidad cardiopulmonar o neurológica, y perforación de viscera hueca o sospecha de ella. También en casos en que se cuenta con un endoscopista competente o con el equipo y/o accesorios necesarios⁵.

Algunas contraindicaciones relativas incluyen la coagulopatía severa o anticoagulación (contraíndica la esfínterolomía), embarazo (particularmente el primer trimestre), anomalía estructural que obstruya tracto gastrointestinal superior que limite acceso a la papila (estenosis del esófago, obstrucción del píloro, etc.), pancreatitis aguda y antecedentes de reacción anafiláctica a los medios de contraste^{5,6}.

■ **Requisitos y competencia del endoscopista**

La CPRE es uno de los procedimientos endoscópicos de mayor complejidad y se asocia a complicaciones significativas; por ese motivo es muy importante que el endoscopista posea la competencia y habilidad necesarias para interpretar los hallazgos y ejecutar las maniobras terapéuticas de manera segura y efectiva^{4,7,9}.

Existen cuatro grados de complejidad de la CPRE (Tabla 2)¹⁰. Es importante reconocer que no todos los endoscopistas están capacitados para realizarlos todos, ya que las competencias para los procedimientos básicos (categoría 1 y 2) no son suficientes para los avanzados (categorías 3 y 4)^{2,5,10,11,12}.

Aunque las destrezas deben enfocarse en la adquisición de competencias más que en el número de procedimientos realizados², las guías clínicas de las principales asociaciones de endoscopia mencionan el número mínimo de procedimientos para la práctica segura de la CPRE. La *American Society for Gastrointestinal Endoscopy* (ASGE) establece que el endoscopista competente debe haber realizado como mínimo 200 CPRE de manera independiente (con al menos 80 esfínterotomías y 60 colocaciones de prótesis biliares); mientras que la *European Society of Gastrointestinal Endoscopy* (ESGE) recomienda un mínimo de 300 procedimientos independientes^{9,13}. Además es necesario que el endoscopista conozca y cumpla con los indicadores de calidad prioritarios (Tabla 3) para realizar el procedimiento de acuerdo con estándares de buena práctica^{11,14,15}. Se ha demostrado que los endoscopistas y centros con alto volumen de procedimientos tienen mejores resultados técnicos y clínicos. Igualmente importante, es la competencia y capacitación de todo el personal que participa en el procedimiento¹².

■ **Equipo y accesorios**

En la actualidad para la realización de la CPRE se requiere como mínimo: fuente de luz, videoprocador (la mayoría de los cuales cuentan con tecnología con imágenes de alta definición), monitor de video, duodenoscopia, unidad electroquirúrgica, fluoroscopia y fuente de gas (CO₂ o aire). Siempre que sea posible se debe usar CO₂ para la insuflación luminal, ya que su mayor difusión reduce la distensión abdominal y el dolor posterior al procedimiento. Adicionalmente, se requieren diversos accesorios

Tabla 2. Categorías de las destrezas endoscópicas biliopancreáticas por su grado de complejidad (clasificación de Shulz)

Grado de complejidad	Destrezas
Grado 1	<ul style="list-style-type: none"> • Canulación de la papila de Vater con canulación profunda del conducto de interés. • Recambio o retiro de prótesis biliares.
Grado 2	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de litos ≤ 10 mm. • Tratamiento de fístulas biliares. • Tratamiento de estenosis biliares extrahepáticas. • Colocación de prótesis pancreáticas profilácticas.
Grado 3	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de litos > 10 mm. • Tratamiento de estenosis o tumores biliares hiliares o intrahepáticas. • Tratamiento de estenosis del conducto pancreático. • Manejo de pancreatitis aguda o recurrente. • Canulación de papila menor y tratamiento de <i>pancreas divisum</i>. • Retiro de prótesis biliares migradas hacia el interior de la vía biliar. • Extracción de litos de conducto pancreático ≤ 5 mm. • Colangioscopia con biopsia / PAAF. • Manejo de disfunción del esfínter de Oddi (con o sin manometría).
Grado 4	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de litos intrahepáticos. • Extracción de litos pancreáticos > 5 mm. • Tratamiento intraductal guiado por imagen: litotricia. • Ampulectomía. • Necrosectomía pancreática. • Drenaje de pseudoquistes. • Retiro de prótesis pancreáticas migradas hacia el interior. • CPRE en pacientes con anatomía modificada por cirugía de Whipple o en Y de Roux por cirugía bariátrica.

Abreviaturas: CPRE Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; PAAF: Punción aspiración con aguja fina. Adaptado de referencia: 10

según la patología del paciente, siendo los esenciales: medio de contraste, esfinterotomo, guía biliar, balón de barrido biliar y prótesis (*stents*)^{4,6}.

Duodenoscopios

Los duodenoscopios (Figuras 1 y 2) son endoscopios con tubo de inserción de 120 cm, de visión lateral y un elevador que permite orientar los accesorios en dirección de la papila de Vater. Existen duodenoscopios diagnósticos que tienen un diámetro distal de 11 mm y un canal de trabajo de $\geq 3,2$ mm diámetro, aunque algunos son de 2,8 mm. Los duodenoscopios terapéuticos tienen un diámetro distal de 13,7 mm y un canal $\geq 4,2$ mm. Algunos endoscopios de última generación combinan un canal de trabajo de hasta 4,2 mm con un diámetro de tubo de inserción estándar de 11 mm. Para casos pediátricos, hay disponibles duodenoscopios con un diámetro exterior de menos de 7,5 mm^{4,16}.

Tabla 3. Indicadores de calidad de CPRE

	Indicador	Tasa mínima recomendada
Indicadores prioritarios de CPRE	CPRE realizada por una indicación adecuada y documentada.	> 90% *
	Tasa de canulación del conducto de interés en pacientes con papila nativa y sin anatomía quirúrgica.	> 90% *
	Tasa de éxito de extracción de litos de ≤ 10 mm de la vía biliar en anatomía normal.	> 90% *
	Tasa de éxito de colocación de prótesis (<i>stents</i>) en pacientes con obstrucción biliar por debajo de la bifurcación biliar en anatomía normal.	> 90% *
	Tasa de pancreatitis pos-CPRE.	< 10% **
Otros indicadores de calidad para CPRE	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con consentimiento informado. • Antibiótico profiláctico en riesgo o sospecha de drenaje incompleto de la vía biliar. • Registro del número de CPRE realizadas. • Registro de la dosis de radiación. • Registro de tasas de eventos adversos como perforaciones (<2%), hemorragia clínicamente significativa (<2%), eventos adversos cardiopulmonares (<2%), colangitis, colecistitis y sepsis (<3%), alergia a medio de contraste (< 2%). 	

Abreviaturas: ASGE American Society for Gastrointestinal Endoscopy; CPRE Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. *Recomendado por American Society for Gastrointestinal Endoscopy. **Recomendado por European Society for Gastrointestinal Endoscopy. Adaptado de referencias: 5, 7, 14, 15.

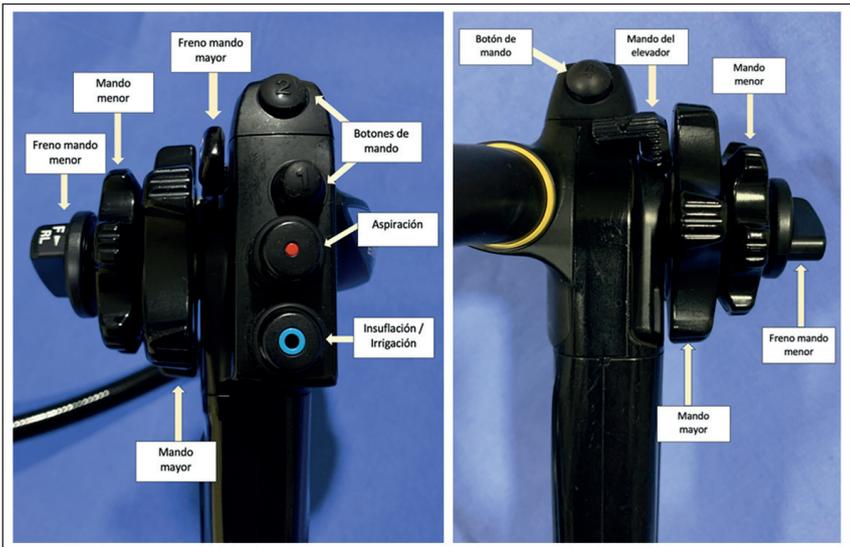


Figura 1. Botones y mandos del duodenoscopia, visión anterior y posterior.

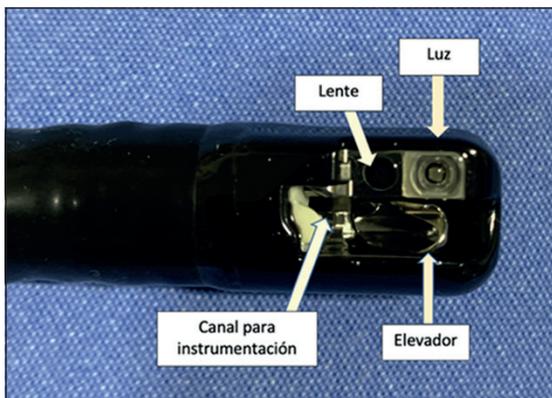


Figura 2. Punta del duodenoscopio.

Recientemente, como una respuesta al riesgo de transmisión de infecciones por el duodenoscopio², se desarrolló un duodenoscopio desechable de un solo uso. Un metaanálisis evaluó su desempeño y demostró que son equipos con un excelente perfil de seguridad aunque su rigidez en comparación con los equipos convencionales puede dificultar su uso en algunos casos. Adicionalmente se debe considerar su precio y la huella ecológica de los mismos¹⁷.

Medio de contraste

Los medios de contraste para CPRE son derivados hidrofílicos del ácido benzoico, ya sean monómeros o dímeros e iónicos o no iónicos¹⁶. Algunos son isoosmolares (ej. iodoxanol) y otros hiperosmolares (ej. ácido amidotrizoico)¹⁸. Un ejemplo de contraste iónico es el diatrizoato de meglumina que puede utilizarse a distintas diluciones^{4,16}.

Los medios contrastes de baja osmolaridad se asocian a menor riesgo de reacciones alérgicas¹⁶. Aunque anteriormente se ha asociado a los medios hiperosmolares con una tasa más alta de pancreatitis pos-CPRE, estudios comparativos no han lo han confirmado¹⁸. Para la elección del medio de contraste, se debe considerar la disponibilidad y costos.

Unidad electroquirúrgica

Esta unidad es la que genera la corriente eléctrica que permite realizar la esfinterotomía. Idealmente debe incluir diferentes tipos de corriente de corte y coagulación¹⁶.

Accesorios para el acceso a la vía biliar o pancreática

Cánulas o Catéteres

Los catéteres son habitualmente de teflón y están disponibles en diferentes tamaños y tipos de punta, (recta, redondeada o en punta de lápiz). Pueden tener de uno a tres lúmenes para el paso de guías y de medio de contraste. En general su calibre es de 5-7 French con punta de 3-5 French^{16,19}.

Esfinterotomos

El esfinterotomo (Figura 3) es un catéter especial que permite canular, inyectar medio de contraste y realizar esfinterotomía mediante un alambre en arco de 2-3 cm. Una manija permite modificar la tensión y ángulo del alambre de corte. Su diseño permite introducir diversos diámetros de guías, desde 0,018 hasta 0,035 pulgadas. Existen diversos tipos de puntas que se adaptan a las características anatómicas de los pacientes.

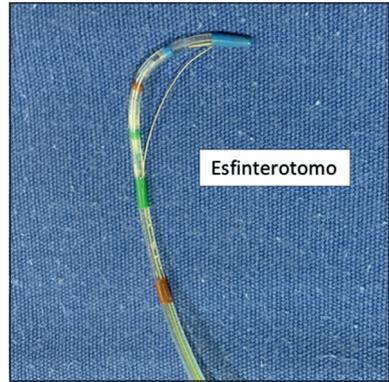


Figura 3. Esfinterotomo.

Balón hidroneumático para esfinteroplastia

Estos balones están disponibles en diámetros y son utilizados para esfinteroplastia con o sin esfinterotomía. La esfinteroplastia sin esfinterotomía esta asociada a un menor riesgo de hemorragia y perforación, pero que aumenta el riesgo de pancreatitis. Cuando se usan conjuntamente con esfinterotomía son una alternativa eficaz y segura para la extracción de cálculos y han mostrado reducir la necesidad de realizar litotricia^{20,21}.

Guías

Las guías (Figura 4) están hechas de un monofilamento de acero inoxidable, nítinol u otras aleaciones, cubiertas de teflón, poliuretano u otros polímeros hidrofílicos que reducen la fricción en la superficie. Permiten el acceso profundo a la vía biliar o pancreática e intercambiar accesorios sin perder el acceso a las mismas. Las hay en diferentes diámetros (0,018; 0,025; 0,035 pulgadas) y longitudes (150-650 cm). Las puntas son hidrofílicas con diversos grados de flexibilidad y con terminación recta o angulada. La elección de la guía dependerá de la situación clínica y preferencia del operador^{4,6,16,22}.

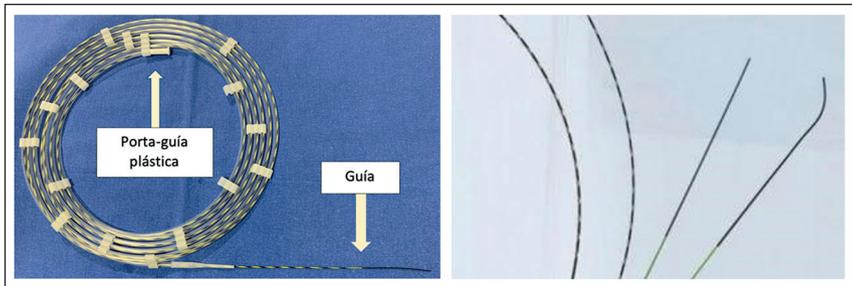


Figura 4. Guías hidrofílicas.

Accesorios para extracción

Balones extractores

Son catéteres con un balón en la punta que se distiende con aire o con agua. Los balones tienen diferentes diámetros (Figura 5) y cuentan con un marcador radiopaco que permite la visualización durante fluoroscopia. Se insertan en la vía biliar o conducto pancreático a través de la guía y se utilizan para barrer el conducto y remover cálculos o cuerpos extraños. Adicionalmente, permiten obtener colangiogramas o pancreatogramas por oclusión^{16,20}.

Canastillas

Las canastillas son de metal y vienen en distintos tamaños y configuraciones. La más común es la de Dormía con 4 alambres radiales, aunque hay con configuración espiral o con más alambres. Tienen mayor poder de tracción en comparación con los balones por lo que son útiles para cálculos de mayor tamaño^{16,20}.

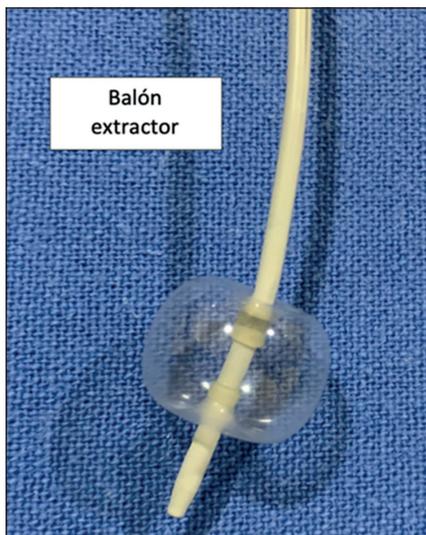


Figura 5. Balón extractor.

Accesorios para drenaje

Prótesis (stents)

Son cilindros de plástico o metal que se introducen montados sobre una guía. Son utilizadas para recanalizar obstrucciones y drenaje de la vía biliar o del conducto pancreático, así como también para el tratamiento de fistulas biliares o pancreáticas, drenaje de colecciones y para la prevención de pancreatitis pos-CPRE²³.

Las prótesis plásticas están compuestas de polietileno o teflón y tienen marcadores radioopacos. Vienen en diferentes diámetros (3-10 French) y longitudes (3-18 cm). Tienen una variedad de configuraciones incluyendo rectos, en bastón, en doble “cola de cochino”, con o sin cuñas o *flaps* en los extremos u orificios laterales para drenaje^{16,23}.

Las prótesis metálicas autoexpandibles están compuestas por aleación de metal (nitinol), visibles por fluoroscopia, con fuerza de expansión radial que les provee resistencia, memoria y flexibilidad para adaptarse a los conductos. Tienen una expansión radial inmediata seguida por expansión gradual hasta su diámetro máximo. Son más gruesas que las plásticas y tienen mayor vida media útil sin ocluirse. Pueden ser no cubiertas, totalmente cubiertas, o parcialmente por membranas de poliuretano, politetrafluoroetileno o de silicón. Adicionalmente tienen diversos diámetros (6-10 mm) y longitudes (4-12 cm)^{16,23}.

Otros accesorios

Existe una variedad considerable de accesorios como: dilatadores, litotriptores (mecánicos, láser o eléctricos), catéteres nasobiliares, cepillos para citología, agujas de inyección, colangioscopios o *baby scope*, catéteres de radiofrecuencia y otros. Estos accesorios permiten realizar una amplia gama de intervenciones biliopancreáticas. Cada uno de estos está disponible en una variedad de tamaños, funciones, marcas y precios. La selección de los accesorios depende del procedimiento a realizar, el diámetro del canal de trabajo disponible, la preferencia del endoscopista y de los propósitos terapéuticos del caso⁶.

Equipo de protección contra radiación

La CPRE requiere el uso de fluoroscopia por lo que expone al paciente y al personal de salud a la radiación. Aunque esta exposición está muy por debajo de los límites de seguridad, todo el personal involucrado utilizar equipo de protección incluyendo chalecos de plomo envolventes (0,5 mm de espesor), protectores de tiroides, anteojos de plomo y dosímetros de radiación personales. Estos últimos deben revisarse mensualmente para cuantificar la exposición acumulada a la radiación y poder tomar las medidas necesarias cuando esta supera límites considerados seguros^{4,6,7,12}.

■ Evaluación previa al procedimiento

El endoscopista debe realizar una adecuada anamnesis y un examen físico completo previo al procedimiento para corroborar que existe una indicación clara para el procedimiento, así como identificar condiciones de alto riesgo o aquellas condiciones que requieran precauciones específicas. Así mismo, los resultados de laboratorio y los estudios de imagen deberán ser revisados para confirmar los hallazgos y el plan terapéutico.

Es importante conocer las comorbilidades de los pacientes evaluando con atención el antecedente de cirugías previas así como la presencia de trastornos hematológicos, neurológicos, insuficiencia hepática, renal o cardiopatías. Los pacientes con condiciones médicas de alto riesgo requerirán evaluación por el especialista correspondiente previo al procedimiento. Los pacientes con trastornos severos de la coagulación requieren corrección de la misma previo al procedimiento^{4,6,12}.

Los medicamentos que el paciente esté consumiendo al momento del procedimiento deben revisarse previo al mismo para realizar los ajustes necesarios según sea el caso. En el caso de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios se deberá valorar tanto el riesgo tromboembólico, como el riesgo hemorrágico asociado con el procedimiento planeado para tomar las medidas pertinentes⁶.

Embarazo

Debido a que la CPRE requiere el uso de fluoroscopia, se debe realizar una prueba de embarazo en todas las mujeres en edad fértil previo al procedimiento para evitar exposición inadvertida del feto a la radiación y sus efectos teratogénicos. El embarazo no constituye una contraindicación absoluta para la CPRE si tiene una indicación só-

lida, pero debe diferirse hasta después del segundo trimestre siempre que sea posible. La evaluación por los servicios de obstetricia es mandatoria para determinar el estado general de la madre y el feto previo al procedimiento. Las pacientes embarazadas estarán en posición lateral izquierda para evitar la obstrucción del flujo sanguíneo hacia el feto, y este debe estar protegido por un delantal de plomo^{4,6,12}.

Antecedente alérgicos al medio de contraste

Las alergias al medio de contraste son poco frecuentes; sin embargo, el *American College of Radiology* recomienda usar premedicación profiláctica en pacientes con antecedentes alérgicos. El pretratamiento con esteroides orales o intravenosos más antihistamínicos a partir del día anterior a la CPRE puede ser útil para reducir la incidencia de dichas reacciones. Adicionalmente, el endoscopista debe explicar al paciente los riesgos y el plan de manejo de las posibles reacciones alérgicas^{4,6,12,16}.

Consentimiento informado

Con base en los principios de autodeterminación y autonomía del paciente, previo a la realización de la CPRE, el endoscopista debe obtener el consentimiento informado, que es un acuerdo voluntario entre el equipo médico que realizará el procedimiento y el paciente, quien debe contar con la capacidad funcional para la toma de decisiones razonadas respecto a la realización del procedimiento sobre sí mismo. Dicho consentimiento debe incluir el diagnóstico médico, el tipo de procedimiento a realizar y el plan terapéutico. Adicionalmente debe mencionar, las características del procedimiento, beneficios clínicos esperados, tasas de éxito y de eventos adversos más frecuentes, alternativas razonables al procedimiento, así como las consecuencias pronósticas en caso de no realizar el procedimiento y posibilidad de falla técnica. Adicionalmente se debe discutir el tipo de sedación o anestesia planeada. Finalmente, deben discutirse consideraciones específicas relacionadas con el paciente en particular cuando así sea necesario y asegurarse de que comprenda la información. El consentimiento informado es un requisito legal y el incumplimiento de este, puede constituir negligencia médica^{6,7,11,12}.

Lista de verificación (tiempo fuera)

Inmediatamente previo al procedimiento, el endoscopista debe cerciorarse de la identidad del paciente, que el mismo se encuentra en ayuno, y que se han implementado las medidas profilácticas necesarias (ej. antiinflamatorio no esteroideo por vía rectal, antibioticoterapia profiláctica, etc.). Así mismo, debe revisar la disponibilidad y buen funcionamiento del equipo biomédico y accesorios requeridos para el procedimiento. Esta verificación deberá contar con todo el personal involucrado (ej. Endoscopista, anestesiólogo, enfermero/a, asistente, técnico de rayos x)^{6,7,11,12}.

Posición del paciente

La CPRE se realiza tradicionalmente con pacientes en decúbito prono (DP). Sin embargo, esto supone un riesgo potencialmente mayor de complicaciones anestésicas. Una alternativa es la posición de decúbito lateral izquierdo (LI), que se usa comúnmente para otros procedimientos endoscópicos. El estudio POSITION²⁴ comparó

estas dos posiciones encontrando que la tasa de éxito de canulación biliar, eventos adversos y resultados anestésicos fueron comparables en las dos posiciones, aunque la exposición a radiación fue menor en DP. Por otro lado, algunos endoscopistas colocan al paciente en posición decúbito supino (DS). Un metaanálisis reciente reportó que en esta posición la tasa de canulación fue levemente menor a la de DP pero se asocia con una menor incidencia de eventos adversos²⁵.

La decisión sobre la posición del paciente debe tomarse en base al contexto clínico. Las posiciones DS y LI pueden considerarse como posiciones alternas y seguras para los pacientes que se someten a CPRE, siendo especialmente útiles en pacientes embarazadas, así como en pacientes obesos, con tubos de drenaje externos y en ancianos^{24,25}.

■ Evaluación posprocedimiento

Los pacientes sometidos a CPRE requieren observación continua por personal de salud posterior al procedimiento en un área con capacidad para monitorización de signos vitales y administración de oxígeno suplementario. La vigilancia continua permite detectar oportunamente la aparición de eventos adversos tempranos, así como administrar el tratamiento adecuado. Los pacientes solo deberán ser dados de alta cuando recuperen el estado de alerta, se encuentren asintomáticos y estén hemodinámicamente estables^{7,12}. Una monitorización prolongada (4-6 horas) posterior al procedimiento permite una mayor detección de eventos adversos y reduce la necesidad de hospitalización. Sin embargo esta puede ser difícil en la práctica diaria. La CPRE es un procedimiento que puede llevarse a cabo de manera ambulatoria, pero en pacientes de alto es preferible hospitalizar al paciente previa y posteriormente al procedimiento^{2,12,26}. Anterior al egreso, se debe informar a los pacientes sobre potenciales eventos adversos tardíos, datos de alarma, notificar sobre los hallazgos principales y proveerles de instrucciones tanto verbales como escritas para minimizar el riesgo de complicaciones^{12,26}.

■ Eventos adversos, factores de riesgo y medidas preventivas

La incidencia global de complicaciones relacionadas con la CPRE oscila entre 4-16% con una mortalidad de 0,1-1,5%. Las complicaciones pueden ser inmediatas o tardías²⁷. Existen factores de riesgo para eventos adversos que pueden ser relacionados al paciente o específicamente al procedimiento²⁸. El elemento clave es el reconocimiento temprano de estos factores para modificarlos previo al procedimiento si es posible (ej. Corrección de coagulopatía)²⁹.

Pancreatitis pos-CPRE (PPC)

La pancreatitis pos-CPRE (PPC) es el evento adverso más común atribuido al procedimiento. La incidencia se calcula en 3-10%, pero aumenta en pacientes con

factores de alto riesgo⁷. Una revisión sistemática³⁰ reportó una incidencia global de 9,7% de PPC (5,7% leves; 2,6% moderadas y 0,5% graves), con mortalidad de 0,7%. Es importante mencionar que la elevación aislada de las enzimas pancreáticas séricas después de la CPRE no es suficiente para el diagnóstico de PPC.

La mayoría de los estudios sobre PPC han utilizado la definición diagnóstica propuesta por Cotton et al.³¹. Para la evaluación de la severidad se deben utilizar los criterios de Atlanta modificados, aunque estos no hayan sido desarrollados específicamente para PPC. Estos criterios basan la severidad de la pancreatitis en función de la presencia y duración de la insuficiencia orgánica en lugar de la duración de la hospitalización^{31,32}.

Los principales factores de riesgo para la PPC se enumeran en la Tabla 4. Es importante considerar estos factores cuando se planea realizar una CPRE, ya que la selección cuidadosa de los pacientes se considera una de las estrategias más eficaces para la prevención de complicaciones^{3,28,29}.

La mejor medida preventiva para la PPC es evitar los procedimientos sin una indicación clara. Además, debido a sus potenciales complicaciones, se han estudiado medidas farmacológicas dirigidas a interrumpir o disminuir la cascada inflamatoria que caracteriza a la pancreatitis aguda.

Los agentes más utilizados y estudiados son los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE). A la fecha hay evidencia de que la administración de AINE por vía rectal reduce significativamente la incidencia y la gravedad de la PPC con un número necesario a tratar de 13²⁹. Aun cuando habitualmente se administran antes del procedimiento, hay datos que sugieren que podrían ser útiles incluso durante o inmediatamente después del procedimiento, sin asociarse con una mayor incidencia de sangrado de tubo digestivo u otros eventos adversos^{3,28,29}.

Debido a este efecto protector y su perfil de seguridad favorable, la ESGE recomienda la administración rutinaria de 100 mg de indometacina o diclofenaco inmediatamente antes de iniciar la CPRE en todos los pacientes que no presenten contraindicación para su uso³². En países en los cuales la indometacina no esté disponible o tenga un costo elevado, el diclofenaco puede utilizarse como una alternativa segura y eficaz. Es importante recordar en pacientes embarazadas después de las 30 semanas de gestación no es recomendable el uso de AINE por el riesgo de cierre prematuro del conducto arterioso.

Otra medida preventiva con buena evidencia de respaldo es la colocación de prótesis pancreáticas profilácticas en caso de canulación accidental del conducto pancreático o en pacientes con alto riesgo de PPC. Esta medida junto con la utilización de AINEs son las más efectivas para disminuir la incidencia y severidad de la PPC según múltiples ensayos controlados aleatorizados y metaanálisis. Por esto, la ESGE y ASGE recomiendan la colocación de una prótesis en el conducto pancreático en pacientes considerados de alto riesgo de PPC, particularmente en casos con canulación biliar difícil^{27,31,32}.

Otras medidas preventivas incluyen la canulación biliar selectiva, minimizar la manipulación de la papila, y evitar la inyección de contraste en caso de canulación accidental del conducto pancreático⁷.

Tabla 4. Factores de riesgo para el desarrollo de eventos adversos relacionados con CPRE

Tipo de evento adverso	Factores de riesgo asociados con el paciente	Factores de riesgo asociados con la técnica
Pancreatitis	<ul style="list-style-type: none"> • Indicación poco clara • Previa pancreatitis pos-CPRE. • Mujer. • Pancreatitis recurrente (> 2 episodios). • Disfunción del esfínter de Oddi. • Colédoco sin dilatación. • Paciente joven (< 40 años). • Bilirrubinas séricas normales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Canulación difícil > 10 minutos o > 8-10 intentos. • Canulación repetitiva al pancreático (con guía). • Inyección al pancreático y acinarización pancreática. • Esfinterotomía pancreática. • Esfinterotomía de precorte que empieza en el orificio papilar. • Esfinteroplastia amplia en esfínter intacto con insuflación ≤ 1 minuto. • Bajo volumen de CPRE del endoscopista. • Ampulectomía. • Canulación / esfinterotomía de papila menor. • Incapacidad para extraer litos de vía biliar. • Ultrasonido intraductal. • Biopsias pancreáticas. • Corriente de coagulación para esfinterotomía. • Prótesis metálica autoexpandible.
Hemorragia	<ul style="list-style-type: none"> • Coagulopatía grave no corregida. • Anticoagulante en los últimos 3 días. • Plaquetas < 50,000/mm³ • Cirrosis. • Falla renal crónica. • Colangitis aguda previa a la CPRE. • Cirrosis. • Divertículo yuxtapapilar. • Estenosis ampular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca experiencia del endoscopista. • Corriente de corte pura. • Dilatación de estenosis. • Biopsias de la vía biliar. • Colocación de prótesis. • Canulación fallida con precorte. • Hemorragia transprocedimiento.
Colangitis	<ul style="list-style-type: none"> • Edad > 60 años. • Historia previa de CPRE. • Obstrucción hiliar. • Colangitis esclerosante primaria. • Trasplante hepático con estenosis. • Coleodocolitiasis gigante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Drenaje biliar incompleto. • Colangioscopia. • Colocación de prótesis. • Drenaje unilateral de lóbulos hepáticos. • Obstrucción de prótesis.
Perforación	<ul style="list-style-type: none"> • Disfunción del esfínter de Oddi. • Mujeres. • Edad avanzada. • Anatomía alterada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca experiencia del endoscopista. • Dificultad para introducir duodenoscopio. • Estenosis del tracto digestivo superior o anatomía modificada. • Canulación difícil. • Inyección intramural del medio de contraste. • Esfinterotomía biliar o pancreática. • Dilatación endoscópica papilar con balón. • Mayor duración del procedimiento.

Abreviaturas: CPRE Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. Adaptado de referencias: 7,27-33.

Hemorragia

La hemorragia pos-CPRE se define por la presencia de hematemesis, melena o descenso de hemoglobina ≥ 2 g/dL. Generalmente se clasifica según su intensidad como leve, moderada o severa (Tabla 5). Es un evento adverso que puede ser grave y es más comúnmente el resultado de una esfinterotomía biliar y/o pancreática. Se estima que la tasa de hemorragia pos-CPRE es del 0,5% al 5%, pero varía según la definición utilizada^{7,11}. Según su cronología, se clasifica en inmediata (durante el procedimiento o inmediatamente después) o tardía (horas hasta varias semanas después del procedimiento)³¹.

El tratamiento inicial de la hemorragia pos-CPRE incluye reanimación adecuada con líquidos intravenosos. El tratamiento endoscópico puede incluir taponamiento mecánico con balón, la inyección de epinefrina (1:10,000) y la terapia térmica. Esta última se debe de utilizar con cautela por el riesgo de pancreatitis²⁷. Recientemente, algunos estudios han reportado $> 95\%$ de éxito utilizando stents metálicos autoexpandibles completamente cubiertos. Cuando la terapia endoscópica falla o la hemorragia es severa, la embolización angiográfica y la cirugía son terapias altamente efectivas³¹.

Se debe analizar y, siempre que sea necesario, corregir los factores que aumenten el riesgo de hemorragia pos-CPRE. En pacientes de alto riesgo deben evitarse esfinterotomías innecesarias y se prefiere la esfinteroplastia con balón sin esfinterotomía, aunque esta última debe reservarse para pacientes con indicación urgente de CPRE ya que aumenta la tasa de PPC^{27,31,32}. Los factores de riesgo que se asocian fuertemente a sangrado pos-CPRE se presentan en la Tabla 4.

Perforación

La incidencia de perforaciones durante la CPRE es aproximadamente del 0,1-1,5%. Los factores de riesgo de perforación se describen en la Tabla 4. Esta complicación puede ser fatal y debe diagnosticarse y tratarse con prontitud, ya que el retraso en el tratamiento se asocian con una tasa de mortalidad de alrededor del 10%⁷.

Las perforaciones relacionadas con la CPRE se clasifican comúnmente en 4 tipos según el mecanismo que las generó de acuerdo con la clasificación de Stapfer³⁴.

- i. **Tipo I:** perforaciones lateral o medial del duodeno, lejos del ánfula o de la pared del tubo digestivo por el duodenoscopio.
- ii. **Tipo II:** perforaciones periampulares de la pared medial del duodeno, a nivel periampular, típicamente por esfinterotomía.
- iii. **Tipo III:** son lesiones del conducto biliar o del conducto pancreático.
- iv. **Tipo IV:** perforaciones diminutas retroperitoneales manifestadas por aire libre en retroperitoneo solamente.

El manejo de las perforaciones es variable y depende del tipo^{29,31}:

- **Perforación de la pared duodenal o de otros segmentos del tubo digestivo.** Tradicionalmente se tratan con reparación quirúrgica inmediata; sin embargo, aunque en casos seleccionados potencialmente pueden ser tratados endoscópicamente. En algunos casos se ha informado del cierre endoscópico exitoso.

Tabla 5. Criterios de eventos adversos asociados a CPRE y su gravedad

Evento adverso asociado a CPRE	Leve	Grado Moderada	Grave
Pancreatitis	<p>CRITERIOS COTTON</p> <p>Los siguientes 3:</p> <p>a) Pancreatitis clínica (dolor abdominal nuevo o agravado).</p> <p>b) Elevación amilasa o lipasa ≥ 3 veces valor normal > 24 horas después del procedimiento.</p> <p>c) Hospitalización o prolongación 2-3 días.</p> <p>CRITERIOS ATLANTA</p> <p>a) Dolor compatible con pancreatitis aguda.</p> <p>b) Amilasa o lipasa elevada > 3 veces arriba de lo normal.</p> <p>c) Hallazgos característicos por imagen.</p> <p>ADEMÁS</p> <p>Sin datos de falla orgánica no otros eventos adversos.</p>	<p>CRITERIOS COTTON</p> <p>Requiere hospitalización de 4 a 10 días.</p> <p>CRITERIOS ATLANTA</p> <p>a) Falla orgánica transitoria < 48 horas.</p> <p>O</p> <p>b) Eventos adversos locales o sistémicos sin persistencia de falla orgánica.</p>	<p>CRITERIOS COTTON</p> <p>Uno o más de los siguientes:</p> <p>a) Hospitalización por más de 10 días.</p> <p>b) Desarrollo de hemorragia, pancreatitis, flemón, pseudoquistes, o infección.</p> <p>c) Necesidad de drenaje percutáneo o cirugía.</p> <p>CRITERIOS ATLANTA</p> <p>a) Persistencia de falla de uno o más órganos > 48 horas.</p> <p>O</p> <p>b) Presencia o persistencia de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica.</p>
Hemorragia	Evidencia clínica de sangrado (melena, hematemesis) con descenso de hemoglobina > 3 g/dl y sin necesidad de transfusión.	Transfusión ≤ 4 unidades de sangre, sin necesidad de intervención angiográfica o cirugía.	Transfusión ≥ 5 unidades de sangre) con necesidad de intervención angiográfica/ quirúrgica.
Perforación	Posible, fuga mínima de contraste o líquido, tratable conservadoramente con ayuno, SNG a succión y soluciones.	Cualquier perforación evidente que requiera tratamiento médico por 4-10 días.	Perforación que requiere tratamiento por > 10 días o necesidad de intervención quirúrgica o percutánea.
Infección	Fiebre $< 38^{\circ}\text{C}$ durante $> 24-48$ horas.	Fiebre o sepsis que requiere hospitalización por > 3 días, tratamiento endoscópico o percutáneo.	Presencia de choque séptico o necesidad de tratamiento quirúrgico.

Abreviaturas: CPRE Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; SNG Sonda nasogástrica. Adaptado de referencias: 27-32.

- **Perforaciones periampulares. Las más comunes** y causadas típicamente por esfinterotomía biliar más allá del segmento intramural del conducto biliar o pancreático y son de gravedad variable. Si se reconoce una perforación periampular durante el procedimiento, debe intentarse una terapia endoscópica inmediata con prótesis metálicas totalmente cubiertas o endoclips.
- **Perforaciones de conducto biliar o pancreático.** Son causadas por instrumentación (guía), extracción de cálculos y/o colocación de prótesis. Para reducir el riesgo de perforaciones de la guía, es importante hacerla avanzar solo bajo guía fluoroscópica. Estas perforaciones tienden a ser pequeñas, contenidas y con probabilidades cerrar espontáneamente con tratamiento conservador o con endoprótesis biliares o pancreáticas.

Para reducir el riesgo de perforaciones, es importante evitar esfinterotomías o esfinteroplastias innecesarias, sobredistensión de la luz intestinal, asas en el duodenoscopio, manipulación excesiva de las guías y dilatación excesiva de la papila o la vía biliar o conducto pancreático.

Colangitis aguda

Aunque la CPRE es el tratamiento endoscópico de elección para la colangitis aguda, esta puede ser un evento adverso de la misma en 0,5-3% de los casos. La etiología de este evento adverso se asocia a la traslocación bacteriana hacia la vía biliar o conducto pancreático que ocurre durante la canulación y la esfinterotomía³³. Los pacientes típicamente presentan fiebre, ictericia, dolor abdominal y en casos severos hipotensión y alteración en el estado mental^{31,32}. Los factores de riesgo se resumen en la Tabla 4.

Los antibióticos periprocedimiento y el adecuado drenaje de la vía biliar, son esenciales para evitar la colangitis pos-CPRE. Actualmente las guías recomiendan profilaxis antibiótica con cobertura de bacterias gramnegativas previa al procedimiento en pacientes inmunodeprimidos, receptores de trasplante hepático con estenosis biliar, obstrucción biliar (maligna o benigna) y aquellos con riesgo alto de endocarditis. La antibioticoterapia se debe utilizar y continuar cuando el drenaje completo de la vía biliar o la colocación de una prótesis biliar no son posibles por cualquier causa^{4,6,31,32}.

Colecistitis

La colecistitis pos-CPRE es un evento adverso poco frecuente, pero se debe reconocer a tiempo y no confundir con colangitis. Se define de acuerdo con los criterios de las “Guías de Tokio” por la presencia de dolor en hipocondrio derecho (signo de Murphy) y signos de inflamación sistémica (fiebre, leucocitosis), así como hallazgos de colecistitis aguda característicos en los estudios de imagen sin evidencia de proceso previo a la CPRE³². Se cree que la patogenia está relacionada con la contaminación de la vesícula biliar por material de contraste no estéril u obstrucción del flujo de salida (conducto cístico). Un factor de riesgo establecido es la colocación de prótesis metálicas autoexpandibles completamente cubiertas debido a que dicha prótesis obstruye el conducto cístico. Por tanto, cuando estas prótesis son necesarias el endoscopista debe cuidar que esta no obstruya dicho conducto^{31,32}.

Eventos adversos cardiopulmonares

Los eventos adversos cardiopulmonares representan del 4% al 16% de todos los eventos adversos relacionados con la CPRE y, a menudo, están relacionados con la sedación. Su frecuencia es del 1,3%, pero aumenta cuando se consideran eventos transitorios. Estos eventos adversos incluyen hipoxia (saturación de oxígeno < 85%), hipotensión (< 90/50 mmHg) o hipertensión (> 190/130 mmHg), arritmias cardíacas y broncoaspiración. Los pacientes con patología cardiopulmonar o edad avanzada tienen mayor riesgo de presentar estos eventos adversos^{7,27,31,32}.

Otras complicaciones

Otras complicaciones descritas son: migración de la prótesis, lesión esplénica, lesión hepática y lesión vascular y/o pseudoaneurisma, estenosis papilar posesfinterotomía, infecciones transmitidas por endoscopia o accesorios y embolia gaseosa, entre otros^{27,28,31,32}.

■ Referencias

1. McHenry L, Lehman G. Approaching 50 years: The History of ERCP. En: Baron TH, Kozarek RA, Carr-Locke DL, editors. ERCP (Third Edition). Elsevier; 2019: 1-6. DOI: 10.1016/B978-0-323-48109-0.00001-8.
2. Kozarek RA. The Past, Present, and Future of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. Gastroenterol Hepatol (NY) 2017; 13: 620-2.
3. López-Colombo A. Colangiografía endoscópica: disminuyendo complicaciones. Endoscopia 2019; 31 (Supl 1): 66-8. DOI: 10.24875/END.M19000017.
4. Easler J, Fogel E, Sherman S. Cholangiography and Pancreatography. En: Chandrasekhara V, Elmunzer BJ, Khashab M, Muthusamy VR, editores. Clinical Gastrointestinal Endoscopy. Third edition. Elsevier; 2019. 538-62. DOI: 10.1016/B978-0-323-41509-5.00049-9
5. Solomon S, Baillie J. Indications for and contraindications to ERCP. En: Baron TH, Kozarek RA, Carr-Locke DL, editors. ERCP (Third Edition). Elsevier; 2019: 54-8. DOI: 10.1016/B978-0-323-48109-0.00007-9.
6. Lai KH. Fundamentals of ERCP: Indications, Equipment, and Preparation. En: Lai KH, Mo LR, Lein-Ray M, Wang HP, editors. Biliopancreatic Endoscopy. Springer Singapore; 2018: 1-11. DOI: 10.1007/978-981-10-4367-3_1.
7. Blanco-Vela CI, Peláez-Luna M, Martínez-García CL, Zamora-Godínez J, Saúl-Pérez A, Cerna-Cardona J, et al. Consenso de indicadores de calidad en la atención en colangiografía retrógrada endoscópica. Endoscopia 2022; 34 (Supl 2): 1-19. DOI: 10.248775/END.22000033.
8. Cotton PB, Durkalski V, Romagnuolo J, Pauls Q, Fogel E, Tarnasky P, et al. Effect of Endoscopic Sphincterotomy for Suspected Sphincter of Oddi Dysfunction on Pain-Related Disability Following Cholecystectomy. JAMA 2014; 311: 2102-9. DOI: 10.1001/jama.2014.5220.
9. Faulx AL, Lightdale JR, Acosta RD, Agrawal D, Bruining DH, Chandrasekhara V, et al; ASGE Standards of Practice Committee. Guidelines for privileging, credentialing, and

- proctoring to perform GI endoscopy. *American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE)*. 2017; 85: 273-81. DOI: 10.1016/j.gie.2016.10.036.
10. Shultz SM. Grading the degree of difficulty of ERCP procedures. *Gastroenterol Hepatol (NY)* 2011; 7: 674-6.
 11. Alberca de Las Parras F, López-Picazo J, Pérez Romero S, Sánchez Del Río A, Júdez Gutiérrez J, León Molina J. Indicadores de calidad en colangiografía retrógrada endoscópica. Procedimiento de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. *Rev Esp Enferm Dig* 2018; 110: 658-66. DOI: 10.17235/reed.2018.5652/2018.
 12. Chawla S, Singh V, Willingham F. Preparation for Pancreaticobiliary Endoscopy. En: Chandrasekhara V, Elmunzer BJ, Khashab M, Muthusamy VR, editores. *Clinical Gastrointestinal Endoscopy*. Third edition. Elsevier; 2019. 533-37. DOI: 10.1016/B978-0-323-41509-5.00048-7.
 13. Johnson G, Webster G, Boškoski I, Campos S, Gölder SK, Schlag C, et al. Curriculum for ERCP and ultrasound training in Europe: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement. 2021; 53: 1071-87.
 14. Adler DG, Lieb II JG, Cohen J, Pike IM, Park WG, Rizk MK, et al. Quality indicators for ERCP. *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 54-66. DOI: 10.1016/j.gie.2014.07.056.
 15. Domagk D, Oppong KW, Aabakken L, Czako L, Gyökeres T, Manes G, et al. Performance measures for ERCP and endoscopic ultrasound: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Quality Improvement Initiative. *Endoscopy* 2018; 50: 1116-27. DOI: 10.1055/a-0749-8767.
 16. Lee JE, Daram S. Instruments and Accessories for Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP). En: Sridhar S, Wu GY, editores. *Diagnostic and Therapeutic Procedures in Gastroenterology*. New Jersey: Humana Press; 2018: 349-355. DOI: 10.1007/978-3-319-62993-3_27.
 17. Gopakumar H, Vohra I, Sharma NR. Performance of single-use duodenoscopes for ERCP: a systematic review and meta-analysis. *iGIE* 2022; 1: 77-84. DOI: 10.1016/j.igie.2022.10.014.
 18. Matsuura T, Hamaya Y, Onoue S, Tamura S, Ishida N, Yamade M, et al. A comparison of two types of contrast media used in endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A retrospective study. *PLoS ONE* 2023; 18: e0280279. DOI: 10.1371/journal.pone.0280279.
 19. Kethu SR, Adler DG, Conway JD, Diehl DL, Farraye FA, Kantsevov SV, Kaul V, et al; ASGE Technology Committee. ERCP cannulation and sphincterotomy devices. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 435-45. DOI: 10.1016/j.gie.2009.07.038.
 20. Elshohry AB, Mandour OA, Montaser AG, Kereet IM, Rezk HS, Madhoun HW, et al. A Systematic Review and Meta-analysis of Basket or Balloon Catheter for the Retrieval of Choledocolithiasis. *Indian J Surg* 2023; 85(2): 241-50. DOI: 10.1007/s12262-022-03435-y.
 21. Espinel J, Pinedo E. Dilatación de la papila de Vater con balón de gran diámetro para la extracción de coledocolitiasis. *Rev Esp Enferm Dig* 2008; 100: 632-6.
 22. Kwon CI, Koh DH, Song TJ, Park WS, Lee DH, Jeong S. Technical Reports of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography Guidewires on the Basis of Physical Properties. *Clin Endosc* 2020; 53: 65-72. DOI: 10.5946/ce.2019.114.
 23. Mangiavillano B, Pagano N, Baron TH, Arena M, Iabichino G, Consolo P, et al. Biliary

- and pancreatic stenting: Devices and insertion techniques in therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endoscopic ultrasonography. *World J Gastrointest Endosc* 2016; 8: 143-56.
24. Varma P, Ket S, Paul E, Barnes M, Devonshire DA, Croagh D, et al. Does ERCP position matter? A randomized controlled trial comparing efficacy and complications of left lateral versus prone position (POSITION study). *Endosc Int Open*. 2022; 10(4): E403-12. DOI: 10.1055/a-1749-5043.
 25. Mashiana HS, Jayaraj M, Mohan BP, Ohning G, Adler DG. Comparison of outcomes for supine vs. prone position: a Systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open* 2018; 6: E1296-301. DOI: 10.1055/a-0603-3302.
 26. Coté GA, Lynch S, Easler JJ, Keen A, Vassell PA, Sherman S, et al. Development and Validation of a Prediction Model for Admission After Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2015; 13: 2323-32. DOI: 10.1016/j.cgh.2015.06.023.
 27. Gallego-Rojo FJ, Gallardo-Sánchez F, Martínez-Cara JG. Complicaciones de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). Identificación, prevención y manejo. *RAPD Online* 2012; 33: 22-36.
 28. Srinivasan I, Freeman ML. Adverse Events of ERCP: Prediction, Prevention, and Management. En: Baron TH, Kozarek RA, Carr-Locke DL, editors. *ERCP (Third Edition)*. Elsevier; 2019: 59-67. DOI: 0.1016/C2015-0-02259-6.
 29. Blamadrid B, Kozarek R. Prevention and Management of Adverse Events of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2013; 23: 385-403. DOI: 10.1016/j.giec.2012.12.007.
 30. Kochar B, Akshintala VS, Afghani E, Elmunzer BJ, Kim KJ, Lennon AM, et al. Incidence, severity, and mortality of post-ERCP pancreatitis: a systematic review by using randomized, controlled trials. *Gastrointest Endosc*. 2015; 81(1): 143-9.e9.
 31. Chandrasekhara V, Khashab MA, Muthusamy VR, Acosta RD, Agrawal D, Bruining DH, et al; ASGE Standards of Practice Committee. Adverse events associated with ERCP. *Gastrointest Endosc*. 2017; 85(1): 32-47.
 32. Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, Papanikolaou IS, Tringali A, Vanbiervliet G, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2020; 52(2): 127-49. DOI: 10.1055/a-1075-4080.
 33. Othman MO, Guerrero R, Elhanafi S, Davis B, Hernandez J, Houle J, et al. A prospective study of the risk of bacteremia in directed cholangioscopic examination of the common bile duct. *Gastrointest Endosc* 2016; 83: 151-7. DOI: 10.1016/j.gie.2015.05.018.
 34. Cirocchi R, Kelly MD, Griffiths EA, Tabola R, Sartelli M, Carlini L, et al. A systematic review of the management and outcome of ERCP related duodenal perforations using a standardized classification system. *Surgeon* 2017; 15: 379-87.



Técnicas básicas y consideraciones económicas de la CPRE

Edson Guzmán-Calderón, Mirko Espejo¹

¹Médico residente del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins

■ Introducción

La CPRE (Colangiopancreatografía Retrógrada Endoscópica) es una técnica endoscópica avanzada que combina la endoscopia y la radiología para visualizar y tratar las enfermedades de las vías biliares y pancreáticas. Para su realización se requiere un equipo médico altamente capacitado y un equipamiento sofisticado para realizar el procedimiento de manera segura y eficaz¹.

■ Consideraciones económicas de la CPRE

La CPRE es un procedimiento invasivo que se utiliza para diagnosticar y tratar diversas enfermedades de las vías biliares y pancreáticas. Aunque la CPRE puede ser un procedimiento costoso en comparación con otras técnicas diagnósticas y terapéuticas, también puede ser una opción más rentable que la cirugía en algunos casos.

En general, la CPRE puede ser menos costosa que la cirugía cuando se utiliza para tratar afecciones como la coledocolitiasis (cálculos biliares en los conductos biliares), la estenosis de las vías biliares y la pancreatitis crónica. Además, la CPRE puede ser una opción más rentable para los pacientes que no son candidatos para la cirugía debido a su edad o afecciones médicas preexistentes.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el costo de la CPRE puede variar significativamente según la ubicación geográfica, la complejidad del procedimiento y otros factores. Además, la CPRE también puede estar asociada con mayores riesgos y complicaciones en comparación con otros procedimientos menos invasivos.

En resumen, aunque la CPRE puede ser una opción más costosa que otras técnicas diagnósticas y terapéuticas, también puede ser una opción más rentable que la cirugía en algunos casos. Es importante discutir las consideraciones económicas y los riesgos y beneficios de la CPRE con un médico especialista para determinar la mejor opción de tratamiento para cada paciente²⁻⁵.

■ La CPRE como procedimiento terapéutico

Hoy en día la CPRE es un procedimiento diagnóstico y terapéutico. Para que exista una fase radiológica y posterior terapéutica, se debe previo a eso lograr

acceder al conducto biliar y/o conducto pancreático mediante la canulación de la papila mayor⁶.

La canulación selectiva de la papila mayor durante la CPRE es un arte guiado por la experiencia y la ciencia, este sigue siendo el paso limitante que determina un procedimiento exitoso o fallido. Los principios generales de la canulación pueden enseñarse junto con las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de accesorios, pero la canulación en sí misma es un proceso fluido que combina múltiples movimientos o maniobras sutiles tanto del endoscópico como del operador y este proceso no puede evaluarse en ensayos aleatorios. Incluso la definición de “canulación difícil” aún no se acepta uniformemente⁷. El concepto más aceptado de “canulación difícil” es el de la European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) definida como más de 5 contactos con la papila durante la canulación, más de 5 minutos de intentos infructuosos de canulación, o una canulación u opacificación no intencional del conducto pancreático⁸.

El arte de la canulación no implica simplemente acceder al conducto deseado, sino hacerlo de la manera más eficiente y segura para minimizar las complicaciones, especialmente la pancreatitis pos-CPRE y la hemorragia. Ahora existe una norma aceptada la cual menciona que ante cualquiera de los criterios de “canulación difícil”, la tasa de canulación convencional exitosa se reduce considerablemente a sólo 20%⁹, es por este motivo que debemos limitar el número de intentos de canulación y cambiar rápidamente a técnicas alternativas en caso de falla⁷.

Numerosos factores afectan las tasas de canulación, que incluyen la experiencia del operador, la morfología de la papila, la anatomía alterada, la técnica y los accesorios⁸. En este artículo intentaremos explicar completamente el arte y la ciencia de la canulación de una manera clara y comprensible para que los lectores puedan aprovechar esta información y de esa manera optimizar el éxito de su canulación y minimizar las complicaciones.

■ Generalidades anatómicas¹⁰

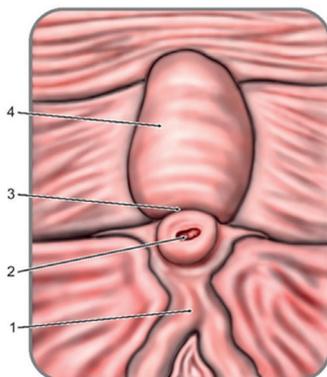
La ampolla de Vater es una estructura anatómica ubicada en el duodeno, donde los conductos biliar y pancreático se unen y se abren en la luz intestinal. Las partes anatómicas principales de la ampolla de Vater son las siguientes:

- A. Papila duodenal: es una pequeña elevación circular en la superficie interna del duodeno donde se abren los conductos biliar y pancreático. La papila duodenal está rodeada por un músculo circular llamado esfínter de Oddi, que controla la liberación de los líquidos biliares y pancreáticos en el duodeno.
- B. Conducto biliar común: es un conducto que transporta la bilis desde la vesícula biliar y los conductos biliares intrahepáticos hasta la ampolla de Vater. En la ampolla de Vater, el conducto biliar común se une con el conducto pancreático principal para formar una estructura común que se abre en la papila duodenal.
- C. Conducto pancreático principal: es un conducto que transporta el jugo pancreático desde el páncreas hasta la ampolla de Vater. Como ya se mencionó previamente en la ampolla de Vater se une con el conducto biliar común para formar una estructura común que se abre en la papila duodenal.

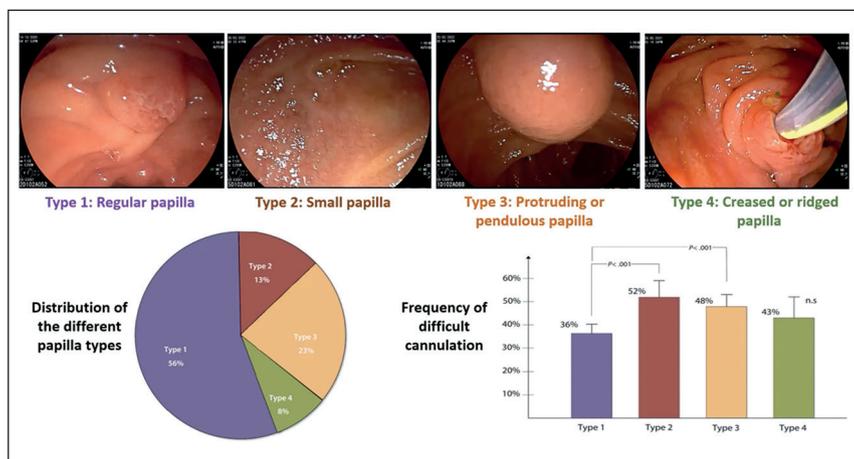
■ Anatomía de la papila duodenal

La papila tiene 4 segmentos¹¹

1. Frenillo: Corresponde a la parte más distal de la papila con relación al poro.
2. Poro: Suele ser único, es variable en dimensión, tamaño y apertura. Es la puerta de entrada a la vía biliar o conducto pancreático.
3. Pliegue transverso: Separa el infundíbulo de la pared duodenal. Punto de referencia al realizar la esfinterotomía.
4. Infundíbulo: Es el componente que corresponde a la porción intramural del colédoco, importante al realizar la esfinterotomía o precorte.



Tipos de papila duodenal mayor¹²



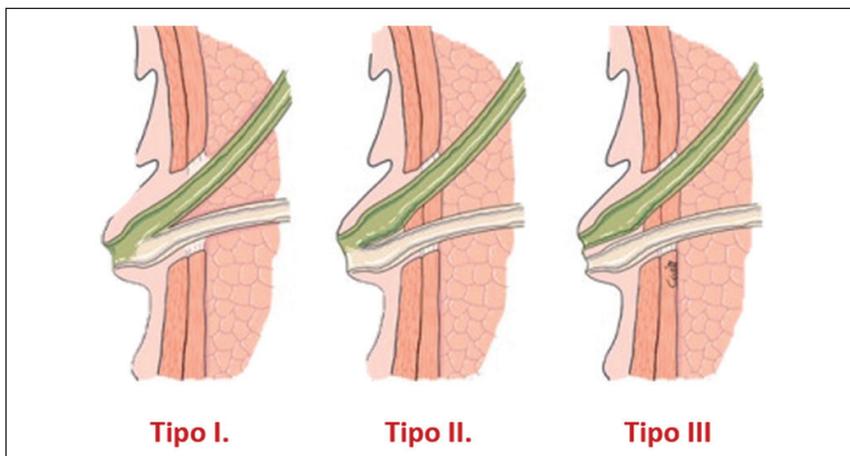
Tipos de papila¹²

Tipo 1	Regular o "clásica".
Tipo 2	Pequeña o plana, menor a 3 mm.
Tipo 3	Protruida o péndula.
Tipo 4	Mucosa ductal con pliegues o mucosa que se extiende distalmente.

Haraldsson et al. encontraron que la papila pequeña (tipo 2) y la protruida o péndula (tipo 3), son más frecuentemente difíciles de canular.

Anatomía de la unión biliopancreática¹³

- Tipo I: Es la más frecuente (98%), canal común corto e intramural. Mayor tasa de canulación exitosa.
- Tipo II: Sin canal común de la vía biliar y pancreática.
- Tipo III: Desembocadura separada en la papila.



Anatomía vascular del conducto biliar¹⁴

Es muy importante conocer la anatomía vascular de la papila y tener el concepto de donde hacer la esfinterotomía de manera que pueda reducirse al mínimo las posibilidades de hemorragia posesfinterotomía. Si tomamos en consideración la papila y la superponemos imaginariamente como si fuese la carilla de un reloj, encontraremos que “a horas tres” la vascularización es mayor y con más riesgo de lesionar ramas de la arteria pancreatoduodenal; mientras que “entre las horas diez y doce” la vascularización de la papila es menor por lo cual la esfinterotomía se hace más segura.

Procedimiento para la canulación¹⁴⁻¹⁶

1. Afrontamiento adecuado de la papilla de Váter

El paso del duodenoscopio a la segunda porción del duodeno y el afrontamiento adecuado de la papilla de Váter, es el primer paso en el arte de la canulación, sin embargo, en ocasiones nos podemos enfrentar a escenarios que pueden dificultar el afronte. Las variantes anatómicas, como el estómago en cascada, hernia hiatal gigante, antecedente de resección gástrica, obstrucción de la salida gástrica como la estenosis duodenal inflamatoria o maligna también pueden ser un problema al momento de acceder con el duodenoscopio. El cambio de posición y la aspiración de aire del estómago pueden ser de ayuda. El correcto afrontamiento de la papila le otorgará al endoscopista la tranquilidad para poder maniobrar y usar el instrumental necesario para la canulación y la posterior ejecución terapéutica.

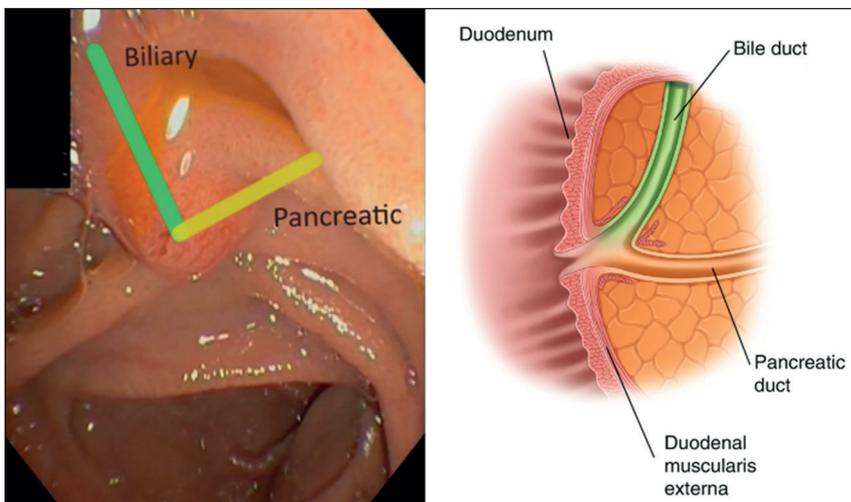
2. Evaluación de las características de la papila de Váter

Identificar la papila suele ser bastante fácil en la mayoría de los procedimientos, sin embargo, en paciente con edema mucosa (por ejemplo, en el contexto de una pancreatitis aguda), la posición aberrante de la papila o la presencia de un divertículo peripapilar, pueden convertir la evaluación en un desafío. En la mayoría de los casos, la identificación de las estructuras anatómicas adyacentes como el pliegue transversal conduce a identificar con éxito la papila, incluso en el caso de que la papila pueda estar oculta bajo algún pliegue o dentro de un divertículo duodenal. Una vez en posición, se debe tener cuidado de observar la anatomía de la papila, particularmente en lo que respecta al tamaño, el orificio papilar, tipo de infundíbulo y la existencia de un divertículo adyacente, características que ayudan a predecir el éxito de la canulación o la dificultad de esta.

3. Mantener el eje para una adecuada canulación

Una vez identificada y evaluada la papila de Váter, es importante mantener estable el duodenoscopio durante todo el procedimiento, especialmente durante la canulación, debido a la dirección asumida del conducto biliar se encuentra hacia las posiciones 11 o 12, mientras la del conducto pancreático se encuentra a horas 2 o 3. De esta manera se puede disminuir el riesgo de canulación involuntaria del conducto de Wirsung.

Es importante remarcar, que una vez se intente la canulación y se haga contacto con la papila, la anatomía papilar (orificio y/o tamaño del poro) puede variar en relación con el cierre reflejo del orificio papilar o inflamación de esta; por lo que la apariencia nativa es la más útil. La documentación fotográfica es conveniente para posibles procedimientos posteriormente en caso de canulaciones frustras.



4. Canulación de la vía biliar y conocer las diferentes estrategias de canulación

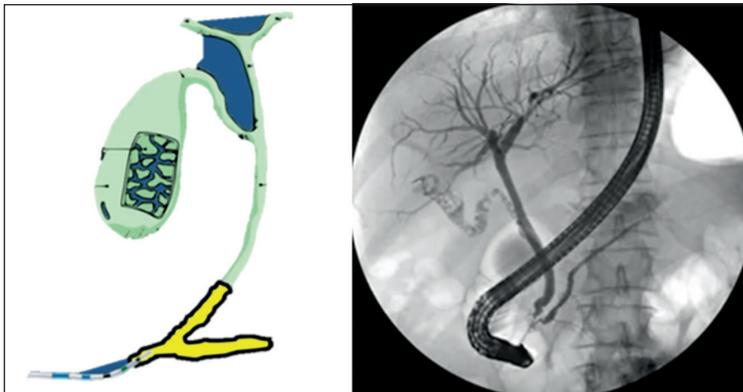
Durante la canulación convencional se conocen dos tipos: la canulación clásica asistida por contraste y la canulación asistida por guía hidrofílica las cuales describiremos en el siguiente apartado.

Técnicas de canulación convencional⁹

La canulación se refiere al proceso de introducir un catéter (esfinterótomo o canulótomo) a través del esfínter de Oddi para ingresar al conducto biliar o pancreático. Para el proceso de canulación es necesario realizar en la mayoría de los casos duodenoscopia o endoscopia de visión lateral y se lleva a cabo después de la visualización y afrontamiento adecuado de la papila duodenal.

1. Canulación asistida por contraste

Esta técnica implica la inserción de la punta del esfinterótomo en el orificio papilar en dirección de las 11 a 12 horas, seguido de la inyección de contraste para definir la anatomía pancreatobiliar distal para orientarnos en la canulación de la vía biliar. Sin embargo, es importante mencionar sobre el riesgo de inyectar involuntariamente contraste en el conducto pancreático y su relación con el riesgo de pancreatitis pos-CPRE ya que esta incidencia corresponde a un factor de riesgo definitivo con un riesgo de 1,58-2,72¹⁷. La ESGE recomienda que debe considerarse que un paciente tiene alto riesgo de pancreatitis aguda pos-CPRE cuando presenta al menos un factor de riesgo definitivo y dos factores de riesgo probables^{18,19}.



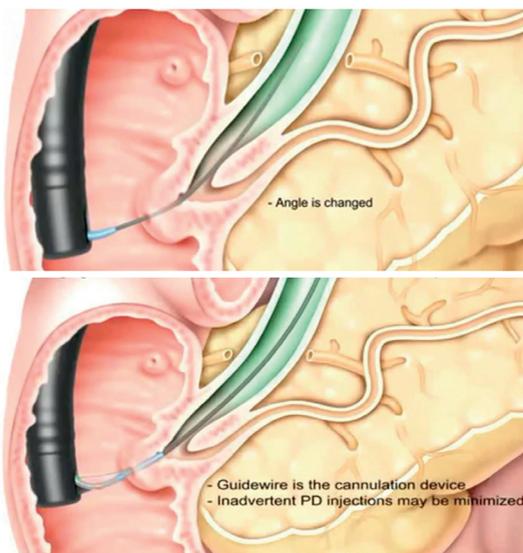
Factores de riesgo definitivos	Odds ratios
Factores de riesgo definitivos dependientes del paciente	
Sexo femenino	1,4 - 2,23
Pancreatitis previa	2,0 - 2,9
Sospecha disfunción del Oddi	2,1 - 4,37
Factores de riesgo definitivos dependientes del procedimiento	
Canulación difícil	1,76 - 14,9
> 1 introducción de la guía en páncreas	2,1 - 2,77
Inyección pancreática	1,58 - 2,72
Edad menor de 35 años	1,59 - 2,87

Canulación asistida por guía hidrofílica

Esta técnica es la más comúnmente usada, implica la canulación del conducto biliar con esfinterótomo y guía hidrofílica antes de la inyección de contraste. Se han descrito dos técnicas diferentes.

- Se aproxima el esfinterótomo al orificio papilar sin tocarla y luego se avanza la guía bajo control fluoroscópico en dirección biliar. Teóricamente tiene menor riesgo de pancreatitis, pero a la vez mejor tasa de canulación. Según un estudio aleatorizado controlado publicado por Mendoza et al en el 2019, donde se incluyó a 204 pacientes y comparó la tasa de éxito de la canulación biliar con esfinterótomo y con guía hidrofílica. Los resultados mostraron una tasa de éxito significativamente mayor en el grupo de guía hidrofílica (94,1%) en comparación con el grupo de esfinterótomo (78,4%)²⁰.
- Otro estudio retrospectivo publicado por Huang et al. En el 2018, donde se compararon los resultados de la canulación biliar con esfinterótomo y guía hidrofílica en 264 pacientes. mostraron una tasa de éxito significativamente mayor en el grupo de guía hidrofílica (91,8%) en comparación con el grupo de esfinterótomo (79,5%)²¹.
- Finalmente una revisión sistemática y metaanálisis publicado por Sun et al, en el 2019, que incluyó 11 ensayos clínicos aleatorizados, comparó la tasa de éxito de la canulación biliar con esfinterótomo y con guía hidrofílica. Los resultados mostraron que la tasa de éxito fue significativamente mayor en el grupo de guía hidrofílica en comparación con el grupo de esfinterótomo (OR 2,05; IC del 95% 1,69-2,50; $P < 0,001$)²².

Para realizar esta técnica, se introduce el esfinterótomo 1-2 mm por el orificio papilar para enderezar la papila y se introduce la guía hidrofílica en el eje del conducto biliar común bajo control fluoroscópico.



Técnica de doble guía para la canulación de la vía biliar

La técnica de doble guía también se utiliza en la canulación de la vía biliar durante la CPRE. Esta técnica puede ser utilizada cuando se producen canulaciones involuntarias del conducto de Wirsung. Esa guía que queda en el conducto pancreático se utiliza como un soporte y una referencia para poder usar otra guía y que esta sea más fácil para ingresar en la vía biliar.

La tasa de éxito en la canulación biliar utilizando la técnica de doble guía varía en función de la experiencia del endoscopista y las características del paciente. En general, la técnica de doble guía ha demostrado una mejora en las tasas de canulación. Teóricamente tiene un mayor riesgo de pancreatitis debido a que hay una guía colocada en el conducto pancreático principal.

En un estudio publicado por Guzmán-Calderón et al, el éxito de la técnica de la doble guía fue de 87,5%, con una tasa de pancreatitis pos-CPRE de 8,3%, por lo cual creemos que es una alternativa cuando la canulación es difícil²³.

■ Referencias

1. Cotton PB, Eisen GM, Aabakken L, Baron TH, Hutter MM, Jacobson BC, et al. A lexicon for endoscopic adverse events: report of an ASGE workshop. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2010; 71(3): 446-54.
2. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med*. 1996; 335(13): 909-18. doi: 10.1056/NEJM199609263351301.
3. Kocik M, Dudekula A, Shen C, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography versus intraoperative cholangiogram during cholecystectomy for suspicion of common bile duct stones. *Surg Endosc*. 2016; 30(6): 2329-34. doi: 10.1007/s00464-015-4506-y.
4. Gurusamy KS, Giljaca V, Takwoingi Y, Higgie D, Poropat G, Štimac D, et al. "Endoscopic retrograde cholangiopancreatography versus intraoperative cholangiography for diagnosis of common bile duct stones". *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; (2): CD010339. doi: 10.1002/14651858.CD010339.pub2.
5. Gurusamy KS, Davidson BR. Cost-effectiveness of methods for diagnosing gallstone disease. *Br J Surg*. 2011;98(7): 902-8. doi: 10.1002/bjs.7488.
6. Boškosi I, Tringali A, Costamagna G. Teaching endoscopic retrograde cholangiopancreatography cannulation. *Transl Gastroenterol Hepatol*. 2019; 4: 30.
7. Hawes RH. Basic and Advanced Biliary Cannulation: How Do I Do It. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2022; 32: 385-95.
8. Testoni P, Mariani A, Aabakken L, Arvanitakis M, Bories E, Costamagna G, et al. Papillary cannulation and sphincterotomy techniques at ERCP: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy*. 2016; 48(7): 657-83.
9. Ismail S, Udd M, Lindström O, Rainio M, Halttunen J, Kylänpää L. Criteria for difficult biliary cannulation: start to count. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2019; 31(10): 1200-5.
10. Avisse C, Flament JB, Delattre JF. Ampulla of Vater. Anatomic, embryologic, and surgical aspects. *Surg Clin North Am*. 2000; 80(1): 201-12.

11. Reddy DN, Nabi Z, Lakhtakia S. How to Improve Cannulation Rates During Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. *Gastroenterology*. 2017; 152(6): 1275-9.
12. Haraldsson E, Lundell L, Swahn F, Enochsson L, Lohr JM, Arnelo U. Endoscopic classification of the papilla of Vater. Results of an inter- and intraobserver agreement study. *United Eur Gastroent* 2017; 5: 504-510.
13. Canard JM, Lennon AM, Létard JC, Etienne J, Okolo P. Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography; Elsevier Churchill livingstone: Edinburgh, UK, 2011; pp. 370-465.
14. Mirjalili SA, Stringer MD. The arterial supply of the major duodenal papilla and its relevance to endoscopic sphincterotomy. *Endoscopy*. 2011; 43(4): 307-11.
15. Aabakken L. Cannulation Techniques. In: Mutignani M, Albert JG, Fabbri C. (eds). *Endotherapy in Biliopancreatic Diseases: ERCP Meets EUS*. Springer, Cham. 2020.
16. Aabakken L, Bhat P. How to access the common bile duct. *Mini-invasive Surg* 2021;5:25.
17. Ding X, Zhang F, Wang Y. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: A systematic review and meta-analysis. *Surgeon*. 2015; 13(4): 218-29. doi: 10.1016/j.surge.2014.11.005. Epub 2014 Dec 24. PMID: 25547802.
18. Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, Papanikolaou IS, Tringali A, Vanbiervliet G, et al. ERCP-related adverse events: Europeann Society of Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy* 2020;52: 127-49.
19. Chen JJ, Wang XM, Liu XQ, Li W, Dong M, Suo ZW, et al. Risk factors for post-ERC pancreatitis: a systematic review of clinical trials with a large sample size in the past 10 years. *Eur J Med Res* 2014; 19: 26.
20. Mendoza L, García M, González-González JA, et al. Hydrophilic guide wire versus conventional metal wire for biliary cannulation in endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a randomized controlled trial. *Surg Endosc*. 2019; 33(10): 3349-57.
21. Huang R, Chen H, Wu Z, et al. Hydrophilic guide wire versus conventional metal wire in ERCP for biliary cannulation: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2018; 87(1): 204-11. doi: 10.1016/j.gie.2017.06.040.
22. Sun S, Li M, Li Y, Li M, Li Y, Li X. Comparison of hydrophilic guide wire and conventional metal guide wire for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a systematic review and meta-analysis. *BMC Gastroenterol*. 2019; 19(1): 60. doi: 10.1186/s12876-019-0979-6.
23. Guzmán-Calderón E, Vera A, Díaz R, Alva E, Arcana R. Eficacia y complicaciones de la técnica de doble guía durante la canulación de la vía biliar principal. *Rev Gastroenterol Peru*. 2017; 37(3): 235-9.



Esfinterotomía. Introducción, técnicas, indicaciones y contraindicaciones

Daniel Cantero¹

¹Doctor en medicina y cirugía. Especialista en gastroenterología y endoscopia digestiva.

Presidente de la sociedad paraguaya de gastroenterología y endoscopia digestiva.

Coordinador de posgrado de gastroenterología y endoscopia digestiva Universidad Católica Nuestra Señora de la

Asunción. Jefe de servicio de Gastroenterología y Endoscopia Digestiva Hospital Central de IPS Asunción Paraguay

Director de gastroenterología y endoscopia digestiva del Centro Medico la Costa.

■ Introducción

El término esfinterotomía se refiere a la sección de las fibras del esfínter de Oddi y el segmento intraduodenal del colédoco ya sea por vía quirúrgica o endoscópica.

Si bien ocurrieron grandes avances en el diagnóstico y tratamiento endoscópico, el tracto biliopancreático permanecía como un territorio inexplorado.

Los conductos biliares y pancreáticos tienen por sus características anatómicas difícil acceso y los métodos de imágenes de la época eran poco efectivos y de bajo índice de confiabilidad.

El desarrollo en 1969 de fibroduodenoscopios de visión oblicua y lateral permitió una mejor visualización de la papila mayor y el desarrollo a finales de la década del 60 de la colangiografía endoscópica con la inyección de contraste por medio de un catéter a través de la papila mayor. Mc Cune y Oi^{1,2} sorprendían a la comunidad médica al mostrar por primera vez imágenes claras de las vías biliares y pancreáticas lo que permitió el diagnóstico de cálculos, estenosis y otras anomalías.

Estos hallazgos generaron la necesidad de crear métodos terapéuticos para resolver estas patologías. La primera extracción de cálculo la reportan Anazawa et al. y fue realizada con una pinza de biopsia³. Poco tiempo después Koch y colaboradores desarrollan en animales la esfinterotomía endoscópica (EE) al incorporar un alambre expuesto en el extremo distal de un catéter similar al utilizado para canular la papila mayor, este alambre se conecta a una unidad electroquirúrgica y al aplicar corriente de alta frecuencia al mismo realiza la sección del esfínter. Una vez comprobado que la EE permanecía abierta y no ocurría estenosis como era frecuente en la esfinterotomía quirúrgica se empezó a utilizar la EE para el tratamiento de la litiasis coledociana en humanos. Aparecen en 1974 las primeras publicaciones de Kawai en Japón y Classen-Demlin en Alemania^{4,5}. Seguidas por Liguory C, Machado G y otros.

Si bien la colangio pancreatografía retrógrada endoscópica CPRE diagnóstica constituye un gran avance, la EE para extracción de cálculos y luego el drenaje biliar interno constituyen una verdadera innovación disruptiva ya que resuelven

problemas complejos, reemplazando una cirugía abierta por un procedimiento endoscópico mínimamente invasivo con alta efectividad, bajo costo y baja morbilidad.

■ Consideraciones anatómicas

Se han reportado numerosas variaciones anatómicas relacionadas a los cambios durante el desarrollo embriológico de las vías biliares y pancreáticas, algunas con importancia desde el punto de vista clínico o quirúrgico, entre ellas mencionamos al páncreas divisum (2,7% de casos).

En la mayoría de los casos los ductos intrahepáticos se unen y dan origen a los conductos hepáticos cuya unión a la vez da origen al hepático común que a unos 4 a 5 cm se une al cístico y forma el conducto colédoco. Este atraviesa la cabeza del páncreas y se desvía ligeramente a la derecha para penetrar en la segunda porción duodenal en un trayecto de 5 a 30 mm. En su porción distal se une al conducto pancreático y forman en la mayoría de los casos un conducto común de longitud variable (de 1 a 12 mm, 4,4 mm en promedio). A este nivel el conducto biliar y pancreático están rodeados por un complejo sistema de tres a cinco grupos de haces de músculo liso conocido en conjunto como esfínter de Oddi^{6,7,8}.

Desde el punto de vista funcional los conductos biliares son conductos pasivos y que prácticamente no poseen fibras musculares. A nivel del esfínter de Oddi, que por estudios de manometría mide unos 4 mm, existe una presión basal de unos 4 mm de hg por encima de la presión dentro la vía biliar. Este esfínter presenta contracciones aisladas que aumentan la presión por mecanismos hormonales y/o nerviosos poco comprendidos⁹.

En lo referente a la irrigación que es suministrada por la arteria duodenal, presenta en la región de la ampolla una diferencia importante en la distribución de los vasos, con una mayor cantidad de vasos hacia la región enmarcada entre hora 1 y 3, siendo menor la densidad entre hora 11 y 12. La arteria duodenal transcurre en promedio a unos 35 mm del orificio papilar, pero en un 5% puede estar dentro del rango de corte de la EE¹⁰.

■ Indicaciones

Como ocurre en la mayoría de los procedimientos endoscópicos y más por la complejidad y potenciales complicaciones, la EE debe estar reservada para aquellos casos donde la indicación va influir en el manejo del paciente, es decir, cuando va a contribuir a aclarar el diagnóstico o va a permitir una intervención terapéutica.

El momento y la selección de la técnica adecuada son fundamentales para obtener el resultado óptimo. En general las indicaciones más débiles o más inconsistentes son las que causan las complicaciones más severas.

Las peores complicaciones de la esfinterotomía endoscópica ocurren en aquellos pacientes que menos la necesitan. (Peter Cotton).

En la actualidad la mayoría de las indicaciones son para realizar procedimientos terapéuticos para el tratamiento, ya sea definitivo o temporal, de afecciones de las vías biliares o de la ampolla de Vater. La indicación más frecuente es para la extracción de litiasis. Otras indicaciones son para el acceso a la vía biliar en casos de papila difícil, para drenaje con endoprótesis en patologías benignas o malignas. Además se realiza para facilitar el pasaje a la vía biliar de pinzas de biopsia, cepillo de *citología*, o para permitir el pasaje del colangioscopio con sus diversas indicaciones (Tabla 1).

En relación a la pancreatitis aguda biliar que, primero se consideraba una contraindicación absoluta en un metaanálisis, se demostró que no había diferencias significativas en morbilidad en los grupos a quienes se realizó precozmente CPRE con o sin EE comparado al grupo de tratamiento conservador. Otros estudios muestran resultados similares pero con un aumento en la mortalidad en el grupo con CPRE y EE precoz. Al analizar en forma separada a grupos de pacientes con signos de colangitis aguda o ictericia y exacerbaciones la morbilidad era menor al realizar la EE precozmente. En base a la evidencia las guías de la sociedad japonesa de endoscopia gastrointestinal recomiendan fuertemente la realización precoz de colangiografía con o sin EE en casos de pancreatitis aguda con colangitis aguda asociada y en aquellos con ictericia y exacerbaciones¹¹.

Cuadro 1. Indicaciones de la esfinterotomía endoscópica

Coledocolitiasis
Colangitis aguda
Pancreatitis aguda biliar
Estenosis biliares benignas o malignas
Disfunción del esfínter de Oddi
Ampuloma
Coledocolcele
Fístula biliar
Lesiones pos colecistectomía
Ampulomas, para drenaje o exposición de tejido tumoral
Para acceso a las vías biliares con el colangioscopio, para diagnóstico, toma de material, o tratamiento de la litiasis coledociana.
Ultrasonografía intraductal
Biopsias transpapilares
Drenaje transpapilar de la vesícula biliar

■ **Contraindicaciones**

Se incluyen las contraindicaciones generales de paciente dependientes para cualquier procedimiento endoscópico tales como: inestabilidad hemodinámica, negativa o imposibilidad para firmar el consentimiento informado.

Al ser la EE un procedimiento con alto riesgo de sangrado los trastornos de la coagulación son una contraindicación. Es mandatorio el control de factores de la coagulación, INR y contaje de plaquetas. Si los valores están alterados deben ser corregidos antes del procedimiento. Se utilizan transfusiones de plasma fresco y plaquetas en algunos casos. El uso de anticoagulantes y/o antiagregantes debe ser interrumpido o sustituido por otro régimen de medicación en caso de riesgo de trombosis. El uso de aspirina como monoterapia no constituye una contraindicación. Para el manejo de medicación antiagregante y anticoagulación deben ser revisadas las recomendaciones actualizadas y proceder de acuerdo a las guías¹².

Enfermedades asociadas como insuficiencia renal y cirrosis no constituyen una contraindicación absoluta.

Contraindicaciones relacionadas al procedimiento incluyen imposibilidad de posicionarse frente a la papila, la no visualización o imposibilidad de dirigir el alambre en la dirección correcta. Si esto no se logra a pesar de maniobras o cambios de posición del paciente es preferible no realizar la EE. Una alternativa para estos casos sería la dilatación con balón.

Contraindicaciones relacionadas al operador: la EE solo debe ser realizada por endoscopistas experimentados y con el entrenamiento adecuado. La ASGE recomienda que además del conocimiento teórico el endoscopista tenga realizadas por lo menos 200 colangiografías incluyendo 40 esfinterotomías y 10 instalaciones de prótesis bajo supervisión. Freeman et al.¹³ reportan que en centros de bajo volumen la incidencia de hemorragia pos esfinterotomía, así como complicaciones severas son significativamente mayores comparadas a centros de alto volumen.

■ **Instrumental**

Se recomienda el uso de duodenoscopia terapéutica para facilitar el pasaje de accesorios de grueso calibre. Idealmente con un elevador robusto que facilita la manipulación y orientación de accesorios, además de permitir el bloqueo de la guía corta para facilitar el recambio del instrumental. Actualmente está bien establecida la necesidad de utilizar puntas distales removibles y descartables que facilitan la limpieza y desinfección, y disminuyen el riesgo de contaminación¹⁴.

Existen en el mercado varios modelos de esfinterótomos. Los más utilizados son los de tracción y tipo aguja. El de pulsión prácticamente ya no se utiliza. Los primeros modelos no permitían la contrastación ni el pasaje de guías. Actualmente los más utilizados son los de triple lumen. Estos tienen una luz para el paso del alambre de corte y aparte permiten el paso de guía y la inyección de contraste al mismo tiempo. La longitud de la punta (distancia entre el extremo del catéter y la inserción distal del alambre) es variable, generalmente es de unos 3 a 5 mm. Hay esfinterótomos sin

punta donde el alambre llega hasta el extremo y se utilizan para técnicas de precorte. Los alambres de corte más utilizados miden 20 a 30 mm de longitud. Al momento del corte un papilotomo más largo (ej. 30 mm) permite mayor estabilidad y facilita la dirección del corte, pero tiende a quemar en exceso y carbonizar por la mayor superficie de contacto con el tejido, al retirar el alambre para disminuir la superficie de contacto, este se produce hacia proximal y la corriente se transmite a la punta del endoscopio. Hay modelos con la parte proximal del alambre recubierto para evitar esto último y también para evitar la quemadura inadvertida de pliegues de tejido fuera del campo de visión. Si bien el alambre de 20 mm tiende a desviarse hacia la derecha, con las maniobras adecuadas habitualmente se logra un corte y orientación adecuados. En relación al tipo de alambre pueden ser mono o multifilamento, teóricamente el monofilamento tiende a quemar menos tejido y permite un corte más limpio comparado al multifilamento. Desde el punto de vista práctico no hay diferencias significativas en relación a los resultados.

En cuanto a la unidad electroquirúrgica tiene que ser de potencia ajustable con funciones de corte puro, coagulación pura, y corriente mixta o blend que suministra coagulación y corte en simultáneo. Actualmente se dispone de unidades con función endocut, que regulan la corriente por medio de un software y administran automáticamente corriente de corte y coagulación de manera alterna y en cortos pulsos, realizando el corte paso a paso y de manera controlada.

■ Técnica

Preparación, ayuno, introducción del duodenoscopio y posición frente a la papila son los mismos que para la CPRE. Se recomienda el uso de duodenoscopio terapéutico para facilitar el pasaje de accesorios de grueso calibre.

La técnica habitual y más frecuentemente utilizada es la esfinterotomía con el esfinterótomo de tracción y guía utilizados para la canulación inicial sin necesidad de recambio del instrumental. Con el extremo flexible de la guía arriba dentro de la vía biliar, el cuerpo más rígido sirve de sostén para estabilizar y facilitar la orientación del esfinterótomo metido en la vía biliar. Una vez hecho esto, se tracciona el alambre suavemente y se retira el esfinterótomo hasta que aproximadamente dos tercios del alambre quedan expuestos en la luz duodenal. Es importante que la posición del endoscopio recortado previamente permita visualizar claramente y de una sola vez el sitio de inicio del corte, el trayecto previsto y el final del corte que generalmente se determina usando como parámetro el pliegue transversal. Se busca orientar el alambre entre hora 11 o 12, teniendo en cuenta que desviaciones extremas fuera del espacio entre hora 11 y 13 aumenta el riesgo de sangrado y perforaciones. Una vez posicionado y conectado a la fuente de diatermia se aplica una presión muy suave contra el techo de la papila. Todo esto se logra por medio de finos movimientos combinados de up and down, movimientos cortos de introducción, retirada y/o rotación lateral del endoscopio, tensión del alambre con el mango del esfinterótomo, movimientos de empuje y tracción del cuerpo del esfinterótomo con la mano del endoscopista y el uso del elevador del duodenoscopio.

Personalmente prefiero retirar la totalidad del alambre de corte y realizar los movimientos de posicionamiento de fuera para adentro, ya que permiten una mejor visualización y control del proceso. Además se evita la salida brusca del papilotomo y se tiene mejor idea de la cantidad de alambre en contacto con el tejido.

En general no más de 5 mm de alambre deberían contactar con el tejido de la papila, una mayor exposición podría llevar a cortes incontrolados o quemadura excesiva del tejido. Una vez posicionado se inicia el corte con cortos pasajes de corriente, se van seccionando la mucosa duodenal, fibras del esfínter y el tejido circundante lo que hace que la dirección del alambre se modifique. Por ello es importante movilizar el esfínterótomo y re posicionar para mantener un ángulo de 90 grados en relación a la papila. Además si no se moviliza el alambre entre las cargas de corriente el mismo tiende a carbonizar el tejido, adherirse a la superficie de corte y perder efectividad. Un error común en estas situaciones es que al no lograr un corte efectivo se quiera aumentar la potencia de la corriente. Esto sólo ocasiona más carbonización o cortes incontrolados con riesgo de sangrado o perforación. Lo que se debe hacer es modificar la posición del alambre, retirar el esfínterótomo dejando la guía y limpiarlo si tiene mucho tejido carbonizado adherido, y luego reiniciar el corte en mejores condiciones. En cuanto al tipo de corriente utilizada se han realizado numerosos estudios con resultados controversiales, algunos postulan que el uso de corte puro aumenta el riesgo de sangrado inmediato mientras que el uso de coagulación pura aumenta el riesgo de pancreatitis.

Se proponen técnicas mixtas iniciando la incisión con corte puro para evitar la coagulación del ostio y luego completar con corriente mixta o coagulación pura. La mayoría de los estudios mostraron resultados similares en cuanto a la incidencia de pancreatitis pos esfínterotomía utilizando corriente de corte puro o mixta. En relación al sangrado inmediato es mayor la incidencia con el uso de corte puro pero sin diferencias en la incidencia de sangrado tardío^{15,16} ESGE recomienda el uso de corriente mixta, ya que el riesgo de sangrado es menor comparado al corte puro (moderada calidad de evidencia, fuerte recomendación). En cuanto a la potencia utilizada es variable de un equipo a otro y si bien hay parámetros preestablecidos y recomendados por el fabricante se utiliza según preferencia del endoscopista.

Una alternativa cada vez más utilizada es la opción “Endo cut” de los generadores de última generación como el ERBE y similares. En esta función el software intrínseco alterna corriente de corte y coagulación. La ventaja sería que el programa facilita un corte paso a paso que permite el control de la dirección y longitud del corte. Se reemplaza la técnica de corte por cortos pulsos controlados por el operador al pisar el pedal. Esta técnica que aprendimos y veníamos utilizando por mucho tiempo para evitar cortes en cremallera o sangrado es sustituida y debemos reaprender a hacer la incisión dejando a la unidad electroquirúrgica controlar el corte.

La función endocut disminuye significativamente el sangrado intraprocedimiento pero aparentemente no influye en la incidencia de sangrado clínicamente significativo¹⁶.

El corte se puede extender con seguridad hasta la unión de la porción intraduodenal del conducto con la pared duodenal, el problema es que este punto o margen no siempre puede ser claramente identificado. Es importante tener en cuenta el tamaño de

la papila, la forma, dirección y extensión del conducto intramural, que como dijimos mide entre 5 y 20 mm. La longitud de este segmento y el calibre del colédoco distal son variables anatómicas importantes para decidir la extensión del corte. Otro factor a tener en cuenta es el pliegue transversal suprapapilar que marca el punto límite de la incisión, recordando que no es una referencia anatómica exacta. Por ello no se puede hablar de un tamaño estándar de corte para todos los pacientes, lo ideal ajustar el mismo de manera individual teniendo en cuenta las características anatómicas y el objetivo terapéutico. Para la mayoría de los casos una incisión de un cm es suficiente.

Desde el punto de vista práctico el poder introducir y retirar el papilotomo tensado al máximo es una buena manera de medir el tamaño del corte. Para instalar una prótesis o pasar instrumental un corte menor suele ser suficiente. En caso de cálculos de mayor tamaño se recomienda dilatación con balón hidrostático o litotricia.

Esfinterotomía de precorte

Se refiere a la técnica reportada por Siegel en 1980¹⁷, en la cual al no lograr la canulación profunda por los medios convencionales (catéter, papilotomo, guía, etc) se realiza una incisión de la mucosa y tejidos subyacentes con el objetivo de ganar acceso a la vía biliar. Existen varias técnicas de esfinterotomía de precorte, entre ellas la septotomía pancreática, la papilotomía con aguja, y la fistulotomía con aguja. Otra técnica que no tocaremos en este capítulo, ya que no es una EE pero es una alternativa para el acceso a la vía biliar es la punción ya sea a ciegas (técnica de Artifon) o ecoguiada.

Esfinterotomía o septotomía transpancreática

Reportada inicialmente por Goff en 1995¹⁸. En esta técnica se realiza la canulación profunda del conducto de Wirsung ya sea de manera intencional, o más frecuentemente cuando la guía es introducida accidentalmente en el conducto pancreático sin lograr el acceso a la vía biliar. La posición y técnica son similares a la esfinterotomía habitual, la diferencia es que se maniobra para curvar el alambre y dirigir el corte hacia hora 11 con la intención de seccionar el septo entre el conducto pancreático y el biliar. Es importante entender que si no se logra direccionar el alambre de corte hacia el septo es preferible no intentar esta técnica y utilizar un esfinterótomo de aguja para realizar el precorte. Luego de realizar un corte del septo de < 5 mm se retira el papilotomo y se orienta la punta a través del corte hacia el extremo proximal para intentar canular la vía biliar con la guía. Si esto no se logra en el primer intento, se amplía la septotomía como máximo hasta dos veces. Si la maniobra no es exitosa se interrumpe el procedimiento por el riesgo de exceder el límite de la unión biliopancreática y causar una perforación. Cuanto más corta la punta del papilotomo más fácil resulta intentar esta técnica, o mejor utilizando un papilotomo sin punta (tipo Erlangen).

Papilotomía con aguja (*needle knife*)

El papilotomo tipo aguja es aquel en el que el alambre protruye desde la punta por unos mm y la longitud del alambre expuesto se controla desde el mango. Luego de obtener una posición cercana y estable frente a la papila mayor se realiza un corte con el papilotomo de aguja empezando por el borde superior del orificio de la papila

y se extiende unos 5 a 10 mm hacia arriba, siempre hacia hora 11 y siguiendo el trayecto intramural de la vía biliar. Es importante estar cerca de la papila ya que al tener el papilotomo un corto trayecto fuera del duodenoscopio es más fácil de controlar con el elevador y con los movimientos del endoscopio. Es recomendable verificar el movimiento del alambre sin pasar aún corriente, para anticipar y evitar cualquier movimiento errático que podría aumentar el riesgo de sangrado o perforación, y luego, con seguridad, iniciar el corte. El mismo debe realizarse paso a paso, reposicionando el alambre si fuera necesario, controlando que sólo unos mm del alambre estén en contacto con la pared para evitar incisiones muy profundas. El corte debe idealmente abarcar todo el espesor de la mucosa para exponer los tejidos subyacentes y luego ir profundizando a medida que se van reconociendo las estructuras anatómicas. La pared de la vía biliar suele presentar una coloración blanquecina al momento del corte y al producirse la apertura se suele ver salida de bilis. En este momento se puede guardar el alambre y realizar la canulación directamente con el esfinterótomo de aguja, si se tiene éxito en la canulación profunda del colédoco es recomendable la retirada del alambre y el pasaje de una guía hidrofílica de fino calibre y realizar el intercambio por el papilotomo regular para completar la esfinterotomía. Si no se hace esto en ocasiones es muy difícil, se consume mucho tiempo o resulta imposible la canulación posterior a la retirada del needle knife.

Otra alternativa es que al no lograr la canulación con el esfinterótomo de aguja, se retire en su totalidad y se intente canular con papilotomo y guía. Cuando a pesar del corte no es posible identificar las estructuras, si se produce edema importante, o sangrado que dificulta la visualización o es recurrente es preferible interrumpir el procedimiento y volver a intentar 48 a 72 horas después. Generalmente en ese momento al mejorar la inflamación y el edema resulta relativamente fácil el acceso a la vía biliar.

Infundibulotomía de precorte

La técnica y el concepto son similares a la esfinterotomía de precorte. La diferencia es que el corte se inicia fuera del orificio papilar. Puede ser a unos mm del orificio y luego se extiende hacia arriba siguiendo el axis del conducto. Otra técnica consiste en iniciar el corte más alejado del ostium, entre la parte media a superior del trayecto intramural y luego se extiende hacia arriba o abajo, alcanzando o no el orificio papilar. Sobre todo ideal para papilas con un trayecto intramural largo y redundante, o muy prominentes por un cálculo impactado o un tumor. La ventaja en la segunda técnica es que disminuye el riesgo de trauma por quemadura del conducto pancreático. Esto se vio reflejado en un metaanálisis donde la incidencia de pancreatitis pos EE fue significativamente menor con la técnica de infundibulotomía comparada a las otras técnicas de precorte.

Como mencionamos anteriormente las técnicas de precorte se utilizan cuando las de canulación estándar fracasan. Si bien el precorte es una técnica de alto riesgo y debe ser realizada por expertos, prolongar los intentos de canulación solo incrementa el trauma de la papila y la incidencia de complicaciones. Realizar el precorte temprano en el procedimiento disminuye la incidencia de pancreatitis pos EE y mantiene el porcentaje de éxito de canulación. Varios estudios analizaron el momento en que se cambia de técnica clásica a precorte.

La experiencia del endoscopista aparentemente cumple un papel importante para la toma de decisión. ESGE recomienda que se realice precorte luego de 5 intentos de canulación fallidos o luego de 5 minutos de tiempo intentando. En los casos de introducción involuntaria repetida de la guía en el conducto pancreático es recomendable introducir una endoprótesis y realizar el precorte sobre la misma. Esto facilita la canulación biliar y el stent que se deja *in situ* disminuye el riesgo de pancreatitis pos EE^{19,20}.

Otra alternativa es mantener la guía en el conducto pancreático e intentar la canulación con la introducción de un papilotomo con guía en paralelo. De cualquier manera las guías de buenas prácticas (ASGE, ESGE) recomiendan dejar un stent pancreático para disminuir el riesgo de pancreatitis. Se recomienda controlar en 5 días y retirar el stent en ese momento.

■ Esfinterotomía en situaciones especiales

Papila intra o peridiverticular

Varios factores dificultan la canulación en este grupo de pacientes, papila poco visible, lateralizada, etc. Esto hace que en ocasiones sea necesario introducir la punta del duodenoscopio dentro del divertículo, traccionar la papila con una pinza, o algo que nos resulta práctico en casos seleccionados y que consiste en la inyección de solución salina hacia el lado diverticular de la papila. Esto habitualmente proyecta la papila hacia adelante fuera del orificio diverticular y permite intentar la canulación enfrentando el orificio. El intento inicial se realiza por técnica habitual (papilotomo y guía). Luego se recurre en caso de fracaso a técnica de doble guía, o stent pancreático y precorte, ya sea por técnica de esfinterotomía o infundibulotomía sobre el stent. Tener en cuenta que la anatomía alterada hace difícil la determinación del trayecto y longitud de la esfinterotomía. Aunque no esté dentro o en el borde diverticular la anatomía del extremo distal del colédoco puede estar alterada por la sola presencia del divertículo. Una alternativa cuando se logra la canulación biliar profunda es instalar un stent biliar y realizar el corte sobre el stent. Recomendamos que el corte sea poco extenso y si fuera necesario complementar con dilatación con balón²¹.

Gastrectomía tipo Bilioth II

En este tipo de pacientes se llega al duodeno a través del asa eferente y la papila mayor se presenta en sentido inverso. El trayecto intramural se ubica entre hora 5-6 y el corte debe realizarse en esa dirección. Se utilizan para ello papilotomos con el alambre de corte modificado o rotables. La canulación inicial es facilitada por el uso de un catéter en lugar del papilotomo, ya que el catéter tiene una dirección más favorable. Una vez canalizado se realiza el recambio sobre la guía por el papilotomo para realizar el corte.

Otra técnica que se puede utilizar es la instalación de un stent biliar que hace de guía y ayuda a determinar con más seguridad la dirección y extensión del corte²². En muchos casos no es posible alcanzar la papila con el duodenoscopio, entonces el procedimiento se realiza con endoscopios de visión frontal, ya sea por enteroscopia de

empuje, o por enteroscopia asistida por dispositivos (balón o espiral). En estos casos al hecho de anatomía invertida se suma la ausencia de elevador y la casi imposibilidad de enfrentar la papila. Por otro lado endoscopios largos son difíciles de maniobrar y de mantener en una posición estable. Además tienen canal fino y la disponibilidad de instrumentales es limitada²³. Algunos autores refieren que la canulación se puede facilitar con el uso de un cap en la punta.

■ Complicaciones de la Esfinterotomía Endoscópica

Como todo procedimiento invasivo la EE tiene complicaciones asociadas siendo las más frecuentes la pancreatitis aguda, hemorragia, perforación y colangitis. Un estudio multicéntrico prospectivo en 2.347 pacientes reporta una incidencia global de complicaciones pos EE de 9,8%. La complicación más frecuente fue la pancreatitis aguda que se dio en 5,4% de casos seguida de la hemorragia en un 2,0%. Le siguen en frecuencia la perforación, colangitis y colecistitis aguda. Con una mortalidad global de 0,4%²⁴ (Tabla 2).

Pereira Lima et al. reportan la incidencia de complicaciones en 2.137 pacientes en un centro latinoamericano²⁵ (Tabla 3).

Tabla 2. Complicaciones de la Esfinterotomía Endoscópica en 2347 pacientes²⁴

Complicación	Incidencia	%	Mortalidad
Pancreatitis aguda	127	5,4	< 0,1
Hemorragia	48	2,0	0,1
Perforación	8	0,3	< 0,1
Colangitis	24	1,0	< 0,1
Colecistitis	11	0,5	< 0,1
Misceláneas	25	1,1	0,4

Tabla 3. Complicaciones ocurridas en 2137 pacientes pos esfinterotomía endoscópica para tratamiento de coledocolitiasis²⁵

Complicación	Incidencia	%
Pancreatitis aguda	87	4,1
Hemorragia	48	2,2
Colangitis	21	1
Perforación	7	0,3
Otras	8	0,4
Total	171	8

*Mortalidad en 30 días 0,6%.

Estas complicaciones dependen de diversos factores relacionados al procedimiento, siendo los más importantes aquellos dependientes del operador, de la técnica utilizada y los relacionados al paciente. Estudios realizados por endoscopistas con alto volumen de casos presentan menor índice de complicaciones comparados a aquellos de bajo volumen. (8,4% vs. 11,1%, $P = 0,03$). Las complicaciones fueron más frecuentes cuando la indicación eran trastornos funcionales (21,7%), que cuando era para extracción de litiasis (4,9%)²⁶.

Numerosos estudios que reportan la pancreatitis aguda como la complicación más frecuente de la EE incluyen estudios diagnósticos. Por otra parte no es posible evaluar a la EE como un factor independiente ya que muchos casos de pancreatitis están relacionados a la técnica de canulación (intentos prolongados, introducción de guías o inyección de contraste en el conducto pancreático, uso de precorte tardíamente, etc), factores anatómicos, procedimientos complicados y prolongados^{27,28}. En todos los casos la identificación de factores de riesgo, detección temprana y el manejo apropiado de las complicaciones permiten disminuir la morbimortalidad.

Uno puede disminuir su porcentaje de complicaciones al mínimo. Pero aún en las mejores manos las complicaciones van a ocurrir. Nib Sohendra.

Pancreatitis aguda pos EE

Se habla de esta complicación en aquellos pacientes con dolor abdominal de inicio reciente o empeoramiento de dolor abdominal preexistente, con amilasa y/o lipasa sérica de por lo menos tres veces por encima del límite superior de normalidad 24 horas después del procedimiento y que requieran por lo menos dos días de internación.

La incidencia es de alrededor de 10% en la mayoría de los reportes y 14% en los grupos de riesgo. De estos el 0,5% tendrá un cuadro severo, con una mortalidad de aproximadamente 0,2% (0,2% en los grupos de riesgo)²⁹.

Existen factores predisponentes identificados en un estudio de Freeman et al.³⁰ (Tabla 4) que aumentan la incidencia de la pancreatitis pos EE por lo que se recomienda tomar medidas para prevenirlas^{31,32}. La profilaxis farmacológica con corticoides, octreotide inhibidores de la proteasa que aparentaban prometedoras no resultaron prácticas en su implementación y son poco eficaces clínicamente. La inflamación ocurre por obstrucción secundaria a daño térmico o traumático de la papila, o trauma directo por el pasaje de guías u otros instrumentales en el conducto pancreático. Esto activa la cascada inflamatoria y promueve la inflamación de la glándula. Este

**Tabla 4. Factores de riesgo para pancreatitis aguda pos CPRE³⁰
Significativos en análisis multivariado**

Sospecha de disfunción del esfínter de Oddi
Esfinterotomía de precorte
Pacientes jóvenes
Inyección de contraste repetida en el conducto pancreático

proceso se ve agravado por la hipoperfusión local e hipovolemia sistémica. La ASGE recomienda basada en la evidencia disponible una serie de medidas pre, intra y pos procedimiento que ayudan a prevenir o minimizar la incidencia y severidad de la pancreatitis pos EE. Se incluyen el uso temporal de stents pancreáticos, hidratación intensa y uso de antiinflamatorios³³.

La aplicación pre o intraoperatoria de AINEs por vía rectal disminuye la incidencia de pancreatitis en pacientes con o sin factores de riesgo presentes^{34,35}. El uso solo de guías para la canulación inicial comparado a la técnica asistida por inyección de contraste tiene un efecto similar³⁶.

En pacientes con factores de riesgo en quienes se introdujo la guía repetidas veces o profundamente en el conducto pancreático se recomienda fuertemente el uso profiláctico de stent pancreático ya que disminuye la incidencia global de pancreatitis así como la incidencia de pancreatitis moderada o severa. Siempre que el conducto pancreático sea fácilmente accesible.

El uso de stent pancreático temporal en una serie de casi 500 pacientes con por lo menos un factor de riesgo mostró una diferencia significativa en la incidencia de pancreatitis (5,8% vs. 15,5% $p = 0,003$) comparada a los pacientes en quienes no se utilizó un stent. Por ello los autores recomiendan fuertemente el uso de stent pancreático temporal en pacientes con factores de riesgo para pancreatitis pos EE.³⁷ De la misma manera el uso temprano de precorte evitando los intentos prolongados de canulación que pueden ocasionar traumatismo de la papila y del conducto pancreático disminuyen la incidencia de pancreatitis pos EE³⁸.

La hidratación agresiva intra y pos CPRE disminuye la pancreatitis pos EE en pacientes no seleccionados (recomendación condicional).

Hemorragia

Puede ser inmediata o tardía.

La hemorragia pos esfinterotomía ocurre en forma inmediata aproximadamente en un 30% de los casos y es generalmente leve y auto-limitada. La misma puede ocurrir durante, es decir directamente relacionada al corte o debido al traumatismo por el paso de instrumentales, retirada del balón extractor, dilatación con balón o durante la salida forzada de cálculos.

El primer paso es tratar de individualizar el sitio de sangrado con el lavado energético asistido por el elevador para dirigir mejor el chorro de agua. Una vez identificado y según la localización se puede intentar coagulación con el alambre del esfinterótomo o con la punta de papilotomo de aguja. Si el sangrado se reproduce o persiste, la inyección de adrenalina 1:10.000 en y alrededor del sitio de sangrado tiene una efectividad de 96 a 100% con una recurrencia de 4 a 16% (39,40) El uso de agujas flexibles de fino calibre (tipo Carr-Locke) facilita posicionar la punta de la misma ya que el cuerpo no se angula aún al levantar con el elevador. Otra ventaja es la posibilidad de bloquear la punta de la aguja disminuyendo el riesgo de perforación del endoscopio. Si no es posible identificar el sitio exacto de sangrado se recomienda inyectar en el vértice y a los lados de la esfinterotomía, es decir en el extremo más alejado del orificio papilar. También se puede utilizar sonda multipolar o heater probe evitando aplicar calor cerca del orificio papilar. El uso de

esta técnica combinada aumenta la efectividad de la inyección sola. El uso de clips convencionales presenta dificultades relacionadas al uso del elevador que puede angular el cuerpo del aplicador y de esta manera producir el fracaso en el cierre y liberación del mismo. Recomendamos posicionar el endoscopio proximal a la papila y una vez exteriorizado el aplicador abrir los brazos del clip utilizando lo mínimo de fuerza con el elevador para evitar dañar el mecanismo y de esta manera lograr el cierre y liberación del clip⁴¹.

El sangrado puede ocurrir en forma tardía desde unas horas pos esfinterotomía hasta dos semanas después del procedimiento. Este tipo de sangrado es menos frecuente y se presenta en 0,1 a 2%, pero en general es más severo y requiere intervención terapéutica, ya sea endoscópica, radiológica o quirúrgica. Hablamos de sangrado clínicamente significativo cuando presenta hematemesis o melena, descenso de hemoglobina de más de 2 g, y requiere transfusiones o endoscopia. La incidencia de sangrado severo es de 0,1 a 0,5%, hablamos de sangrado severo cuando hay requerimiento de más de 5 unidades de sangre, intervención quirúrgica o angiografía y fatalidad.

Factores de riesgo

En estudios de análisis multivariable se han identificado factores de riesgo independientes para sangrado pos EE, tales como: presencia de coagulopatía o trombocitopenia, terapia con anticoagulantes, colangitis aguda, bajo volumen de casos del endoscopista y la ocurrencia de sangrado inmediato durante el procedimiento. Otros factores sin relación bien definida son el uso de precorte, vía biliar fina, papila intradiverticular, corte en cremallera, etc.

En los casos de CPRE de urgencia donde no se pudo interrumpir la medicación o corregir los factores de coagulación se recomienda el drenaje biliar con endoprótesis sin esfinterotomía y completar el tratamiento en forma diferida.

En un estudio reciente que incluyó a 2.806 pacientes se concluyó que tanto pacientes con tratamiento con anticoagulantes como antiagregantes plaquetarios tuvieron una incidencia mayor de sangrado pos EE. Esto no ocurrió en pacientes en quienes se utilizó heparina como puente aún con uso concomitante de aspirina. En cambio sí ocurrió un aumento en los casos de sangrado al retomar la anticoagulación precozmente dentro de las 24 horas del procedimiento⁴². Otro dato interesante es que en ninguno de los grupos se vio un aumento en la necesidad de transfusiones, ingreso a UTI o en la mortalidad.

En relación al uso de anticoagulantes y el riesgo de sangrado asociado. Una estrecha colaboración entre el endoscopista, hematólogo y el internista (cardiólogo o neurólogo) es necesario para evaluar el riesgo beneficioso de interrumpir la anticoagulación o modificar el esquema utilizado. Muchas veces es mayor el riesgo de aev o infarto agudo de miocardio que el riesgo de sangrado asociado a la esfinterotomía.

Perforación

La incidencia de perforaciones durante la CPRE es de aproximadamente 0,6% con una mortalidad de 9,9%. Es decir una baja incidencia, pero alta mortalidad.

Stapfer et al clasifican estas perforaciones en 4 tipos en base a la localización, mecanismo y severidad del trauma⁴³.

- Tipo I: Perforación lateral o medial de la pared duodenal generalmente con la punta del endoscopio. A este mecanismo corresponden el 26% de las perforaciones. Anteriormente quirúrgicas actualmente tratadas y resueltas en su mayoría con clips through or over the scope), parches de fibrina, etc.
- Tipo II: Perforación peri papilar. Directamente relacionadas a la EE, corresponde al 41% de los casos.
- Tipo III: Vía biliar distal por trauma con guías, canastilla, dilatadores y otros instrumentales. Aproximadamente 22% de casos.
- Tipo IV: Aire retroperitoneal. No es una verdadera perforación, es debida a la extravasación de aire a través del sitio de la esfinterotomía.

Actualmente casi todas las perforaciones pueden ser reparadas por endoscopia pero para ello es mandatorio reconocerlas inmediatamente⁴⁴. El examen endoscópico detallado de la mucosa al finalizar el procedimiento y una radiografía pos CPRE con inyección de contraste son de gran utilidad. La presencia de aire actúa de contraste y hace visibles al psoas y al riñón. En caso de duda una TAC simple o mejor con contraste oral ayuda a aclarar el diagnóstico. Se puede ver aire retroperitoneal en casi 30% de los casos si se hace de rutina una TAC pos CPRE⁴⁵. La presencia y cantidad de aire extravasado es solo reflejo del aire insuflado durante el procedimiento y no define la conducta ni la necesidad de cirugía⁴⁶.

En los casos de perforación Tipo II diagnosticadas durante el procedimiento el drenaje biliar es fundamental para evitar la extravasación de bilis a través del orificio creado. Numerosos estudios reportan tratamiento conservador y satisfactorio con endoprótesis plásticas, dren nasobiliar o drenaje percutáneo. Aparentemente lo ideal es el uso de prótesis metálicas totalmente recubiertas SEMS, ya que aparte de cerrar el sitio de perforación evitan la extravasación de bilis cosa que no ocurre con los demás tipos de drenaje. Una alternativa es realizar el drenaje inicial con endoprótesis plástica o dren nasobiliar sobre todo si no se dispone en ese momento del SEMS, y de persistir la fuga realizar la instalación del SEMS en un segundo tiempo^{47,48}.

■ Conclusión

La esfinterotomía endoscópica constituye un procedimiento fundamental en el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías de los conductos biliopancreáticos.

Es un procedimiento seguro y con baja morbilidad cuando es realizada por un endoscopista bien entrenado, con experiencia y en centros de alto volumen de procedimientos. Es fundamental contar con todo el equipamiento necesario y la capacidad para realizar las diversas técnicas que se utilizan para lograr el éxito del procedimiento. Además de identificar los factores de riesgo y utilizar las medidas de prevención para evitar o disminuir al mínimo las complicaciones.

■ Referencias

1. Mc Cune WS, Moscovitz H. Endoscopic cannulation of the ampulla of Vater: a preliminary report. *Ann Surg* 1968; 167: 752-6.
2. Oi I, Takemoto T. Fiberduodenoscope direct observation of the papilla of Vater: a preliminary report. *Endoscopy* 1970; 3: 101-3.
3. Anazawa W, Takagi K, Kuno K. Endoscopic removal of gallstone impacted at the major papilla: A case report. *Stom Intest* 1972; 7: 64.
4. Kawai K, Akasaka Y, Murakami K, Tada M, Koli Y. Endoscopic sphincterotomy of the ampulla of Vater. *Gastrointest Endosc* 1974; 20: 148-51 [PMID: 4825160. DOI: 10.1016/S0016-5107(74)73914-1].
5. Classen M, Demling L. [Endoscopic sphincterotomy of the papilla of vater and extraction of stones from the choledochal duct. *Dtsch Med Wochenschr* 1974; 99: 496-7 [PMID: 4835515 DOI: 10.1055/s-0028-1107790].
6. Boyden EA. The Anatomy of the Choledochoduodenal Junction in Man, *Surg Gynece Obstet* 1957; 104: 641.
7. Phillip J, Koch H, Classen M. Variations and Anomalies of the Papilla of Vater, the Pancreas and the Biliary Duct System. *Endoscopy* 1974; 6(2): 70-7.
8. Shinichiro Horiguchi Terumi Kamisawa Major Duodenal Papilla and Its Normal Anatomy *Dig Surg* 2010; 27: 90-3.
9. David L. Carr-Locke, James A Gregg. Endoscopic manometry of pancreatic and biliary sphincter zones in man *Digestive Diseases and Sciences* 1981; 26: 7-15.
10. Mirjalili SA, Stringer MD. The arterial supply of the major duodenal papilla and its relevance to endoscopic sphincterotomy. *Endoscopy* 2011; 43: 307-11 [PMID: 21455871 DOI: 10.1055/s-0030-1256229].
11. Ryoza S, Itoi T, Katanuma A, Okabe Y, Kato H, Horaguchi J, et al. Japan Gastroenterological Endoscopy Society guidelines for endoscopic sphincterotomy. *Dig Endosc.* 2018; 30(2): 149-73. Guidelines. Free acces.
12. Veitch AM, Vanbiervliet G, Gershlick AH, Boustiere C, Baglin TP, Smith LA, et al. Endoscopy in patients on antiplatelet or anticoagulant therapy, including direct oral anticoagulants: British Society of Gastroenterology (BSG) and European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guidelines. *Gut* 2016; 65: 374-89.
9. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *NEJM* 1996; 335: 909-18.
13. Freeman ML. Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography: avoidance and management. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2012; 22: 567-86 [PMID: 22748249 DOI: 10.1016/j.giec.2012.05.001].
14. Ridditid W, Thummongkol T, Chatsuwat T, Piyachaturawat P, Kulpatcharapong S, Angsuwatcharakon P, et al. Bacterial contamination and organic residue after reprocessing in duodenoscopes with disposable distal caps compared with duodenoscopes with fixed distal caps: a randomized trial. *Gastrointest Endosc.* 2022; 96(5): 814-21.
15. Stefanidis G, Karamanolis G, Viazis N, Sgouros S, Papadopoulou E, Ntatsakis K, et al. A comparative study of postendoscopic sphincterotomy complications with various types of electrosurgical current in patients with choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2003; 57: 192-7.

16. Verma D, Kapadia A, Adler DG. Pure versus mixed electrosurgical current for endoscopic biliary sphincterotomy: a meta-analysis of adverse outcomes. *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 283-90.
16. Perini RF, Sadurski R, Cotton PB, Patel RS, Hawes RH, Cunningham JT. Post-sphincterotomy bleeding after the introduction of microprocessor-controlled electrosurgery: does the new technology make the difference? *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 53-7.
17. Siegel JH. Precut papillotomy: a method to improve success of ERCP and papillotomy. *Endoscopy*. 1980;12:130-3. [PubMed] [Google Scholar].
18. Goff JS. Common bile duct pre-cut sphincterotomy: transpancreatic sphincter approach. *Gastrointest Endosc* 1995; 41:502-5.
19. Tang SJ, Haber GB, Kortan P, Zanati S, Cirocco M, Ennis M, et al. Precut papillotomy versus persistence in difficult biliary cannulation: a prospective randomized trial. *Endoscopy*. 2005; 37(1): 58-6.
20. Sundaralingam P, Masson P, Bourke MJ. Early Precut Sphincterotomy Does Not Increase Risk During Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Patients With Difficult Biliary Access: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2015; 13(10): 1722-9.e2
21. Zoepf T, Zoepf DS, Arnold JC, Benz C, Riemann JF. The relationship between juxtapa-pillary duodenal diverticula and disorders of the biliopancreatic system: analysis of 350 patients. *Gastrointest Endosc* 2001; 54: 56-61.
22. Lin LF, Siau CP, Ho KS, Tung JC. ERCP in post-Billroth II gastrectomy patients: emphasis on technique. *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 144-8 [PMID: 9934745 DOI: 10.1111/j.1572-0241.1999.00785.x]
23. Anvari S, Lee Y, Patro N, Soon MS, Doumouras AG, Hong D. Double-balloon enteroscopy for diagnostic and therapeutic ERCP in patients with surgically altered gastrointestinal anatomy: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc*. 2021; 35(1): 18-36.
24. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med* 1996; 335: 909-18 [PMID: 8782497 DOI: 10.1056/NEJM199609263351301]
25. Pereira-Lima JC, Lopes CV, Reolon JFN, Hamie HBB, Marques DL. Risk Factors for Success and Complications in the Endoscopic treatment of choledocholithiasis: analysis of a 15-year experience series. *Gastrointest Endosc* 2012; 75: 386.
26. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med* 1996; 335: 909-18.
27. Cotton PB, Lehman G, Vennes J, Geenen JE, Russell RC, Meyers WC, et al. Endoscopic sphincterotomy complications and their management: an attempt at consensus. *Gastrointest Endosc* 1991; 37: 383-93.
28. Ryozaawa S, Itoi T, Katanuma A, Okabe Y, Kato H, Horaguchi J, et al. Japan Gastroenterological Endoscopy Society guidelines for endoscopic sphincterotomy. *Dig Endosc* 2018; 30: 149-173 [PMID: 29247546 DOI: 10.1111/den.13001].
29. Akshintala VS, Kanthasamy K, Bhullar FA, Sperna Weiland CJ, Kamal A, Kochar B, et al. Incidence, Severity and Mortality of Post ERCP Pancreatitis: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of 145 Randomized Controlled Trials. *Gastrointest. Endosc*. 2023 Mar 31;[EPub Ahead of Print]

30. Freeman ML, DiSario JA, Nelson DB, Fennerty MB, Lee JG, Bjorkman DJ, et al. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective, multicenter study. *Gastrointest Endosc* 1998; 48: 1-10.
31. Cotton PB, Garrow DA, Gallagher J, Romagnuolo J. Risk factors for complications after ERCP: a multivariate analysis of 11,497 procedures over 12 years. *Gastrointest Endosc*. 2009; 70(1): 80-8.
32. Freeman ML. Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography: avoidance and management. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2012; 22: 567-86 [PMID: 22748249. DOI: 10.1016/j.giec.2012.05.001]
33. ASGE guideline on pos-ercp pancreatitis prevention strategies: summary and recommendations. *Gastrointest Endosc*. 2023.
34. Sajid MS, Khawaja AH, Sayegh, M, Singh KK, Philipose Z. Systematic review and meta-analysis on the Prophylactic Role of Non-Steroidal Anti-inflammatory Drugs to Prevent Post-Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography Pancreatitis. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy* 2015; 7: 1341-9.
35. Elmunzer BJ, Scheiman JM, Lehman GA, Chak A, Mosler P, Higgins PD, et al. A randomized trial of rectal indomethacin to prevent post-ERCP pancreatitis. *N Engl J Med* 2012; 366: 1414-22.
36. Liao WC, Angsuwatcharakon P, Isayama H, Dhir V, Devereaux B, Khor CJ, et al. International consensus recommendations for difficult biliary access. *Gastrointest Endosc*. 2017; 85(2): 295-304.
37. Singh P, Das A, Isenberg G, Wong RC, Sivak MV Jr, Agrawal D, et al. Does prophylactic pancreatic stent placement reduce the risk of post-ERCP acute pancreatitis? A meta-analysis of controlled trials. *Gastrointest Endosc*. 2004; 60(4): 544-50.
38. Zagalsky D, Guidi M, Curvale C, González J, Djivelekian S, De María J, et al. Early precut is as efficient as pancreatic stent use in preventing post-ERCP Pancreatitis in high-risk patients - A randomized study. *Rev Esp Enferm Dig*. 2016; 108(9): 258-562.
39. Matsushita M, Hajiro K, Takakuwa H, Nishio A. Effective hemostatic injection above the bleeding site for uncontrolled bleeding after endoscopic sphincterotomy. *Gastrointest Endosc*. 2000; 51(2): 221-3.
40. Leung JW, Chan FK, Sung JJ, Chung S. Endoscopic sphincterotomy-induced hemorrhage: a study of risk factors and the role of epinephrine injection. *Gastrointest Endosc*. 1995; 42(6): 550-4.
41. Baron TH, Norton ID, Herman LSO. Endoscopic hemoclip placement for post-sphincterotomy bleeding. *Gastrointest Endosc* 2000; 52(5): 662.
42. Chandan S, Desai A, Dahiya DS, Ramai D, Mohan BP, Facciorusso A, et al. Risk of post sphincterotomy bleeding with antiplatelet and anticoagulant use-A propensity-matched analysis of United States Collaborative Network. *Gastrointest. Endosc*. 2023 Jan 30;[EPub Ahead of Print]
43. Stapfer M, Selby RR, Stain SC, Katkhouda N, Parekh D, Jabbour N, et al. Management of duodenal perforation after endoscopic retrograde cholangiopancreatography and sphincterotomy. *Ann Surg* 2000; 232: 191-8.
44. Kumbhari V, Sinha A, Reddy A, Afghani E, Cotsalas D, Patel YA, et al. Algorithm for the management of ERCP-related perforations. *Gastrointest Endosc*. 2016; 83(5): 934.

45. Kuhlman JE, Fishman EK, Milligan FD, Siegelman SS. Complications of endoscopic retrograde sphincterotomy: computed tomographic evaluation. *Gastrointest Radiol.* 1989; 14: 127-132.
46. Genzlinger JL, McPhee MS, Fisher JK, Jacob KM, Helzberg JH. Significance of retroperitoneal air after endoscopic retrograde cholangiopancreatography with sphincterotomy. *Am J Gastroenterol.* 1999; 94(5): 1267-70.
47. Jeon HJ, Han JH, Park S, Youn S, Chae H, Yoon S. Endoscopic sphincterotomy-related perforation in the common bile duct successfully treated by placement of a covered metal stent. *Endoscopy.* 2011;43 Suppl 2 UCTN: E295-6.
48. Baron TH, Wong Kee Song LM, Zielinski MD, Emura F, Fotoohi M, Kozarek RA. A comprehensive approach to the management of acute endoscopic perforations (with videos). *Gastrointest Endosc.* 2012; 76(4): 838-59.

Precorte

Raúl Monserat¹, Ydaly Bonilla², Alvaro Sánchez¹, Cono Gumina³

¹Centro Médico de Caracas. Caracas, Venezuela.

²Hospital de Clínicas Caracas. Caracas, Venezuela.

³Clínica Santa Sofía. Caracas, Venezuela.

■ Introducción

El poder acceder a la canulación del conducto biliar es el primer y más importante paso al realizar la Colangiopancreatografía Retrógrada Endoscópica (CPRE). El porcentaje de canulación exitosa está entre el 90 y 95%¹, sin embargo, debemos resaltar que en ocasiones lograr este objetivo se dificulta y es allí cuando el uso de la técnica de precorte puede resultar de gran ayuda. Esta técnica descrita por Siegel en 1980², continúa siendo un reto para muchos endoscopistas, se recomienda que sea llevada a cabo por expertos ya que ha sido asociada a complicaciones, especialmente pancreatitis pos-CPRE²⁻⁷.

Debido a que recurrir a esta técnica no es un evento planificado, el endoscopista debe saber cómo, cuándo y a quién realizarlo⁵⁻⁷. En este capítulo nos referiremos a los accesorios, indicaciones, técnica y complicaciones asociadas a su uso. Asimismo, haremos hincapié en que, siendo utilizada de forma adecuada, es un método efectivo, seguro y de gran ayuda para el endoscopista. Debemos aclarar también que al utilizar el término precorte, nos estamos refiriendo al uso del esfinterotomo de aguja.

■ Indicaciones

Como lo señalamos previamente, el objetivo primordial de la CPRE es lograr acceso a la vía biliar, sin embargo, este objetivo en ocasiones puede dificultarse, resultando un procedimiento prolongado que conlleva traumatismo sobre la papila y en esta situación es cuando el uso del precorte es de gran ayuda⁸⁻¹⁰ (Cuadro 1).

Describir una canulación compleja (Cuadro 2) no es fácil, ya que puede depender de diversos factores, como, por ejemplo, el número de intentos de canular, tiempo cumplido, características de la papila.

Sin embargo, es un hecho aceptado que insistir en la canulación con múltiples intentos o traumatizar el Wirsung con la guía hidrofílica o inyectando contraste y el no recurrir al uso de precorte, son las causas de la pancreatitis pos-CPRE como lo veremos más adelante⁴.

Por ello, el endoscopista debe estar familiarizado con el uso del precorte para garantizar el éxito, con el menor riesgo para el paciente.

Cuadro 1. Indicaciones de precorte

• Canulación difícil
• Guía en páncreas
• Cálculo impactado
• Divertículo duodenal
• Ampuloma
• Gastrectomía

Cuadro 2. Canulación difícil

• Tiempo igual o mayor de 5 minutos
• Más de 5 intentos de canulación
• Divertículo yuxtapapilar
• Paso de guía metálica al Wirsung

Cuadro 3. Técnicas de precorte

• Original
• Fistulotomía
• Corte sobre prótesis pancreáticas

Es necesario insistir, en que, al contrario de lo que se piensa, ya que es una falsa premisa decir que, los expertos no necesitan recurrir al precorte y que su uso conlleva a un número indeseable de complicaciones, es, por el contrario, un método, que, siendo bien utilizado, resulta de gran ayuda terapéutica.

■ Accesorios

El esfinterotomo de aguja está conformado por un catéter doble o triple lumen, dotado de una punta retráctil, cuya longitud puede ser ajustada. Es necesario que el esfinterotomo esté cargado con una guía hidrofílica, lo que va a facilitar el acceso a la vía biliar.

Es necesario disponer de prótesis pancreáticas de pequeño calibre, normalmente se utilizan las de 5 F, y se usan de forma rutinaria cuando la guía hidrofílica ha entrado en el páncreas, igualmente inyectores, para ser usados en caso de que se produzca un sangrado. También se debe contar con solución hipertónica y adrenalina, usualmente en concentración de 1:10.000.

■ Técnica

El objetivo del precorte es lograr la canulación de la vía biliar, cortando la porción duodenal de la papila, por lo cual, ese necesario estar familiarizado con la anatomía de la misma (Figura 1).

Como es bien conocido, ambos conductos, biliar y pancreático, se adelgazan antes de entrar a la pared duodenal, en donde son envueltas por los esfínteres respectivos. A su vez ambos esfínteres son envueltos en la mucosa y submucosa duodenal. Aún cuando existen variantes, la forma más común es que ambos conductos se unan y formen un único conducto, de tal manera que el Wirsung puede ser alcanzado en forma recta dirigiendo la aguja hacia la hora 1 en sentido de las agujas del reloj, mientras que el colédoco llega en paralelo y más superficialmente hacia la hora 11 en sentido horario (Figura 1).

Es necesario enfatizar que la configuración de la papila es variable, lo cual puede resultar en una canulación difícil (Figura 2).

Se han descrito varias técnicas para el precorte con aguja (Cuadro 3).

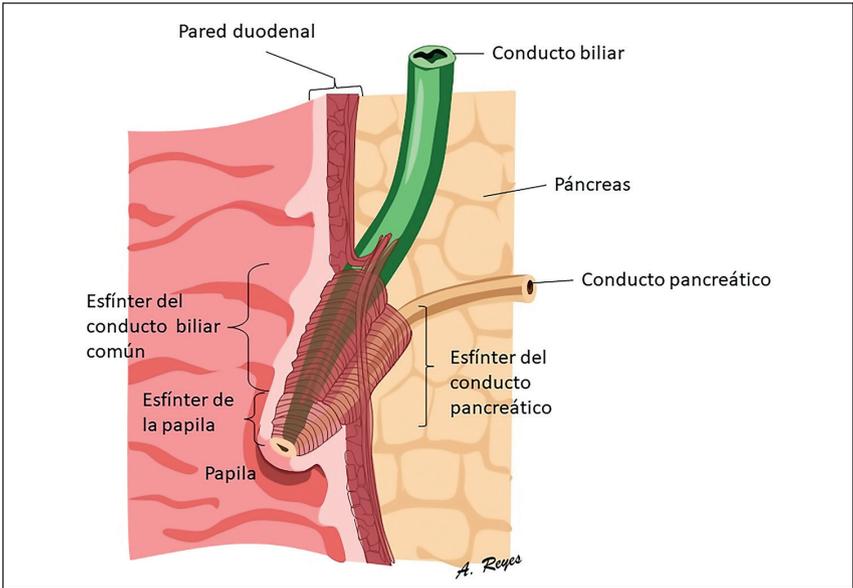


Figura 1. Anatomía de la papila.

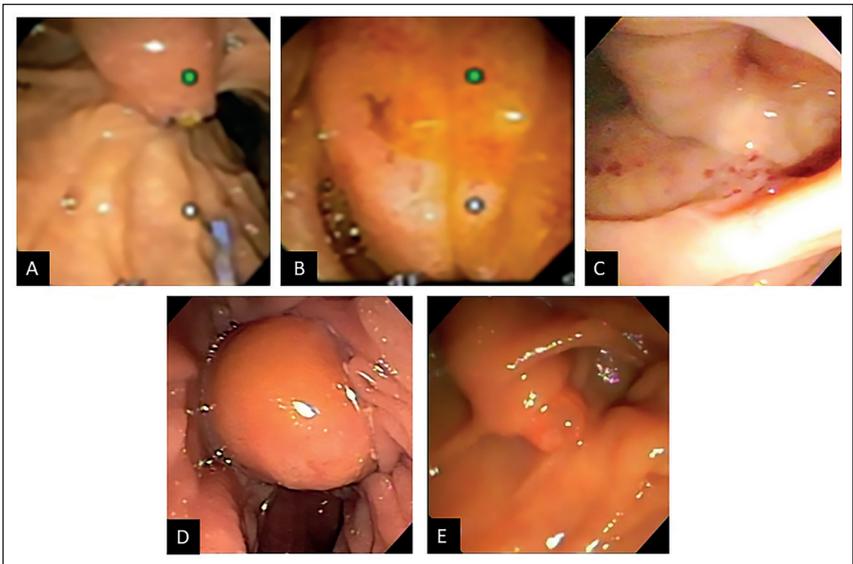


Figura 2. Tipos de papilas. **A)** Cálculo enclavado. **B)** Papila plana en pancreatitis aguda. **C)** Papila intradiverticular. **D)** Ampuloma. **E)** Segmento intraduodenal largo.

Original

En la descripción original del precorte con aguja⁵, la misma se introduce ligeramente en el orificio papilar y se realiza el corte en sentido ascendente, hacia la hora 11 en sentido horario, teniendo en cuenta que el corte sea superficial para evitar la perforación. Se constata que estamos frente a la vía biliar, al observar un tejido de color amarillo verdoso o salida de bilis, es cuando se procede a cortar a ese nivel y se usa la guía hidrofílica introduciéndola suavemente hasta lograr que pase al colédoco. El paso de la guía no debe tener dificultad, de ser así, no debe ser empujada porque puede disecar la pared duodenal y eventualmente crear una falsa vía. Una vez asegurada la posición de la guía, se introduce el catéter del esfinterotomo y se realiza la inyección del contraste (Figura 3). Luego se deja la guía en la vía biliar y se cambia el esfinterotomo de aguja por el esfinterotomo de arco para completar el procedimiento.

Fistulotomía

Desde su descripción original^{2,11}, el objetivo es evitar traumatizar el conducto pancreático y de esta forma prevenir la pancreatitis. La técnica consiste en realizar un corte en sentido ascendente, comenzando un poco por encima del orificio de la papila en sentido hacia las 11 (Figura 4). Una vez cortada la mucosa y visualizada la vía biliar, se corta sobre ella y usando la guía hidrofílica se pasa al conducto biliar y se procede a introducir el catéter del esfinterotomo, realizando el llenado con medio del contraste. Una variante a esta técnica es comenzar desde un punto más alto y cortar en sentido descendente.

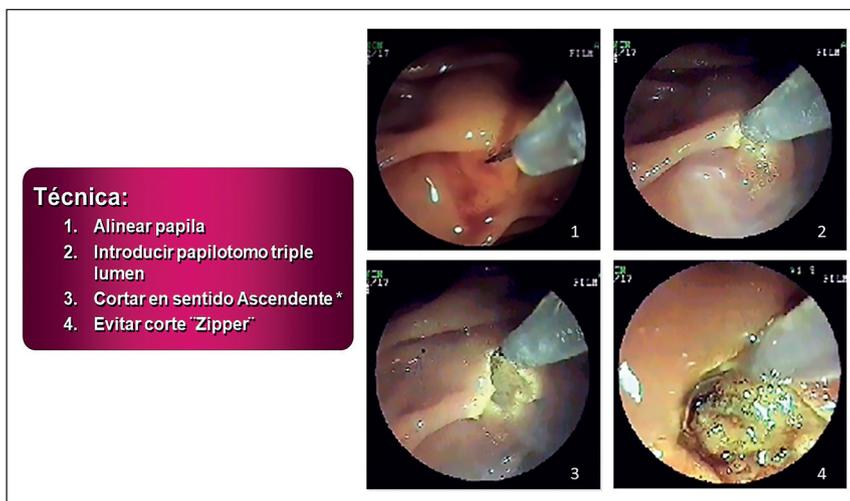


Figura 3. Técnica precorte.

Puede suceder que a pesar de realizar el precorte y que el endoscopista este seguro que técnicamente el corte ha sido adecuado, no se logre el paso de la guía al conducto biliar siendo recomendable suspender el procedimiento y reiniciarlo en 48 horas, ya que en esta circunstancia la guía puede crear una falsa vía generando una perforación retroperitoneal (Figura 5).

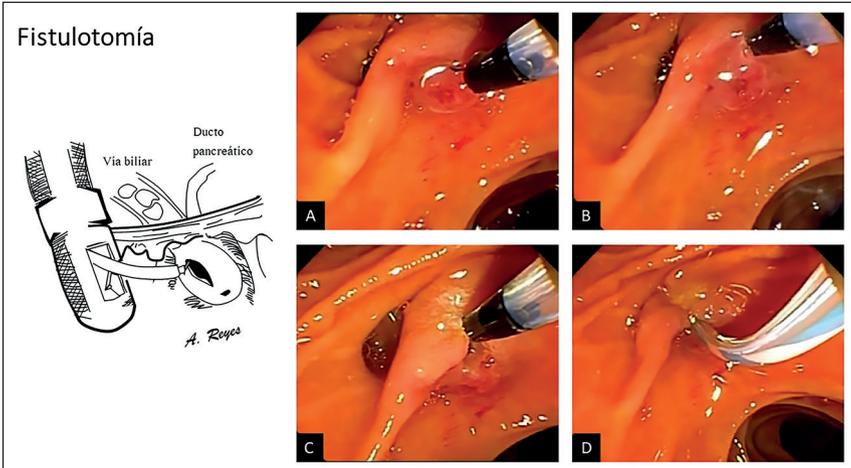


Figura 4. Fistulotomía. **A)** Alinear la papila. **B)** Comenzar corte por encima del orificio en sentido ascendente hacia las 11. **C)** Se observa orificio del conducto biliar. **D)** Canulación.

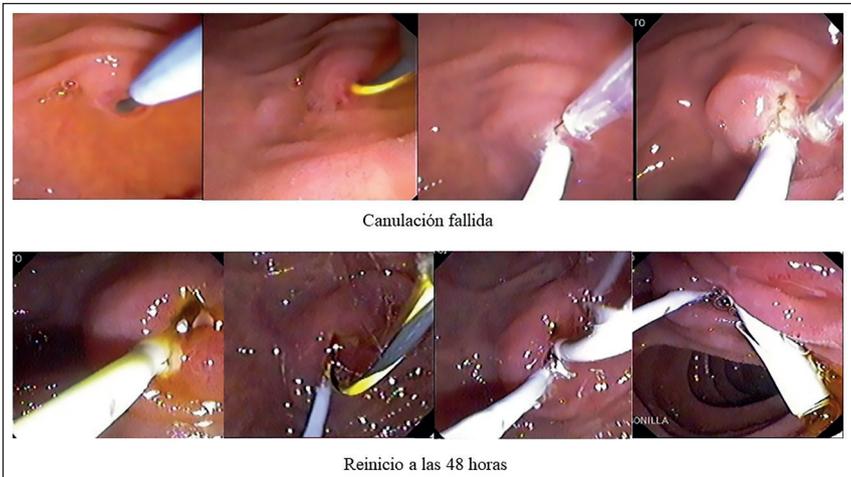


Figura 5. Canulación fallida y reinicio a las 48 horas.

Corte sobre prótesis pancreática^{3,12,13}

Si durante el intento de canulación, la guía hidrofílica pasa dos veces al Wirsung, procedemos de inmediato a colocar un stent plástico (4-5 F) de esta manera protegemos al paciente de una eventual pancreatitis (Figura 6 y Tabla 1). Una vez colocado el stent y apoyándonos en este, procedemos a realizar el precorte en sentido ascendente hasta lograr acceder a la vía biliar (Cuadro 4). El stent pancreático puede retirarse 5 o 7 días después con un procedimiento endoscópico simple.

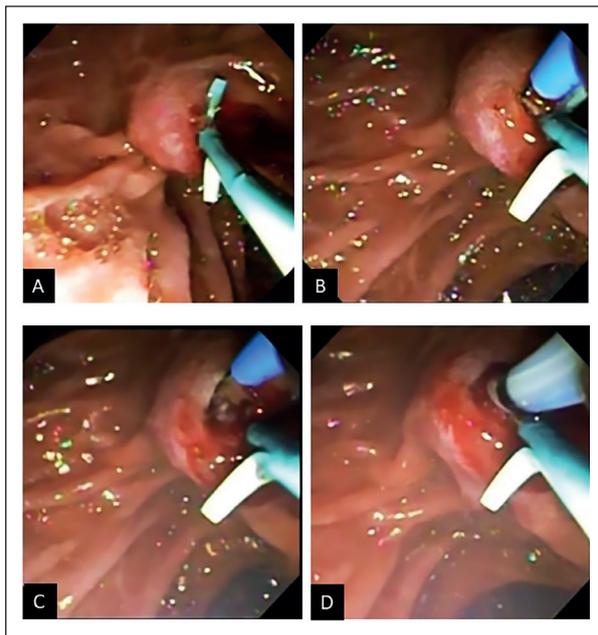


Figura 6. Corte sobre Stent pancreático. **A)** Prótesis pancreática. **B)** Comienzo de corte apoyándose en la prótesis pancreática. **C)** Corte en sentido ascendente. **D)** Canulación

Tabla 1. Precorte con aguja sobre prótesis pancreática

Precorte con prótesis pancreática	Canulación exitosa	Pancreatitis
28	27 (96,42%)	1 (3,57%)

N = 546 CPRE. Monserat R y Martínez Y. en prensa.

Cuadro 4. Ventajas de Stent pancreático

- Proteger el páncreas
- Enderezar o fortalecer el segmento intramural y facilitar el corte
- Facilitar la localización del conducto biliar.

■ Situaciones especiales

Cálculo enclavado

Si el endoscopista se encuentra en esta circunstancia, es mucho más fácil y seguro utilizar el precorte antes que intentar canular con el esfinterotomo de arco, lo cual a su vez disminuye el tiempo del procedimiento.

Es posible utilizar en estos casos el corte partiendo del orificio de la papila (Figura 7A) o realizando la fistulotomía. En ciertas ocasiones, es posible completar la fistulotomía utilizando solo el esfinterotomo de aguja (Figura 7B).

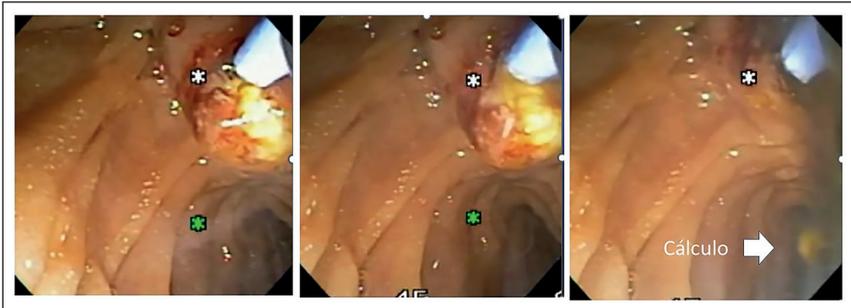


Figura 7A. Cálculo enclavado, corte desde el orificio.

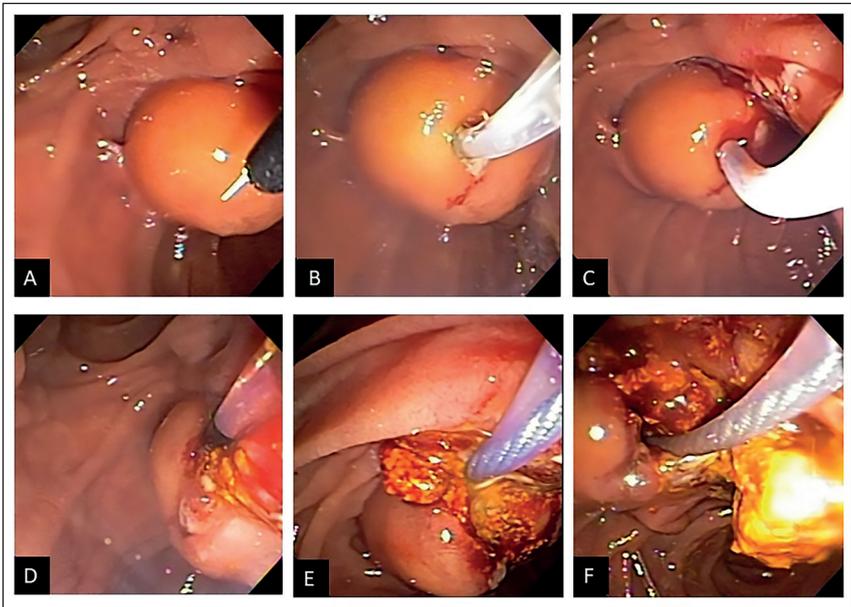


Figura 7B. Cálculo enclavado. **A)** Se localiza el sitio de corte. **B)** Corte en sentido ascendente. **C)** Canulación. **D)** Se completa el corte, solo con aguja. **E y F)** Extracción de cálculos.

Ampuloma

En esta circunstancia, se pueden enfrentar dos situaciones: en primer lugar, el paciente no ha sido estudiado completamente y por lo tanto no sabemos si será un paciente susceptible de tratamiento quirúrgico se procede a hacer una fistulotomía amplia utilizando un esfinterotomo de arco, este corte amplio permite la liberación de la obstrucción biliar y la fístula creada tiene una duración prolongada (Figura 8A).

En otra circunstancia cuando es necesario un tratamiento paliativo, se realiza una pequeña fistulotomía que apenas permite el paso del catéter y se procede a colocar un Stent metálico. La fístula creada no debe ser muy ancha, para evitar la migración del Stent (Figura 8B).

Billroth II

Estos pacientes representan un verdadero reto, aún al más experto endoscopista debido a que la ubicación de la papila, visualmente invertida, quita la gran ayuda del elevado. Colocar un Stent pancreático, es de gran ayuda al apoyarse sobre el Stent realizando el corte en sentido ascendente hacia las 5 horas del reloj. Si no es posible contar con la ayuda de la prótesis pancreática se realiza fistulotomía y se corta hacia la hora 5 (Figura 9A). Cuando no es posible colocar una prótesis pancreática, es necesario realizar la esfinterotomía, partiendo desde el orificio papilar, en sentido descendente, hacia las 5 (Figura 9B). Para mayor desarrollo de estos pacientes se dispone de un capítulo dedicado a anatomía alterada.

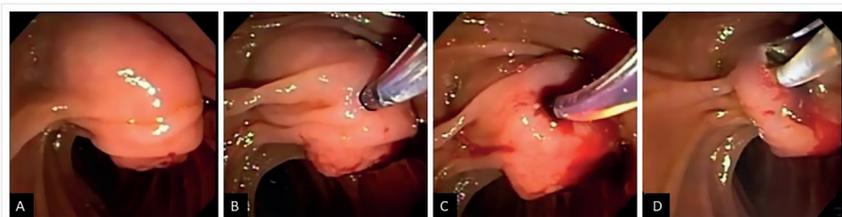


Figura 8A. A) Ampuloma. B) Fistulotomía. C) Canulación. D)Ampliación con esfinterotomo de arco.



Figura 8B. Ampuloma Estadio IV. A) Ubicación del sitio de corte. B) Fistulotomía. C) Canulación. D) Colocación de Stent.

Papila intra o peridiverticular

La presencia del divertículo constituye una dificultad para localizar la papila, ya sea que se encuentre en el borde o en el fondo del mismo, además en aquellas ubicadas en el fondo del divertículo, la canulación no sólo es difícil, sino que conlleva riesgo. En estos pacientes es frecuente que la guía hidrofílica pase al conducto pancreático, entonces se procede a colocar la prótesis pancreática, utilizándola como apoyo para el precorte y de esta manera, acceder a la vía biliar (Figuras 10 y 11).

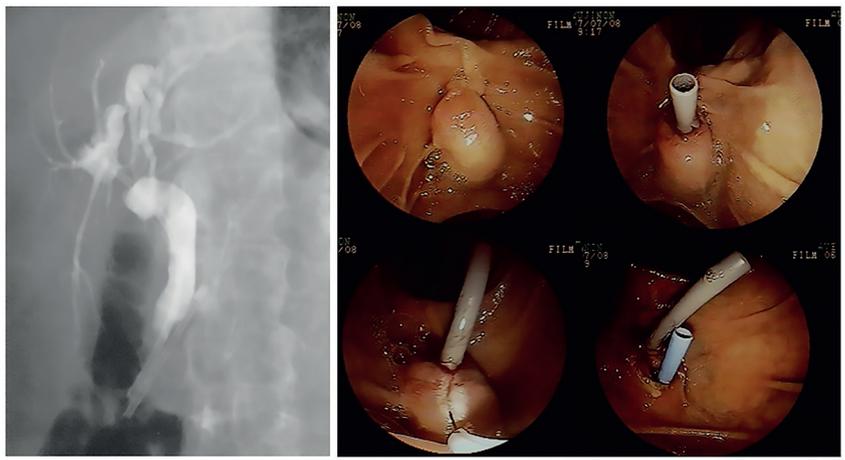


Figura 9A. Billroth II.

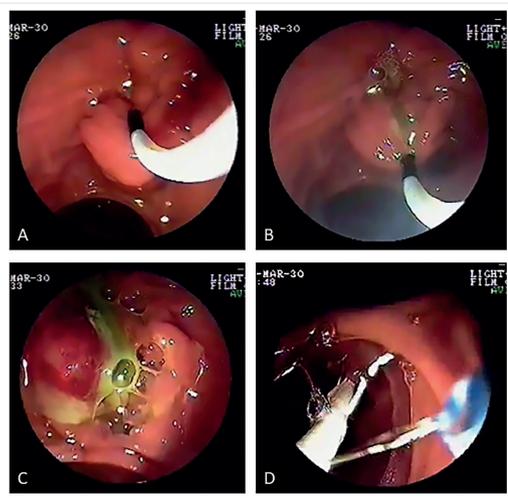


Figura 9B. Billroth II. Colangitis aguda. **A)** Inicio de corte desde el orificio papilar. **B y C)** Corte descendente hacia las 5. **D)** Colocación de Stent.

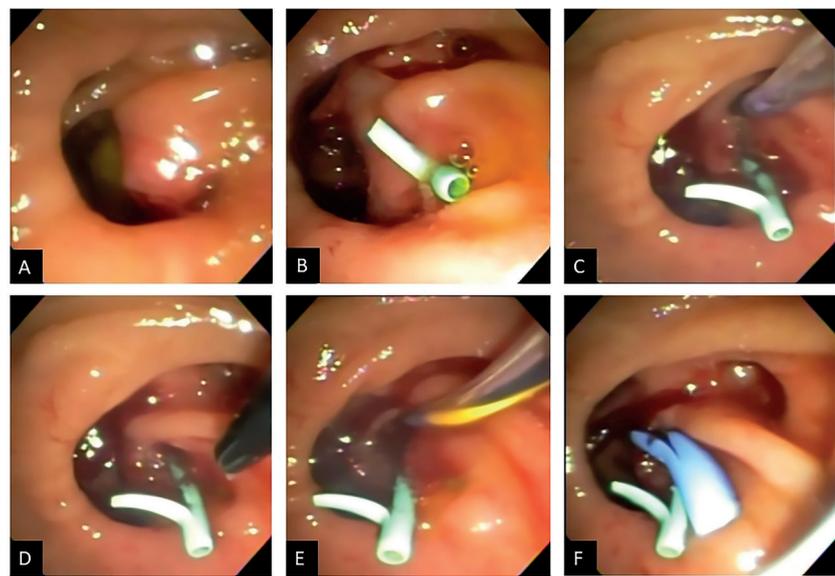


Figura 10. Papila intradiverticular. **A)** Ubicación de la papila. **B)** Prótesis pancreática. **C)** Precorte en sentido ascendente. **D)** Precorte completado. **E)** Canulación. **F)** Colocación de prótesis biliar.

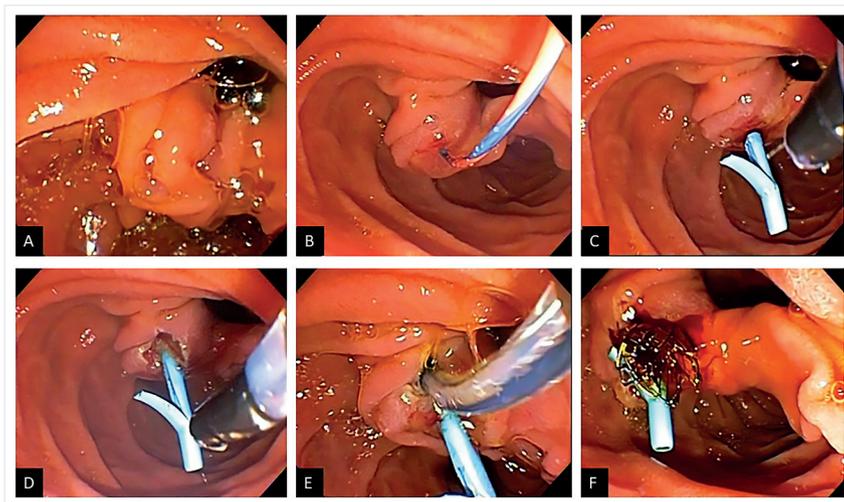


Figura 11. Papila peridiverticular. **A)** Ubicación de la papila. **B)** Guía hidrofílica en conducto pancreático. **C)** Prótesis pancreática. **D)** Precorte sobre Stent pancreático. **E)** y **F)** Colocación de Stent metálico.

■ Complicaciones

A pesar de todos los estudios que demuestran lo contrario², todavía existe la percepción de que el precorte, es una técnica riesgosa y con elevada mortalidad. Con frecuencia se hace referencia al trabajo de Freeman¹⁴, estudio multicéntrico que reporta al precorte como un factor independiente en la aparición de complicaciones pos-CPRE (Tabla 1). Se debe hacer hincapié que este estudio incluyó numerosos hospitales, no todos terciarios y con endoscopistas con números de CPRE menores a 50 por año, por lo cual, esos resultados han sido muy cuestionados, existiendo en contraposición numerosos trabajos que enfatizan lo seguro del método^{2-6, 11, 15}.

Es así, que, desde las primeras publicaciones del uso del precorte se asoció a un número elevado de complicaciones, en especial pancreatitis. Es importante recordar que en estas publicaciones se incluyeron CPRE diagnósticas asociadas estadísticamente a una mayor incidencia de complicaciones, incluyendo disfunción del esfínter de Oddi, que como es conocido, se asocia a una mayor probabilidad de desarrollar pancreatitis.

Tomando en cuenta que su uso hasta ahora es una alternativa cuando otros métodos de canulación han fallado, es necesario tomar en cuenta otros elementos tales como el trauma papilar, paso de guías o contraste al conducto pancreático como factores condicionantes de la pancreatitis y no solo al hecho de utilizar el precorte¹⁵⁻¹⁸.

Así mismo, actualmente, diferentes estudios sugieren además la necesidad de su realización precoz^{11, 19-21} para evitar traumatizar la papila y prevenir la pancreatitis (Tablas 2 a 6).

Tabla 2. Complicaciones de esfinterotomía convencional vs precorte

Esfinterotomía	Complicaciones				
	Pancreatitis	Sangrado	Perforación	Colangitis	Total
Convencional (%)	5,3	0,8	0,2	0	6,3
Precorte (%)	2,5	1,8	0,5	0,3	5,1

Cennamo, V et al.¹⁹.

Tabla 3. Complicaciones fistulotomía vs papilotomía

Complicación	Fistulotomía (%)	Papilotomías (%)
Sangramiento	6,75	5,00
Perforación	2,00	2,50
Colangitis	1,00	0
Pancreatitis	0	7,50
Total	10,80	15,10

Mavrogiannis C et al.¹¹.

Tabla 4. Precorte precoz

	n	Canulación exitosa, %	P vs grupo A
Grupo A			
Precorte precoz	185	90,8	
Grupo B			
Intento prolongado de canulaciones	190	92,6	0,58
Precorte retardado	135	89,6	0,85

Mariani A et al.²⁰.

Tabla 5. Complicaciones precorte precoz

	Total (n = 375) n (%)	Grupo A (n = 185) n (%)	Grupo B (n = 190) n (%)	p
Complicaciones	49 (13,1)	18 (9,7)	31 (16,3)	0,07
Pancreatitis	33 (8,8)	10 (5,4)	23 (12,1)	0,02
Sangrado	11 (2,9)	4 (2,2)	7 (3,7)	0,54
Perforación	7 (1,9)	3 (1,6)	4 (2,1)	1,0
Colangitis	3 (0,8)	1 (0,5)	2 (1,1)	1,0

Mariani A et al.²⁰.

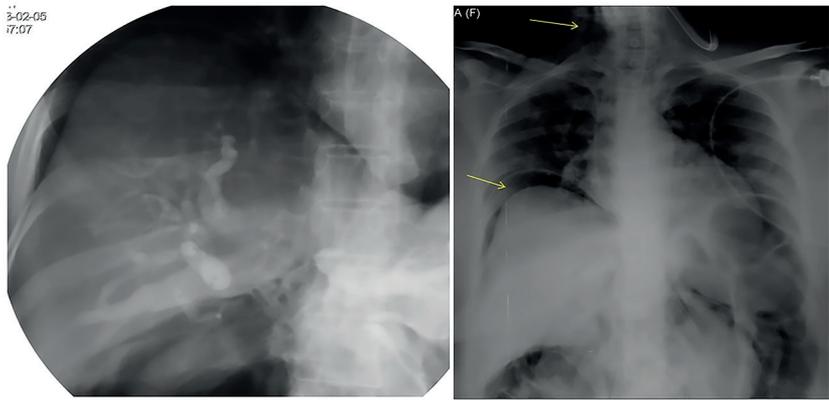
Tabla 6. Canulación estándar exitosa vs. Fistulotomía exitosa y tiempo promedio de canulación

	Grupo A (n = 178)	Grupo B (n = 172)
Canulación estándar exitosa	73%	80%
Intento de fistulotomía	27%	20%
Fistulotomía exitosa	85%	69%
Canulación exitosa en 1 ^{era} ERCP	96%	94%
Tiempo promedio de canulación	18,5 min	31,3 min

Lopes et al.²¹.

En el estudio de Masci et al.²², se puntualiza que el verdadero riesgo de pancreatitis es consecuencia de prolongados intentos de canulación, de allí nació el concepto de precorte precoz y no insistir en intentos fallidos de canulación, para prevenir y disminuir el porcentaje de pancreatitis^{23,24}.

El sangrado es usualmente durante el corte y es fácil de detener mediante inyección de adrenalina. En caso de que el sangrado sea más intenso, una vez controlado, se suspende el estudio y se reinicia en 48 horas.



Enfisema subcutáneo y neumoperitoneo

Figura 12. Perforación.

La perforación a cavidad abdominal es extremadamente inusual, puede ser más frecuente que la guía cree un falso trayecto cuando no se desliza suavemente, en estos casos el endoscopista debe estar atento a esta situación y basta con retirar la guía, una vez canulada la vía biliar se completa el procedimiento sin complicaciones posteriores (Figura 12).

■ Mensajes de resumen

Para llevar a casa

El precorte es una técnica segura. En el estudio que concluimos recientemente, hubo menos complicaciones que con el esfinterotomo de arco(...)².

“(...) Nosotros usamos el esfinterotomo de aguja agresivamente (15,4%) (...) sin embargo, nuestras complicaciones no fueron mayores que con la esfinterotomía de arco (...)”³.

“(...) Nuestra experiencia con 700 esfinterotomías de aguja nos permite afirmar que el corte con la aguja, bien ejecutado, es seguro y puede obviar intentos traumáticos de canulación reduciendo sustancialmente la incidencia de pancreatitis y colangitis (...)”⁴.

“(...) Traumatizar la papila con múltiples intentos de canulación, incrementa el riesgo de pancreatitis. (...) Por ello algunos expertos consideramos la esfinterotomía con aguja, menos riesgosa que múltiples canulaciones fallidas (...)”¹⁰.

“(...) Aún cuando no suplanta a la esfinterotomía de arco, en manos expertas es un método seguro con morbilidad aceptable (...)”.

■ Referencias

1. Sriram PV, Rao GV, Nageshwar Reddy D. The precut- when where and how? A review. *Endoscopy* 2003; 35: S24-S30.
2. Siegel JH. Precut papillotomy: a method to improve success of ERCP and papillotomy. *Endoscopy*. 1980; 12: 130-3.
3. Sherman S, Ruffolo TA, Hawes RH, Lehman GA. Complications of endoscopic sphincterotomy: a prospective series with emphasis on the increased risk associated with sphincter of Oddi dysfunction and nondilated bile ducts. *Gastroenterology* 1991; 101(4): 1068-75.
4. Rabenstein T, Ruppert T, Schneider HT, Hahn EG, Ell C. Benefits and risks of needle-knife papillotomy. *Gastrointest Endosc* 1997; 46(3): 207-11.
5. Huibregtse K, Katon RM, Tygat GNJ. Pre-cut papillotomy via fine needle knife papillotomy: a safe and effective technique. *Gastrointest Endosc*. 1986; 32: 403-5.
6. Bailey A, Bourke MJ, Kaffes AJ, Byth K, Lee EY, Williams SJ. Needle-knife sphincterotomy: factors predicting its use and the relationship with post-ERCP pancreatitis. *GI Endoscopy*, 2010; 71: 266-271. DOI:10.1016/j.gie.2009.09.024.
7. Kasmin FE, Cohen D, Batra S, Cohen SA, Siegel JH. Needle-knife sphincterotomy in a tertiary referral center: efficacy and complications. *Gastrointest Endosc*. 1996; 44: 48-53. DOI: 10.1016/S0016-5107(96)70228-6.
8. Siegel JH, Ben-Zvi JS, Pullano W. The needle knife: a valuable tool in diagnostic and therapeutic ERCP. *Gastrointest Endosc* 1989; 35: 499-503.
9. Kasmin FE, Cohen D, Batra S, Cohen SA, Siegel JH. Needle-knife sphincterotomy in a tertiary referral center: efficacy and complications. *Gastrointest Endosc*. 1996; 44(1): 48-53.
10. Huibregtse K. Complications of endoscopic sphincterotomy and their prevention. *N Engl J Med*. 1996; 335(13): 961-3.
11. Mavrogiannis C, Liatsos C, Romanos A, Petoumenos C, Nakos A, Karvountzis G. Needle-knife fistulotomy versus needle-knife precut papillotomy for the treatment of common bile duct stones. *Gastrointest Endosc*. 1999; 50(3): 334-9. DOI: 10.1053/ge.1999.v50.98593.
12. Tarnasky PR, Palesch YY, Cunningham JT, Mauldin PD, Cotton PB, Hawes RH. Pancreatic stenting prevents pancreatitis after biliary sphincterotomy in patients with sphincter of Oddi dysfunction. *Gastroenterology*. 1998; 115: 1518-24.
13. Yang MJ, Hwang JC, Yoo BM, Kim JH, Ryu HK, Kim SS, et al. Wire-guided cannulation over a pancreatic stent versus double guidewire technique in patients with difficult biliary cannulation. *BMC Gastroenterol*. 2015; 15: 150. DOI: 10.1186/s12876-015-0381-4.
14. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of Endoscopic Biliary Sphincterotomy. *N Engl J Med* 1996; 335: 909-19. DOI: 10.1056/NEJM199609263351301.
15. Sundaralingam P, Masson P, Bourke MJ. Early precut sphincterotomy does not increase risk during endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with difficult biliary access: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2015; 13: 1722-9. e2.
16. Rochester JS, Jaffe DL. Minimizing complications in endoscopic retrograde cholangiopancreatography and sphincterotomy. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2007; 17: 105-27, vii.

17. Navaneethan U, Konjeti R, Venkatesh PG, Sanaka MR, Parsi MA. Early precut sphincterotomy and the risk of endoscopic retrograde cholangiopancreatography related complications: An updated meta-analysis. *World J Gastrointest Endosc.* 2014; 6(5): 200-8.
18. Choudhary A, Winn J, Siddique S, Arif M, Arif Z, Hammoud GM, et al. Effect of precut sphincterotomy on post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: a systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol.* 2014; 20(14): 4093-101.
19. Cennamo V, Fuccio L, Zagari RM, Eusebi LH, Ceroni L, Laterza L, et al. Can early precut implementation reduce endoscopic retrograde cholangiopancreatography-related complication risk? Meta-analysis of randomized controlled trials. *Endoscopy.* 2010; 42(5): 381-8. doi: 10.1055/s-0029-1243992. Epub 2010 Mar 19. PMID: 20306386.
20. Mariani A, Di Leo M, Giardullo N, Giussani A, Marini M, Buffoli F, et al. Early precut sphincterotomy for difficult biliary access to reduce post-ERCP pancreatitis: a randomized trial. *Endoscopy.* 2016; 48(6): 530-5. doi: 10.1055/s-0042-102250.
21. Lopes L, Dinis-Ribeiro M, Rolanda C. Early precut fistulotomy for biliary access: time to change the paradigm of “the later, the better”? *Gastrointest Endosc.* 2014; 80: 634-41.
22. Masci E, Toti G, Mariani A, Curioni S, Lomazzi A, Dinelli M, et al. Complications of diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. *Am J Gastroenterol.* 2001; 96(2): 417-23.
23. Kaffes AJ, Sriram PV, Rao GV, Santosh D, Reddy DN. Early institution of pre-cutting for difficult biliary cannulation: a prospective study comparing conventional vs. a modified technique. *Gastrointest Endosc.* 2005; 62(5): 669-74.
24. Tang SJ, Haber GB, Kortan P, Zanati S, Cirocco M, Ennis M, et al. Precut papillotomy versus persistence in difficult biliary cannulation: a prospective randomized trial. *Endoscopy.* 2005; 37: 58-65.



Dilatación papilar endoscópica con balón

Jony Cerna Cardona¹, Miguel Ángel Chávez García¹, Héctor Espino Cortés¹

¹Servicio de Endoscopia, Hospital Juárez de México.

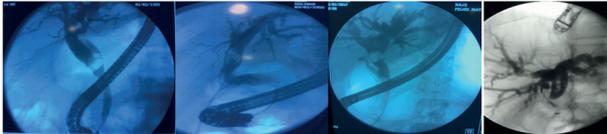
Correspondencia: jonycerna_80@hotmail.com

■ Introducción

La dilatación papilar endoscópica con balón (DPEB) es una técnica endoscópica costo-efectiva en el manejo del lito difícil (Cuadro 1) durante la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)¹. La técnica descrita por Ersoz consiste en una esfinterotomía limitada endoscópica seguida de dilatación papilar con balón grande; esta permite incrementar la eficacia en la extracción de cálculos biliares grandes, al tiempo que reduce el riesgo de hemorragia y evitar realizar una esfinterotomía extendida, particularmente en pacientes con coagulopatía o anatomía modificada quirúrgicamente, y al mismo tiempo reduce el riesgo de pancreatitis pos-CPRE que ocurre cuando se realiza dilatación papilar aislada con balón. El objetivo de este capítulo es conocer la técnica, indicaciones, beneficios y riesgos de la DPEB².

LITO DIFÍCIL: DEFINICIÓN

<p>Factores del lito: Mayor a 15 mm de diámetro, largos, múltiples, intrahepáticos.</p>	<p>Factores del conducto biliar: Asociados a estenosis, estrechamientos o angulaciones.</p>	<p>Relación entre el cálculo y el conducto biliar: Litos impactados, intrahepáticos, alteraciones anatómicas postquirúrgicas.</p>
--	--	--



Cuadro 1. Definición de lito difícil¹.

■ Historia

La esfinterotomía endoscópica (EE) descrita por Classen y cols. en 1974³, se convirtió en el procedimiento estándar actual para el tratamiento de la coledocolitiasis. En 1983, Staritz y cols.⁴, describieron la DPEB, que surgió como una alternativa a la esfinterotomía, con una eficacia equiparable en pacientes con menos de 3 litos en la vía biliar y diámetro ≤ 10 mm; aunque se asocia a menor riesgo de hemorragia, se ha informado un mayor riesgo de pancreatitis aguda pos-CPRE. Cuando se realiza dilatación con un balón no mayor a 10 mm, preserva la función del esfínter de Oddi y reduce complicaciones tardías como la recurrencia de los cálculos biliares y la estenosis papilar. Ambas técnicas resuelven la coledocolitiasis en el 85-90% de los casos. Sin embargo, la tasa de éxito disminuye en litos difíciles. En el 2003, Ersoz y cols., describieron la técnica de dilatación papilar endoscópica con balón de gran diámetro (12-20 mm) tras una esfinterotomía limitada, para el tratamiento de la coledocolitiasis de grandes elementos, combinando las ventajas de la esfinterotomía y la dilatación, incrementa el éxito de resolución de coledocolitiasis y minimiza las complicaciones. Esta técnica ocasiona una ruptura del orificio y la pérdida permanente del esfínter. Actualmente la Asociación Americana de Gastroenterología (ASGE) y la Asociación Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE) consideran a la DPEB largo como la estrategia de tratamiento inicial en pacientes con coledocolitiasis de grandes elementos^{2,5}.

■ Aspectos técnicos de la DPEB y principales indicaciones:

Para la extracción de los cálculos grandes debe crearse una salida adecuada para los mismos, lo que depende de la anatomía de la papila, la forma y diámetro del colédoco y el tamaño del lito (Imagen 1). Si el tamaño de la papila y el diámetro del colédoco son lo suficientemente grandes para permitir la salida del cálculo, se hace una esfinterotomía amplia y se extraen con esfinterotomía Endoscópica (EE) o canastilla de Dormia. De no ser así, la opción es una esfinterotomía parcial, combinada con DPEB de diámetro entre 12 y 20 mm. La esfinterotomía asociada a la dilatación (EE + DPEB) combina las ventajas de ambas técnicas y está indicada cuando hay dilatación del colédoco hasta la parte terminal del mismo, sin estenosis o con diámetro menor al del lito. Los balones para DPEB tienen 5 cm de longitud y diámetro variable. El diámetro de la parte distal del conducto biliar común se utiliza como parámetro para seleccionar el del globo. El riesgo de perforación aumenta cuando el diámetro del globo es mayor que el del colédoco distal o con estenosis biliar^{6,7,8}.

Si se observan cálculos biliares grandes en la CPRE o en los estudios de imagen, la EE+DPEB debe ser la primera opción^{5,6}. La DPEB puede hacerse después de una esfinterotomía inicial, un corte de acceso o una esfinterotomía previa ya cicatrizada. Es mejor hacer una esfinterotomía parcial, ya que la DPEB después de una esfinterotomía extensa tiene mayor riesgo de hemorragia y perforación. Se sugiere realizar una EE pequeña o mediana (1/3 a 1/2 de la papila), en lugar de una completa, antes de la DPEB (Imagen 2). Se recomienda que la dilatación tenga una duración mínima

de 30 segundos para disminuir riesgo de complicaciones, como la pancreatitis y la hemorragia^{5,7,8}. La gran mayoría de los estudios han reportado una duración de la dilatación de 10 a 180 segundos desde la desaparición de la cintura del balón, solo tres estudios informaron una duración superior a 60 segundos. Un estudio aleatorizado controlado ha demostrado que la tasa de complicaciones es similar si la duración de la EE+DPEB es de 30 o 60 segundos. Además, un metaanálisis comprueba que la dilatación de corta duración (< 1 minuto) vs larga duración (\geq 1 minuto) para EE+DPEB no afecta significativamente la tasa de eliminación de litos del conducto biliar principal. Según estos datos, la duración de la dilatación con balón debe ser entre 30 y 60 segundos desde la desaparición de la cintura del balón⁷.

La ESGE recomienda una esfinterotomía limitada combinada con dilatación endoscópica papilar con balón grande, como el tratamiento inicial para extraer los cálculos difíciles del colédoco (recomendación fuerte y calidad de la evidencia alta)⁷ (Imagen 3).

La ASGE sugiere hacer dilatación con balón grande después de la esfinterotomía en lugar de solo EE en coledocolitiasis grandes. Los autores también sugieren evitar una EE completa antes de la DPEB; y debe utilizarse con cuidado en aquellos con estenosis biliar distal y no dilatar más allá del diámetro del colédoco⁵.

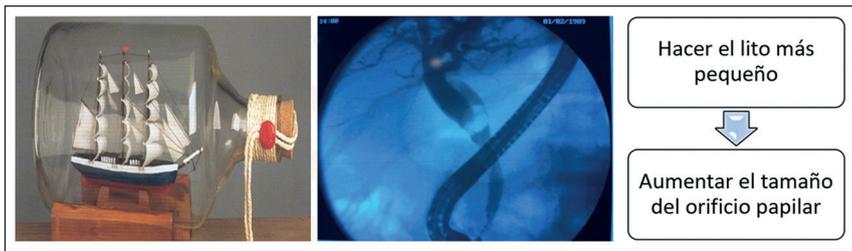


Imagen 1. Estrategias para extracción de litos grandes de la vía biliar.

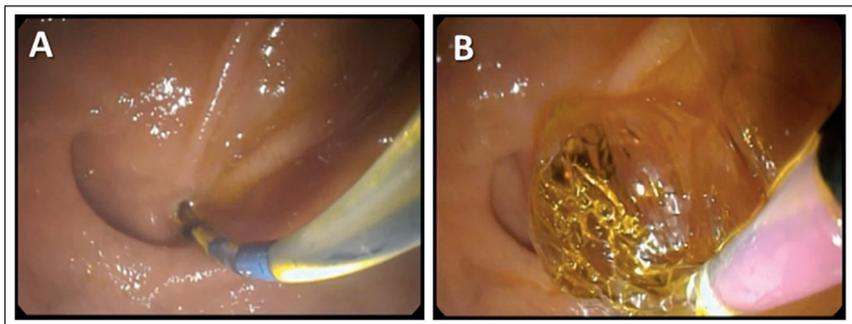


Imagen 2. Técnica de dilatación papilar endoscópica con balón: **A)** Esfinterotomía parcial en papila mayor con divertículo yuxtapiilar; **B)** Dilatación con balón por 30 segundos.

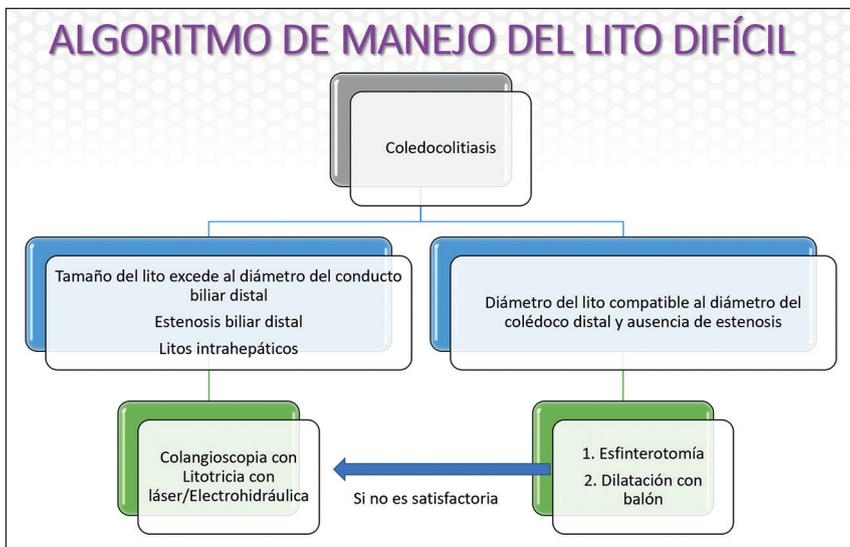


Imagen 3. Algoritmo de manejo del lito difícil^{5,7}.

■ Evidencia actual de la utilidad de la EE+DPEB

Rosa B y cols., en un estudio de casos y controles evaluaron la eficacia y seguridad de la EE+DPEB vs EE sola en el manejo de la coledocolitiasis difícil, de febrero 2010 a enero 2012, se incluyeron un total de 111 pacientes divididos en dos grupos: grupo A (EE+DPEB) 68 pacientes y grupo B 43 pacientes (EE sola). No hubo diferencia estadística en la media del diámetro de los litos en ambos grupos; 70,6% y 48,8% de los pacientes en el grupo A y B respectivamente tenían múltiples litos ($p = 0,005$). La DPEB fue realizada a 12 mm, 13,5 mm, 15 mm, 16,5 mm y 18 mm en 14,7%, 25%, 48,6%, 2,9% y 8,8% de los pacientes, tomando en consideración el diámetro del lito más grande y el diámetro del conducto biliar principal. La resolución completa de la coledocolitiasis se observó en 65 (95,6%) de los pacientes del grupo A vs. 30 (69,8%) del grupo B. Los pacientes en el grupo A tuvieron menos sesiones terapéuticas ($1,1 \pm 0,3$ vs. $1,8 \pm 1,1$, $P < 0,001$), menor requerimiento de litotricia mecánica (14,7% vs. 37,2%, $P = 0,007$) o litotricia extracorpórea (0 vs. 18,6%, $P < 0,001$) y necesidad de colocar prótesis biliares (17,6% vs. 60,5%, $P < 0,001$). La tasa de complicaciones (pancreatitis leve-moderada y hemorragia) no tuvo diferencia estadística en ambos grupos. Los autores concluyen, que la EE+DPEB es segura y efectiva en la resolución de coledocolitiasis difícil, con tasas de complicaciones equiparables a la EE sola² (Tabla 1).

En una revisión sistemática y metaanálisis publicado en el 2022 por Hu J y cols.⁹, se compara la eficacia de la DPEB sola vs combinada con EE para la resolución de

Tabla 1. Resultados de la eficacia de la Dilatación con balón + esfinterotomía (EE+DPEB) vs Esfinterotomía sola (EE)²

Resultados de eficacia	EE+DPEB	EE	Valor de p
Remoción completa del lito	65 (95%)	30 (70%)	< 0,001
Remoción completa del lito en una sola sesión	56 (82,4%)	19 (44,2%)	< 0,001
# de CPRE para completar la remoción de litos	1,1 ± 0,3	1,8 ± 1,1	< 0,001
Litotricia mecánica	10 (14,7%)	16 (37,2%)	0,007
Litotricia extracorpórea	0	8(18,6%)	< 0,001
Prótesis biliar plástica	12 (17,6%)	26 (60,5%)	< 0,001
Falla	3 (4,4%)	13 (30,2%)	< 0,001

coledocolitiasis. Un total de 9 artículos reunieron los criterios de inclusión e involucraron un total de 497 pacientes a quienes se les realizó EE+ DPEB y 548 pacientes a quienes se les realizó DPEB sola. Se demostró en este metaanálisis que el grupo de EE+DPEB vs DPEB sola tenía diferencia estadística en el tiempo de remoción de los litos [diferencia media -1,83; IC 95%: (-3,57; -0,10)] y la tasa de remoción inicial del lito [RR 1,11; IC 95%: (1,04; 1,19)]. No se observó diferencia estadística en la tasa de trituración de litos con vibración mecánica [RR 0,74; 95% IC: (0,55; 1,00)], tasa de remoción de litos [RR 1,01; 95% IC: (0,98; 1,04)], y tasa de complicaciones [RR 0,87; 95% IC: (0,66; 1,13)]. Los autores concluyen que, aunque el tiempo de remoción de los litos y la remoción inicial de la coledocolitiasis en pacientes sometidos a EE+DPEB es superior que la DPEB sola; ambos grupos fueron similares en la tasa de éxito de remoción de litos, utilización de litotricia mecánica y tasa de complicaciones, por lo que se requieren estudios multicéntricos prospectivos para corroborar que la EE+DPEB es superior que la DPEB sola.

Kuo C y cols., en un estudio retrospectivo en donde incluyeron 185 pacientes con litos ≥ 15 mm, a los que se les realizó EE, DPEB y EE+DPEB de enero 2010 a febrero 2018, observaron que la tasa de éxito de resolución de coledocolitiasis en la primera sesión fue significativamente mayor en el grupo de EE+DPEB (p: 0,032). No hubo diferencia estadística en la presencia de pancreatitis pos-CPRE en los tres grupos, no ocurrieron perforaciones y la hemorragia fue significativamente menor en el grupo de EE+DPEB vs DPEB vs EE sola. Los autores concluyen que la EE+DPEB debe ser considerada como la primera estrategia en pacientes con litos ≥ 15 mm¹⁰ (Tabla 2).

En un metaanálisis publicado en el 2022 por Azis M y cols. incluyó 16 estudios aleatorizados controlados (2.545 pacientes) en donde se compararon diversas técnicas: EE (1009 pacientes), DPEB (588) y EE+DPEB (948 pacientes). La tasa de eliminación de cálculos fue significativamente mayor en el grupo EE+DPEB en comparación con EE, razón de riesgo [RR]: 1,11, [intervalo de confianza] IC:

Tabla 2. Eficacia de la Esfinterotomía limitada + DPBL¹⁰

EFICACIA DE LA ESFINTEROTOMÍA LIMITADA + DILATACIÓN CON BALÓN LARGO

185 PACIENTES LITOS >15 MM	ESF n=31	DBL n=96	ESF LIM+DBL n=58	p	
Tasa de éxito general	29 (93.5%)	89 (92.7%)	57 (98.3%)	0.337	
Tasa de éxito 1 sesión Tx	26 (83.9%)	83 (86.5%)	57 (98.3%)	0.032	ESF=DBL<Lim ESF+DBL
Tiempo de procedimiento	23.5 min (17-68min)	25 min (14-60min)	32 min (12-61min)	0.001	
Litotricia mecánica	4 (12.9%)	19 (10.4%)	2 (3.4%)	0.215	
Pancreatitis	1 (3.2%)	2 (2.1%)	2 (3.4%)	0.852	
Hemorragia	3 (9.7%)	4 (4.2%)	0	0.038	ESF>LIM ESF+DBL
Perforación	0	0	0	-	
Colangitis	0	1 (1%)	0	>0.99	

ESF: Esfinterotomía endoscópica; DBL: Dilatación con balón largo; ESF LIM+ DBL: Esfinterotomía limitada+dilatación

1,00-1,24). Se observó una menor necesidad de litotricia mecánica en el grupo DPEB (RR: 0,48, IC: 0,31-0,74) y EE+DPEB (RR: 0,58, IC: 0,34-0,98) en comparación con EE. Los eventos adversos del procedimiento como hemorragia, perforación, pancreatitis posterior a la CPRE, recurrencia de cálculos, colecistitis, colangitis y mortalidad, no mostraron diferencias significativas entre los tres grupos. Los autores concluyen que la EE+DPEB fue superior en términos de tasa de eliminación de cálculos, así como una menor necesidad de litotricia mecánica y eventos adversos¹¹.

Facciorusso A, y cols. en una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó 19 ensayos controlados aleatorizados (2.752 pacientes) en donde se comparó la esfinterotomía sola, esfinteroplastia, EE+DPEB, litotricia mecánica y la colangioscopia en la resolución del lito difícil, observó que la colangioscopia ocupó el primer lugar en el aumento de la tasa de extracción de litos (SUCRA 0,99) seguida de la EE+DPEB (puntuación SUCRA 0,68). No hubo diferencia estadísticamente significativa en la tasa de eventos adversos en comparación con la EE vs otras modalidades de tratamiento. La pancreatitis aguda pos-CPRE y la hemorragia fueran las complicaciones más frecuentes observadas. Los autores concluyen que la colangioscopia es el método más efectivo en resolución del lito difícil (> 15 mm) pero más costosa, mientras que la EE+DPEB representa una alternativa menos costosa y más ampliamente disponible. La colangioscopia no está disponible en todos los centros, requiere de entrenamiento adicional para lograr la curva de aprendizaje. Es importante también valorar el costo del procedimiento; mientras la colangioscopia es un procedimiento que incrementa el costo de atención de forma significativa, requiere más tiempo de sedación; por lo que la EE+DPEB es una alternativa eficaz, ampliamente disponible y menor costo, es una herramienta costo efectiva para el endoscopista en la CPRE inicial¹².

■ Prevención de la recurrencia de litos en el conducto biliar principal mediante DPEB

La recurrencia de litiasis en el conducto biliar común (CBC) posterior a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) es una complicación frecuente, se observa entre el 2% al 15% de los pacientes. En los pacientes que ya presentaron recurrencia de los cálculos en el CBC (RC-CBC) esta complicación se incrementa a un valor del 33% al 60%.

La RC-CBC se encuentra relacionada con aumento del riesgo de colangitis y disconfort. En los pacientes con colecistectomía esta complicación aún puede presentarse y en ese caso se utiliza la CPRE para remover los cálculos, lo que incrementa el riesgo de una nueva intervención, prolonga el tiempo de hospitalización e incrementa los costos de atención. Durante la CPRE se pueden utilizar técnicas, como la EE o la DPEB para facilitar el retiro de los cálculos. Estudios previos demostraron que la DPEB puede reducir la tasa de recurrencia en pacientes con RC-CBC; sin embargo, los estudios fueron retrospectivos y un tamaño de la muestra escaso.

Wan X y cols., en un estudio aleatorizado controlado, evaluaron si se puede reducir la tasa de recurrencia luego de una EE+DPEB en los pacientes con RC-CBC. De 2014-2021, 180 pacientes fueron incluidos en el estudio (90 en el grupo de EE+DPEB y 90 en el grupo control). La tasa de la resolución completa de la litiasis de los conductos fue significativamente mayor en el grupo EE+DPEB (95,6% vs. 85,6%, p 0,017). En el seguimiento, la tasa de recurrencia de litos dentro del CBC dentro de los 2 años fue significativamente menor en el el grupo EE+DPEB que en el grupo control (21,1% [19/90] frente a 36,7% [33/90], riesgo relativo 0,58, 95% de IC: 0,36-0,93, p : 0,021). En una mediana de seguimiento de aproximadamente 56 meses, la recurrencia de litos en CBC se encontró en el 34,4% de los pacientes (31/90) del grupo EE+DPEB y en el 51,1% (46/90) del grupo control (razón de riesgo 0,57, intervalo de confianza del 95% 0,36-0,89, P : 0,012). Los autores concluyen, que, durante el seguimiento a largo plazo, casi la mitad de los pacientes con litos del CBC experimentaron recurrencia de los cálculos después de la CPRE tradicional. Este estudio es el primero en mostrar que EE+DPEB reduce efectivamente la recurrencia de litos en CBC¹³.

■ Complicaciones de la DPEB

A. Perforación

La perforación es un evento adverso asociado al procedimiento, que en ocasiones puede ser fatal. Park y cols.¹⁴ informaron 9 perforaciones de 946 pacientes a los que se realizó DPEB y 3 muertes asociadas a la perforación. La estenosis del colédoco distal se considera un factor de riesgo de perforación; la sobredilatación (exceder al diámetro máximo del conducto biliar) fue la causa de muerte en dos de cada 3 pacientes en el estudio de Park y cols. Si bien es cierto estos factores de riesgo están ampliamente aceptados, el nivel de evidencia y el grado de recomendación no son altos. Tradicionalmente se acepta que en pacientes con estenosis del conducto biliar distal evidente y en conductos biliares no dilatados, no se recomienda EE+DPEB

debido al mayor riesgo de perforación. También establece que el máximo diámetro del balón dilatador no debe exceder al diámetro de la vía biliar distal. Sin embargo, estas “directrices” han sido poco estudiadas y validadas. En el 2020, Yamauchi H y cols., evaluaron los factores de riesgo para perforación durante la EE+DPEB y remoción de litos del conducto biliar principal. Se incluyeron 310 pacientes, la perforación ocurrió en 5 pacientes (1,6%). El análisis multivariado demostró que el páncreas no circundante (la mitad o menos de la circunferencia del conducto biliar intrapancreático estaba rodeado por el parénquima pancreático) era un factor de riesgo significativo para perforación (tasa de perforación: 8,3%, $p = 0,011$, razón de probabilidad: 12,7 [intervalo de confianza del 95%: 1,8-90,5]). No se encontró diferencia significativa entre la sobredilatación y los grupos sin sobredilatación con respecto a la aparición de pancreatitis, hemorragia y colangitis. La tasa de perforación en pacientes sin páncreas circundante + sobredilatación fue del 16,7% (2/12). Los pacientes con perforación se sometieron a terapia conservadora, que mejoraron sus condiciones. Los autores concluyen, que la EE+DPEB para resolución de litos gigantes, debe evitarse en pacientes sin páncreas circundante. La sobredilatación no es un factor de riesgo para presentar eventos adversos relacionados al procedimiento; sin embargo, debe limitarse en pacientes con páncreas circundante¹⁵.

Rosa B y cols., no reportaron perforaciones en sus estudios de casos y controles².

B. Pancreatitis, hemorragia, colangitis

La pancreatitis aguda pos-CPRE se define basado a los criterios de Atlanta. Recientemente la ASGE publicó las guías de manejo de prevención de pancreatitis pos-CPRE¹⁶.

La tasa de eventos adversos mayores, principalmente pancreatitis, hemorragia y perforación, entre los pacientes sometidos a EE vs. EE+DPEB fue similar en 6 de 7 estudios aleatorizados controlados, mientras que fue significativamente inferior para EE+ DPEB en comparación con EE sola en el estudio de Stefanidis y cols. En una revisión sistemática (30 estudios considerados), la tasa de eventos adversos generales (pancreatitis, hemorragia, perforación) fue menor para la EE + DPEB que para la esfinterotomía endoscópica sola (8,3% frente a 12,7%, OR 1,60; $p < 0,001$)⁷.

En el estudio de Ersoz G y cols., las complicaciones observadas después del procedimiento fueron colangitis leve en 2 pacientes (ambos del Grupo de EE), pancreatitis leve en 2 pacientes (3%) y hemorragia en 5 pacientes (9%, 2 leves, 3 moderados). Todos los pacientes con hemorragia moderado eran del Grupo de EE. Los pacientes con hemorragia fueron tratados sin cirugía (transfusión de 2-3 unidades de sangre, escleroterapia por inyección). En general las complicaciones (colangitis, hemorragia, pancreatitis) se presentaron en el 33% de los pacientes del Grupo de EE frente al 7,5% del Grupo EE+DPEB ($p < 0,05$). Hemorragia moderada fue más frecuente en el Grupo EE que en el Grupo EE+DPEB (17% vs. 0%; $p < 0,05$). No se observaron complicaciones después de segundas sesiones de dilatación con balón. Durante los 30 días después de la intervención endoscópica no se observaron otras complicaciones¹⁷.

■ Conclusiones

La EE+DPEB es una herramienta costo efectiva, accesible, reproducible, de menor costo y con tasas de complicaciones equiparables a la EE sola. Debe ser considerada la primera estrategia en el manejo del lito difícil. Se recomienda utilizar balones de 5 cm de longitud, con diámetros que van desde los 12-20 mm. En la mayoría de los estudios publicados, el diámetro de la porción distal del CBC se ha utilizado como criterio para seleccionar el tamaño del balón. El riesgo de perforación aumenta cuando el diámetro del balón es mayor que el diámetro de la parte distal del colédoco y en presencia de una estenosis.

■ Referencias

1. Angsuwatcharakon P, Rerknimitr R. Cracking Difficult Biliary Stones. *Clin Endosc.* 2021; 54(5): 660-8. doi: 10.5946/ce.2020.256-IDEN. Epub 2021 Mar 16.
2. Rosa B, Mountinho P, Rebelo A, Pinto A, Cotter J. Endoscopic papillary balloon dilation after sphincterotomy for difficult choledocholithiasis: A case-controlled study. *World J Gastrointest Endosc* 2013; 5(5): 211-8. Published online 2013 May 16. doi: 10.4253/wjge.v5.i5.211.
3. Classen M, Demling L. Endoscopic sphincterotomy of the papilla of Vater and extraction of stones from the choledochal duct. *Dtsch Med Wochenschr* 1974; 99: 496-7.
4. Staritz M, Günther R, Plagwitz R. Endoscopic retrograde cholangiography (ERG) with a double-lumen balloon catheter an improvement on the conventional ERC technic. *Z Gastroenterol* 1983; 21: 134-8. [PubMed] [Google Scholar].
5. Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, Sultan S, Fishman DS, Qumseya BJ, Cortessis VK, et al; ASGE Standards of Practice Committee. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2019; 89: 1075-105.
6. Park CH, Jung JH, Nam E, Kim EH, Kim MG, Kim JH, et al. Comparative efficacy of various endoscopic techniques for the treatment of common bile duct stones: a network meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 43-57.
7. 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* 2019;51: 472-91.
8. Espino-Cortés H. Coledocolitiasis: esfinterotomía, esfinteroplastia, litotripsia mecánica, electrohidráulica y láser. *Endoscopia* 2019; 31(Suppl 1): 71-4. <https://doi.org/10.24875/end.m19000018>.
9. Hu J, Mu N, He Y. Comparing the efficacy of endoscopic balloon dilation alone and combined with endoscopic sphincterotomy for common bile duct stone: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med* 2022; 11(1):163-72. doi: 10.21037/apm-21-3557.
10. Kuo CM, Chiu YC, Liang CM, Wu CK, Lu LS, Tai WC, et al. The efficacy of limited endoscopic sphincterotomy plus endoscopic papillary large balloon dilation for removal of large bile duct stones. *BMC Gastroenterol.* 2019; 19(1): 93. <https://doi.org/10.1186/s12876-019-1017-x>.

11. Aziz M, Khan Z, Haghbin H, Kamal F, Sharma S, Lee-Smith W, et al. Endoscopic sphincterotomy vs papillary large balloon dilation vs combination modalities for large common bile duct stones: a network meta-analysis. *Endosc International Open* 2022; 10(12): E1599-607.
12. Facciorusso A, Gkolfakis P, Ramai D, Tziatzios G, Lester J, Crinò SF, et al. Endoscopic Treatment of Large Bile Duct Stones: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2023; 21: 33-44.
13. Wang X, Wang X, Sun H, Ren G, Wang B, Liang S, et al. Endoscopic Papillary Large Balloon Dilation Reduces Further Recurrence in Patients With Recurrent Common Bile Duct Stones: A Randomized Controlled Trial. *Am J Gastroenterol*. 2022; 117: 740-7. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001690>.
14. Park SJ, Kim JH, Hwang JC, Kim HG, Lee DH, Jeong S, et al. Factors predictive of adverse events following endoscopic papillary large balloon dilation: results from a multicenter series. *Dig Dis Sci*. 2013; 58: 1100-9.
15. Yamauchi H, Iwai T, Okuwaki K, Miyata E, Kawaguchi Y, Matsumoto T, et al. Risk Factors for Perforation During Endoscopic Papillary Large Balloon Dilation and Bile Duct Stone Removal. *Dig Dis Sci*. 2022; 67: 1890-900. <https://doi.org/10.1007/s10620-021-06974-8>.
16. Buxbaum JL, Freeman M, Amateau SK, Chalhoub JM, Coelho-Prabhu N, Desai M, et al; (ASGE Standards of Practice Committee Chair). American Society for Gastrointestinal Endoscopy guideline on post-ERCP pancreatitis prevention strategies: summary and recommendations. *Gastrointest Endosc*. 2023; 97(2): 153-62.
17. Ersoz G, Tekesin O, Ozutemiz AO, Gunsar F. Biliary sphincterotomy plus dilation with a large balloon for bile duct stones that are difficult to extract. *Gastrointest Endosc*. 2003; 57: 156-9.

Drenajes endoscópicos biliopancreáticos

Lázaro Antonio Arango M., MD, FASGE

¹Gastroenterólogo Clínico Quirúrgico.

Jefe Gastroenterología Clínico Quirúrgica Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

Jefe servicio Gastroenterología y Endoscopia avanzada, Unión de cirujanos SAS. Oncólogos de Occidente-grupo Zentria.

Ex presidente ACED (Asociación Colombiana de Endoscopia digestiva).

Director científico de la SIED.

Un tema crítico en el manejo de los pacientes con patología biliar, es qué técnica realizar cuando esta se encuentra obstruida. En el día de hoy con los avances que se han hecho en las técnicas de endoscopia, es la colangio pancreatografía retrograda endoscópica (CPRE) la primera línea en el drenaje de la vía biliar cuando esta ocluida¹.

La CPRE, que fuera realizada por primera vez por McCune en 1968, logra en más del 95% de los casos drenar la vía biliar cuando esta se obstruye por cálculos, tumoraciones o parásitos. Existen más o menos un 5% de pacientes en los cuales, a pesar de utilizar una técnica adecuada y los instrumentos más avanzados, no logramos realizar el procedimiento. En estos casos la Endosonografía (EUS), se convierte en el procedimiento de primera línea y la llamaremos EUS-BD (Endosonografía para drenaje biliar), ya que la cirugía y las derivaciones Trans parietohepáticas percutáneas (PTBD), que serían las alternativas, tienen altas complicaciones. Pero además las PTBD disminuyen la calidad de vida por quedar con catéteres externos, así mismo estos se pueden infectar, desplazar y por sí mismos dar colangitis¹.

Las CPRE puede fallar en drenar la vía biliar por una distorsión de la papila, la presencia de un tumor, una anatomía alterada, un divertículo peri ampular, una obstrucción pilórica o duodenal o que tengamos un stent puesto en la vía del examen².

Las EUS-BD, nacieron primero de Giovannini, quien en el año 2001 publica una coledocoduodenostomía (EUS-CD), con colocación de un stent de plástico, y luego en el 2003 Bufrmester publica una Hepático gastrostomía (EUS-HGS) en un enfermo con gastrectomía y reconstrucción en Billroth II. Es increíble el desarrollo que ha tenido la técnica, tanto así que ya en muchos estudios en obstrucciones que no comprometen el hilio hepático, se ve como la EUS-BD, es similar a la CPRE, drenando la vía biliar, con menor tasa de pancreatitis y disfunción de los stent^{1,3}.

■ Tipos de EUS-BD

Cuando hablamos de que tipo de procedimiento que vamos a realizar debemos considerar en primer lugar si hay o no anatomía alterada. Es lógico pensar que en

anatomías alteradas como las gastrectomías con reconstrucción en Y de Roux o Billroth II, la llegada a la papila es mucho más compleja, aunque ahora con las enteroscopias y nuevos sistemas como el espiral de Olympus se podría intentar llegar. No existiendo anatomía alterada es la papila como lo hemos dicho, la CPRE, la vía de elección. Pero si por las causas ya nombradas no podemos acceder a la papila, debemos utilizar métodos que nos permitan acceder al árbol biliar desde el colédoco o el hígado puncionando estas estructuras y pasar así una guía intentando llegar a la papila, pasarla y luego tomarla con el duodenoscopio y hacer una EUS-BD anterógrada. Siempre el término anterógrado se va a referir al uso de la papila para hacer el drenaje. Pero si es imposible que la guía pase al duodeno, se hará una EUS-BD retrograda, en la que se drena la vía biliar con un stent que lleva el flujo a duodeno o estómago. Ahí se le pone el apellido de colédoco duodenostomía retrograda o hepático gastrostomía retrograda, etc⁴.

■ Técnica

Pasos para realizar las EUS-BD^{5,6}:

1. Se localiza el endosonógrafo en el sitio desde donde vamos a puncionar (Figura 1).
2. Verificamos que en el trayecto entre el órgano de inicio y el objetivo no existan interposición vascular.
3. Puncionamos preferiblemente con una aguja G 19 (FNA), lo que nos permitirá pasar una guía o un stent pre montado como los LAMS. Antes de pasar guías y seguir debemos aspirar (Figura 2).
4. Creamos un trayecto entre el órgano de inicio y el órgano blanco y luego ese trayecto madurará con la colocación del stent.
5. Los stent deben ser cubiertos.
6. Si usamos guías estas deben ser lo más delgadas posible ej.: 0,025, para después cambiarlas por guías más firme y de mayor calibre al momento de ir a pasar el stent. La mayoría de las EUS-BD se hacen al colédoco o al hígado. Cuando vamos a puncionar los radicales hepáticos debemos tener un diámetro mínimo de unos 3 mm⁷.

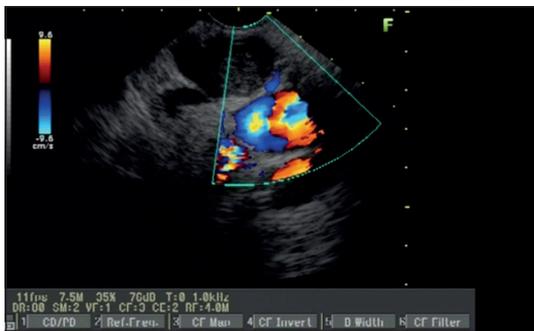


Figura 1. Vía Biliar dilatada a nivel de D I, con masa distal que no permitió la CPRE. Se hace Doppler que muestra debajo de ella la vena porta. En este paciente planeamos y realizamos una coledoco duodenostomía (EUS_CDS). Se ve en la imagen el sitio donde realizaremos la punción (Imagen de Unión de cirujanos SAS – Lázaro Arango).

7. Si al intentar pasar la guía hay resistencia, se debe puncionar de nuevo. Todo esto debe hacerse bajo guía fluoroscópica. Debemos pasar un cystotomo o un catéter y dilatar. Es importante poner medio de contraste para ver bien la anatomía biliar. Además, debemos irrigar con mucha solución salina para que el medio de contraste no interfiera con el paso fluido de la guía e instrumentos (Figura 3).
8. Si la punción la vamos a realizar por debajo de la unión esofagogástrica, debemos buscar los segmentos 2-3 biliares. Este sitio de punción es crítico, porque si no estamos con buena visión y anatomía clara podríamos estar haciendo una ruta mediastinal (Figura 4).
9. Pasando la guía podemos buscar pasar la estenosis y así hacer un procedimiento por medio de un stent. Pero si la guía no pasa la estenosis, debemos asegurar trayecto, para que quede suficiente y poder dejar un stent antes de la obstrucción.



Figura 2. Luego de puncionar, extraemos con jeringa para ver que se aspire bilis y así comprobar que estamos en el sitio adecuado (Imagen de Unión de cirujanos SAS – Lázaro Arango).



Figura 3. Comprobando que estamos en vía biliar, pasamos a contrastar para determinar por fluoroscopia la anatomía. Es importante que irriguemos muy bien la aguja con solución salina para evitar fricción de la guía e instrumentos. (Imagen de Unión de cirujanos SAS – Lázaro Arango).

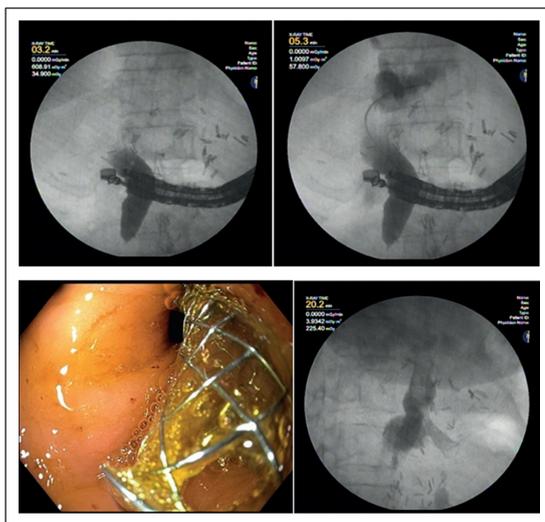


Figura 4. Endosonografía con punción de la vía biliar principal, paso de guía y colocación de un stent biliar auto expandible recubierto. Control poscolocación del stent, con stent en buena posición (Autorizado por Vinay Dhir - paciente hecho en mi training en endosonografía terapéutica al lado de Vinay Dhir y su grupo del Raheja Hospital Mumbai-ILD Care team).

10. En cuanto al stent que se deje es vital tener las siguientes consideraciones: Lo primero es que, en las hepático gastrostomías, podemos dejar stent recubiertos largos, pero pueden migrar fácilmente, en estos casos se han usado pig tail dentro del stent o clips que los fijen a la mucosa. El problema es que realmente los clips pueden desalojar muy fácilmente y los pig tail no garantizan la no migración. Para esto han salido unos stent especiales como el GIOBOR que tienen el extremo distal (el que queda en el parénquima), con solo material de nitilon sin recubrimiento, y esto lo fija a los ductos biliares).

En las figuras siguientes, producto de mi experiencia en la India, mostramos junto con Vinay Dhir dos casos de drenaje biliar realizados en conjunto en el Raheja Hospital de Mumbai. Uno de una EUS- CDS y otro de EUS HGS (Figura 5).

12. También podemos hacer derivaciones con los LAMS (stent de aposición luminal). De estos las más conocidos son el Axios y el Spaxus. Estos son totalmente recubiertos, y tienen dos hombros que se abren y evitan la migración. Fijan los órganos blancos. Ideales para las coledocoduodenostomías con diámetro del conducto superior a 20 mm (Figura 6).

La ventaja de estos stent es que en sus últimas versiones, tienen un sistema adaptado de corte en la punta, y pueden unir los órganos sin necesidad de guía y no se necesita contrastar. El procedimiento así se llama de un solo paso.

Existe para todo los EUS-BD, la posibilidad del Rendezvous, esto significa punccionar el conducto y pasar una guía intentando avanzarla retrógradamente hacia la papila para luego hacer la técnica formal de la CPRE⁸ (Figura 7).

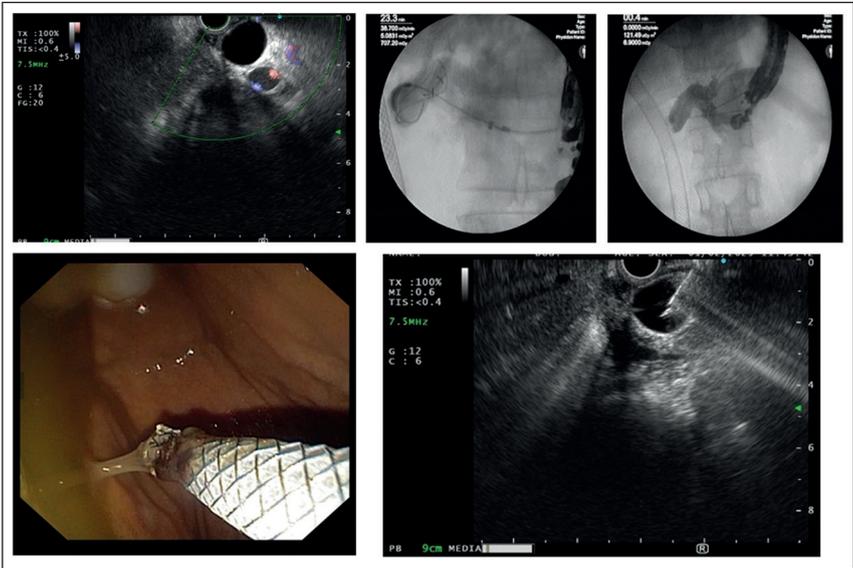


Figura 5. EUS HGS, realizada con Vinay Dhir y su grupo del IDL Care en Mumbai. Lugar de training en EUS Avanzada. Punción desde el lóbulo izquierdo del hígado de un radical B 2, paso de la guía y contraste, paso del stent previa dilatación del trayecto con citostomo, 6 Fr. Se dejó stent biliar largo tipo GIOBOR. (Autorizado por Vinay Dhir – paciente hecho en mi training en endosonografía terapéutica al lado de Vinay Dhir y su grupo del Raheja Hospital Mumbai – ILD Care team).

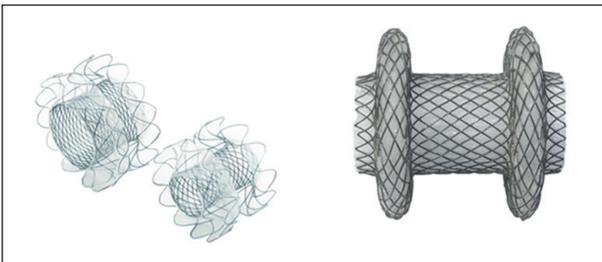


Figura 6. Estos son los dos LAMS más utilizados. El Spaxus y el Axios.

La técnica de la EUS-BD no está exenta de complicaciones, estas se dan en un 16% de los casos y pueden ser una vía errática en la punción de las EUS-CD, o el desplazamiento del stent tanto en esta como en las EUS-HGS. Para ambas situaciones se debe hacer de urgencia otro procedimiento como una derivación percutánea o una cirugía. Este detalle pone un primer punto al que se le da relevancia en la guías como es la necesidad de hacer estos exámenes en centros con multidisciplinariedad^{9,10,11,12}.

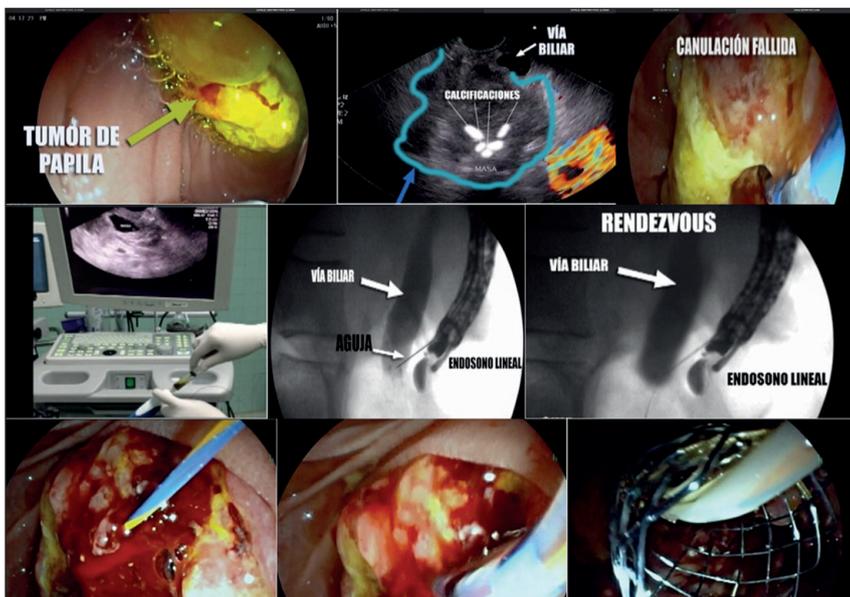


Figura 7. Tumor de papila no canulable (ampuloma). Se ve por EUS la vía biliar dilatada. Se intenta canular y no fue posible. Se punciona desde DI el colédoco en la porción distal y se contrasta. Se pasa guía hidrofílica retrógradamente como maniobra de Rendezvous. Esta llega al duodeno, allí se toma con una asa y se pasa por el canal del duodenoscopio y se sigue luego como una CPRE, dejando en este caso un stent autoexpandible no cubierto biliar. (Imágenes de Unión de Cirujanos SAS – Lázaro Arango-tomadas de video).

Puntos a tener en cuenta para elegir el tipo de derivación

1. Condiciones del paciente.
2. ¿Dónde está la obstrucción?
3. ¿Está el duodeno obstruido?
4. ¿Es reseccable quirúrgicamente y qué reconstrucción?

De acuerdo a lo anterior, cuando hay una obstrucción del hilio hepático, no se recomienda la colédoco duodenostomía (EUS CD) y se debe realizar un EUS-RV o una vía anterógrada o una EUS- HGS. A diferencia de esto, si la obstrucción es duodenal o hay una tumor papilar no accesible no se indica el Rendezvous.

Según el algoritmo propuesto por Park¹³, cuando es imposible la CPRE por no poder canular, pero la papila se puede intentar acceder se dice que el Rendezvous es el procedimiento a realizar, mientras que la Hepático gastrostomía o la coledocoduodenostomía son la primera elección para pacientes con obstrucción duodenal dependiendo del nivel de la obstrucción. Estos son los llamados anterógradas, o sea punciones del sistema biliar intentando avanzar una guía al duodeno (Figura 8).

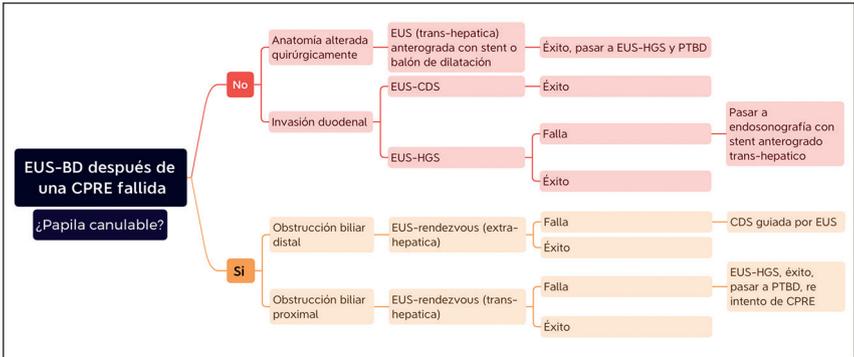


Figura 8. Algoritmo de tipos de procedimiento, cuando hay CPRE fallida, de acuerdo a si la papila es o no canulable (realizado por Pablo Arango Botero, adaptado de Park¹³).

Khashab y cols proponen un abordaje estándar para las obstrucciones malignas, sugiriendo el Rendezvous como primera línea después de una CPRE fallida y si el RV falla los procedimientos anterógrados EUS-CDS/HGS¹⁴ (Figura 9).

La elección del tipo de EUS-BD no está muy clara y depende de la experiencia del operador, del stent que se tenga (no en toda parte hay los stent necesarios), eventos adversos, dilatación del conducto o de los radicales biliares, estenosis duodenal o anatomía alterada. En las siguientes figuras se muestran los tipos de drenaje existentes¹⁵ (Figuras 10 a 18).

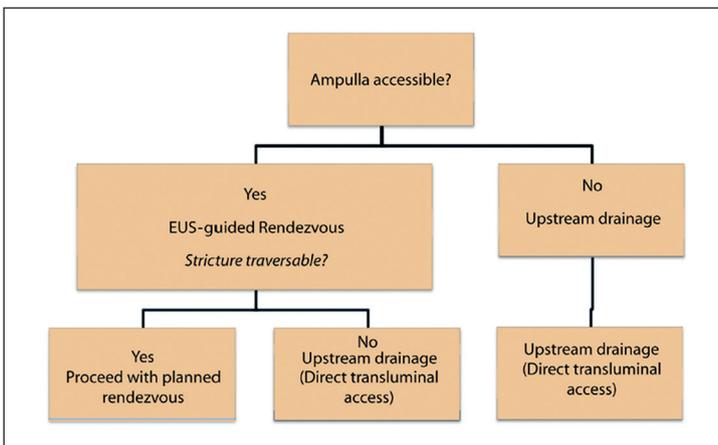


Figura 9. Algoritmo de Khashab y cols.¹⁴. Tomado de esta referencia, con autorización.

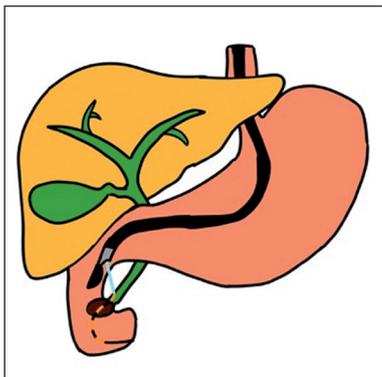


Figura 10. Tumor en parte distal de vía biliar que se ve café. Endosonógrafo puncionando la vía biliar con agua FNA 19 G, pasando guía en retro hacia el duodeno atravesando el tumor. Esto es un Rendezvous. EUS RV. En este caso se logró pasar la guía por la obstrucción y esa guía se toma con un instrumento desde el duodenoscopio y el procedimiento sigue como si fuera una CPRE. O sea, que es una EUS RV anterógrado para drenaje. (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero).

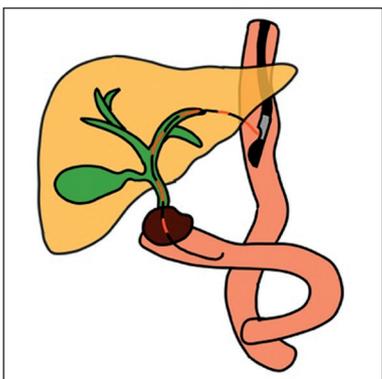


Figura 11. La misma obstrucción distal tumoral de la vía biliar. Se ve que tenemos anatomía alterada por tener el paciente una Y de Roux, por gastrectomía total. El endosonógrafo lineal se pone en la parte disal del esófago, se punciona un radical hepático sea el B2 o B3, y se pasa una guía hidrofílica por este radical llegando desde allí a la papila y atravesándola. Acá puede usarse un enteroscopio y tomar la guía y realizar una CPRE. O en este caso por la anatomía alterada, colocar desde la posición inicial un stent autoexpandible no cubierto definitivo en el sitio de la obstrucción. Esto sería una EUS HGS anterógrada (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero).

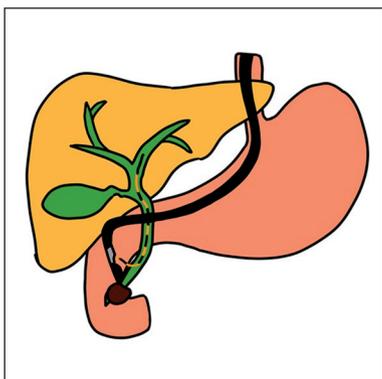


Figura 12. Lesión tumoral distal de vía biliar. Se realiza punción del colédoco, se avanza la guía hacia proximal y se drena la vía biliar por una EUS CDS (Colédoco duodenostomía por EUS), usando el stent o catéter que se tenga y maneje. Esta sería una vía retrograda (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero).

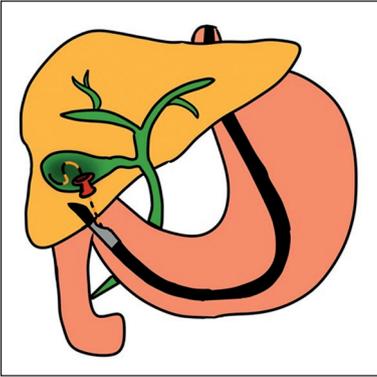


Figura 13. Derivación de estómago a vesícula. Es la llamada Colecisto-gastrotomía. Lo ideal para este procedimiento es el uso de un LAMS. Se utiliza en pacientes con colecistitis de cualquier etiología que no puedan ser llevados a cirugía por sus condiciones generales. Funciona muy bien con bajo índice de eventos adversos. Luego de un mes podría retirarse el stent y queda la fistula a estómago por la que puede uno realizar terapéutica de los cálculos en caso de que esta sea la causa de la obstrucción (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero)¹⁶.

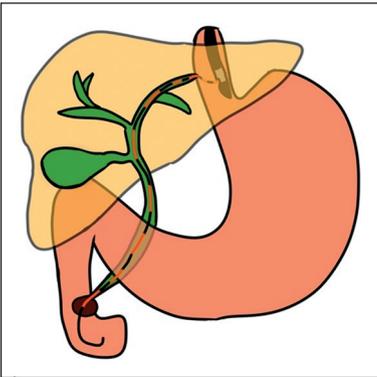


Figura 14. Tumor distal de la vía biliar. Se realiza una endosonografía y punción desde la unión esófago gástrica a uno de los radicales de lóbulo izquierdo (B2- B3), y desde allí se pasa guía que llega hasta la papila y la obstrucción y se puede pasar por ella. En este momento ya se toma la guía desde el duodenoscopio y se convierte el procedimiento en una derivación EUS HGS anterógrada. (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero).

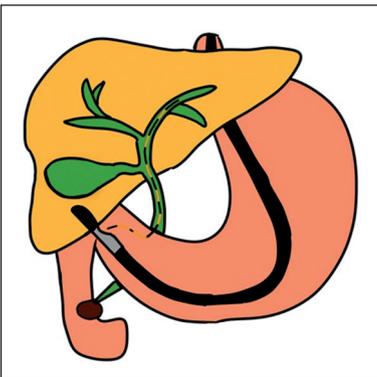


Figura 15. Obstrucción biliar distal y drenaje desde estómago por punción con EUS desde el antro gástrico. Es una EUS CDS desde antro. Se deja un stent recubierto auto expandible. Es un procedimiento vía retrograda. (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero).

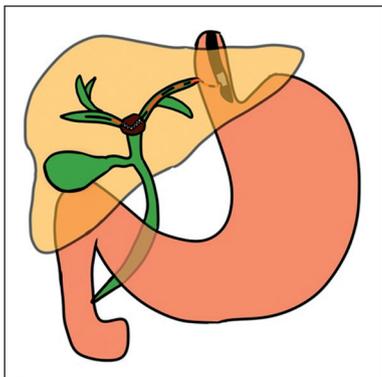


Figura 16. Tumor con obstrucción de la confluencia. En estos casos no se puede hacer una EUS CDS. Se punciona desde la unión esófago gástrica con un EUS lineal. Se pasa una guía y se comunican el hígado derecho e izquierdo dejando un stent auto expandible no recubierto. Si se logra se podría complementar con una Hepático Gastrostomía, como lo vamos a mostrar más adelante en las derivaciones por obstrucción del hilio hepático. (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero).

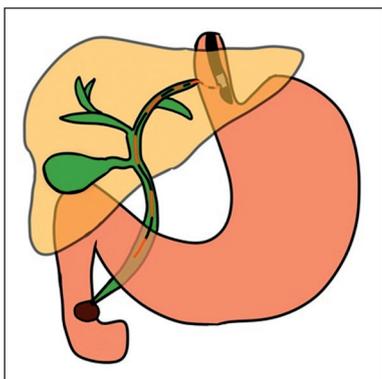


Figura 17. La misma obstrucción distal. Se hace punción desde la unión esófago gástrica, puncionando radicales izquierdos, se pasa la guía, esta no sobrepasa la papila y se hará una hepático gastrostomía retrograda(EUS HGS). Ósea stent de estómago a hígado y vía biliar intrahepática (Figura adaptada de Dietrich¹⁵ por Pablo Arango Botero).

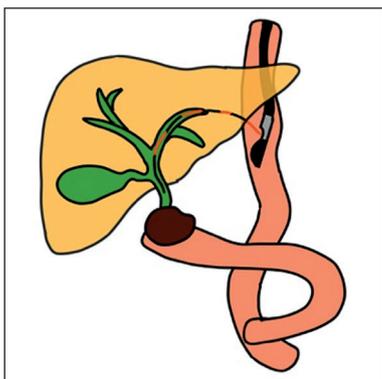


Figura 18. Lo mismo que el anterior pero con anatomía alterada por Y de Roux. Se hace una EUS HGS retrograda (Figura adaptada de Dietrich¹⁵) por Pablo Arango Botero).

■ EUS-CDS

Vamos a analizar en este capítulo las dos derivaciones más realizadas como son la EUS- CDS y la EUS- HGS.

La EUS-CDS, es la creación de una comunicación entre el colédoco y el duodeno. Como se dijo antes, fue Giovannini en el año 2001 quien logró hacer el drenaje colocando un stent de plástico. Se requiere que el colédoco esté dilatado. Esta técnica se favorece por lo cerca que queda la vía biliar principal al endosonógrafo, además de la posición fija retroperitoneal del conducto es su porción distal y del duodeno. Incluso puede hacerse en pacientes con ascitis¹⁷.

Se indica en aquellos pacientes con obstrucción biliar distal, en los que fué imposible entrar por la papila. Su éxito técnico está entre el 90-95% y el éxito clínico entre el 85-90% con efectos adversos entre el 9-20%¹⁸.

La EUS-CD, es considerada el procedimiento ideal para iniciar el training y muchos la prefieren si es factible a la EUS-HGS. Obviamente todo depende del tipo de obstrucción que exista. Pero en los últimos años en los que los grupos han ido adquiriendo más training. Los resultados se comparan entre ambos métodos de derivación biliar¹⁹.

La aparición del los LAMS (Spaxus y Axios), ha simplificado el procedimiento, porque en un solo paso. Se punciona con cauterio entre el duodeno y la vía biliar, y siguiendo los pasos adecuados queda hecha la anastomosis. Para esto hay LAMS de diámetros pequeños.

Es tanta la facilidad técnica que muchos grupos están prefiriendo hacer EUS-CDS que CPRE en enfermos con tumoraciones malignas distales²⁰.

En un estudio retrospectivo, sobre 57 pacientes en quienes se hizo el procedimiento con Hot axios, las reacciones adversas fueron del 7% y no hubo mortalidad y se presentó disfunción del stent en 9,3%²¹.

Nosotros en nuestro grupo, como lo publicáramos junto con Perez Miranda y Artifon en el libro de la Asociación colombiana de Gastroenterología 2020, usamos con mucha frecuencia los stent biliares auto expandibles recubiertos. No hemos tenido migraciones. La condición es que sean largos²² (Figura 19).



Figura 19. Colédoco duodenostomía realizada en nuestro servicio de Unión de Cirujanos SAS – Oncólogos de Occidente – Zentria – Universidad de Caldas, con stent auto expandible recubierto largo (Foto de archivo – Lázaro Arango).

Uno de los puntos a resaltar en la EUS-CD es que si hay obstrucción duodenal tumoral uno puede drenar el colédoco desde estómago haciendo una variante que es la Coledoco Gastrostomía y luego poner en el mismo procedimiento un stent duodenal para hacer paliación a la obstrucción²³.

Cuando se ha creado y madurado la fistula entre los dos órganos, uno puede entrar a realizar con endoscopios de bajo calibre, incluyendo coledocoscopios, procedimientos para hacer intervención.

■ Derivaciones obstrucción hiliar

La CPRE es el procedimiento estándar y aún en obstrucción del Hilio Hepático, se debe intentar para drenar las zonas obstruidas y dilatadas. Si se logra pasar una guía por encima de la obstrucción, partiendo desde la papila, se podrá colocar un stent. A veces se logran pasar dos prótesis y drenar ambos lados. En hígados no alterados funcionalmente si logramos derivar un lóbulo y así se drena el 33% del órgano es suficiente. Contrario a los hígados alterados en función en los que se requiere drenar el 50% o más²⁴.

Lo anterior ayuda a la sobrevida. Incluso se dan mejores resultados a la quimioterapia con hígados bien drenados²⁵.

Cuando tenemos una obstrucción del hilio hepático, la técnica de drenaje endoscópico es una EUS-HGS. Esta técnica podría por medio de guía atravesar la estenosis y variar así a una EUS-HGS anterógrada. Si la guía pasa la papila y la tomamos para entrar a la vía biliar, podemos colocar un stent en la estenosis ayudados por la guía. Pero a veces no podemos pasar la estenosis y solo drenaremos un segmento del hígado, quedando el flujo de la bilis al estómago y por lo tanto ya el procedimiento sería una EUS- HGS retrograda.

Las modalidades de drenaje son la EUS-HGS en la cual se drena el hígado desde el lóbulo izquierdo, localizando por EUS, los radicales II-III hepáticos. En esta circunstancia se puede usar un stent completamente recubierto biliar largo o uno tipo GIOBOR (Figura 20) que es parcialmente cubierto. El segmento cubierto se deja en la unión de ambos órganos para evitar la fistula y queda saliendo a estómago y el descubierto, anclado en los ductos. Otra manera de drenaje es la EUS-HDS (que es el drenaje al lóbulo derecho hepático desde el duodeno. Acá se usa un stent completamente cubierto²⁶.

Cuando los hepáticos no se comunican entre si, deberemos poner percutáneamente un stent no recubierto y luego hace una EUS-HGS.

Las complicaciones llegan a ser del 8% en las EUS- HGS, sean estas desde el estómago al hígado o desde el duodeno al hígado. Las diferencias entre ambas no son muy grandes. Las principales complicaciones incluyen peritonitis, sangrado, migración del stent y obstrucción. El mal funcionamiento del stent puede ocurrir entre el 16-23% de los casos. Esa mala función puede ser por migración, acortamiento, u obstrucción. Una complicación en este tipo de derivaciones puede requerir cirugía de urgencia²⁷.

En las siguientes figuras publicadas por Vinay Dhir, y autorizadas a nosotros para su publicación y reproducción se sintetizan las derivaciones realizadas en caso de obstrucción biliar²⁸ (Figuras 21 a 24).

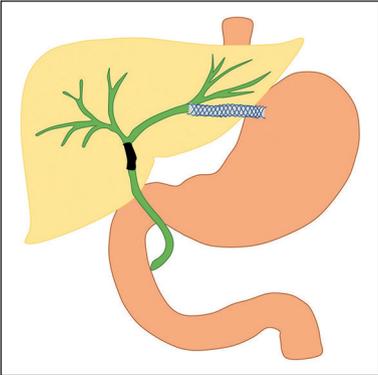


Figura 20. EUS HGS (Hepático gastrostomía por EUS), clásica. En negro se ve la obstrucción completa del conducto hepático común. La derivación es desde el estómago y se puncionan radicales del lóbulo izquierdo del hígado. Se deja un stent recubierto completo o un GIOBOR.



Figura 21. Stent de GIOBOR parcialmente cubierto. Hacia la izquierda se ve el segmento que no está cubierto, y es el que queda anclado en los ductos evitando la migración.

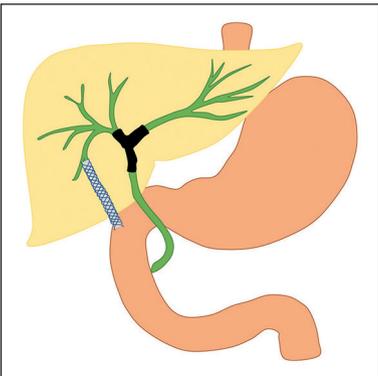


Figura 22. En negro se ve la obstrucción completa del Hepático común y de los hepáticos derecho e izquierdo. En este caso se muestra una duodeno hepaticostomía, que se hace desde el duodeno al lóbulo derecho del hígado (EUS- HDS).

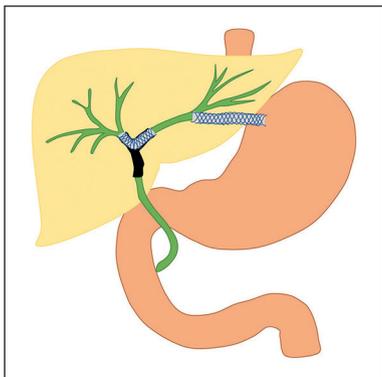


Figura 23. Se ve la obstrucción completa del Hepático común. Pero los dos lóbulos se comunican entre sí por los hepáticos derecho e izquierdo. Por EUS o percutáneamente, se puede poner un stent en la unión de esos hepáticos que haga de puente y se debe realizar una EUS HGS derivativa. El stent que hace de puente entre los hepáticos es no recubierto y el de la EUS HGS es recubierto o parcialmente cubierto.

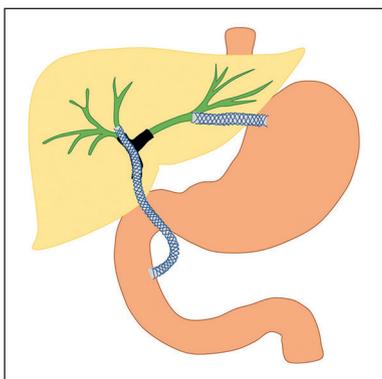


Figura 24. Esta es una situación que se presenta frecuentemente. Tenemos un Bismuth III, y en CPRE, solo logramos pasar la guía a un hepático. Podemos dejar un stent no recubierto en ese hepático y por EUS realizar una EUS HGS.

■ Algunos puntos a tener en cuenta según guías

Antes de decidir que derivación realizar se hacen estudios de imágenes, esto nos determina sitio de la obstrucción, anatomía alterada si la hay, y otros detalles²⁹.

No se puede o no deben hacerse las derivaciones en casos de ascitis. Esto lleva a mala formación del trayecto fistuloso, y es de riesgo para la colonización por bacterias. También deben considerarse las coagulopatías y los pacientes anticoagulados. La ascitis en EUS CD no es de tanto riesgo si la punción es lo más distal posible³⁰.

Se deben usar antibióticos profilácticos, si el paciente viene de la calle y no ha recibido antibiótico en los últimos tres meses, está bien usar ampicilina sulbactam, en condiciones contrarias se debe usar también cubrimiento anti pseudomonas³¹.

Cuando se tiene una obstrucción biliar maligna distal, se han hecho comparaciones entre la CPRE y el drenaje biliar ecoguiado, se han publicado muchos metaanálisis, estudios clínicos aleatorizados y estudios descriptivos, en los cuales el drenaje

ecoguiado tiene menos complicaciones. Por ejemplo en pancreatitis la CPRE para este tipo de pacientes tubo un índice de 9:5%, mientras el drenaje por EUS, no dio pancreatitis. El tiempo de realización fue similar y los demás eventos adversos (perforación, sangrado, entre otros) fueron similares^{32,33,34}.

Cuando falla la CPRE, se ha usado tradicionalmente la derivación percutánea. En la actualidad varios metaanálisis y estudios clínicos aleatorizados han comparado ambas técnicas, encontrando que tienen éxito clínico similar, pero las complicaciones son superiores en el grupo de la derivación percutánea. Para el drenaje biliar ecoguiado hay un 8,8% de eventos adversos vs. 31,2%, en el grupo de drenaje percutáneo - p 0,022^{35,36,37}.

La mejor técnica para derivar el árbol biliar en obstrucción distal con CPRE fallida es la coledocoduodenostomía por EUS. Su éxito va entre el 88 y 100%³⁸.

Así mismo se ha comprobado que drenar la vía biliar haciendo una colédocoduodenostomía, con un stent autoexpandible recubierto (SEMS) o un Stent de aposición luminal (LAMS), tiene el mismo grado de éxito y complicaciones³⁹.

La Hepático gastrostomía también emerge como una muy Buena técnica en obstrucciones biliares distales. Su rata de éxito sorpresivamente es comparable a la que se logra con la colédoco duodenostomía. Igual que sus complicaciones. Pero con la Colédoco duodenostomía se tiene un menor número de re-intervenciones. Así fue demostrado por Mao en un metaanálisis publicado hace poco. La colédoco duodenostomía tuvo un éxito técnico de 94,2 vs. 94,8 para la hepático gastrostomía. Y en su orden el éxito Clínico fue del 90% vs 89,5%. Los eventos adversos fueron similares⁴⁰.

La situación cambia un poco en éxito técnico y Clínico cuando la obstrucción es a nivel del hilio hepático y depende del tipo de Obstrucción según las clasificaciones existentes. En las obstrucciones tipo I y II según Bismuth, el éxito aumenta, mientras en las tipo III y IV disminuye. Es así como la Hepático gastrostomía puede en estos casos tener un éxito técnico de hasta un 94%, con un éxito clínico del 74%⁴¹.

■ Conclusión

En mis primeros años de entrenamiento en endoscopia y cirugía, la cirugía era el arma fundamental que teníamos para realizar drenajes biliares. Nos volvimos en esa época expertos en hacer colédoco duodenostomías, hepático yeyunostomías y la vida de nuestros pacientes con tumoraciones era muy poca, la paliación quirúrgica lograba metas no tan adecuadas. Ahora, la endoscopia se ha convertido en el manejo de primea línea de estos pacientes con obstrucciones biliares y cada día hacemos más dejando poco campo para decir NO PODEMOS.

■ Agradecimientos

A Vinay Dhir y Anthony Teoh, que me permitieron ahondar en el campo de la Endosono Terapéutica. Lo hicieron sin restricciones, con oportunidad, dejándome realizar casos y llevándome de la mano. A Cecilia Castillo mi primera Docente de Endosonografía que me dio método y orden. A Mi grupo de Trabajo en Unión de cirujanos SAS en Manizales Colombia, porque han sido mi mano derecha en cada paso

de los que he dado. Sin compañeros así es difícil progresar. A mi familia desde mi madre hasta mi esposa e hijos porque sin su espera paciente, tanto viaje de educación hubiera creado crisis familiar, pero al contrario de esto, hubo fortaleza.

■ Referencias

1. Giovannini M, Moutardier V, Pesenti C, Bories E, Lelong B, Delperro JR. Endoscopic ultrasound-guided bilioduodenal anastomosis: a new technique for biliary drainage. *Endoscopy* 2001; 33(10): 898-900.
2. Enochsson L, Swahn F, Arnelo U, Nilsson M, Löhr M, Persson G. Nationwide, population-based data from 11,074 ERCP procedures from the Swedish Registry for Gallstone Surgery and ERCP. *Gastrointest Endosc* 2010; 72: 1175-84, 1184.
3. Sundaram S, Dhir V. EUS-guided biliary drainage for malignant hilar biliary obstruction: A concise review. *Endosc Ultrasound* 2021; 10: 154-60.
4. Fusaroli P, Jenssen C, Hocke M, Burmester E, Buscarini E, Havre RF, et al. EFSUMB guidelines on interventional ultrasound (INVUS), Part V - EUS-guided therapeutic interventions (short version). *Ultraschall Med* 2016; 37: 412-20.
5. Park DH, Jang JW, Lee SS, Seo DW, Lee SK, Kim MH. EUS-guided biliary drainage with transluminal stenting after failed ERCP: Predictors of adverse events and long-term results. *Gastrointest Endosc* 2011; 74: 1276-84.
6. Dietrich CF, Braden B, Burmeister S, Aabakken L, Arciadacono PG, Bhutani MS, et al. How to perform EUS-guided biliary drainage. *Endosc Ultrasound* 2022; 11: 342-54.
7. Ryou M, Benias PC, Kumbhari V. Initial clinical experience of a steerable access device for EUS-guided biliary drainage. *Gastrointest Endosc* 2020; 91: 178-84.
8. Pizzicannella M, Caillol F, Pesenti C, Bories E, Ratone JP, Giovannini M. EUS-guided biliary drainage for the management of benign biliary strictures in patients with altered anatomy: A single-center experience. *Endosc Ultrasound* 2020; 9: 45-52.
9. Han SY, Kim SO, So H, Shin E, Kim DU, Park DH. EUS-guided biliary drainage versus ERCP for first-line palliation of malignant distal biliary obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2019; 9(01): 16551.
10. Johnson G, Webster G, Boškoski I, Campos S, Gölder SK, Schlag C, et al. Curriculum for ERCP and endoscopic ultrasound training in Europe: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement. *Endoscopy* 2021; 53(10): 1071-87.
11. Minaga K, Kitano M, Yamashita Y, Nakatani Y, Kudo M. Stent migration into the abdominal cavity after EUS-guided hepatico-gastrostomy. *Gastrointest Endosc* 2017; 85(1): 263-4.
12. Okuno N, Hara K, Mizuno N, Hijioka S, Imaoka H, Yamao K. Stent migration into the peritoneal cavity following endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy. *Endoscopy* 2015; 47(Suppl1 UCTN): E311.
13. Park DH, Jeong SU, Lee BU, Lee SS, Seo DW, Lee SK, et al. Prospective evaluation of a treatment algorithm with enhanced guidewire manipulation protocol for EUS-guided biliary drainage after failed ERCP. *Gastrointest Endosc* 2013; 78(1): 91-101.
14. Khashab MA, Valeshabad AK, Modayil R, Widmer J, Saxena P, Idrees M, et al. EUS-guided biliary drainage by using a standardized approach for malignant biliary obstruction: rendezvous versus direct transluminal techniques. *Gastrointest Endosc* 2013; 78: 734-41.

15. Dietrich CF, Braden B, Burmeister S, Aabakken L, Arciadacono PG, Bhutani MS, et al. How to perform EUS-guided biliary drainage. *Endosc Ultrasound* 2022; 11: 342-54.
16. Teoh AYB, Kitano M, Itoi T, Pérez-Miranda M, Ogura T, Chan SM, et al. Endosonography-guided gallbladder drainage versus percutaneous cholecystostomy in very high-risk surgical patients with acute cholecystitis: An international randomised multicentre controlled superiority trial (DRAC 1). *Gut* 2020; 69: 1085-91.
17. Artifon EL, Visconti TA, Brunaldi VO. Choledochoduodenostomy: Outcomes and limitations. *Endosc Ultrasound* 2019; 8: S72-8.
18. Mohan BP, Shakhatareh M, Garg R, Ponnada S, Navaneethan U, Adler DG. Efficacy and safety of endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Gastroenterol* 2019; 53: 243-50.
19. Kim YS, Gupta K, Mallery S, Li R, Kinney T, Freeman ML. Endoscopic ultrasound rendezvous for bile duct access using a transduodenal approach: Cumulative experience at a single center. A case series. *Endoscopy* 2010; 42: 496-502.
20. Attili F, Rimbaş M, Galasso D, Larghi A. Fluoro less endoscopic ultrasound-guided biliary drainage after failed ERCP with a novel lumen-apposing metal stent mounted on a cautery-tipped delivery system. *Endoscopy* 2015; 47 Suppl 1: E619-20.
21. Kunda R, Pérez-Miranda M, Will U, Ullrich S, Brenke D, Dollhopf M, et al. EUS-guided choledochoduodenostomy for malignant distal biliary obstruction using a lumen-apposing fully covered metal stent after failed ERCP. *Surg Endosc* 2016; 30: 5002-8.
22. Pérez M, Artifon E, Arango L. Coledocoduodenostomía por Endosonografía. Libro *Avances en Gastroenterología y Endoscopia - Gastro col 2020*.
23. Rimbaş M, Attili F, Larghi A. Single-session EUS-guided FNA and biliary drainage with use of a biflanged lumen apposing stent on an electrocautery enhanced delivery system: One-stop shop for unresectable pancreatic mass with duodenal obstruction. *Gastrointest Endosc* 2015; 82: 405.
24. Takahashi E, Fukasawa M, Sato T, Takano S, Kadokura M, Shindo H, et al. Biliary drainage strategy of unresectable malignant hilar strictures by computed tomography volumetry. *World J Gastroenterol* 2015; 21: 4946-53.
25. Caillol F, Bories E, Zemmour C, Pesenti C, Ratone JP, Gilabert M, et al. Palliative endoscopic drainage of malignant stenosis of biliary confluence: Efficiency of multiple drainage approach to drain a maximum of liver segments. *United European Gastroenterol J* 2019; 7: 52-9.
26. Kongkam P, Tasneem AA, Rerknimitr R. Combination of endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endoscopic ultrasonography-guided biliary drainage in malignant hilar biliary obstruction. *Dig Endosc* 2019; 31 Suppl 1: 50-4.
27. Dhir V, Artifon EL, Gupta K, Vila JJ, Maselli R, Frazao M, et al. Multicenter study on endoscopic ultrasound-guided expandable biliary metal stent placement: Choice of Sundaram and Dhir: EUS-BD in hilar obstruction access route, direction of stent insertion, and drainage route. *Dig Endosc* 2014; 26: 430-5.
28. Sundaram S, Dhir V. EUS-guided biliary drainage for malignant hilar biliary obstruction: A concise review. *Endosc Ultrasound* 2021; 10: 154-60.
29. Freeman ML, Overby C. Selective MRCP and CT-targeted drainage of malignant hilar biliary obstruction with self-expanding metallic stents. *Gastrointest Endosc* 2003; 58(01): 41-9.

30. Alvarez-Sánchez MV, Luna OB, Oria I, Marchut K, Fumex F, Singier G, et al. Feasibility and safety of endoscopic ultrasound-guided biliary drainage (EUS-BD) for malignant biliary obstruction associated with ascites: results of a pilot study. *J Gastrointest Sur* 2018; 22(7): 1213-20.
31. Brand M, Bizos D, O'Farrell P Jr. Antibiotic prophylaxis for patients undergoing elective endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; (10): CD007345.
32. Kakked G, Salameh H, Cheesman AR, Kumta NA, Nagula S, DiMaio CJ. Primary EUS-guided biliary drainage versus ERCP drainage for the management of malignant biliary obstruction: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Ultrasound* 2020; 9(05): 298-307.
33. Lyu Y, Li T, Cheng Y, Wang B, Cao Y, Wang Y. Endoscopic ultrasound-guided vs ERCP-guided biliary drainage for malignant biliary obstruction: a up-to-date meta-analysis and systematic review. *Dig Liver Dis* 2021; 53(10): 1247-53.
34. Gaujoux S, Jacques J, Bourdariat R, Sulpice L, Lesurtel M, Truant S, et al. Pancreaticoduodenectomy following endoscopic ultrasound-guide choledochoduodenostomy with electrocautery-enhanced lumen-apposing stents an ACHBT - SFED study. *HPB (Oxford)* 2021; 23(1): 154-60.
35. Sharaiha RZ, Kumta NA, Desai AP, DeFilippis EM, Gabr M, Sarkisian AM, et al. Endoscopic ultrasound-guided biliary drainage versus percutaneous transhepatic biliary drainage: predictors of successful outcome in patients who fail endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Surg Endosc* 2016; 30(12): 5500-5.
36. Lee TH, Choi JH, Park do H, Song TJ, Kim DU, Paik WH, et al. Similar efficacies of endoscopic ultrasound-guided transmural and percutaneous drainage for malignant distal biliary obstruction. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016; 14(7): 1011-9.e3.
37. Hayat U, Bakker C, Dirweesh A, Khan MY, Adler DG, Okut H, et al. EUS-guided versus percutaneous transhepatic cholangiography biliary drainage for obstructed distal malignant biliary strictures in patients who have failed endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a systematic review meta-analysis. *Endosc Ultrasound* 2022; 11(1): 4-16.
38. Ogura T, Itoi T. Technical tips and recent development of endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy. *DEN Open* 2021; 1(1): e8.
39. Amato A, Sinagra E, Celsa C, Enea M, Buda A, Vieceli F, et al. Efficacy of lumen-apposing metal stents or self-expandable metal stents for endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* 2021; 53(10): 1037-47.
40. Mao K, Hu B, Sun F, Wan K. Choledochoduodenostomy versus hepaticogastrostomy in endoscopic ultrasound-guided drainage for malignant biliary obstruction: a meta-analysis and systematic review. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2021; 32(1): 124-32.
41. Moryoussef F, Sportes A, Leblanc S, Bachet JB, Chaussade S, Prat F. Is EUS-guided drainage a suitable alternative technique in case of proximal biliary obstruction? *Therap Adv Gastroenterol* 2017; 10 (07): 537-44.

Endoprótesis biliares

Maximiliano Figueroa S.¹, Ma. Patricia Cornejo A.²

¹Cirujano Endoscopista. FACS. Jefe Equipo Cirugía Endoscópica. Hospital Regional Libertador Bernardo OHiggins. Jefe Unidad Endoscopia Digestiva Clínica Isamédica.

Rancagua, Chile. Presidente Departamento Cirugía Endoscópica. Sociedad Cirugía de Chile.

²Cirujana Endoscopista. Jefa Servicio Cirugía Hospital Regional Libertador Bernardo OHiggins. Rancagua, Chile.

■ Introducción

Las prótesis o stents biliares son dispositivos implantables que tienen como objetivo repermeabilizar el flujo del conducto biliar en sus diferentes segmentos, permitiendo re establecer el paso de bilis al duodeno frente a estenosis u obstrucciones de cualquier origen. Son estructuras tubulares habitualmente plásticas o metálicas, y en casos especiales, de materiales biodegradables.

Las indicaciones más frecuentes se dan en contexto de obstrucción biliar neoplásica o benigna, secundaria a estenosis inflamatorias, posquirúrgicas o litiasis no extraíbles con Colangiopancreatografía Retrógrada Endoscópica (CPRE) tradicional. Sin embargo, tienen indicación también en cuadros no obstructivos, tales como fístulas biliares y prevención de pancreatitis pos-CPRE, favoreciendo la descompresión de los conductos correspondientes. En las hemorragias incoercibles posesfinterotomía o posdilatación papilar, pueden permitir comprimir vasos sangrantes que no ha sido posible detener con medidas de hemostasia habitual¹, así como en microperforaciones biliares o también duodenales posesfinterotomía.

La inserción de prótesis endoscópicas es exitosa en aproximadamente el 95% de los casos, con tasas de morbilidad y mortalidad bajísimas². Si bien el uso de estos dispositivos no genera un gran impacto en la sobrevida de los pacientes con patología neoplásica, diferentes estudios sí han demostrado mejoría en la calidad de vida de estos pacientes, además del impacto de su utilización en patología benigna³.

En general, de acuerdo a los diagnósticos y contextos clínicos de los pacientes a tratar, los recursos disponibles y las pericias técnicas del endoscopista, es que se decidirá que tipo de prótesis utilizar, por lo que es principal conocer la amplia gama de ellas disponible en el mercado y sus características básicas¹.

■ Tipos de prótesis biliares, inserción y detalles técnicos

Los stent biliares se clasifican por convención de acuerdo a su materialidad en los siguientes tipos.

Prótesis plásticas (PP)

Los materiales habitualmente utilizados en su fabricación son polietileno, poliuretano o teflón, con calibres que oscilan entre los 5 a 12 French (Fr) y longitudes entre 3-18 cm (Tabla 1). Poseen diversas formas, rectas, anguladas o curvas, incluso algunas con extremos de sección curva en 360° en forma de cola de cerdo (pigtail) (Figura 1). Las prótesis rectas se anclan por una o dos aletas (flaps) situadas en los extremos, las que evitan la migración hacia el interior del conducto como hacia el lumen duodenal, facilitando también el drenaje biliar.

Todos los stents plásticos son radiopacos, algunos tienen marcadores proximales y distales, lo que permite su mejor visualización por radioscopia, favoreciendo así su adecuada orientación al momento de su inserción. Se comercializan de forma individual o premontados con sistema introductor.

En general, los stents menores de 8,5 Fr se introducen de manera directa, conducidos por alambre guía e insertos por un empujador de la medida correspondiente. Los stents de diámetro mayor de 8,5 Fr en cambio, se insertan con el alambre guía y un sistema introductor que va por el interior del stent y su empujador, lo que permite mayor estabilidad y rigidez en la inserción, principalmente cuando se utilizan en drenaje de estenosis muy firmes⁴.

Tabla 1. Algunas alternativas de prótesis plásticas y sus especificaciones

Nombre Comercial	Material	Fabricante	Diámetro (Fr)	Longitud (cm)	Características
Advanix®	PE	Boston Scientific	7, 10	5 - 18	Curva central, duodenal o pigtail
Hydroduct®	PE	ConMed	7, 10, 12	4 - 15	Recta, Curva central, duodenal o pigtail
Plastic Stents®	PE	MicroTech	7, 8,5, 10, 11,5	7 - 15	Recta, Curva central, duodenal o pigtail
QuickPlace V®	PE	Olympus	7, 8,5, 10, 11,5	5 - 15	Curva central, duodenal o pigtail
Ezyflex®	PE	G-Flex	5, 7, 8,5, 10	5 - 15	Curva central o pigtail
Cotton-Huibregtse®	PE	Cook Endoscopy	7, 8,5, 10, 11.5	5 - 18	Curva central
Cotton-Leung Sof-Flex®	PE	Cook Endoscopy	7, 10	5 - 15	Curva central
Fusion Marathon®	PE / Teflón	Cook Endoscopy	10	5 - 12	Curva central
Solus®	PE	Cook Endoscopy	10	1 - 15	Doble Pigtail

PE: Polyetileno.

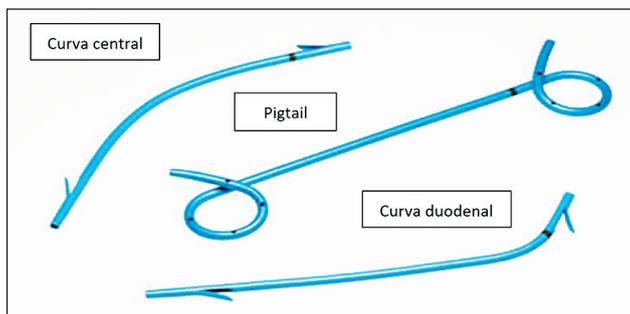


Figura 1. Tipos de stents plásticos más frecuentes según su forma y curvatura.

Posicionamiento e inserción de los stents

Técnicamente el posicionamiento de un stent debe realizarse teniendo en consideración algunos detalles. Primero, el canal de trabajo del duodenoscopio, el que debe ser terapéutico con un diámetro de canal instrumental mínimo de entre 3,8-4,2 mm, que permita introducir la gama completa de medidas de stents disponibles en el mercado. Segundo, la correcta elección del diámetro y principalmente la longitud del stent, esto según el largo y ubicación de la estenosis. Esta medición en general se puede determinar de 3 sencillas maneras: midiendo la longitud con la cánula o esfinterótomo que hemos introducido para posicionar el alambre guía, esto verificando la posición de su punta desde la zona proximal a la estenosis y extrayéndola fija entre los dedos desde la salida del canal de trabajo y hasta extraer la punta del instrumento fuera de la papila. La medida de la cánula entre su salida a través del canal de trabajo y la posición de esta “entre los dedos” debiera corresponder al largo adecuado para el stent. Otra forma es midiendo el diámetro externo de nuestro duodenoscopio, medida que se toma como referencia en la imagen de radioscopia y que nos permitirá evaluar la distancia aproximada desde la estenosis a la región papilar (Figura 2). También puede utilizarse la medición directa de las distancias en la imagen colangiográfica si es que el software del equipo de Rx que utilizemos permite esta función.

Tercero, la posición de la papila duodenal, la que debiera estar habitualmente lo más cercana posible a la óptica, en vía corta y en un ángulo cercano a los 90° entre la salida del canal de trabajo del duodenoscopio y el eje de la vía biliar, esto para lograr el mejor ángulo de inserción del stent⁴.

Como cuarto punto, la tensión del alambre por parte de la asistente es trascendental para lograr una inserción fluida, evitando la impactación del alambre en los conductillos biliares periféricos y su salida de posición accidental. La inserción se realiza a través de movimientos cortos, coordinados, de elevación e introducción del sistema con la “Uñeta o Elevador” del equipo. La liberación en tanto, se realiza manteniendo fijo el catéter empujador sobre el stent, mientras se realiza la extracción del alambre guía o del sistema introductor según sea el caso⁴.

La duración en la permeabilidad de los stent es un proceso que se ve influenciado por múltiples factores, tales como la posición del stent, la formación de biofilm en

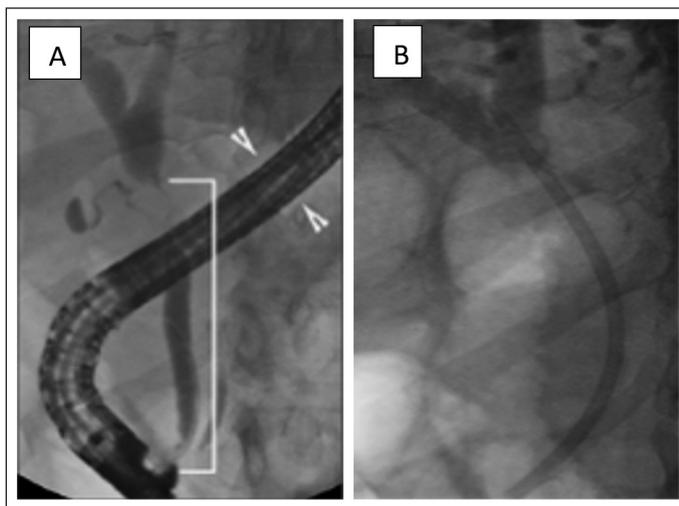


Figura 2. Medición en radioscopia para calcular la longitud del stent. **A:** La medida entre la zona superior de la estenosis a la punta del duodenoscopio o zona papilar (entre corchetes) y el ancho del duodenoscopio (entre flechas) fue 7:1. **B:** Considerando que el ancho del duodenoscopio es de 11,5 mm, la medida del stent inserto fue de 9 cm.

su lumen interno, la infección bacteriana, el aumento de viscosidad de la bilis y las propiedades del stent⁵⁻⁸. Estos fenómenos resultan en el depósito de “barro biliar”, el que contiene sales de colesterol, bilirrubinato cálcico, ácido palmítico y esteárico^{6,8-10}. La oclusión de los stents normalmente se desarrolla dependiendo de su calibre, por lo que en diámetros de 10 Fr o mayores, en general se produce después de 3-5 meses. Lo anterior predispone a la obstrucción biliar y en ocasiones da lugar a colangitis, requiriendo el re cambio del stent¹¹. La longitud y el calibre influyen en la permeabilidad. Es recomendable siempre insertar la prótesis del mayor calibre posible respecto a la estenosis, teniendo siempre en consideración que mientras más constrictiva sea la estenosis, mayor será la dificultad para sobrepasarla con el stent.

En relación a la longitud de la prótesis, estas deben evitar ser excesivamente largas, ya que pueden producirse desplazamientos distales y lesiones ulcerativas por traumatismo repetido en la pared duodenal contralateral, incluso perforación duodenal⁶.

En la literatura se documentan una serie de medidas para intentar prolongar la permeabilidad de estos dispositivos:

Uso de stents de gran calibre

Los ensayos comparativos muestran que la permeabilidad se prolonga significativamente con el uso de stents de calibre mayor (10 y 11,5 Fr) frente a los stents de menor calibre (5, 7 y 8,5 Fr)⁷. Sin embargo, no habría ventaja evidente en el uso de stents de 11,5 Fr en comparación con 10 Fr¹².

Administración de agentes coleréticos y/o antibióticos

Los antibióticos se han utilizado con el propósito de inhibir y/o prevenir la colonización bacteriana, un primer paso importante en el proceso de oclusión del stent. Además, los agentes coleréticos se pueden administrar para mejorar el flujo de la bilis favoreciendo la permeabilidad del stent. Aunque algunos estudios previos apoyan sus beneficios^{13,14}, un metaanálisis más reciente concluye que no existe beneficio en el uso de ácido ursodesoxicólico y/o antibióticos para la prevención de oclusión de los stents biliares¹⁵. Hay múltiples estudios que proponen la utilidad del uso de antibióticos y algunos agentes hidrofóbicos en la fabricación de las capas internas de los stents, lo que evitaría la adhesión bacteriana, formación de biofilm y consecuentemente, la oclusión e infección biliar, sin embargo, estos aun están en etapa de desarrollo y evaluación^{8,16}.

La posición de la endoprótesis

La colocación del extremo distal del stent por sobre el esfínter papilar o de Oddi, ha demostrado la inhibición de la formación de biofilms en estudios animales, esto debido a la protección fisiológica que generaría el esfínter al reflujo duodeno-biliar y por ende a la contaminación con detritus y bacterias. Sin embargo, esto es controversial, con algunos ensayos humanos que lo descartan¹⁷ y algunos metaanálisis que lo apoyan, principalmente en obstrucciones malignas tratadas con stents plásticos, donde aumentaría el tiempo de permeabilidad de los stents, sin diferencias en las tasas de migración ni otras complicaciones¹⁸⁻²¹.

En suma, y a pesar de múltiples estudios e investigación en relación al tema, la estrategia que sigue siendo más confiable y efectiva para prolongar la permeabilidad de los stents, es el uso de dispositivos de gran calibre. Lo anterior es la causa que motivó al estudio, desarrollo y aplicación de las prótesis metálicas autoexpandibles (SEMS).

Prótesis metálicas autoexpandibles (SEMS)

Desarrolladas con el objetivo de retrasar la obstrucción del stent y minimizar la necesidad de recambios o reintervenciones que comúnmente ocurren con los stents plásticos. En general tienen una duración media hasta la obstrucción de 6 a 8 meses²². Las SEMS están fabricadas en su gran mayoría de un material llamado Nitinol²³, una aleación de níquel y titanio, muy elástica, que se expande recuperando su estructura y no se deforma. Otros materiales utilizados para la fabricación son el acero, el Elgiloy (una aleación basada en cobalto) y el Platinol, basada en platino y nitinol²³⁻²⁷.

Normalmente se usan las prótesis autoexpandibles que se presentan comprimidas dentro de un catéter de plástico, con un calibre que permite su paso a través del canal de trabajo del duodenoscopio. El uso es similar al de los stents plásticos, colocando una guía a través de la estenosis, pasando el catéter de plástico que contiene la prótesis plegada en su interior conducido por la guía. La prótesis se libera al tiempo que se expande y se acorta (Figura 3). Las características del material metálico del que están hechas inducen a la prótesis a recuperar el diámetro que tenía antes de estar comprimida en el catéter, lo que produce una fuerza radial contra la estenosis que incrementa el diámetro de ésta. El acortamiento al expandirse es variable y depende del material metálico del que está compuesta la prótesis, además de la presión de la estenosis²⁸.

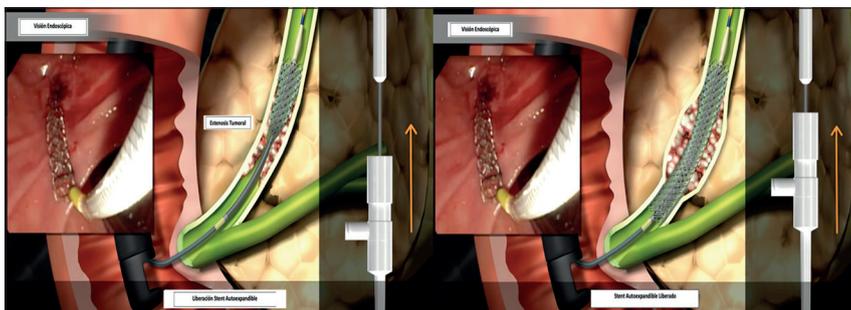


Figura 3. SEMS en su momento de liberación y ya desplegado a través de una estenosis neoplásica.

En general, el mayor diámetro que adquiere la prótesis al expandirse se logra entre las 48-72 hrs de instaladas, permitiendo con esta expansión alargar el tiempo de permeabilidad. Sin embargo, una de las problemáticas es el crecimiento de tejido de granulación y/o tumoral en el interior de ellas, lo que puede inducir re estenosis u obstrucción. Por este motivo se hace muy difícil su extracción una vez insertadas, así como por otro lado también se reduce el riesgo de migración.

Debido a esta problemática se han diseñado SEMS con una fina cubierta de material plástico para evitar el crecimiento de tejido a través de la malla. Este recubrimiento puede ser de toda la prótesis (SEMS totalmente cubiertas) o de una parte (SEMS parcialmente cubiertas). Estos stents y sus diferentes tipos de coberturas se pueden observar en la Figura 4.

Las SEMS cubiertas, en particular las totalmente cubiertas, tienen mayor posibilidad de tener algunas complicaciones como la migración más temprana, la oclusión

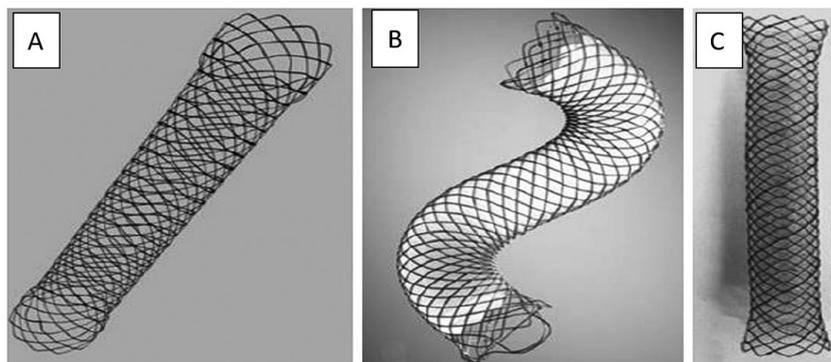


Figura 4. Algunos ejemplos de SEMS. **A.** Evolution® stent no recubierto (Cook Endoscopy), **B.** Wallflex® parcial cubierta (Boston Scientific) y **C.** Hanarostent® total cubierta (MI Tech).

del conducto cístico o del conducto hepático contralateral, predisponiendo así a complicaciones secundarias como la colangitis o la colecistitis aguda²⁹.

Cuando la SEMS es permeable o no cubierta, la posibilidad de que se obstruya el conducto cístico y pancreático es baja, existiendo menor posibilidad de colecistitis y pancreatitis. Los stents parcialmente cubiertos, aunque con menos probabilidad de migrar, son propensos a desarrollar una biopelícula bacteriana en el área cubierta e hiperplasia de la mucosa en el área descubierta, que pueden inducir oclusión²². Sin embargo, los estudios realizados para comparar las SEMS cubiertas y no cubiertas, no hallan diferencias significativas en la supervivencia media de los pacientes, el tiempo de permeabilidad y las complicaciones^{30,31}. En otros estudios se detecta mayor probabilidad de obstrucción de la prótesis cuando no está cubierta. Existen varios tipos comercializadas en el mercado, algunas de ellas expuestas en la Tabla 2.

Prótesis biodegradables

De desarrollo más reciente en relación con la evolución de stents autoexpandibles y aún en estudio con el objetivo de poder optimizar las cualidades que se buscan en un stent ideal, principalmente evitar la necesidad de recambio, tener un adecuado

Tabla 2. Tipos más frecuentes de SEMS disponibles en el mercado y sus especificaciones

Nombre Comercial	Material	Fabricante	Diámetro (mm)	Longitud (cm)	Cobertura
Wallflex®	Platinol	Boston Scientific	8, 10	6, 8, 10, 12	NC, PC, TC
Zilver®	Nitinol	Cook Endoscopy	6, 8, 10	4, 6, 8	NC
Evolution®	Nitinol	Cook Endoscopy	8, 10	4, 6, 8, 10	NC, PC, TC
Hanarostent® BCS	Nitinol	M.I. Tech	10	4, 6, 8, 10, 12	TC
Hanarostent® BCT	Nitinol	M.I. Tech	10	4, 6, 8, 10	TC
Hanarostent® BPE	Nitinol	M.I. Tech	8, 10	8, 10	PC
Hanarostent®	Nitinol	M.I. Tech	8, 10	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	NC
BD stents Classic or Platinum-Line	Nitinol	MicroTech	10	4, 6, 8, 10	NC
BD stents	Nitinol	MicroTech	10	4, 6, 8, 10	PC, TC
Medical Niti-S® S-type covered	Nitinol	TaeWoong	6, 8, 10	4, 5, 6, 7, 8, 10, 12	TC
Medical Niti-S® Giobor	Nitinol	TaeWoong	8, 10	8, 10	PC
Medical LCD®	Nitinol	TaeWoong	6, 8, 10	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12	NC
BIL-stent®	Nitinol	Endo-Flex	10	6, 8, 10	NC
BIL-stent®	Nitinol	Endo-Flex	10	6, 8	TC

NC: No Cubierta / PC: Parcial Cubierta / TC: Total Cubierta.

diámetro, menor adherencia de biofilm, menor riesgo de desarrollar infecciones y consecuentemente lograr una mayor permeabilidad.

Elección del tipo de prótesis

El uso de SEMS se ve limitado por su alto costo sobre las PP. No existe una recomendación universal a la hora de elegir entre una SEMS o una PP en la obstrucción maligna biliar. Un criterio para la decisión de usar una u otra depende del pronóstico de vida del paciente. Las SEMS son más coste-efectivas en aquellos pacientes con una expectativa de vida mayor de 6 meses, los cuales necesitarían uno o varios recambios si se colocaran prótesis plásticas. En este grupo no solo se aumenta el tiempo libre de síntomas sino que los costes globales son menores^{29,32}.

En pacientes no respondedores al tratamiento endoscópico convencional con PP, las metálicas son una alternativa útil, con resultados similares y necesidad de menos exploraciones.

Las SEMS recubiertas se están utilizando cada vez con más frecuencia en patología benigna de la vía biliar, comparándose cada vez más a la estrategia clásica de la colocación secuencial de múltiples stents plásticos³³. Un reciente metanálisis ha comparado la tasa de RBO (recurrencia de obstrucción biliar) con el uso de múltiples stent plásticos v/s SEMS recubiertos en pacientes con estenosis benignas biliares. El análisis muestra un número significativamente menor de sesiones de CPRE con el uso de SEMS, aunque hubo heterogeneidad significativa entre los estudios³⁴.

■ **Indicaciones**

Indicaciones biliares

La obstrucción biliar maligna es la indicación más frecuente para el uso de stents plásticos. La obstrucción distal se debe más comúnmente a un carcinoma pancreático. La obstrucción maligna de vía biliar media o proximal en tanto, puede deberse a un cáncer primario del árbol biliar (vesícula biliar o colangiocarcinoma) o a la invasión u obstrucción del conducto por ganglios linfáticos metastásicos malignos adyacentes.

En últimos estudios de 2023 se postula que para las estenosis perihiliares debidas a colangiocarcinoma en casos en los que no es posible la resección o el trasplante, se recomienda la ablación endobiliar adyuvante más endoprótesis plásticas en lugar de la colocación de endoprótesis plásticas como método único³⁵.

También se pueden usar stents de plástico para aliviar la obstrucción de stents metálicos instalados previamente, insertando prótesis plásticas por el interior y hacia proximal del SEMS y así favorecer el drenaje⁴.

En general, los tumores de las vías biliares distales se palian más eficazmente con endoprótesis plásticas que los tumores hiliares. En este tipo de tumores y debido a su tamaño, inicialmente el uso de stents plásticos podría permitir un abordaje independiente hacia ambos conductos hepáticos, pero con alta tasa de fracasos en la inserción y requerimiento de recambios cuando los stents se ocluyen.

Actualmente se comercializan SEMS de liberación diferencial hacia ambos conductos hepáticos teniendo como ventaja distintiva lograr un mayor diámetro de

permeabilidad. Uno de los estudios randomizados aleatorizados que han comparado el tiempo de permeabilidad entre colocación bilateral versus unilateral de stents metálicos para estenosis biliares hiliares malignas de alto grado inoperables, muestra que el riesgo de fracaso de la permeabilidad del stent fue significativamente mayor en el grupo unilateral. En un modelo multivariable de riesgo proporcional de Cox para evaluar la permeabilidad del stent, la colocación de SEMS bilaterales de manera independiente - paralela o entrelazados en "Y" fue un factor favorable en el tiempo de permeabilidad³⁶ (Figura 5).

Las estenosis benignas con frecuencia se pueden controlar mediante el uso de stents de plástico. Las causas de obstrucción benigna incluyen estenosis posesfinterotomía, pancreatitis crónica, lesiones posquirúrgicas, isquemia y estenosis anastomóticas después de un trasplante de hígado. De hecho, además del alivio agudo de la obstrucción, la colocación de stents en serie y la dilatación con un número creciente de stents (bilioplastia) parece ser más eficaz que los stents individuales para dichas patologías⁴ (Figura 6). Publicaciones más recientes, recomiendan las endoprótesis plásticas múltiples como elección en estenosis que están cerca del hilio, en pacientes que no han sido colecistectomizados y en los que el stent no puede evitar el orificio del conducto cístico, casos de SEMS cubiertos previamente mal tolerados o desplazados, y aquellos en los que la estenosis ha reaparecido tras la retirada de una endoprótesis metálica autoexpandible totalmente recubierta³⁵.

Las fugas y las fistulas después de una cirugía biliar, una colecistectomía o un traumatismo, también se tratan con eficacia mediante la colocación de un stent a corto

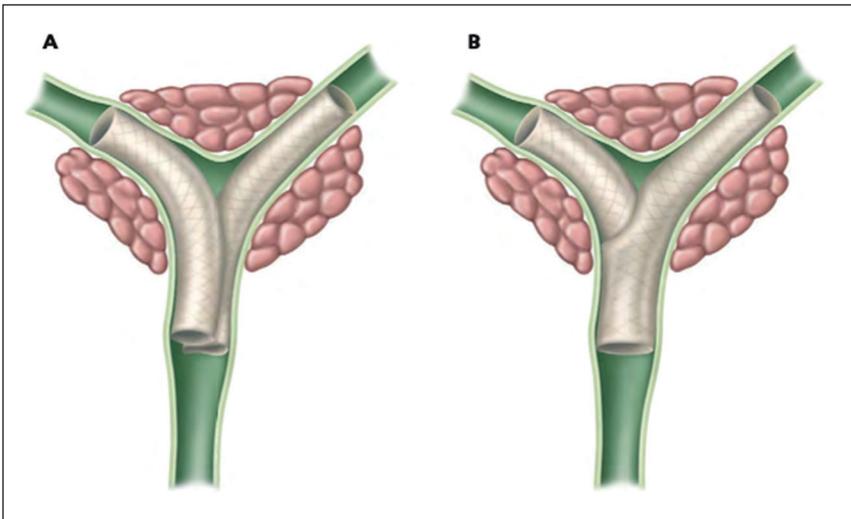


Figura 5. Se muestran técnicas de uso de SEMS en estenosis hiliar. **A.** Inserción de SEMS paralelos. **B.** Inserción SEMS entrelazados en "Y".

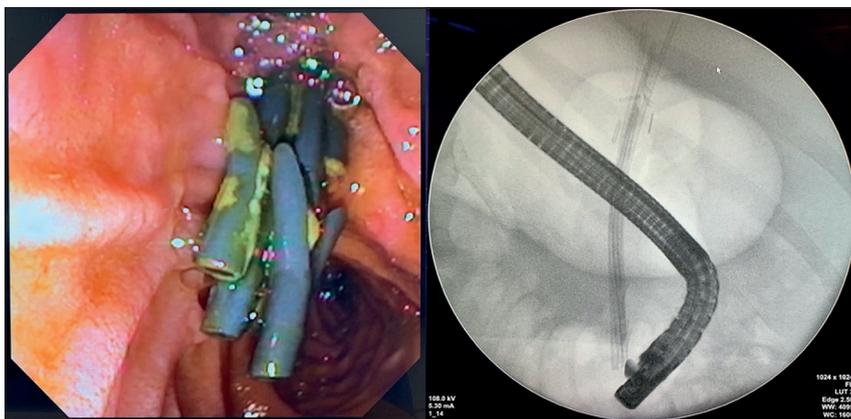


Figura 6. Visión endoscópica y radioscópica de bilioplastia con 5 stents plásticos.

plazo a través de la papila³⁷. En la mayoría de estas últimas indicaciones, los stents de longitud corta son efectivos y no necesitan cruzar la zona de fuga.

La eliminación de la presión del esfínter papilar favorece el flujo de bilis lejos de la fuga y hacia el duodeno, disminuyendo la presión dentro de la vía biliar y promoviendo así el cierre. Para fugas más complejas y fugas importantes del conducto biliar común, puede ser necesario atravesar el sitio del defecto con el stent plástico o si la anatomía biliar lo permite, insertar un SEMS total o parcial cubierto de manera temporal y que aisle de la mejor manera la zona de fuga.

Para las estenosis extrahepáticas malignas irreseccables o borderline, se recomienda la endoprótesis metálica autoexpandible en lugar de una plástica.

La evidencia es insuficiente para recomendar o desaconsejar la colocación de endoprótesis metálicas autoexpandibles no recubiertas frente a las totalmente recubiertas³⁵.

Como alternativa ante la imposibilidad de drenaje biliar endoscópico, está el drenaje transparietohepático mediante radiología intervencional, en el cual el drenaje de bilis finalmente es canalizado a un reservorio externo y en el que dependiendo del centro y su desarrollo en estas técnicas intervencionales, se pueden realizar dilataciones con balón, estudios colangioscópicos, inserción de catéteres de drenaje multipropósito o incluso SEMS que permitan un drenaje más permanente de las zonas obstruidas.

Otras de las alternativas que ha tenido mayor desarrollo en permitir abordajes y drenajes de la vía biliar en diferentes situaciones de obstrucción cuando la opción endoscópica pura a través de CPRE no ha sido posible, es el drenaje por vía ultrasonográfica o endosonográfica (USE). El gran crecimiento de la técnica con mejoras en la visión de los equipos, así como el desarrollo y difusión de los stents metálicos de aposición luminal (LAMS), ha redundado en que la USE sea cada día más una alternativa obligatoria en los centros de referencia y alto volumen. No se ahondará acerca de la USE en esta revisión por ser motivo de desarrollo en los siguientes capítulos³⁸.

Indicaciones pancreáticas

La obstrucción del conducto pancreático también puede ser tratada con stents plásticos. Por ejemplo en el marco de la pancreatitis crónica, donde puede producirse dolor crónico refractario o fugas pancreáticas, con ascitis pancreática secundaria o formación de pseudoquistes.

Ocasionalmente obstrucciones malignas del conducto pancreático pueden resultar en pancreatitis o dolor pancreático inmanejable con analgesia habitual, casos en los que el uso de stents puede ser una alternativa viable.

Como se mencionó en la introducción, la colocación temporal de un stent es útil en la prevención de la pancreatitis pos-CPRE en pacientes seleccionados, principalmente en aquellos donde se ha producido instrumentalización del conducto o inyección no buscada del mismo.

En el marco de la pancreatitis aguda grave, las fugas y la interrupción del conducto pancreático pueden contribuir al mal resultado del cuadro, casos donde la inserción de un stent puede eventualmente mejorar el curso clínico de estos pacientes²⁹.

En casos de lesiones traumáticas, así como en injurias posquirúrgicas del conducto pancreático, los stents de plástico pueden ser efectivos para salvar el conducto lesionado y permitir la resolución de la fuga³⁰.

■ Complicaciones

Las complicaciones podrían ser divididas en 2 grupos, las vinculadas al procedimiento de inserción durante la CPRE y las vinculadas al mismo dispositivo en su evolución.

Cuando se realiza una esfinterotomía para facilitar la inserción del stent, pueden presentarse complicaciones asociadas como hemorragia o perforación, tanto duodenopapilar como de la vía biliar⁴.

Por otra parte, la oclusión de un stent biliar secundario a depósito de biofilm bacteriano y/o barro biliar, así como el crecimiento de tejido de neoformación granuladorio o neoplásico en el caso de stents metálicos, es la complicación más común, ocurriendo en alrededor del 30% de los casos con el resultado de ictericia y colangitis².

La migración del stent, dentro o fuera del conducto biliar, ocurre hasta en el 5% de los casos y puede resultar en recurrencia de la obstrucción y colangitis.

En los stents insertos en el conducto biliar, se reportan casos de colecistitis por obstrucción mecánica del conducto cístico, mientras que en el conducto pancreático, la obstrucción puede causar pancreatitis.

Complicaciones menos frecuentes o poco comunes incluyen la perforación del duodeno por migración distal de la prótesis, lo que puede producir sangrado, úlceras y perforaciones, las que a veces pueden estar ocultas hasta que se retira el stent.

Gestión e incorporación de insumos

Es sabido que en Latinoamérica no se cuenta con los recursos económicos disponibles en países desarrollados, por lo que la obtención de estos insumos en los diferentes centros de salud requiere de algunos consejos iniciales para ordenar su incorporación.

En primer lugar, se debe analizar las necesidades de salud de la población en cuestión y la posibilidad técnica de resolución de esas patologías, evaluando luego la existencia de ellas en la cartera de servicios del hospital. Si no existiera la prestación que se desea desarrollar, debe crearse a través de la Unidad de Gestión correspondiente.

En segundo lugar y de acuerdo a nuestro foco de estudio en este capítulo, se deben asignar grupos de insumos. Cada grupo está compuesto por varias prótesis (diferente calibre, longitud y forma), a cada una se le asigna un código de artículo único y una descripción genérica, de tal forma de realizar una clasificación de cada producto según sus características.

En tercer lugar, se debe seleccionar a los posibles proveedores; al código genérico previamente definido, se enlazará la referencia del proveedor cuyas especificaciones técnicas correspondan con las características de la descripción genérica prefijada. Se dejan ejemplos de descripción referencial de grupos:

1. Set compuesto por: stent biliar de polietileno radiopaco. Guía acero inoxidable recubierta de teflón. Catéter guía teflón radiopaco y posicionador de teflón en sus distintas medidas. Estéril y unitario.
2. Stent biliar autoexpandible, malla de nitinol o acero inoxidable, con revestimiento sintético y sistema de implantación. Medidas de 6 a 10 cm de longitud. Estéril y unitario.

■ Conclusiones

La literatura disponible muestra la seguridad y eficacia tanto de las PP como de las SEMS en el manejo de la patología biliar benigna y maligna. Sin embargo, los SEMS tienen una permeabilidad más duradera que las PP. Si bien el costo inicial es mayor para SEMS, en comparación con las PP, requieren menor cantidad de reintervenciones, lo que las hace más rentables principalmente en pacientes con pronóstico de vida mayor a 3-6 meses.

En un futuro serán necesarios estudios con stents que tengan la capacidad de evitar la colonización bacteriana o tumoral, bien sea por contener elementos antibacterianos o agentes quimio o radioterapéuticos en su composición, lo que redundará en una mayor permeabilidad, menor necesidad de reintervenciones, mejor perfil coste-beneficio y por supuesto en una mayor supervivencia.

■ Referencias

1. Somogyi L, Chuttani R, Croffie J, DiSario J, Liu J, Mishkin DS, et al. Biliary and pancreatic stents. *Gastrointest Endosc.* 2006; 63: 910-9.
2. Kahaleh M, Tokar J, Conaway MR, Brock A, Le T, Adams RB, et al. Efficacy and complications of covered Wallstents in malignant distal biliary obstruction. *Gastrointest Endosc.* 2005; 61(4): 528-33.
3. Sherman, S, Lehman, G, Earle, D, Lazaridis, E, Frakes, J, Johanson, J et al. Endoscopic palliations of malignant bile duct obstructions: Improvement of quality of life. *Gastrointest Endosc.* 1997; 45(4): 417.

4. ERCP. Todd H. Baron, Richard A. Kozarek, David Leslie Carr-Locke (Autoren). Media-Kombination. 572 Seiten. 2008. Saunders 978-1-4160-4271-6 (ISBN).
5. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios. BOE núm. 268, de 6/11/2009.
6. Cotton PB. Malignant biliary tract obstruction: endoscopic stenting in context. En: Frakes JT, editor. Presentation and polemics in gastrointestinal endoscopy (course syllabus). Manchester: American Society for Gastrointestinal Endoscopy; 1991. p. 291-324.
7. Speer AG, Cotton PB, MacRae KD. Endoscopic management of malignant biliary obstruction: stents of 10 French gauge are preferable to stents of 8 French gauge. *Gastrointest Endosc.* 1988; 34: 412-7.
8. Wu T, Yang Y, Su H, Gu Y, Ma Q, Zhang Y. Recent developments in antibacterial or antibiofilm compound coating for biliary stents. *Colloids Surf B Biointerfaces.* 2022; 219: 112837.
9. Galandi D, Schwarzer G, Bassler D, Allgaier HP. Ursodeoxycholic acid and/or antibiotics for prevention of biliary stent occlusion. *Cochrane Database Syst Rev [CD ROM] 2002: CD003043.*
10. Pedersen FM, Lassen AT, Schaffalitzky de Muckadell OB. Randomized trial of stent placed above and across the sphincter of Oddi in malignant bile duct obstruction. *Gastrointest Endosc.* 1998; 48: 574-9.
11. Smith A.C, Dowsett JF, Russell RCG, Hatfield ARW, Cotton PB. Randomised trial of endoscopic stenting versus surgical bypass in malignant low bile duct obstructios. *Lancet.* 1994; 344: 1655-60.
12. Pereira-Lima JC, Jakobs R, Maier M, Benz C, Kohler B, Riemann JF. Endoscopic biliary stenting for the palliation of pancreatic cancer: results, survival predictive factors, and comparison of 10-French with 11.5-French gauge stents. *Am J Gastroenterol.* 1996; 91: 2179-84.
13. Smit JM, Out MM, Groen AK, Huibregtse K, Jansen PL, van Marle J, et al. A placebo-controlled study on the efficacy of aspirin and doxycycline in preventing clogging of biliary endoprostheses. *Gastrointest Endosc.* 1989; 35: 485-9.
14. Barrioz T, Ingrand P, Besson I, de Ledinghen V, Silvain C, Beauchan M. Randomised trial of prevention of biliary stent occlusion by ursodeoxycholic acid plus norfloxacin. *Lancet.* 1994; 344: 581-2.
15. Galandi D, Schwarzer G, Bassler D, Allgaier HP. Ursodeoxycholic acid and/or antibiotics for prevention of biliary stent occlusion. *Cochrane Database Syst Rev [CD ROM] 2002: CD003043.*
16. Yang K, Shi J, Wang L, Chen Y, Liang C, Yang L, Wang LN. Bacterial anti-adhesion surface design: surface patterning, roughness and wettability: a review, *J Mater Sci Technol.* 2022; 99: 82-100.
17. Pedersen FM, Lassen AT, Schaffalitzky de Muckadell OB. Randomized trial of stent placed above and across the sphincter of Oddi in malignant bile duct obstruction. *Gastrointest Endosc.* 1998; 48: 574-9.
18. Kovács N, Pécsi D, Sipos Z, Farkas N, Földi M, Hegyi P, et al. Suprapapillary Biliary Stents Have Longer Patency Times than Transpapillary Stents-A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2023; 12: 898. <https://doi.org/10.3390/jcm12030898>.
19. Uchida N, Tsutsui K, Ezaki T, Fukuma H, Kamata H, Kobara H, et al. Estimation of the

- stent placement above the intact sphincter of Oddi against malignant bile duct obstruction. *J. Gastroenterol.* 2005; 40: 291-6.
20. Brijbassie, A. Transpapillary vs. intraductal fully covered selfexpanding metal stent placement for malignant and benign biliary disease: Does it make a difference? *J. Interv. Gastroenterol.* 2015; 5: 64.
 21. Inatomi O, Bamba S, Shioya M, Mochizuki Y, Ban H, Tsujikawa T, et al. Threaded biliary inside stents are a safe and effective therapeutic option in cases of malignant hilar obstruction. *BMC Gastroenterol.* 2013; 13: 31.
 22. Shim CS, Lee YH, Cho YD, Bong HK, Kim JO, Cho JY, et al. Preliminary results of a new covered biliary metal stent for malignant biliary obstruction. *Endoscopy.* 1998; 30: 345-50.
 23. Catálogo MI. Tech. Disponible en: <http://www.mitech.co.kr/main.php.m2=s231>.
 24. Catálogo Olympus Disponible en: <https://medical.olympusamerica.com/products/stents/quickplacev-biliary-stenting-system>
 25. Catálogo Cook Medical. Disponible en: <https://www.cookmedical.com/products/#clinical-specialty/gastroenterology/stents-biliary>.
 26. Catálogo Conmed. Disponible en: <http://www.conmed.com/gastroenterology-pulmonology/biliary.php>.
 27. Catálogo Boston Scientific. Disponible en: http://www.bostonscientific.com/content/dam/bostonscientific/endo/catalog/ENDO-193303-AB_Place_your_Trust_eBrochure_Spanish.pdf.
 28. Davids PHP, Groen AK, Rauws EAJ, Tytgat GNJ, Huibregtse K. Randomised trial of self-expanding metal stents versus polyethylene stents for distal malignant biliary obstruction. *Lancet.* 1992; 340: 1488-92.
 29. French Society of Digestive Endoscopy. Guidelines of the French Society of Digestive Endoscopy: biliary stenting. *Endoscopy.* 2002; 34: 169-73, 181-85.
 30. Yoon WJ, Ryu JK, Yang KY, Paik WH, Lee JK, Woo SM, et al. A comparison of metal and plastic stents for the relief of jaundice in unresectable malignant biliary obstruction in Korea: an emphasis on cost-effectiveness in a country with a low ER CP cost. *Gastrointest Endosc.* 2009; 70: 284-9.
 31. Isayama H, Komatsu Y, Tsujino T, Sasahira N, Hirano K, Toda N, et al. A prospective randomised study of “covered” versus “uncovered” diamond stents for the management of distal malignant biliary obstruction. *Gut.* 2004; 53: 729-34.
 32. Kaassis M, Boyer J, Dumas R, Ponchon T, Coumaros D, Delcenserie R, et al. Plastic or metal stents for malignant stricture of the common bile duct? Results of a randomized prospective study. *Gastrointest Endosc.* 2003; 57: 178-82.
 33. Lalezari D, Singh I, Reycher S, Eysselein V. Evaluation of fully covered self-expanding metal stents in benign biliary strictures and bile leaks. *World J. Gastrointest Endosc.* 2013; 5(7): 332-9.
 34. Giri S, Jearth V, Sundaram S. (April 29. 2022) Covered Self-Expanding Metal Stents Versus Multiple Plastic Stents for Benign Biliary Strictures: An Updated Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cureus* 14(4): e24588. DOI 10.7759/cureus.24588.
 35. Elmunzer BJ, Maranki JL, Gómez V, Tavakkoli A, Sauer BG, Limketkai BN, et al. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and Management of Biliary Strictures. *Am J Gastroenterol.* 2023; 118(3): 405-26.

36. Lee TH, Kim TH, Moon JH, Lee SH, Choi HJ, Hwangbo Y, et al. Bilateral versus unilateral placement of metal stents for inoperable high-grade malignant hilar biliary strictures: a multicenter, prospective, randomized study (with video). *Gastrointest Endosc*. 2017; 86(5): 817-27.
37. U.S. National Library of Medicine. Reparación quirúrgica de la obstrucción biliar; Disponible en: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_presentations/100199_3.htm.
38. Mangiavillano B, Pagano N, Baron TH, Arena M, Iabichino G, Consolo P, et al. Biliary and pancreatic stenting: Devices and insertion techniques in therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endoscopic ultrasonography. *World J Gastrointest Endosc* 2016; 8(3): 143-56 [PMID: 26862364 DOI: 10.4253/wjge.v8.i3.143].

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Colangio pancreatografía endoscópica retrograda (CPRE) en anatomía alterada

Guido Villa-Gómez Roig¹, Miguel Villa-Gómez Zalles², Mariano Villarroel³

¹Médico Gastroenterólogo. Past Presidente de la Sociedad Boliviana de Gastroenterología-SBG. Past Presidente de la Sociedad Interamericana de Endoscopia Digestiva-SIED. Past Presidente del Foro Latinoamericano de Endoscopia Digestiva-FLAED. Médico fundador del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés (IGBJ) de La Paz con cargos sucesivos de Director-Jefe del Departamento de Medicina, Jefe de la Unidad de Endoscopia. Director Fundador del La Paz WGO Training Center de la Organización Mundial de Gastroenterología (Director Asesor: posición actual). Master Organización Mundial de Gastroenterología-WGO. Master Organización Panamericana de Gastroenterología-OPGE. Master de la Sociedad Argentina de Endoscopia Digestiva. Master Sociedad Boliviana de Gastroenterología-SBG. Crystal Award ASGE 2008-American Society of Gastrointestinal Endoscopy. Premio Esculapio 2022-Bolivia.

²Médico Gastroenterólogo del Instituto de Gastroenterología Boliviano Japonés (IGBJ) de La Paz. Bolivia. Jefe de la Unidad de Endoscopia. Director del La Paz WGO Training Center de la Organización Mundial de Gastroenterología.

³Médico Gastroenterólogo del Hospital Británico de Buenos Aires. Argentina. Director Fellowship Endoscopia Digestiva Hospital Británico de Buenos Aires. Unidad de Endoscopia Digestiva. Coordinador Sección de Endoscopia Biliopancreática. Presidente ENDIBA-Endoscopistas Digestivos de Buenos Aires.

■ Introducción

Son diversos los cambios anatómicos que pueden surgir después de intervenciones quirúrgicas sobre el tracto gastrointestinal, las vías biliares o el páncreas, así como también son diversas las situaciones patológicas que puedan darse ya sea como complicaciones de esas cirugías o como nuevas enfermedades que afectan las vías biliares o pancreáticas, en anatomía alterada, que requieren intervenciones endoscópicas.

Por estas amplias variables es que la CPRE con fines terapéuticos, en pacientes con anatomía alterada, significa un desafío a veces muy complicado de lograr y su éxito puede depender de varios factores como ser la experiencia de los operadores, recursos tecnológicos disponibles y disposiciones anatómicas, a veces insuperables. Estas son las razones por las que la literatura plantea diferentes enfoques, sin poner a disposición pautas prácticas estandarizadas. Sin embargo, los desafíos más importantes para el enfoque terapéutico endoscópico se resumen en alcanzar la visualización de la papila de Vater, o en su caso de las anastomosis bilio-entéricas o pancreato-entéricas, para aplicar intervenciones de CPRE convencionales u otras alternativas técnicamente más complejas, minimizando los riesgos de complicaciones.

Por la alta dificultad que puede significar el abordaje por CPRE en pacientes con anatomía alterada, el manejo de estos casos requiere al menos de la adecuada defi-

nición de los cambios anatómicos posoperatorios, la ejecución del procedimiento en unidades de endoscopia avanzada en estrecha colaboración con cirujanos, radiólogos y anestesiólogos, considerar más de una estrategia de acceso endoscópico, así como la transmisión previa al paciente y/o familiares de las dificultades, limitaciones y posibles complicaciones que supone la propuesta terapéutica para cada caso en particular. Todas estas variables determinan que el éxito global de la CPRE en anatomía alterada varíe entre el 60 al 91%^{1,2}.

Para lograr acceso endoscópico a la papila de Vater o a las anastomosis, la literatura describe diversas alternativas de equipamiento endoscópico que van desde la utilización de duodenoscopios, gastroscopios, colonoscopios pediátricos, enteroscopios (doble o único balón) convencionales, enteroscopios de balón único tipo corto (sSBE), endotubo espiral, CPRE asistida por laparoscopia, CPRE a través de gastrostomía, CPRE percutánea, CPRE asistida por ultrasonido endoscópico y tratamientos combinados endoscópico-percutaneos o quirúrgico-endoscópicos^{3,4}.

En el presente capítulo se analizan las diferentes alteraciones anatómicas posquirúrgicas que impactan sobre el acceso endoscópico a las vías biliares y al conducto pancreático, así como las diferentes técnicas endoscópicas propuestas por diferentes equipos de expertos. Con fines didácticos los dividimos en 3 grupos:

1) Tracto gastrointestinal alterado con vías biliares y pancreáticas intactas (papila de Vater intacta)

Dentro de esta variable, las cirugías más frecuentes a considerar son:

Gastrectomía distal con anastomosis gastro-duodenal (Billroth I)

Esta alteración anatómica no modifica la estrategia convencional de acceso endoscópico a la papila de Vater con duodenoscopio, a través de la anastomosis gastro-duodenal, en razón que la encrucijada duodeno-bilio-pancreática se encuentra indemne, con solo reducción del segmento distal del estómago (Figura 1a).

Si bien el acceso a la segunda porción de duodeno es más corto por la ausencia de un segmento del estómago, mantener estabilidad del duodenoscopio frente a la papila de Vater, o en su caso, frente a la papila menor, puede crear cierta dificultad para el operador. Si con suaves modificaciones en la posición del duodenoscopio o cambios de posición del paciente, no se logra estabilizar el instrumento, se puede introducir más el mismo en el estómago, a manera de “vía larga” con el objetivo de lograr un anclaje más firme.

Conseguida la estabilidad del duodenoscopio frente a la papila de Vater, la canulación de la misma y los procedimientos terapéuticos complementarios que vienen a continuación, no difieren en nada a los aplicados en la CPRE convencional. El éxito endoscópico terapéutico en Billroth I está en torno al 100%⁵.

Gastrectomía distal con anastomosis gastro-yeyunal (Billroth II)

Este tipo de cirugía significa antrectomía más anastomosis gastro-yeyunal que dejan un asa aferente y un asa eferente (Figura 1b).

El asa aferente mantiene sin modificación la papila de Vater, pero sí deja el duodeno proximal cerrado y desfuncionalizado en cuanto al tránsito gastrointestinal. Quirúrgicamente la anastomosis puede ser isoperistáltica o antiperistáltica.

El acceso endoscópico a la papila de Vater en Billroth II requiere de varias consideraciones que el endoscopista debe tomar en cuenta debido a que el abordaje va a ser desde el segmento distal del duodeno y no desde el segmento proximal como es lo habitual. Es decir, el ingreso del endoscopio al duodeno está invertido, siguiendo una secuencia esófago-gastro-yeyuno-duodenal. Además, la necesidad de vencer la angulación que produce el ligamento de Treitz, crea cierta dificultad y riesgo de perforación.

Por dichos motivos, para alcanzar la papila de Vater, se puede utilizar endoscopio de visión frontal o duodenoscopia, aunque se recomienda el uso de duodenoscopia fino para disminuir riesgo de perforación, aunque un estudio coreano, sobre 45 pacientes, no demostró diferencias para la canulación de la papila de Vater si se usa uno u otro tipo de endoscopio en Billroth II⁶.

El operador debe considerar que se encontrará con 2 asas, la aferente y la eferente. Para ingresar al asa aferente, donde se encuentra la papila de Vater, si bien no hay una maniobra específica, algunos expertos recomiendan ingresar el duodenoscopia “girando” y no introduciéndolo. La presencia de bilis en uno de los segmentos puede ser orientadora de que se está en el asa correcta. Se debe tomar en cuenta que la dirección adecuada a seguir será variable si la anastomosis es iso o antiperistáltica. Asimismo, los grados de angulación y la longitud del asa aferente que se producen como consecuencia de la anastomosis gastro-yeyunal, son variables. Cuanto mayor angulación o cuanto más larga el asa aferente, mayor el grado de dificultad de acceso a la papila de Vater.

Una serie retrospectiva italiana sobre 713 pacientes con Billroth II, mostró un 86,7% de éxito en intubación del asa aferente y un 93,8% de éxito de canulación biliar⁷.

Otra variable anatómica en Billroth II que se debe tomar en cuenta, es el asa de Braun. Es una modificación de la Billroth II que anastomosa las asas eferente y aferente con el objetivo de reducir el reflujo biliar hacia el estómago. En este caso, el endoscopista se encontrará con dos anastomosis, la gastro-yeyunal y la yeyuno-yeyunal, sin que esto implique diferencias en abordaje de la papila de Vater, en comparación con la Billroth II convencional (Figura 1c).

Una vez que se logra visualizar la papila de Vater de manera frontal, generalmente ubicada a hrs. 12.00, es importante recordar que la misma estará en posición invertida en relación a la que se tiene en la CPRE convencional.

La interpretación y conocimiento de la posición invertida de la imagen endoscópica de la papila de Vater por parte del operador, son fundamentales tanto para lograr adecuada canulación de los conductos biliares o pancreático, como para realizar esfinterotomía endoscópica segura y posteriores instrumentaciones.

En esta situación, para lograr una adecuada canulación tanto del conducto biliar como del pancreático, los autores de este capítulo recomiendan las siguientes opciones:

1. Utilizar un gastroscopio, con capuchón transparente en el extremo distal, ayuda mucho para facilitar la estabilización y mejorar cambios de dirección.

2. Utilizar esfinterótomos o canulótomos específicos. Para facilitar las instrumentaciones y hacer más segura la terapéutica, se han descrito varias técnicas y propuesto modificaciones en cuanto a esfinterótomos^{6,7,8}.

En nuestra experiencia, la canulación se ve facilitada con el uso de esfinterótomo rotatable que permite modificar la dirección a seguir para una canulación segura. Una vez que este paso ha sido logrado, implantamos un stent plástico recto de 5 o 7 French como guía. Sobre él realizamos precorte en dirección al infundíbulo en una extensión mínima necesaria, para luego cambiar a balón de dilatación y realizar esfinteroplastia con las posteriores instrumentaciones que cada caso pueda requerir.

Esta forma de proceder tiene las ventajas de ser muy segura y es aplicable mediante uso de accesorios convencionales de CPRE.

Gastrectomía distal con anastomosis gastro-yeyunal en Y de Roux

Fue creada con el objetivo de reducir el reflujo biliar y pancreático al estómago residual. La diferencia con la Billroth II radica en que, además de la anastomosis gastro-yeyunal, existe una anastomosis yeyuno-yeyunal que deja un asa eferente de aproximadamente 40 cm de longitud hasta la anastomosis con el asa yeyunal aferente (Figura 1d).

Dependiendo de si la anastomosis yeyuno-yeyunal fue hecha término-lateral o latero-lateral, endoscópicamente a esa altura, se pueden encontrar dos o tres lúmenes. Estas variantes, más la larga distancia que conforman las asas yeyunal eferente y aferente, hacen que el acceso endoscópico sea más desafiante y se requieran estrategias y equipamiento adicional para lograr el objetivo de alcanzar endoscópicamente la papila de Vater. De todas las reconstrucciones anatómicas es la más compleja de acceder endoscópicamente dado que con el duodenoscopio es prácticamente imposible y con el enteroscopio resulta una exploración larga y tediosa.

Los desafíos para el endoscopista en estos casos se centran en reconocer las asas quirúrgicamente alteradas que finalmente conducen al duodeno y lograr transitar la larga distancia provocada por la cirugía. Con este último objetivo se utilizan fundamentalmente colonoscopios, de adulto o niño, y enteroscopios.

En grupos de expertos el éxito de canulación alcanza al 67%. Un grupo japonés ha descrito el aporte de enteroscopia doble balón con capuchón transparente en la punta como elemento facilitador del procedimiento. Por el momento, la enteroscopia es el mejor recurso endoscópico para lograr el abordaje de la papila de Vater en este tipo de pacientes, pero aún con limitaciones^{9,10}. Sin embargo en algunos centros europeos, este tipo de reconstrucciones se abordan directamente mediante acceso guiado por ultrasonido endoscópico.

Gastrectomía total con anastomosis esófago-yeyunal

Desde la visión endoscópica, este tipo de alteración anatómica puede considerarse similar a la anterior, pero de menor dificultad de acceso al asa aferente de la Y de Roux en razón que la ausencia del estómago acorta el trayecto y en teoría disminuyen las angulaciones del tracto esófago-yeyunal que hay que atravesar. Esta situación hace que en algunos pacientes sea suficiente el uso de duodenoscopios o colonoscopios aunque el éxito puede ser menor que el que provee la enteroscopia¹¹ (Figura 1d).

Gastro-yeyuno anastomosis (gastroyeyunostomía)

Esta técnica quirúrgica está indicada cuando el tránsito gastro-duodenal se encuentra comprometido por obstrucción del segmento antro-píloro-duodenal, generalmente relacionado con tumores de la cabeza del páncreas, tumores avanzados de papila de Vater u obstrucción benigna o maligna del duodeno sin posibilidad de reseccabilidad. El estómago se encuentra completo, no existe modificación del tránsito yeyunal pero sí bloqueo del tránsito de salida gastro-duodenal (Figura 1e).

El acceso endoscópico a la papila de Vater en esta situación, se hace generalmente con duodenoscopio o gastroscopio, ingresando a través del orificio de la anastomosis gastro-yeyunal hasta alcanzar la segunda porción duodenal.

En tumores de cabeza de páncreas o de papila de Vater puede suceder obstrucción completa del duodeno que imposibilite la visualización de la papila de Vater. En estos casos puede optarse por las siguientes alternativas¹²:

- Dilatar con balón el duodeno, con prudencia, hasta lograr la visualización de la estructura papilar. En esta maniobra puede producirse hemorragia que perjudique el procedimiento.

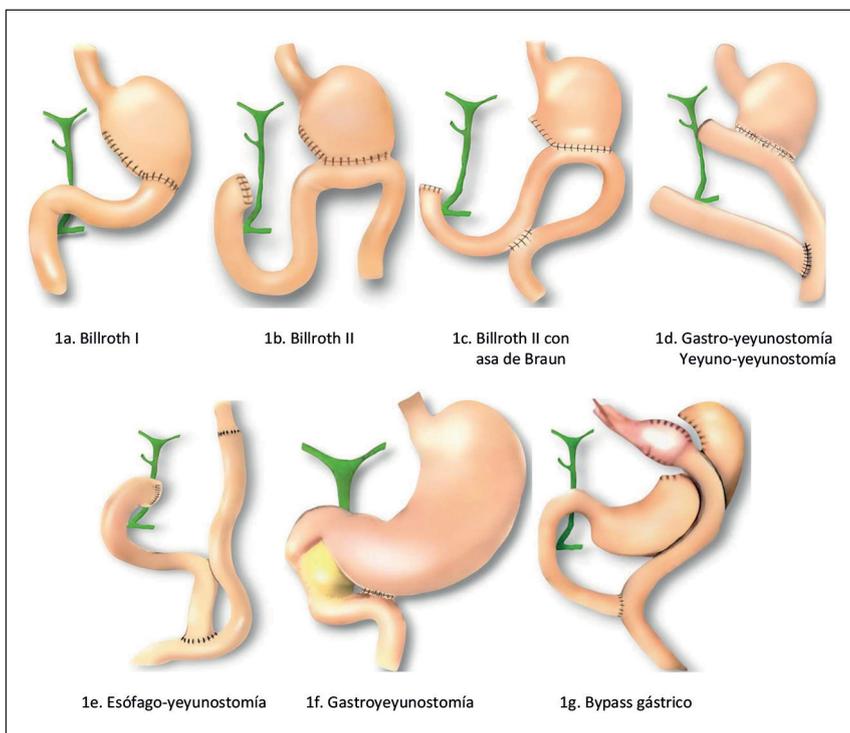


Figura 1. Tracto gastrointestinal alterado con vías biliares y pancreáticas intactas.

- Si no se logra identificar la papila de Vater se puede considerar técnicas combinadas radiológico-endoscópicas tipo *rendez/vous*.
- Otra alternativa es implantar un stent duodenal no cubierto mediante CPRE convencional e intentar acceder a la papila de Vater a través de la malla del stent duodenal.

Bypass gástrico

Es uno de los procedimientos quirúrgicos actualmente más utilizados en cirugía bariátrica dirigido a restringir el contacto de los nutrientes con el intestino delgado. Es bien conocido que la alteración anatómica que produce esta cirugía, es la más complicada para la realización de CPRE en razón que el endoscopio, hasta alcanzar la papila de Vater, debe transitar el largo del esófago, el pouch gástrico y entre 75 a 150 cm de asa yeyunal hasta alcanzar la anastomosis yeyuno-yeyunal y poder acceder al duodeno por vía retrógrada (Figura 1g).

En los pacientes sometidos a bypass gástrico, la pérdida de peso se asocia con mayor frecuencia de litiasis biliar. Por lo tanto, es considerable el porcentaje de pacientes que luego de esta cirugía puedan necesitar CPRE terapéutica.

La complejidad de acceso endoscópico mencionada requiere plantear varias alternativas que deberán ser analizadas por los operadores considerando experiencia, recursos y situación particular de cada paciente. La primera alternativa es realizar el procedimiento con enteroscopia largo doble balón o balón único dotado de accesorios correspondientes para la realización de esfinterotomía, esfinteroplastia y todas las instrumentaciones que se puedan presentar como complementarias¹³.

Es realista reconocer que en nuestro medio existen limitaciones de disponibilidad en cuanto a equipamiento y en cuanto a accesorios de CPRE específicos para enteroscopios. Estas limitantes pueden ser suplidas por técnicas combinadas a ser comentadas más adelante.

2) Tracto gastrointestinal intacto con vías biliares alteradas

Dentro de esta variable, las cirugías más frecuentes son:

Coledocoduodenostomía

Es una cirugía destinada a drenar la bilis desde la vía biliar principal hacia el duodeno, está generalmente indicada cuando existe estenosis benigna de colédoco distal o coledocolitiasis recidivante. Usualmente se trata de una anastomosis latero-lateral que conecta el duodeno proximal con el segmento medio del colédoco.

Este tipo de cirugía se asocia a frecuentes complicaciones como ictericia recurrente, colangitis, abscesos hepáticos y el síndrome en sumidero. En estos casos existe indicación de intervencionismo endoscópico por CPRE dirigido a solucionar la obstrucción biliar o tratar una posible estenosis de la anastomosis.

La obstrucción biliar generalmente se debe a formación de cálculos en colédoco distal como sucede en el síndrome en sumidero (Figura 2a).

En estos casos suele ser difícil el acceso instrumental a través de la papila de

Vater por la atrofia que el tiempo produce sobre este segmento desfuncionalizado. Por lo tanto, es necesario buscar el orificio de la anastomosis, generalmente ubicado hacia la pared posterior del segmento superior de la segunda porción del duodeno o sobre el bulbo duodenal. Una vez ubicado el orificio y definidas radiológicamente las alteraciones de las vías biliares, la terapéutica endoscópica consiste básicamente en realizar dilataciones con balón de la anastomosis y extracción instrumental de cálculos biliares, si estos están presentes. En estos pacientes hay que tener en cuenta que es posible la recidiva de la estenosis y de la litiasis¹⁴.

Hepaticoduodenostomía

Significa sección de la vía biliar principal y anastomosis entre el hepático común y el duodeno. Este tipo de anastomosis puede asociarse a estenosis, colangitis ascendente, abscesos hepáticos y litiasis intrahepática (Figura 2b).

El tratamiento endoscópico consiste en abordar la anastomosis mediante duodenoscopia o gastroscopia provisto de capuchón transparente en la punta, realizar colangiografía, dilatar con balón y proceder con la extracción de los cálculos intrahepáticos mediante canastilla o balón de extracción. Al igual que lo que sucede con la coledocoduodenostomía, hay que considerar la necesidad de tratamientos endoscópicos complementarios debido a recidiva de la estenosis y de la litiasis intrahepática.

Hepaticoyeyunostomía en Y de Roux

Consiste en anastomosis del hepático común o de los hepáticos derecho y/o izquierdo con un asa yeyunal desfuncionalizada. Es la cirugía más utilizada para resolver estenosis benignas y malignas de la vía biliar principal, estenosis biliares iatrogénicas, lesiones biliares de otro origen, quistes de colédoco, trasplante de hígado y litiasis biliar recurrente. Se debe tomar en cuenta que en este tipo de anastomosis el conducto pancreático no modifica su anatomía en relación a la papila de Vater.

La complicación tardía más frecuente de la hepaticoyeyunostomía es la estenosis de la anastomosis, que de no ser resuelta oportunamente, conduce a fibrosis y cirrosis biliar secundaria.

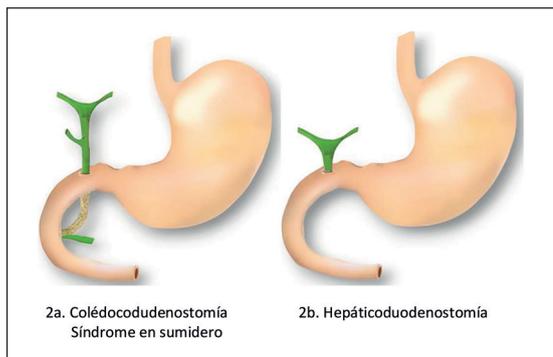


Figura 2. Tracto gastrointestinal intacto con vías biliares y/o pancreáticas alteradas.

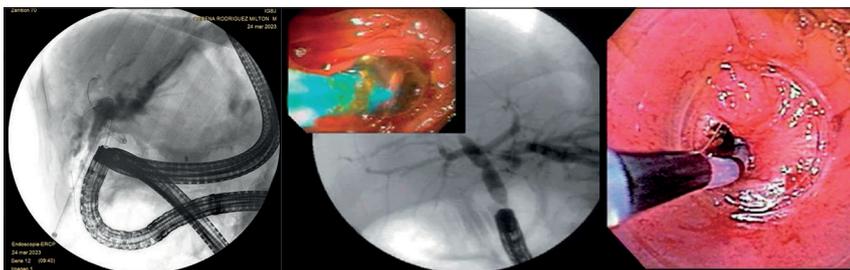


Foto 1. Estenosis de anastomosis de hepaticoyeyunostomía en Y de Roux: Colangiografía con colonoscopia – Dilatación de la estenosis con balón – Electro corte radiado con esfinterótomo.

El abordaje endoscópico recomendado es mediante uso de colonoscopia o enteroscopia. El primer reporte de CPRE realizada con enteroscopia doble balón en pacientes con hepaticoyeyunostomía en Y de Roux, fue hecho en 2007¹⁵ (Foto 1).

Según una serie de un centro de EE. UU., que incluye 199 pacientes, el uso de enteroscopia es superior al del colonoscopia pediátrico en orden de 75,9% vs. 58,5% en cuanto éxito para alcanzar la anastomosis¹⁶⁻¹⁷.

Estas cifras sirven también para considerar que existe aproximadamente un 25% de fracasos en el intento de resolver estas complicaciones a través de técnicas convencionales y que habrá que considerar técnicas alternativas más novedosas para la resolución endoscópica.

3) Tracto gastrointestinal alterado con vías biliares y/o pancreáticas alteradas

En casos de tumores de cabeza de páncreas y de aquellos que comprometen la encrucijada bilio-pancreático-duodenal se plantean cirugías muy complejas.

La cirugía de Whipple es la cirugía más ampliamente propuesta para estos casos. Significa resección de la cabeza del páncreas, del duodeno, de los primeros 15 cm del yeyuno, de la vía biliar principal, de la vesícula y, dependiendo de si no se preserva el píloro, también resección de antro gástrico.

La reconstrucción biliar y del tracto digestivo en este tipo de cirugía requiere de hepaticoyeyunostomía, pancreatoyeyunostomía, gastroyeyunostomía (en los casos en los que no se preserva el píloro).

En este tipo de cirugía el asa yeyunal que incorpora las anastomosis hepaticoyeyunal y pancreático-yeyunal es relativamente corta y por lo tanto puede estar al alcance de colonoscopia o duodenoscopia. Una serie retrospectiva sobre 44 pacientes que requirieron CPRE en Whipple, mostró que el rendimiento del procedimiento fue mayor con colonoscopia pediátrica que con duodenoscopia con éxito global del 85%¹⁸.

De acuerdo con reportes japoneses, mediante uso de enteroscopios cortos, se logra un éxito aproximado del 95% tanto en el abordaje de la estenosis como en la terapéutica endoscópica de la misma^{19,20}.

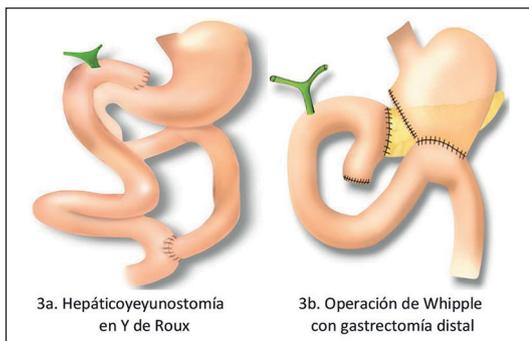


Figura 3. Tracto gastrointestinal alterado con vías biliares y pancreáticas alteradas.

■ Técnicas avanzadas de endoscopia y técnicas combinadas

1. Técnicas avanzadas

Se las clasifica en dos tipos:

a) Técnicas asistidas por dispositivos

Específicamente relacionadas con enteroscopios doble balón, balón único y tubo espiral. Un estudio multicéntrico comparó estas tres técnicas con tasas de éxito técnico de la CPRE del 74%, 69% y 72%, y tasas de éxito clínico del 63%, 60% y 65%, respectivamente²¹. Las razones de las tasas de éxito limitadas con enteroscopios se atribuyen a las siguientes causas:

- Imposibilidad de maniobrar el enteroscopio hasta alcanzar la papila de Vater por la larga longitud del asa de la Y de Roux.
- Dificultad en el ascenso a través del asa desfuncionalizada por angulaciones previas.
- Larga duración de los procedimientos asistidos por dispositivos.

b) Técnicas con creación de puntos de acceso alternativo para introducción del duodenoscopio

Se han propuesto diferentes alternativas:

Gastrostomía como punto de acceso percutáneo del duodenoscopio

Baron y col. en 2012 proponen la realización de esta técnica de acceso endoscópico transgástrico con el objeto de acortar el trayecto de llegada a la anastomosis.

Posterior a la realización de gastrostomía, se dilata el trayecto y se implanta stent esofágico totalmente cubierto que permite el paso percutáneo del duodenoscopio. Cuando el acceso endoscópico a la cavidad gástrica es posible la técnica se denomina PATENT (Percutaneous Assisted Transprosthetic Endoscopic Therapy)²².

Si no es posible el acceso endoscópico peroral a la cavidad gástrica, como sucede en el bypass gástrico, primero se realiza gastrostomía percutánea para luego posicionar un stent metálico totalmente cubierto, a través del cual podrá transitar el duodenoscopio para alcanzar la papila de Vater (Figura 4a).

Consideramos apropiado tener en cuenta esta vía de abordaje endoscópico cuando el acceso oral no ha sido posible o cuando no se dispone de recursos más especializados. Con los stents de aposición que hoy contamos, la técnica puede ser más segura así como más fácil el deslizamiento del duodenoscopio.

CPRE asistida por laparoscopia

Esta técnica combinada endoscópico- laparoscópica fue descrita por primera vez en 2002 en casos de bypass gástrico. Implica la colocación de un puerto quirúrgico asistido por laparoscopia en el estómago excluido del bypass gástrico, seguido de paso percutáneo del duodenoscopio a través del trocar laparoscópico²³ (Figura 4b).

CPRE asistida por ultrasonido endoscópico

Esta técnica conocida como EDGE (Internal EUS-directed transgastric ERCP) fue descrita por primera vez en 2014. Bajo guía de ultrasonido endoscópico y fluoroscopia se crea acceso transluminal entre pouch gástrico y el estómago desfuncionalizado, mediante implantación de stent de aposición que permite acceso transoral del duodenoscopio, paso a través del stent de aposición con posterior llegada hasta la papila de Vater para proceder con CPRE convencional²⁵ (Figura 4c).

Luego del retiro de stent de aposición se debe procurar el cierre de la fístula para evitar nueva ganancia de peso. Esta situación es posible sobre todo cuando el stent de aposición ha permanecido por largo período de tiempo.

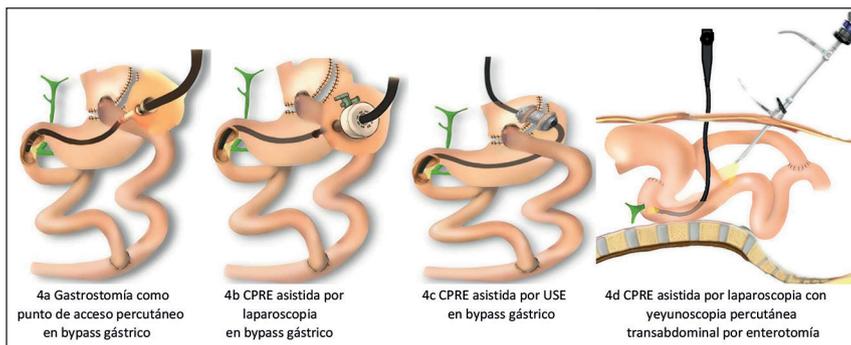


Figura 4. Técnicas con creación de puntos de acceso alternativo para introducción del duodenoscopio o gastroscopio.

Una reciente revisión sistemática y metaanálisis de Medline compara enteroscopia (espiral, doble balón, balón único), CPRE asistida por laparoscopia y CPRE asistida por ultrasonido endoscópico en pacientes con anatomía alterada.

Esta revisión concluye que la CPRE asistida por Laparoscopia y la CPRE asistida por ultrasonido endoscópico tienen mayor rendimiento que la enteroscopia en cuanto a canalización y terapéutica pero ambos están asociados a mayor riesgo de efectos adversos, en comparación a la enteroscopia²⁶.

Otra revisión sistemática y metaanálisis publicada por el grupo del Hospital das Clínicas de Sao Paulo (Brasil) que compara CPRE asistida por laparoscopia vs CPRE asistida por ultrasonido endoscópico, demostraron que ambos enfoques podrían realizarse con un éxito técnico similar en casos desafiantes. Se debe individualizar el mejor abordaje considerando la experiencia personal y local, la disponibilidad de material y dispositivos, y circunstancias específicas como la necesidad de colecistectomía o reintervenciones endoscópicas.

Los efectos adversos son porcentualmente similares pero la CPRE asistida por ultrasonido endoscópico se asocia a un tiempo menor de procedimiento, no es dependiente de un equipo quirúrgico ni requiere de pabellón quirúrgico. Sin embargo, se requieren más estudios prospectivos sobre ambas técnicas para la mejor toma de decisiones clínicas²⁷.

■ Otras técnicas combinadas

CPRE transabdominal asistida por laparoscopia

En 1995, nuestro grupo quirúrgico endoscópico publicó los primeros 3 casos de abordaje endoscópico al asa yeyunal desfuncionalizada mediante uso de gastroscopio introducido a cavidad abdominal por vía percutánea, bajo guía laparoscópica, hasta alcanzar el asa yeyunal sobre la cual el equipo quirúrgico realizaba una enterotomía de 10 mm. A través de esta ingresa el gastroscopio, con capuchón transparente, hasta alcanzar la anastomosis hepático-yeyunal para aplicar técnicas terapéuticas de dilatación hidrostática, electrocorte radiado y extracción instrumental de cálculos intrahepáticos si el caso así lo requiere²⁸ (Figura 4d) (Foto 2).



Foto 2. CPRE transabdominal guiada por laparoscopia: Electro corte radiado con esfinterótomo de punta.

CPRE transabdominal asistida por minilaparatomía

Si no se cuenta con la suficiente experticia en laparoscopia, la alternativa puede ser una mini laparotomía que permita acceso al asa yeyunal desfuncionalizada y la realización de enterotomía para el acceso del gastroscopio que permita acceder a la anastomosis hepático-yeyunal y aplicar las técnicas previamente descritas.

La ventaja de estas alternativas quirúrgico-endoscópicas, es que pueden ser aplicadas en cualquier variable de anatomía alterada en las que no se tubo éxito con técnicas puramente endoscópicas o en centros que no cuentan con tecnologías avanzadas. La desventaja es que la CPRE requiere de un acto quirúrgico como puerta de acceso al tratamiento endoscópico²⁹.

Hepático gastrostomía guiada por ultrasonido endoscópico

Si bien los principios de los tratamientos endoscópicos en anatomía alterada están dirigidos a alcanzar la papila de Vater o en su caso las anastomosis bilio-entéricas, como se menciona al inicio de este capítulo, el desarrollo del ultrasonido endoscópico permite considerar novedosas alternativas de tratamiento de la obstrucción biliar mediante tratamientos ecoguiados de descarga biliar al tracto digestivo³⁰. La hepático gastrostomía guiada por ultrasonido endoscópico, en casos de anatomía alterada, puede ser considerada como puente a otros tratamientos definitivos, en casos de procesos obstructivos biliares complicados con colangitis en los que existe urgencia de drenaje biliar (Foto 3).

Yen-I Chen y Patrick Okolo III sugieren un práctico algoritmo terapéutico que puede ser útil para la toma de decisiones diferenciadas cuando, en anatomía alterada, la papila de Vater está intacta o cuando existen anastomosis bilio o pancreático entéricas (traducción por los autores) (Figura 5).

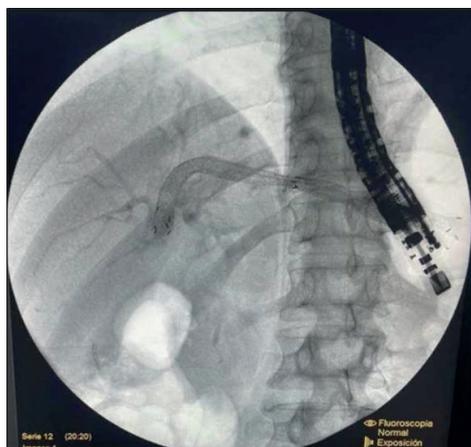


Foto 3. Hepático-gastrostomía guiada por ultrasonido.

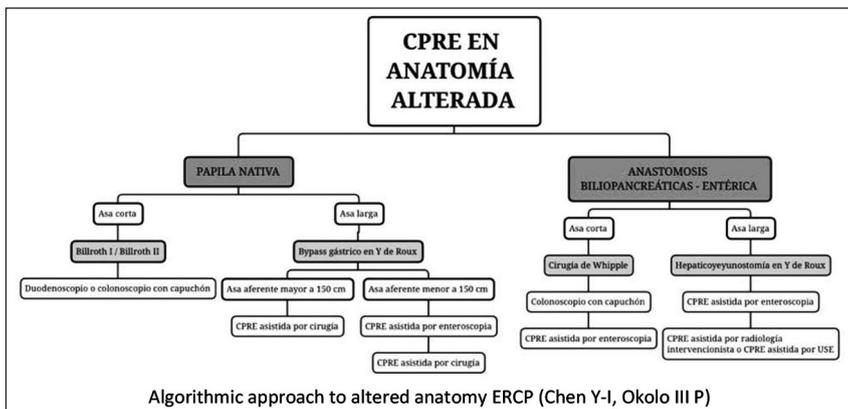


Figura 5. Algoritmo terapéutico en anatomía alterada. Algorithmic approach to altered anatomy ERCP (Chen Y-I, Okolo III P).

■ Conclusiones

El tratamiento endoscópico de la patología biliar en pacientes con anatomía alterada, representa uno de los mayores desafíos para el endoscopista. En el presente capítulo se han analizado las más frecuentes alteraciones anatómicas que pueden surgir como consecuencia de cirugías sobre el tracto gastrointestinal y/o sobre la vías biliares y pancreáticas que impactan sobre el abordaje terapéutico de una determinada enfermedad, mediante CPRE.

Se analizan también las diferentes alternativas endoscópicas que hasta hoy se disponen para mejorar el manejo resolutivo de la CPRE en anatomía alterada, tomando en cuenta que debido a la gran cantidad de variables que estas cirugías producen, no es posible proponer pautas prácticas estandarizadas, ya que las diferentes propuestas dependen no solo del tipo de reconstrucción quirúrgica, sino también de la disponibilidad de recursos profesionales expertos y recursos técnicos generalmente restringidos a unidades de mayor complejidad, que además cuenten con respaldo multidisciplinario que permitan aplicar técnicas combinadas endoscópico-quirúrgicas o endoscópico-radiológicas.

■ Referencias

1. Cicek B, Parlak E, Disibeyaz S, Koksall AS, Sahin B. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Billroth II gastroenterostomy. *J Gastroenterol Hepatol.* 2007; 22(8): 1210-3.
2. Lin LF, Siau CP, Ho KS, Tung JC. ERCP in post-Billroth II gastrectomy patients: emphasis on technique. *Am J Gastroenterol.* 1999; 94(1): 144-8.

3. Attam R, Leslie D, Freeman M, Ikramuddin S, Andrade R. EUS assisted, fluoroscopically guided gastrostomy tube placement in patients with Roux-en-Y gastric bypass: a novel technique for access to the gastric remnant. *Gastrointest Endosc.* 2011; 74(3): 677-82.
4. Tekola B, Wang AY, Ramanath M, Burnette B, Ellen K, Schirmer BD, et al. Percutaneous gastrostomy tube placement to perform transgastrostomy endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Roux-en-Y anatomy. *Dig Dis Sci.* 2011; 56(11): 3364-9.
5. Wu WG, Mei JW, Zhao MN, Zhang WJ, Gu J, Tao YJ, et al. Use of the conventional side-viewing duodenoscope for successful endoscopic retrograde cholangiopancreatography in postgastrectomy patients. *J Clin Gastroenterol.* 2015; 50(3): 244-51.
6. Kim MH, Lee SK, Lee MH, Myung SJ, Yoo BM, Seo DW, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography and needle-knife sphincterotomy in patients with Billroth II gastrectomy: a comparative study of the forward-viewing endoscope and the side-viewing duodenoscope. *Endoscopy* 1997; 29: 82-5.
7. Bove V, Tringali A, Familiari P, Gigante G, Boskoski I, Perri V, et al. ERCP in patients with prior Billroth II gastrectomy: report of 30 years experience. *Endoscopy.* 2015; 47(7): 611-6.
8. Lin LF, Siauw CP, Ho KS, Tung JC. ERCP in post-Billroth II gastrectomy patients: emphasis on technique. *Am J Gastroenterol.* 1999; 94(1): 144-8.
9. Wright BE, Cass OW, Freeman ML. ERCP in patients with long-limb Roux-en-Y gastrojejunostomy and intact papilla. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 225-32.
10. Sato H, Yamamoto H, Tamada K, Kita H, Wada S, Sunada K, et al. Application of double-balloon endoscopy for afferent limb lesions of Roux-en-Y surgical anastomoses. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: AB238.
11. Wu WG, Mei JW, Zhao MN, Zhang WJ, Gu J, Tao YJ, et al. Use of the conventional side-viewing duodenoscope for successful endoscopic retrograde cholangiopancreatography in postgastrectomy patients. *J Clin Gastroenterol.* 2015; 50(3): 244-51.
12. Feitoza AB, Baron TH. Endoscopy and ERCP in the setting of previous upper GI tract surgery. *Prat I: Reconstruction without alteration of pancreatobiliary anatomy.* *Gastrointest Endoscopy* 2001; 54: 743-9.
13. Elton E, Hanson BL, Qaseem T, Howell DA. Diagnostic and therapeutic ERCP using an enteroscope and a pediatric colonoscope in long-limb surgical bypass patients. *Gastrointest Endosc* 1998; 47: 62-7.
14. Caroli-Bosc FX, Demarquay JF, Peten EP, Dumas R, Bourgeon A, Rampal P, et al. Endoscopic management of sump syndrome after choledochoduodenostomy: retrospective analysis of 30 cases. *Gastrointest Endosc* 2000; 51: 180-3.
15. Aabakken L, Bretthauer M, Line P. Double-balloon enteroscopy for endoscopic retrograde cholangiography in patients with a roux-en-Y anastomosis. *Endoscopy.* 2007; 39: 1068-71.
16. Azeem N, Tabibian JH, Baron TH, Orhurhu V, Rosen CB, Petersen BT, et al. Use of a single-balloon enteroscope compared with variable-stiffness colonoscopes for endoscopic retrograde cholangiography in liver transplant patients with Roux-en-Y biliary anastomosis. *Gastrointest Endosc.* 2013; 77(4): 568-7.
17. Shimatani M, Takaoka M, Ikeura T, Mitsuyama T, Okazaki K. Evaluation of endoscopic

- retrograde cholangiopancreatography using a newly developed short-type single-balloon endoscope in patients with altered gastrointestinal anatomy. *Dig Endosc.* 2014; 26 Suppl 2: 147-55.
18. Chahal P, Baron TH, Topazian MD, Petersen BT, Levy MJ, Gostout CJ. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in postWhipple patients. *Endoscopy.* 2006; 38(12): 1241-5.
 19. Itoi T, Ishii K, Sofuni A, Itokawa F, Tsuchiya T, Kurihara T, et al. Long- and short-type double-balloon enteroscopy-assisted therapeutic ERCP for intact papilla in patients with a Roux-en-Y anastomosis. *Surg Endosc.* 2011; 25(3): 713-21.
 20. Itokawa F, Itoi T, Ishii K, Sofuni A, Moriyasu F. Single- and doubleballoon enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with Roux-en-Y plus hepaticojejunostomy anastomosis and Whipple resection. *Dig Endosc.* 2014; 26 (Suppl 2): 136-43.
 21. Shah RJ, Smolkin M, Yen R, Ross A, Kozarek RA, Howell DA, et al. A multicenter, U.S. experience of single-balloon, double-balloon, and rotational overtube-assisted enteroscopy ERCP in patients with surgically altered pancreaticobiliary anatomy (with video). *Gastrointest Endosc.* 2013; 77(4): 593-600.
 22. Baron TH, Song LM. Percutaneous assisted transprosthetic endoscopic therapy (PATENT): expanding gut access to infinity and beyond! (With video). *Gastrointest Endosc.* 2012; 76(3): 641-4.
 23. Peters M, Papisavas PK, Caushaj PF, Kania RJ, Gagné DJ. Laparoscopic transgastric endoscopic retrograde cholangiopancreatography for benign common bile duct stricture after Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc.* 2002; 16: 1106. 10.1007/s00464-001-4180-3.
 24. Kedia P, Sharaiha RZ, Kumta NA, Kahaleh M. Internal EUS-directed transgastric ERCP (EDGE): game over. *Gastroenterology.* 2014, 147:566-8. 10.1053/j.gastro.2014.05.045.
 25. Runge TM, Chiang AL, Kowalski TE, James TW, Baron TH, Nieto J, et al. Endoscopic ultrasound-directed transgastric ERCP (EDGE): a retrospective multicenter study. *Endoscopy.* 2021; 53: 611-8. 10.1055/a-1254-3942.
 26. Gkolfakis P, Papaefthymiou A, Facciorusso A, Tziatzios G, Ramai D, Dritsas S, et al. Comparison between Enteroscopy, Laparoscopy and Endoscopic Ultrasound-Assisted Endoscopic Retrograde Cholangio-Pancreatography in Patients with Surgically Altered Anatomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PubMed* 2022; 12(10): 1646.
 27. de Oliveira VL, de Moura DTH, do Monte Júnior ES, Proença IM, Ribeiro IB, Sánchez-Luna SA, et al. Laparoscopic-Assisted Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP) Versus Endoscopic Ultrasound-Directed Transgastric ERCP in Patients With Roux-en-Y Gastric Bypass: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus.* 2022; 14(10): e30196.
 28. Asbun HJ, Villa-Gomez G, Foianini J, Castellanos H, Saenz A. Operative enteroscopy. A useful tool in the evaluation and intervention of bilioenteric anastomoses. *Surg Endosc.* 1995; 9(10): 1093-5.
 29. Mergener K, Kozarek RA, Traverso RW. Intraoperative transjejunal ERCP: case reports. *Gastrointest Endosc*2003; 58:461-463.

30. Villarroel M, Tellechea JI, Duarte B, Nazario E, Zubiaurre I, Pérez-Miranda M. Endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy for treatment of malignant biliary obstruction in patient with Roux-en-Y gastrectomy. *Rev Gastroenterol Peru.* 2020; 40(2): 198-201.
31. Chen Y-I, Okolo III P. ERCP in Surgically Altered Anatomy Patients. Subbaramiah Sridhar, George Y. Wu Editors. *Diagnostic and Therapeutic Procedures in Gastroenterology.* Second edition. Springer International Publishing AG 2011, 2018.

CPRE para manejo de trastornos pancreáticos

Julio Pereira Lima¹, Abdon Xavier Pacurucu²

¹Prof. Dr. Julio Pereira Lima, MD, PhD, FASGE, FSIED. Prof. Titular de Gastroenterología da UFCSPA. Chefe do Serviço de Endoscopia UFCSPA/Santa Casa de Porto Alegre. Presidente da SIED (Sociedade Interamericana de Endoscopia Digestiva)- 2016/18. 2019 German Endoscopy Society award winner. 2019 Deutsch Gesellschaft für Verdauungsapparat und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)-Sektion Endoskopie Ehrenpreisträger

²Cirujano del Aparato Digestivo y Fellow en Endoscopia Avanzada.

■ CPRE (colangiopancreatografía retrógrada endoscópica) para el manejo de trastornos pancreáticos

El páncreas, en un inicio fue considerado como un órgano inaccesible vía CPRE debido a los riesgos que conlleva el procedimiento, justamente por desarrollar Pancreatitis Aguda (PA), siendo hoy en día este el escenario de varias intervenciones endoscópicas terapéuticas vía ecoendoscopia (EUS) y en especial, vía CPRE.

El método puede ser considerado como opción para el manejo de fistulas pancreáticas, de pacientes con PA a repetición, páncreas divisum con dilatación ductal y casos específicos de pancreatitis crónica PC (aquellos con cálculos pequeños o estenosis en la porción cefálica del conducto de Wirsung DP o con estenosis biliares benignas causadas por pancreatitis crónica, por ejemplo). En este capítulo, analizaremos de manera crítica el abordaje endoscópico por CPRE en las diferentes patologías pancreáticas, excepto en las neoplasias pancreáticas.

■ Abordaje terapéutico endoscópico en la pancreatitis crónica (PC)

A pesar de aun ser realizadas CPREs diagnósticas en pacientes con sospecha de PA y PC, la ecoendoscopia es el método de elección para el abordaje propepéutico en esas situaciones^{1,2}. Las intervenciones vía CPRE deben ser indicadas en pacientes con dolor persistente o con complicaciones locales como estenosis biliar, obstrucción duodenal y pseudoquistes³. Para que la terapéutica endoscópica o quirúrgica sea efectiva en el dolor de la PC, debe haber una relación entre dolor y dilatación del conducto causada por el cálculo o la estenosis. Está indicada la intervención en aquellos casos que presentan dolor por más de 3 meses (crónica). Por otra parte, pacientes con dolor crónico de larga data presentan menor respuesta terapéutica, pues el sistema sensorial ya puede presentar alteraciones neuropáticas y tornar la sensación de dolor independiente de los estímulos nociceptivos periféricos⁴. Es decir, pacientes con sensibilización central o dependiente de opioides responden muy mal al tratamiento

de descompresión del ducto pancreático⁴. Siendo así, la CPRE debe ser reservada para casos específicos de PC con dolor crónico y dilatación del conducto. Además, cuanto más pronto o rápido se inicie el tratamiento del dolor (entre 3 a 8 meses) mayor será la probabilidad de éxito terapéutico, desde que haya ocurrido dilatación del conducto. Antes de iniciar el tratamiento endoscópico descompresivo, debe haber un estudio meticuloso de la vía pancreática principal para evaluar la magnitud de la enfermedad e intentar descartar estenosis neoplásicas. El cáncer de páncreas debe ser excluido especialmente en mujeres mayores de 50 años, ictericos, o pacientes con manifestaciones de insuficiencia exócrina y ausencia de calcificaciones pancreáticas⁵.

El éxito del tratamiento endoscópico transpapilar es mayor para estenosis o cálculos localizados en la porción cefálica de la glándula. La falla en la remoción endoscópica de cálculos ocurre principalmente en pacientes con cálculos impactados, cálculos múltiples, aquellos mayores de 5 mm o que se encuentran luego de una estenosis. La litotripsia extracorpórea por ondas de choque (ESWL), bastante utilizada en Europa y poco disponible en las Américas podría ayudar a la resolución del tratamiento por CPRE por medio de fragmentación de esos cálculos^{5,6}. A pesar de guías que recomienden iniciar tratamiento endoscópico para pacientes con dolor a causa de PC y dilatación de DP, todos los estudios comparativos entre cirugía de derivación y tratamiento endoscópico muestran una ventaja para el tratamiento quirúrgico^{2,3,7}.

En un estudio multicéntrico holandés que involucra 88 casos de PC con dilatación ductal y uso de opioides, el alivio del dolor ocurrió en 58% de los operados contra 30% de aquellos tratados por endoscopia en 18 meses de seguimiento⁸. Es necesario enfatizar que este estudio envolvió pacientes con dolor crónico de larga data (más de 1 año, por ende, ya sensibilizados), lo que lleva a un mal resultado en la descompresión pancreática. De todas maneras, el bajo índice de resolución del dolor por la cirugía de derivación en este estudio resalta la naturaleza multifactorial del dolor en la PC. En pacientes con trombosis esplácica por PC la primera opción de tratamiento debe ser el manejo endoscópico antes que el quirúrgico, pues aquella presenta un alto número de complicaciones en este tipo de pacientes. El drenaje endoscópico también tiene la ventaja de seleccionar aquellos pacientes que responderán a la descompresión ductal quirúrgica, ya que no todos los pacientes con resolución de la hipertensión ductal responderán a la descompresión quirúrgica.

■ ¿Cómo tratar endoscópicamente estenosis y cálculos pancreáticos?

Estenosis fibro-inflamatorias del conducto pancreático ocurren frecuentemente en la pancreatitis crónica y pueden aparecer de manera aislada o en conjunto con cálculos pancreáticos. El objetivo del tratamiento endoscópico es descomprimir la vía pancreática (VP) distal a la estenosis para el alivio inmediato del dolor (cuando esta es la causa del dolor) y proporcionar resolución a largo plazo de la estenosis. Aún con baja evidencia científica, la cual es derivada de estudios observacionales en poblaciones seleccionadas, el uso de prótesis plásticas de 7 a 10 Fr reemplazadas cada 2-3 meses por un período de 1 año, es usado rutinariamente como tratamiento de estenosis del DP por PC². Existe controversia ya que algunos autores incluso llegan a colocar más de una prótesis o stents metálicos totalmente recubiertos en las estenosis

que no responden a este protocolo³. La respuesta a esta terapéutica en cuanto al alivio del dolor varía entre el 30% a 90% en diferentes series de casos^{3,5}. En un metaanálisis, que involucró 13 estudios y 298 pacientes, la resolución de estenosis fue observada en casi 90% de las veces al utilizarse tanto prótesis metálicas, como plásticas⁹. Un estudio retrospectivo multicéntrico europeo en donde utilizando prótesis plásticas para las estenosis y extracción de cálculos con balón, canasta y ESWL, involucró a 1018 casos de PC en seguimiento por un promedio de 5 años, se observó una resolución o mejora del dolor en 65%; 24% de la muestra fue operada por ineficacia del tratamiento endoscópico; de estos, 47% presentaron estenosis, 18% cálculos pancreáticos y 32% estenosis y cálculos pancreáticos. No hubo diferencia en el éxito del tratamiento endoscópico en comparación entre los grupos, y el tratamiento endoscópico no tuvo efecto positivo en las funciones endócrina y exócrina del páncreas, como lo esperado¹⁰. Sin embargo, la ESWL está recomendada para casos de PC con cálculos > que 5 mm.

En un estudio de 80 casos de PC con cálculos que no pudieron ser removidos inicialmente por CPRE, la ESWL (seguida de nueva CPRE para remoción de los cálculos) consiguió resolver en apenas el 54% de los pacientes. Pacientes con cálculo único presentan mayor éxito clínico, y pacientes que presentan éxito en la remoción de los cálculos muestran mejoría clínica, pero no resolución completa del dolor en un seguimiento de 2 a 8 años¹¹. Ciertamente la cronicidad del dolor (más de 1 año hasta la descompresión pancreática) en los casos estudiados, influyó en los resultados negativos de este estudio. Cabe recalcar que por lo menos de un tercio de los pacientes que reciben tratamiento protésico por 1 año adquieren alteraciones ductales relacionadas a oclusión de ductos secundarios o trauma directo a estas, las mismas que no siempre son reversibles. Por otro lado, las alteraciones ductales podrían ser por la evolución natural de la enfermedad pancreática^{2,3} y no por el manejo endoscópico.

La extracción de cálculos mayores que 5 mm o distales a la cabeza del páncreas son extremadamente difíciles sin apoyo de ESWL o litotripsia intracorpórea¹². En estudios utilizando litotripsia intracorpórea guiada por pcreatoscopia la tasa de éxito fue de 50% a 90%. Estos resultados se deben en gran medida a la selección de pacientes tratados¹² y de ninguna manera reflejan los casos de PC con cálculos corporales o con cálculos mayores de 5 mm en la población general de pacientes con PC. Para la ejecución de estos procedimientos, es necesario que el conducto de Wirsung esté dilatado desde la papila hasta donde se encuentra el cálculo, lo que no ocurrirá en la mayoría de los pacientes con cálculo impactado en el cuerpo o con estenosis a partir de esta zona, a no ser que el paciente también presente alteraciones pre papilares. En pacientes con cálculos mayores que 5 mm, la retirada de estos es realizada luego de la esfinterotomía pancreática con auxilio de una canasta y balón^{3,6}.

■ ¿Cómo tratar pseudoquistes pancreáticos por CPRE?

Los pseudoquistes pancreáticos son colecciones de jugo pancreático encapsulado por una pared inflamatoria definida. A diferencia de los pseudoquistes relacionados a PA, los pseudoquistes relacionados a PC raramente disminuyen espontáneamente. La intervención está indicada, cuando hay síntomas o complicaciones (dolor, obstrucción luminal o biliar, ruptura hacia la cavidad peritoneal, fistula pancreato-duodenal,

trombosis porta o esplénica, erosión de un vaso adyacente provocando formación de un pseudoaneurisma, hemorragia digestiva o a cavidad peritoneal, pérdida de peso y cuando existe infección). Colecciones asintomáticas mayores de 5 cm también deben ser tratadas³.

El drenaje endoscópico puede ser realizado por vía transmural guiado por EUS y por vía transpapilar por CPRE. Es fundamental estudiar la anatomía ductal por pancreatografía (resonancia magnética) o por CPRE, para verificar la existencia de comunicación del pseudoquiste con el DP o si existe escape de contraste por el conducto pancreático (fistula pancreática). Cuando existe comunicación entre el pseudoquiste con el conducto pancreático, el abordaje preferido es el transpapilar³⁻⁵. En estos casos, debe ser colocada una prótesis a través de la papila, más allá del punto de fistulización o de estenosis ductal que esté provocando el pseudoquiste. Este abordaje como único tratamiento solo es eficaz para pseudoquistes menores a 5cm. En pseudoquistes mayores, debe realizarse conjuntamente al drenaje transpapilar, un drenaje transmural¹³. Casos en los que no se tenga acceso papilar debido al gran tamaño del pseudoquiste que se encuentra comprimiendo el duodeno, se podría proceder primeramente a un drenaje transmural en lugar de transpapilar. El éxito técnico de estos procedimientos es del 80-90%⁵. Hay que considerar que el drenaje transmural por ecoendoscopia (cistogastrotomía o cistoduodenostomía endoscópica) es la técnica recomendada para el tratamiento del pseudoquiste en la PC^{2,3}, la CPRE sigue siendo parte fundamental en manejo de pacientes con pseudoquistes de páncreas con concomitancia de estenosis ductales o comunicaciones del pseudoquiste con el DP, ya que en esos casos fallará el drenaje exclusivo, sin poder abordar el conducto por vía CPRE. Pacientes que presenten además de pseudoquistes, pseudoaneurismas, estos deben ser embolizados previo al procedimiento endoscópico debido al alto riesgo de hemorragia asociada al manejo endoscópico⁵.

■ ¿Cómo tratar las estenosis biliares distales en pacientes con pancreatitis crónica?

Las estenosis biliares benignas se presentan en un 10-15% de pacientes con PC¹⁴ siendo fundamental el diagnóstico diferencial con estenosis malignas en pacientes con PC ya que la incidencia de cáncer es mayor en esta patología. Caso la estenosis no sea transitoria (edema), la indicación de intervención endoscópica por CPRE es la inicial, aun así, en pacientes anictéricos, esto debido al riesgo de evolución para cirrosis biliar y/o colangitis^{2,3,14}.

En la actualidad, la colocación de prótesis metálicas totalmente recubiertas (removibles) vía endoscópica es el tratamiento de elección para estos casos, especialmente en pacientes colecistectomizados, ya que podrá presentarse colecistitis en un 15% de los casos debido a obstrucción del conducto cístico^{15,16,17}. En estudios randomizados comparativos entre prótesis plásticas (colocando de 1 a 5 prótesis) y metálicas, ambos modelos presentan eficacia similar, la diferencia radica en que, al usar prótesis metálicas, el número de procedimientos es significativamente menor, llevando a una ganancia en la calidad de vida de los pacientes y un mejor rendimiento económico al sistema de salud. El protocolo de prótesis plásticas consiste en la realización de colocación o

cambio de prótesis de manera trimestral por 1 año, colocándose cada vez más prótesis (hasta llegar a 5). La respuesta de ambas conductas es de aproximadamente 80%^{2,5}. En caso de haber recidiva de estenosis, la conducta es quirúrgica, una vez que los pacientes que no respondieron a la dilatación biliar por 1 año no responderán así se continúe por períodos más largos de tiempo. Las calcificaciones en la porción cefálica del páncreas es un factor de riesgo importante a la falta de respuesta al tratamiento endoscópico, y debe ser llevado en cuenta para la evaluación de estos pacientes, principalmente si se trata de alguna enfermedad benigna crónica³.

■ ¿Fístulas pancreato- pleurales y pancreato-peritoneales por PC?

El abordaje endoscópico en pacientes con fístulas pancreáticas con derrame pleural o ascitis debe incluir el uso de prótesis de 7Fr vía transpapilar más allá del sitio de la fístula o utilizar pegamento si esta técnica no funciona (el sellante provocará atrofia de las zonas pancreáticas obstruidas), además de toracocentesis o paracentesis para drenaje del líquido intracavitario³. En caso de fallar el tratamiento, en general en casos de ruptura completa del DP, obstrucción ductal que no puede drenarse por endoscopia o fístula crónica ya fibrosada, el manejo quirúrgico se impone¹⁴.

Las fístulas ocurren como resultado de PA grave, PC, trauma abdominal o cirugías y muy raramente son de origen neoplásico. Las manifestaciones clínicas y radiológicas están relacionadas al sitio de la lesión (lesiones de ramos secundarios pueden ser resueltas sin intervención), la localización de la lesión en relación con otras estructuras anatómicas adyacentes, el grado de fuga de secreción pancreática, la intensidad de respuesta inflamatoria, etiología y el grado de obstrucción del DP¹⁸.

Las fístulas del conducto principal con contenido extravasado confinado al epiplón o retroperitoneo generalmente encapsulan y forman pseudoquistes. Si esto no ocurre, aparecerán fístulas pleurales, pancreato-peritoneales o pancreato-cutáneas (en general luego de intervenciones quirúrgicas o percutáneas)¹⁸.

El tratamiento endoscópico de pseudoquistes y necrosis organizada confinada (WON), infectada o no, es preferencialmente por vía transmural y no por CPRE y no será abordado aquí.

Además del manejo habitual de la PA con administración de fluidos, soporte nutricional entre otras medidas, en los casos de fístula pancreática la corrección de la misma por CPRE en casos de PA, trauma abdominal entre otras causas sigue los mismos principios terapéuticos usados en la PC: colocar una prótesis más allá del sitio de fuga y tratar la estenosis. Si existen colecciones líquidas, maduras como pseudoquiste y necrosis confinada difícilmente responderán a este tratamiento, si no se combina con drenaje transmural.

La desconexión del DP (síndrome de ducto pancreático desconectado) es un dilema terapéutico, pues involucra gran cantidad de tejido pancreático viable, separado distalmente, mientras que el segmento pancreático proximal, también con tejido viable, se mantiene conectado con el tracto gastrointestinal. Esta situación puede ser causada por PA necrosante, PC, trauma o cirugía. El tratamiento endoscópico sigue una vez más los mismos principios de la colocación de prótesis para permitir que los 2 segmentos ductales se unan. Al contrario de los pseudoquistes pancreáticos en la

PA, que se esperan 6 semanas para la maduración de la cápsula, en este caso, cuanto más precoz sea el manejo, mejor será el resultado¹⁸.

En relación a la fistula pancreática externa causada por intervenciones radiológicas o quirúrgicas, también, solo basta una esfinterotomía pancreática con colocación de prótesis para reducir la presión ductal y sellar la fistula, aun así, no haya involucrado el conducto principal.

Las complicaciones de todos estos tratamientos citados son las complicaciones habituales de una CPRE, con la única diferencia en que la PA pos-CPRE ocurre con menos frecuencia, ya que la propia PC es un factor de protección para la PA pos-CPRE. Infección biliar o pancreática ocurre más frecuentemente que en los casos de CPRE que involucra el abordaje biliar. También pueden ocurrir hemorragia y perforación.

■ Pancreatitis aguda recurrente

Las PA en 10-30% de los casos no presentan ninguna causa obvia a pesar de la extensa investigación clínica, laboratorial y radiológica. A esta situación llamamos "Pancreatitis Aguda idiopática".

La ecoendoscopia es el examen de elección en el estudio de estos pacientes, llegando al diagnóstico en aproximadamente la mitad de ellos (30-88% de las diferentes series)^{2,19}. En un estudio de 35 pacientes con PA idiopática, Lopes et al. utilizando la ecoendoscopia lineal consiguieron el diagnóstico del 54% de los casos. Sin embargo, el hallazgo más importante de este estudio fue el hecho de que los pacientes sometidos a ecoendoscopia con resultado normal en el estudio, no presentaron recidivas de PA en 3 años de follow-up¹⁹. Desde su consolidación, la ecoendoscopia suplantó a la CPRE en el estudio de estos pacientes, dejando de lado a la CPRE como terapéutica, cuando esté indicada.

En pacientes con PA recurrente idiopática y con ecoendoscopia y CPRE normales, algunos autores americanos proponen una doble esfinterotomía de la papila mayor, alegando que podría haber disfunción del esfínter que causaría fluctuaciones de presión intraductal, lo que llevaría a crisis de PA². En un estudio randomizado controlado, no hubo beneficio de este abordaje en la prevención de PA²⁰. La guía americana sugiere esfinterotomía biliar exclusiva en esos casos, pese no haber también evidencia científica de este abordaje².

■ CPRE y páncreas Divisum (PD)

Debido a la falla de fusión del páncreas ventral y dorsal durante la embriogénesis, el ducto pancreático dorsal dominante pasa a expulsar secreción por la papila menor, que podría ser insuficiente para su drenaje. Esta anomalía ocurre en aproximadamente 5% de la población, permaneciendo la inmensa mayoría de los portadores de PD asintomáticos, lo que torna a esta anomalía una causa controversial más de PA. Sin embargo, algunos autores propusieron²¹ que un grupo de esos pacientes presentan dificultad de drenaje por la papila menor, resultando en hipertensión ductal y causando

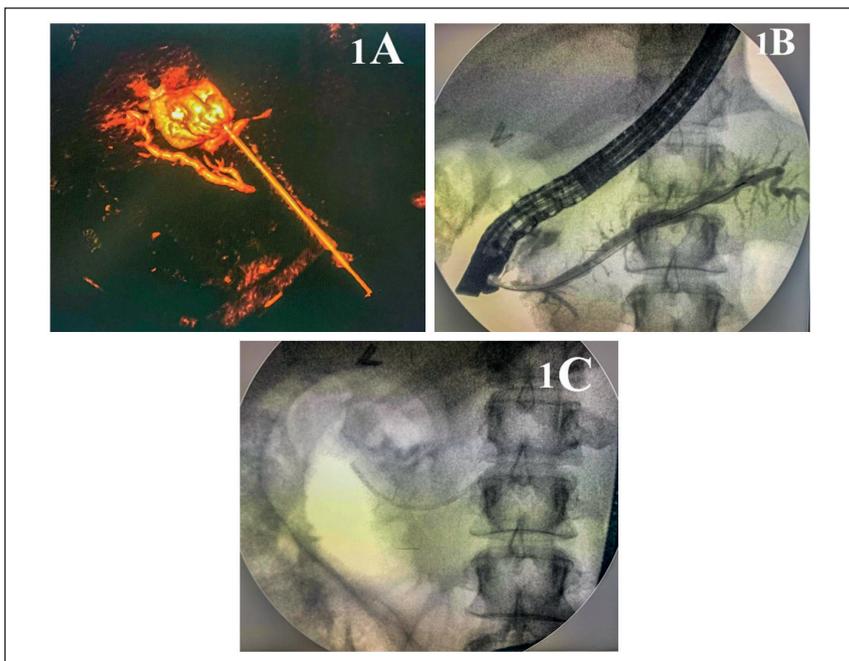
crisis de PA. La terapéutica endoscópica sería esfinterotomía de la papila menor con colocación de prótesis pancreática (de 5F).

Series de casos (en general retrospectivos) demostraron reducción o abolición de los casos de PA en 60-80% de los pacientes tratados endoscópicamente²². En el único y antiguo estudio randomizado controlado por “Sham Therapy” involucrando apenas 19 pacientes, la recidiva de PA fue de 67% en el grupo placebo contra 10% en el grupo de CPRE con colocación de prótesis²³. Hay que recalcar que en este grupo no se realizó esfinterotomía de la papila menor, la terapia endoscópica considerada como padrón. Pacientes con dilatación ductal o santorinocele, responden mejor a la conducta endoscópica que los demás casos de PD. Considerando que la canulación de papila menor es más compleja técnicamente que la papila mayor y que 10-15% de los casos desarrollan PA pos-CPRE, se debe seleccionar los pacientes que probablemente responderán más al tratamiento endoscópico y evitar utilizar esta terapia en pacientes con PD y ducto fino o que no hayan sido bien investigados en cuanto a la causa de PA. Además de eso, la estenosis pospapilotomía menor puede resultar en hasta 20% de los casos debido al hecho de la papilotomía ser mucho más corta que en la papila mayor².

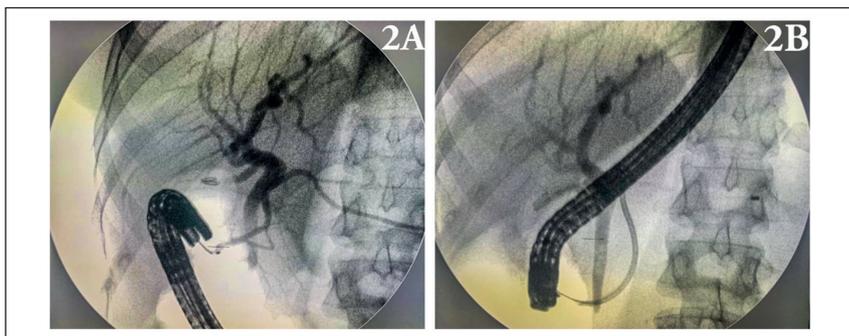
■ CPRE y pancreatitis aguda biliar (PAB)

El uso de CPRE precoz (entre 24-72 horas) en pacientes con PAB e ictericia y/o colangitis está bien establecido^{24,25,26,27}. El uso de la CPRE precoz en pacientes con PAB anictéricos y sin colangitis permanece en controversia desde el primer estudio publicado por Neoptolemos et al. en 1988²⁸. Este estudio involucró 121 casos de PAB ictericos y anictéricos y la CPRE hasta las 72 h de admisión redujo la morbilidad y el número de casos de PA grave, pero no la mortalidad. Por otro lado, un estudio randomizado multicéntrico, holandés, analizó 232 pacientes con PAB grave y sin ictericia y no hubo ventaja en el uso de la CPRE precoz²⁹. En un metaanálisis de apenas 4 estudios de pacientes anictéricos con PAB tampoco hubo ventajas en el uso precoz de CPRE³⁰. Sin embargo, en una encuesta nacional estadounidense con 150.101 internaciones por PAB sin colangitis, el uso de CPRE fue asociado a una reducción de 43% de chances de muerte durante la internación³¹.

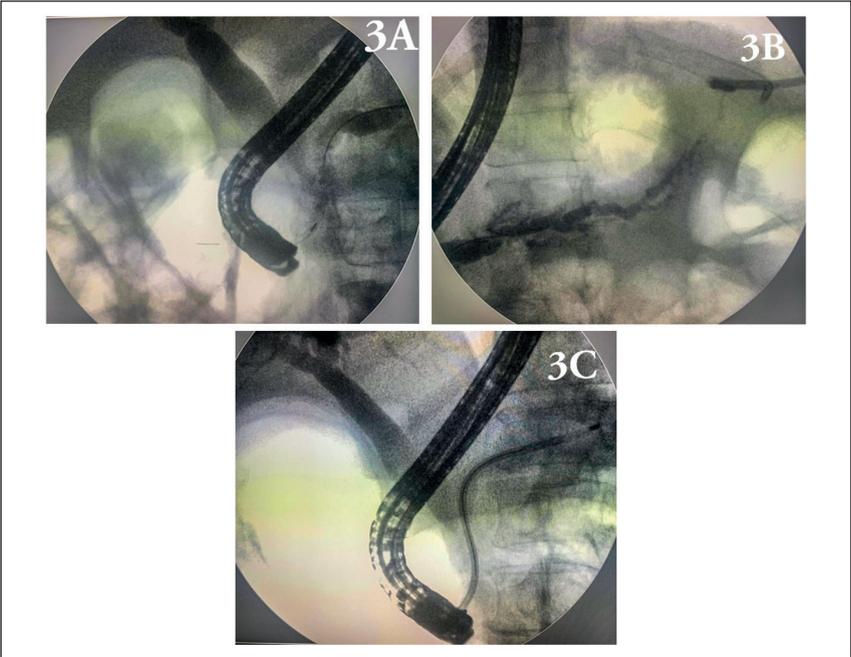
No hay duda de que la papilotomía con extracción de cálculos precoz es beneficiosa para pacientes con PAB que presentan fiebre, ictericia, dilatación de vía biliar, sin importar cuan febril o icterico esté el paciente, principalmente en los casos con cálculos impactados distalmente. Hay que tener en cuenta también que la mayoría de los casos de PAB son leves y cursan benignamente. Y también que las PAB son causadas en general por cálculos pequeños (aquellos que más impactan en la papila y pueden obstruir el canal común y el sistema ductal pancreático) y estos migran muchas veces de forma espontánea para el duodeno. Por esta razón que muchos de los pacientes con PAB presentan signos de paso de cálculos por la papila y ya no coledocolitiasis durante la CPRE. Por otro lado, pacientes con PAB sin condiciones quirúrgicas para colecistectomía deben ser sometidos a papilotomía endoscópica electiva para evitar nuevas crisis biliares. De tal forma que la indicación de CPRE en la PAB debe ser evaluada caso a caso.



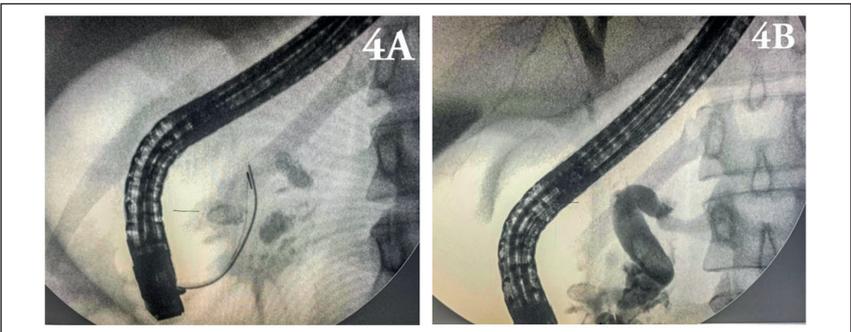
Caso 1. Paciente femenina de 45 años, con antecedentes de páncreas divisum, fue realizada esfinterotomía de papila menor hace 10 años. Se presenta con derrame pleural y ascitis de origen pancreático, por fístula pancreato-pleural y pancreato-peritoneal por estenosis de la esfinterotomía menor. Se realizó nueva esfinterotomía de papila menor y colocación de prótesis pancreática intraductal (Santorini), evolucionando con resolución del derrame y ascitis. **Figura 1A.** Fistulografía demostrando comunicación entre líquido pleural y la porción caudal del páncreas. **Figura 1B.** VP dorsal dilatada y con fistulización. **Figura 1C.** Prótesis pancreática inserida después de nueva esfinterotomía pancreática menor.



Caso 2. Paciente femenina, 39 años, con cuadros de PA a repetición y páncreas divisum (**Figura 2A**). Realizada esfinterotomía de papila menor y colocación de prótesis pancreática (**Figura 2B**).



Caso 3. Paciente femenina 62 años, antecedente de liposarcoma de tercera porción de duodeno con invasión pancreática. Presento fístula pancreato-cutánea posoperatoria con drenaje fallido por vía percutánea. Presentaba persistencia de síntomas y débitos altos (200 ml), optado por realizar CPRE, observando estenosis prepapilar de etiología maligna en la porción cefálica del páncreas y gran dilatación de vía pancreática (**Figura 3A**), además de fuga de contraste para cerca de drenaje percutáneo (**Figura 3B**). Realizada esfinterotomía de la papila mayor, y colocación de prótesis pancreática 7 cm x 7 Fr con resolución del cuadro (**Figura 3C**).



Caso 4. Paciente masculino, 48 años, antecedentes de alcoholismo. Presenta pancreatitis crónica de origen alcohólico calcificante con cálculos en la vía pancreática (**Figura 4A**). Debido al tamaño de los cálculos, no es posible realizar la extracción de estos sin realizar previamente litotripsia (**Figura 4B**).

■ Referencias

1. Kupski C, Lardi L, et al. Papel da ecoendoscopia nas Pancreatites crônicas, autoimune e idiopática. In: Oliveira dos Santos et al. Manual de endoscopia Digestiva da SOBED/RS: Diagnostico e Tratamento. Editora Revinter, Rio de Janeiro, 2016, Cap 72;. Pg 401-3.
2. Strand DS, Law RJ, Yang D, Elmunzer BJ. AGA Clinical Practice Update on the Endoscopic Approach to Recurrent Acute and Chronic Pancreatitis: Expert Review. *Gastroenterology*. 2022; 163(4): 1107-14.
3. Kitano M, Gress TM, Garg PK, Itoi T, Irisawa A, Isayama H, et al. International consensus guidelines on interventional endoscopy in chronic pancreatitis. Recommendations from the working group for the international consensus guidelines for chronic pancreatitis in collaboration with the international Association of Pancreatology, the American Pancreatic Association, the Japan Pancreas Society, and European Pancreatic Club. *Pancreatology*. 2020; 20(6): 1045-55.
4. Arendt-Nielsen L, Morlion B, Perrot S, Dahan A, Dickenson A, Cress HG, et al. Assessment and manifestation of central sensation across the different chronic pain condition. *Eur J Pain* 2018; 22 (2): 216-41.
5. Castaño Llano R, Leao GS, Artífón EL, et al. Intervenção endoscópica na pancreatite crônica In: Pereira Lima JC et al. Endoscopia Digestiva na Prática Clínica: Livro Oficial da SIED. Editora Elsevier, São Paulo, 2018. pg: 543-53. 2019.
6. Jakobs R, Benz C, Leonhardt A, Schilling D, Pereira Lima JC, Riemann JF, et al. Pancreatic endoscopic sphincterotomy in patients with chronic pancreatitis: a single-center experience in 171 consecutive patients. *Endoscopy*. 2002; 34 (7): 551-4.
7. Dumonceau JM, Delhaye M, Tringali A, Arvanitakis M, Sanchez-Yague A, Vaysse T, et al. Endoscopic treatment of chronic pancreatitis: European society of gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. *Endoscopy*. 2019; 51: 179-93.
8. Issa Y, Kempeneers MA, Bruno MJ, Fokens P, Poley J-W, Ali UA, et al. Effect of early surgery vs. endoscopy-first approach on pain in patients with chronic pancreatitis: The ESCAPE randomized clinical trial. *JAMA* 2020; 323 (3): 237-47.
9. Sofi AA, Khan MA, Ahmad S, Khan Z, Peerzada MM, Sunguk J, et al. Comparison of clinical outcomes of multiple plastic stents and covered metal stents in refractory pancreatic ductal strictures in chronic pancreatitis- a systematic review and meta-analysis. *Pancreatology* 2021; 21: 854-61.
10. Rösch T, Daniel S, Scholz M, Huibregtse K, Smits M, Schneider T, et al. Endoscopic treatment of chronic pancreatitis: a multicenter study of 1000 patients with long-term follow up. *Endoscopy* 2002; 34 (10): 765-71.
11. Adamek HE, Jakobs R, Buttman A, Adamek MU, Schneider AR, et al. Long term follow up of patients with chronic pancreatitis and pancreatic stones treated with extracorporeal shock wave lithotripsy. *Gut*. 1999; 45(3): 402-5.
12. Saghir SM, Mashiana HS, Mohan BP, Dhindsa BS, Dhaliwal A, Chandan S, et al. Efficacy of pancreatoscopy for pancreatic duct stones: A systematic review and metaanalysis. *World J Gastroenterol* 2020; 26 (34): 5207-19.
13. Lerch MM, Stier A, Wahnschaffe U, Mayerle J. Pancreatic pseudocysts: observation, endoscopic drainage, or resection? *Dtsch Arzte bl Int* 2009; 106: 614-21.

14. Hoffmeister A, Mayerle J, Beglinger C, Buchler MW, Bufler P, et al. English language version of the S3-consensus guidelines on chronic pancreatitis: Definition, aetiology, diagnostic examinations, medical, endoscopic, and surgical management of chronic pancreatitis. *Z Gastroenterol.* 2015; 53 (12): 1447-95.
15. Haapamäki C, Kylänpää L, Udd M, Lindström O, Grönroos J, Saarela A, et al. Randomized multicenter trial study of multiple plastic vs covered self-expandable metallic stent in the treatment of biliary stricture in chronic pancreatitis. *Endoscopy* 2015; 47: 605-10.
16. Coté GA, Slivka A, Tarnasky P, Mullady DK, Elmunzer BJ, Elta G, et al. Effect of covered metallic stents compared with plastic stents on benign biliary stricture resolution: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016; 315: 1250-7.
17. Ramchandani M, Lakhtakia S, Costamagna G, Tringali A, Püspöek A, Tribl B, et al. Fully covered self- Expanding Metal Stent vs Multiple Plastic Stents to treat benign Biliary Strictures Secondary to chronic pancreatitis: a multicenter randomized trial. *Gastroenterology* 2021; 161: 185-95.
18. Gonzalez H, Matlock J, Ferreira G, Farias GF, Artifon EL. Tratamento endoscópico de fistulas biliares e pancreáticas In: Pereira Lima JC et al. *Endoscopia Digestiva na Prática Clínica: Livro Oficial da SIED Editora Elsevier, São Paulo, 2018 pg: 575-84.*
19. Lopes CV, Pereira-Lima J, Hartmann AA. The role of linear endosonography for the diagnosis of acute pancreatitis when others methods failed. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2019; 43(1): 98-103.
20. Coté GA, Imperiale TF, Schmidt SE, Fogel E, Lehman G, McHenry L, et al. Similar efficacies of biliary sphincterotomy, with or without pancreatic sphincterotomy, in treatment of idiopathic recurrent acute pancreatitis. *Gastroenterology* 2012; 143: 1502-9.
21. Bernard JP, Sahel J, Giovannini M, Sarles H. Pancreas divisum is a probable cause of acute pancreatitis: a report of 137 cases. *Pancreas.* 1990; 5(3): 248-54.
22. Kanth R, Samji NS, Inaganti A, Komanapalli SD, Rivera R, Antillon MR, et al. Endotherapy in symptomatic pancreas divisum: a systematic review. *Pancreatology.* 2014; 14(4): 244-50.
23. Lans JI, Geenen JE, Johanson JF, Hogan WJ. Endoscopic therapy in patients with pancreas divisum and acute pancreatitis: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *Gastrointest Endosc.* 1992; 38(4): 430-4.
24. Gomez CA, Artifon EL, et al. Colangiopancreatografía retrograda endoscópica na pancreatite aguda. In: Pereira Lima JC et al. *Endoscopia Digestiva na Prática Clínica: Livro Oficial da SIED. Editora Elsevier, São Paulo, 2018: pg: 537-42.*
25. vvan Santvoort HC, Besselink MG, de Vries AC, Boermeester MA, Fischer K, Bollen TL, et al. Early endoscopic retrograde cholangiopancreatography in predicted severe acute biliary pancreatitis: a prospective multicenter study. *Ann Surg.* 2009; 250: 68-75.
26. Fan ST, Lai EC, Mok FP, Lo CM, Zheng SS, Wong J. Early treatment of acute biliary pancreatitis by endoscopic papillotomy. *N Engl J Med.* 1993; 328(4): 228-32.
27. Coutinho LM, Bernardo WM, Rocha RS, Marinho F, Delgado A, et al. Early Endoscopic retrograde cholangiopancreatography versus conservative treatment in patients with acute pancreatitis: Systematic Review and Metanalysis of randomized controlled trials. *Pancreas.* 2018; 47(4): 444-53.

28. Neoptolemos JP, Carr-Locke DL, London NJ, Bailey IA, James D, Fossard DP. Controlled trial of urgent endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endoscopic sphincterotomy versus conservative treatment for acute pancreatitis due to gallstones. *Lancet*. 1988; 2(8618): 979-83.
29. Schepers NJ, Hallensleben NDL, Besselink MG, Anten MGF, Bollen TL, da Costa DW, et al. Urgent endoscopic retrograde cholangiopancreatography with sphincterotomy versus conservative treatment in predicted severe acute gallstone pancreatitis (APEC): a multicentre randomized controlled trial. *Lancet*. 2020; 396 (10245): 167-76.
30. Shrestha DB, Budhathoki P, Sedhai YR, Adhikari A, Poudel A, Aryal BB, et al. Urgent endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) vs conventional approach in acute biliary pancreatitis without cholangitis: an updated systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2022; 14(1): 21342.
31. Novikov AA, Fieber JH, Saumoy M, Rosenblatt R, Mekelburg SAC, Shah SL, et al. ERCP improves mortality in acute biliary pancreatitis without cholangitis. *Endosc Int Open* 2021; 9(6): E927-33.

CPRE para adquisición de tejido biliopancreático

Pedro Rosa Cortés, Damián Tavárez, Carlos Micames

■ I. Introducción

En años recientes se han desarrollado múltiples técnicas de muestreo de tejido biliopancreático a través de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)¹. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones en términos de sensibilidad, la citología por cepillado continúa siendo la mejor herramienta para obtener muestras del árbol biliar ya que el mismo es un método seguro, fácil y con un alto nivel de especificidad. Idealmente, cualquier técnica de muestreo de tejido debe tener un alto nivel de sensibilidad para detectar lesiones malignas y a su vez preservar la especificidad. Los métodos de muestreo de CPRE deben ser seguros, sencillos y relativamente económicos para que puedan ser utilizados ampliamente².

En el caso de las estrecheces benignas, neoplásicas y malignas, es necesario obtener un diagnóstico a tiempo sin exponer a pacientes que tienen condiciones benignas a los riesgos de un proceso quirúrgico. Aunque el método de aspiración con aguja fina a través de ultrasonido endoscópico ha sido beneficioso para el diagnóstico de cáncer pancreático, los métodos de muestreo de tejido mediante CPRE continúan siendo los más importantes para lesiones en las estrecheces biliares proximales en donde el rol de la aspiración por aguja fina es más limitado. A continuación repasaremos algunas de las patologías biliopancreáticas más comunes, seguido por los diferentes métodos de adquisición de tejido biliopancreático.

■ II. Patologías Biliopancreáticas

A. Estrecheces biliares (benignas y malignas)

Una estrechez o estenosis biliar consiste en una reducción del lumen de los ductos biliares y frecuentemente resulta en obstrucción al flujo biliar³. Éstas se clasifican en estrecheces extrahepáticas, intrahepáticas o perihilares. La estrategia principal de manejo consiste en hacer un diagnóstico y en restaurar el drenaje en los casos donde fuese necesario. La CPRE está indicada para la evaluación y manejo de estrecheces biliares benignas y malignas, anomalías congénitas del conducto biliar y eventos adversos en el período posoperativo tales como estrecheces anastomóticas y fuga biliar^{4,5}. Otras causas de estrecheces pancreaticobiliares pueden incluir estrecheces secundarias a pancreatitis crónica, colangitis esclerosante primaria, colangiopatía autoinmune asociada a la inmunoglobulina G subtipo 4 (IgG4) y la colangiopatía asociada al virus de inmunodeficiencia humana. Algunas características que pueden sugerir

malignidad incluyen una estrechez que mida 10 mm o más de largo, una transición abrupta en el lumen del segmento biliar, la presencia de un defecto de llenado fijo y estrecheces hilares. En la mayoría de estos casos se debe obtener tejido para lograr un diagnóstico preciso.

La citología por cepillado es la técnica más comúnmente empleada para la obtención de material y puede ayudar a definir la etiología en casos de estrecheces biliares. Además, la utilización de biopsias dirigidas a través de la colangioscopia puede ayudar a aumentar el rendimiento diagnóstico⁶. En casos de estrecheces hilares, es de suma importancia descartar malignidad o compresión extrínseca por linfadenopatía. En estos casos, la utilización de colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) o ultrasonido endoscópico previo a la CPRE puede ayudar a planificar y dirigir la intervención endoscópica⁷. En el caso de las estrecheces benignas, la CPRE tiene la ventaja adicional de proveer intervenciones terapéuticas tales como dilatación por globo hidrostático o dilatación a través de catéteres con cable de guía.

B. Neoplasias intraductales

La neoplasia papilar mucinosa intraductal (NPMI) del páncreas comprende una serie de lesiones que pueden ser desde benignas hasta carcinoma invasivo⁸. Estos hallazgos pueden ser incidentales o se pueden encontrar en imágenes en pacientes que presentan con síntomas tales como dolor abdominal, vómitos o pancreatitis recurrente. En el pasado, la CPRE fungió como la herramienta principal para diagnosticar la NPMI. Actualmente el diagnóstico puede ser acertado a través de imágenes de alta resolución como tomografía computarizada o CPRM. Sin embargo, la CPRE todavía provee información valiosa que puede ser diagnóstica en ciertos casos. Hallazgos característicos incluyen visualización de un ducto pancreático dilatado con mucina en su interior⁹. El diagnóstico definitivo se logra por histopatología, pero la visualización de una papila dilatada cubierta de mucina (ojo de pescado) durante la CPRE es un hallazgo patognomónico¹⁰.

C. Colangitis esclerosante primaria

La colangitis esclerosante primaria (CEP) es una enfermedad caracterizada por daño fibroinflamatorio crónico al árbol biliar intra y/o extrahepático que no puede ser atribuido a otra causa, diferenciándolo así de colangitis esclerosante secundaria¹¹. Cuando la condición progresa, aumenta el riesgo de cirrosis hepática y de colangiocarcinoma. También aumenta el riesgo de cáncer colorrectal en pacientes con enfermedad inflamatoria del intestino. Los síntomas pueden incluir prurito, fatiga y dolor en el hipocondrio derecho. Los laboratorios se distinguen por colestasis (elevación de la fosfatasa alcalina y gammaglutamiltransferasa). En el pasado, la CPRE se utilizaba para visualizar el árbol biliar. La mayoría de los pacientes con CEP presentan con estrecheces biliares fibróticas en un colangiograma¹². Actualmente, la CPRE se reserva para intervenciones terapéuticas en casos con obstrucción o estrecheces dominantes, definidas como cualquier estrechez que mida menos de 1,5 mm de diámetro en el conducto biliar común o menos de 1,0 mm en los conductos intrahepáticos¹³. Este hallazgo debe elevar la sospecha de un colangiocarcinoma. Establecer un diagnóstico de malignidad puede ser retante en un paciente con CEP. La precisión de la citología

por cepillado depende del tipo de tumor. Como regla general, la sensibilidad es menor en los casos de tumores infiltrativos sin extensión intraluminal¹⁴. En el presente, la CPRM ha remplazado a la CPRE ya que es un método no invasivo, menos costoso y no se asocia al riesgo de complicaciones como pancreatitis, colangitis, perforación o hemorragia¹⁵. Sin embargo, la CPRM no permite muestreo de las estrecheces para citología por cepillado o biopsia ni intervenciones terapéuticas en el caso de obstrucción por piedra, estrechez o tumor. Se recomienda la profilaxis con antibióticos al emplear el uso de CPRE en CEP.

D. Quistes del colédoco

Los quistes del colédoco son dilataciones quísticas que pueden ocurrir a través del árbol biliar. Éstos pueden estar asociados a complicaciones como estrecheces biliares, colangitis, pancreatitis, formación de piedras y cirrosis biliar secundaria. Además, algunos quistes coledocianos contienen un alto riesgo de desarrollar malignidad¹⁶.

Existen seis tipos de quistes (Figura 1).

• Tipo I

Se caracterizan por una dilatación quística o fusiforme del ducto biliar común. Estos quistes no involucran los ductos biliares intrahepáticos. Los quistes tipo I se subcategorizan de la siguiente manera:

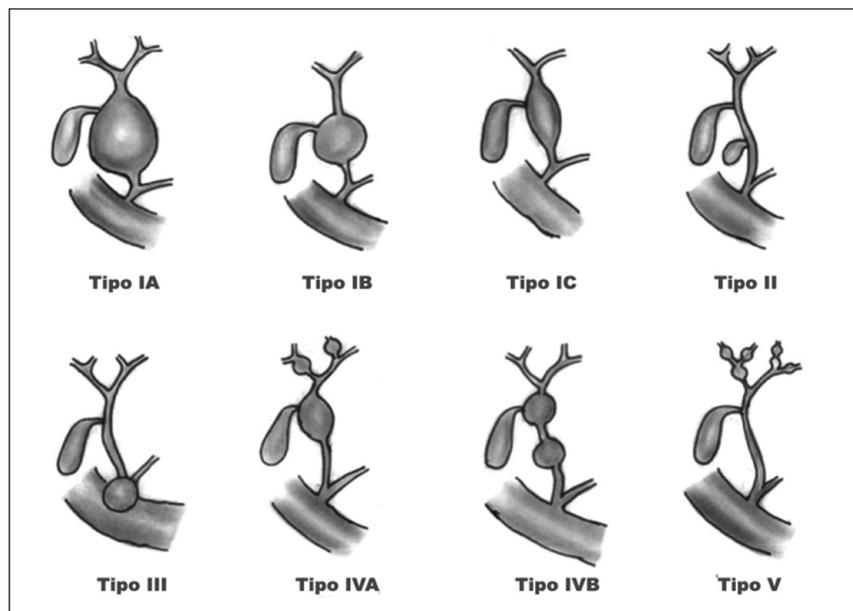


Figura 1.

- Tipo IA: Dilatación quística del conducto biliar común, parte del hepático común y las porciones extrahepáticas del conducto intrahepático derecho e izquierdo. En estos casos, el conducto cístico y la vesícula surgen de un conducto biliar común dilatado. Los quistes tipo IA están asociados a una unión biliopancreática anómala.
- Tipo IB: Dilatación focal y segmental del conducto biliar extrahepático. Estos quistes no están asociados a una unión biliopancreática anómala.
- Tipo IC: Dilatación fusiforme de todos los conductos extrahepáticos. Típicamente la dilatación se extiende desde la unión pancreaticobiliar hasta las porciones extrahepáticas de los conductos hepáticos derechos e izquierdos. Los quistes tipo IC están asociados a una unión biliopancreática anómala.

• **Tipo II**

Se describen como divertículos y pueden ser hallados en cualquier segmento de los conductos biliares extrahepáticos. No se asocian a una unión biliopancreática anómala ni a un riesgo mayor de desarrollar malignidad.

• **Tipo III**

Son dilataciones quísticas limitadas a la porción intraduodenal del conducto común biliar. También se conocen como coledococoele.

- Tipo IIIA: El conducto biliar y el conducto pancreático se encuentran dentro del quiste por separados y drenan hacia el duodeno a través de un orificio individual.
- Tipo IIIB: El conducto biliar y el conducto pancreático se unen y forman un conducto común biliar que se encuentra dentro del divertículo.

• **Tipo IV**

Se caracterizan por tener múltiples quistes extrahepáticos y se subdividen dependiendo de la presencia de quistes en los conductos intrahepáticos.

- Tipo IVA: Dilataciones quísticas intra y extrahepáticas. Estos quistes pueden estar asociados a un cambio en el calibre del conducto y/o a una estrechez de la confluencia de los ductos.
- Tipo IVB: Múltiples quistes extrahepáticos sin involucramiento de los conductos intrahepáticos.

• **Tipo V**

Se caracterizan por ser múltiples quistes intrahepáticos sin presencia de quistes extrahepáticos. Comúnmente conocido como la enfermedad de Caroli si solamente tiene involucramiento de los ductos biliares intrahepáticos, pero se llama el síndrome de Caroli cuando se asocia a fibrosis hepática. Las manifestaciones clínicas asociadas a la hipertensión portal van a prevalecer en este síndrome.

• **Tipo VI**

Se caracterizan por dilataciones aisladas en el conducto cístico.

La CPRE se puede utilizar en quistes de colédoco para examinar la porción periampular del conducto biliar y descartar obstrucción o malignidad, principalmente

en los quistes tipo I y IV. También se puede utilizar para identificar un coledococelo, confirmar la comunicación del quiste con el árbol biliar y para diagnosticar la presencia de una unión biliopancreática anómala¹⁷. Finalmente, la colangioscopia directa se puede emplear para la detección de displasia en los quistes del colédoco y puede ser útil ya que provee visualización directa de la mucosa en el quiste y facilita la biopsia dirigida de cualquier anomalía visual¹⁸.

■ III. Métodos de adquisición de tejido

A. Citología con cepillo

La citología con cepillo es la técnica más antigua y utilizada para la adquisición de tejido durante la CPRE. Se trata de un procedimiento que permite obtener muestras de tejido de las vías biliares o del páncreas con el fin de realizar un diagnóstico histopatológico. La técnica se considera segura, específica y con pocos efectos adversos². No obstante, se ve limitada por la pobre calidad de las muestras obtenidas¹⁹.

El método de citología con cepillo implica el uso de un cepillo que está conectado a un catéter con un diámetro de 6F o 8F. Se introduce el cepillo a través del endoscopio hasta el árbol biliar y luego se mueve hacia atrás y hacia adelante a través de la estrechez aproximadamente 10 veces. Finalmente, se retira el cepillo junto con el catéter. Es importante destacar que retirar el cepillo y el catéter juntos puede aumentar la detección de cáncer, ya que se evita la pérdida de muestra.

Todavía no existe consenso sobre el cepillado basado en la CPRE, siendo habitual que los endoscopistas pasen el cepillo unas 10 veces². En teoría, aumentar el número de pases puede incrementar la sensibilidad de la citología con cepillo. Se ha descrito que un segundo cepillado mejora la detección del cáncer sin dificultar el método, al no requerir intercambio de dispositivos²⁰.

En un estudio, se comparó la sensibilidad de la citología con cepillo en tres grupos: 10, 20 y 30 pases de cepillo durante la adquisición de un único espécimen. El principal criterio de valoración de la sensibilidad del procedimiento fue significativamente mayor en el grupo de 30 pases, con una sensibilidad del 57%, en comparación con el grupo de 10 pases (sensibilidad del 38%; $p = 0,001$) y el de 20 pasadas (sensibilidad del 47%). La especificidad no fue estadísticamente diferente entre los tres grupos. Los tres grupos mostraron un 100% de éxito técnico en el cepillado. Sin embargo, el mango del cepillo se estropeó durante el proceso de cepillado en 4 casos (2,7%) del grupo de 30 pases, y 3 de ellos se utilizaron para estenosis biliares distales, aunque los procedimientos siguieron completándose. En los grupos de 10 y 20 pase no hubo deterioro de ningún cepillo²¹ (Figura 2).

Aunque la citología con cepillo es una técnica segura y específica, es importante tener en cuenta que su sensibilidad puede ser limitada. Sin embargo, existen estudios que han demostrado que repetir la citología con cepillo puede ayudar a mejorar la detección de cáncer, ya que en algunos casos se ha observado que la tasa de detección aumentó de 35% a 44% después de realizar la técnica por segunda vez²². No obstante, sigue siendo la primera técnica a realizar por su bajo costo y facilidad.

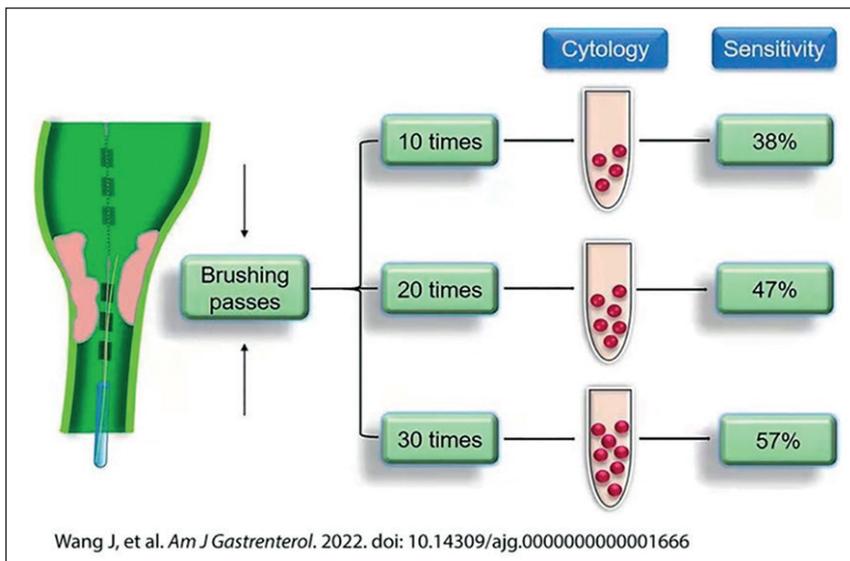


Figura 2. Sensibilidad de la citología con cepillo con 10, 20 y 30 pases.

Los pacientes sometidos a cualquier método de adquisición de tejido vía CPRE, están en riesgo de cursar con sus complicaciones asociadas. Estas son: pancreatitis, colangitis, hemorragia y perforación²³.

A pesar de esto, hay un número limitado de complicaciones asociadas con su uso. Según un informe de Ponchon T, et al., se reportó una perforación del conducto biliar retroperitoneal relacionada con el uso del cepillo²⁵. El paciente fue tratado con la colocación de un *stent* biliar y permaneció asintomático. Sin embargo, cuando se realiza la citología con cepillo sobre un alambre guía, la probabilidad de este evento adverso debería ser extremadamente baja^{24,25}.

Esta técnica es útil para el diagnóstico de estenosis benignas y malignas del conducto biliar o pancreático, tanto distales como proximales^{26,27}. Se recomienda en caso de estrecheces biliares proximales poco sensibles a un diagnóstico por medio de la punción por aspiración con aguja fina guiada por ecoendoscopia o cuando esta no está disponible o no se planificó en una primera instancia.

La precisión en la detección de enfermedades como el cáncer biliar o pancreático depende de varios factores, como la ubicación de la estenosis, el tipo de cáncer y la técnica utilizada.

La sensibilidad de la citología con cepillo para detectar cáncer biliar es de aproximadamente 44% a 89%, mientras que la sensibilidad para detectar cáncer pancreático es de 30% a 65%². Aunque la especificidad de la citología con cepillo es alta, aproximadamente del 97% al 100%, la sensibilidad varía ampliamente, con un

rango que va del 18% al 80%^{2,22,28,29}. La sensibilidad exacta es difícil de determinar debido a la gran variedad de valores informados en la literatura y a que la mayoría de los estudios incluyen pequeñas muestras de pacientes³⁰.

Es importante señalar que la citología con cepillo es una técnica complementaria y no debe ser utilizada como única forma de diagnóstico. Es necesario realizar una evaluación exhaustiva y combinar diferentes técnicas, como la biopsia con pinzas o la colangioscopia, para lograr un diagnóstico preciso y confiable. En general, la citología con cepillo es una técnica útil y segura en la adquisición de tejido biliopancreático, pero es importante utilizarla de manera cuidadosa y con una evaluación completa para asegurarse de obtener resultados precisos^{25,31,32}.

B. Biopsias intraductales

Las biopsias intraductales, también conocidas como biopsias con pinza o fórceps, son una técnica diagnóstica utilizada para obtener muestras de tejido del conducto biliar o del conducto pancreático. Estas biopsias pueden proporcionar información valiosa sobre la presencia de lesiones malignas o benignas, así como sobre la naturaleza y extensión de estas lesiones³².

Una ventaja de la biopsia intraductal es su tasa de diagnóstico y valor predictivo negativo más altos en comparación con el método de citología por cepillo. Para la obtención de muestras de la vía biliar se pueden emplear fórceps diseñados para endoscopios estándar y pediátricos que sean maleables, después de realizar esfinterotomía endoscópica. Sin embargo, si la estenosis no se puede abordar fácilmente con pinza de biopsia, los endoscopistas con menos experiencia pueden encontrar difícil esta técnica y ocasionar complicaciones previsibles. Se ha publicado una nueva técnica con guía en asa, en la que se instala un alambre guía en asa sobre el extremo distal de la pinza, y se pasa a través del alambre guía ya instalado en la vía biliar para sujetarlo. La sensibilidad diagnóstica sobre una guía preinstalada suele ser más efectiva y esta técnica no requiere ningún dispositivo especial. No obstante, una de las debilidades de esta técnica es que se requiere un alambre guía en asa, y cuando hay tumores en el conducto hepático derecho e izquierdo en ángulo muy agudo, no se puede pasar la pinza³¹ (Figura 3).

Aunque esta técnica es segura y efectiva, presenta algunos riesgos y complicaciones, siendo la perforación del conducto biliar la más frecuente. Para minimizar este riesgo, se recomienda realizar el procedimiento bajo visualización directa con fluoroscopia y utilizar pinzas de biopsia adecuadas. Además, la selección adecuada del paciente y la correcta ejecución técnica del procedimiento también pueden ayudar a reducir el riesgo de complicaciones.

En resumen, la biopsia intraductal es una técnica diagnóstica efectiva pero no está exenta de riesgos y complicaciones, siendo la perforación del conducto biliar la más común. Para minimizar el riesgo, se recomienda realizar el procedimiento bajo visualización directa con fluoroscopia y utilizar pinzas de biopsia adecuadas. Además, la nueva técnica con alambre guía en bucle puede ser útil en casos en los que la estenosis no sea fácilmente accesible (Figura 4).

Las indicaciones para esta técnica incluyen la necesidad de confirmar un diagnóstico final en casos en los que la colangiografía o la exploración por ultrasonido no

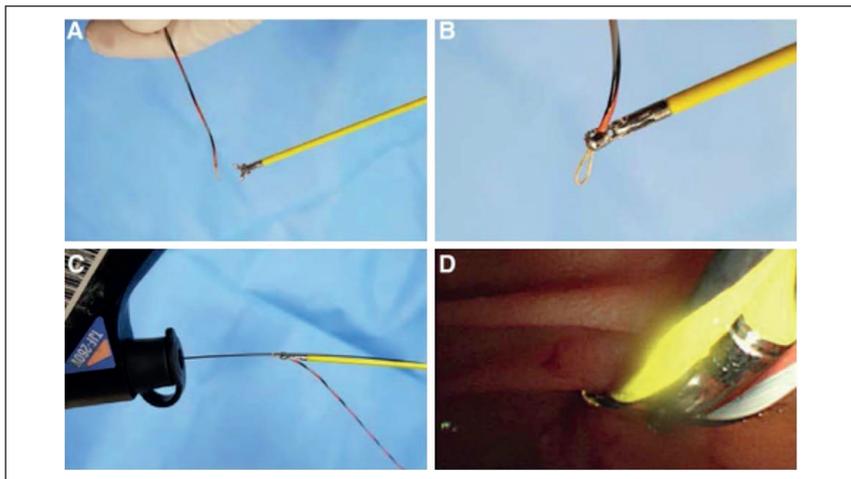


Figura 2. Preparación para el abordaje con pinzas de biopsia asistido con alambre guía en asa (**A**). Pinzas de biopsia sosteniendo el extremo de la guía en asa (**B**). Inserción de la guía preinstalada el asa (**C**). Inserción de las pinzas de biopsia junto con la guía en la luz duodenal, a lo largo de la guía preinstalada (**D**).

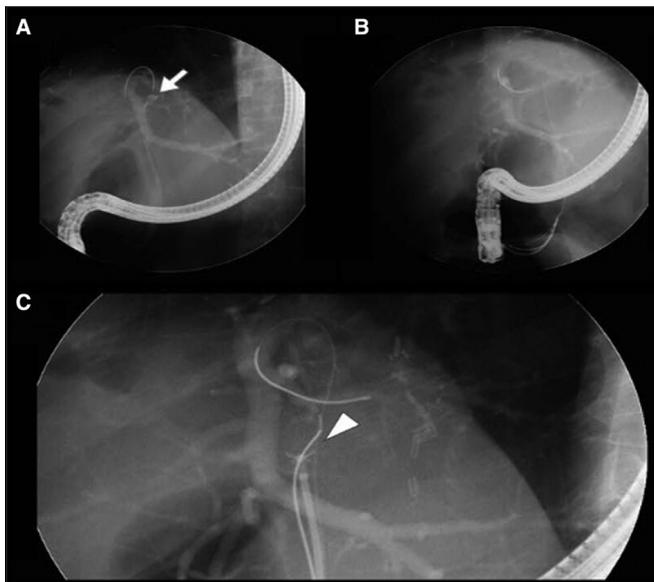


Figura 4. Proceso de biopsia con fórceps asistida con alambre guía en asa. Se coloca una guía preinstalada a través de la estrechez (**A**). Se avanza el alambre guía en asa a través de la guía previamente colocada hasta alcanzar la estrechez (**B**). El fórceps que sostiene el alambre guía en asa se libera del alambre guía en asa y la guía preinstalada (**C**).

son suficientes³³. La biopsia con fórceps es considerada la mejor técnica de muestreo única para malignidades de la papila duodenal mayor, detectando cáncer en un 77% a 88% de los casos².

Sin embargo, la sensibilidad de la biopsia con pinza también es insuficiente en la práctica, variando entre el 29% y el 81%^{2,25,34}. Un estudio reveló que la sensibilidad de la biopsia con fórceps para las estrecheces biliares malignas fue significativamente mayor que la de la citología con cepillo (61% frente a 36%). La combinación de citología con cepillo y biopsia con fórceps ha demostrado aumentar la sensibilidad para detectar enfermedades malignas, aumentando la sensibilidad de diagnóstico de todas las enfermedades malignas a 69%³⁰.

Es importante destacar que, a pesar de la sensibilidad limitada de la biopsia intraductal, su especificidad es alta, con un valor del 99%^{25,34}. Además, la combinación de esta técnica con la citología con cepillo puede mejorar la sensibilidad de diagnóstico. Por lo tanto, en ausencia de otros recursos, se recomienda realizar tantas citologías en cepillo como biopsias intraductales al momento de la CPRE inicial para maximizar el rendimiento diagnóstico.

■ IV. Métodos avanzados

A. Colangioscopia

Visualización directa del ducto biliar se logra mediante el uso de un endoscopio especializado de diámetro extremadamente fino. El primer caso de una colangioscopia se describió durante una cirugía en el año 1941³⁵. En los años setenta se logra hacer a través de un duodenoscopio³⁶. Inicialmente se introducía un endoscopio reusable por el canal de accesorios y se requerían de un endoscopista adicional para poder manejarlo. Avances en el diseño lograron que este instrumento sea reemplazado por uno controlado por un sólo endoscopista y con capacidad de angulación en las cuatro direcciones. En el 2005, Boston Scientific introduce el modelo inicial que lleva una fibra óptica dentro del catéter direccional que se introducía por el canal de accesorios del duodenoscopio (Spyglass Legacy). Recientemente, en el 2015, se modificó incorporando una cámara digital a la punta distal del instrumento el cual aumentó la resolución de la imagen (Spyglass DS). Ambos modelos tienen un canal para accesorios o aspiración de 1,2 mm de diámetro. Alternativamente, se puede utilizar un endoscopio ultrafino de un diámetro externo de 5-6 mm para insertar directamente dentro del ducto biliar, conocido como colangioscopia peroral directa³⁷. Ventajas de este instrumento son su reusabilidad, calidad de imagen en alta definición e integración de imágenes avanzadas como imagen de banda estrecha (*narrow band imaging, NBI*)³⁸. Al contrario, por su tamaño requiere de un ducto biliar o pancreático dilatado y su inserción en muchas ocasiones no es exitoso a pesar del uso de una guía, sobretubo o un globo intraductal³⁹.

La indicación más frecuente de la colangioscopia es para fragmentar los cálculos biliares mediante el uso de litotripsia electrohidráulica o láser de holmio. Otra indicación frecuente, y de relevancia para este capítulo, es la evaluación de estrecheces biliares indeterminadas, refiriéndose las que su etiología benigna o maligna permanece

en duda luego del muestreo mediante cepillo de citología o biopsias intraductales. Su mayor utilidad es en estrecheces del ducto biliar proximal, confluencia, o ramas principales de los intrahepáticos. Además, permite esclarecer hallazgos inciertos en la fluoroscopia de la CPRE por visualización directa. Por ejemplo, el colangiograma puede demostrar una reducción en calibre del ducto sugestivo de una estrechez, pero se confirma una piedra adherida a la pared en colangioscopia.

B. Estrecheces biliares indeterminadas

Varios hallazgos endoscópicos se han identificado que sugieren la presencia de malignidad en una estrechez biliar y esto ha originado múltiples clasificaciones. Los criterios de Mónaco y los del Dr. Carlos Robles Medranda fueron los pioneros en demostrar que la presencia de una mucosa irregular, vasos sanguíneos dilatados o tortuosos, y masas o proyecciones papilares son sugestivos de malignidad^{40,41}. Un estudio reciente demostró que ambos criterios tienen una variabilidad de interobservador marcada, especialmente por endoscopistas no-expertos, y precisión diagnóstica de 61% con los de Mónaco y 57% con los del Dr. Robles Medranda⁴². Como resultado de estas limitaciones surge la clasificación de Mendoza que utiliza la presencia de (1) vasos tortuosos o dilatados, (2) nodularidades irregulares, (3) masas o lesiones elevadas intraductales, (4) superficie de la mucosa irregular con o sin ulceraciones y (5) friabilidad como criterios de malignidad. Utilizando este nuevo sistema de clasificación, se hizo un estudio donde 14 endoscopistas revisaron videos de 50 casos de colangioscopia (41 malignas y 9 benignos)⁴³. Vasos tortuosos o dilatados, nodularidades y superficie irregular con o sin ulceración fueron los hallazgos más comunes en estrecheces malignas, presentes en casi un 80%. Al menos tres de los cinco criterios estaban presentes en 83% de los casos malignos. Finalmente, este sistema nuevo de clasificación demostró una excelente correlación entre los endoscopistas para la identificación de estrecheces neoplásicas y no neoplásicas, a pesar de no conocer la información clínica sobre los pacientes al momento de evaluar los videos. Sólo queda pendiente validar estos resultados entre una población más diversa, con un mayor número de pacientes y endoscopistas para establecer si estos criterios son definitivos para decidir el tratamiento exacto según el tipo de estrechez biliar y los hallazgos de la colangioscopia.

A pesar de estos avances, el diagnóstico histopatológico sigue siendo crucial en el manejo de estrecheces biliares. El método más utilizado es el uso de pinzas para obtener biopsias dirigidas por la visualización directa. El diámetro de las pinzas de biopsia pediátricas es de 1,8 mm, lo que permite su uso en colangioscopias directas usando un endoscopio ultrafino con un canal de accesorio con un mínimo diámetro de 2,0 mm. Las pinzas de marca Spybite (Boston Scientific, Marlborough, MA, USA) tienen un diámetro de 1,0 mm y están diseñadas para poder avanzar dentro del canal de accesorios del colangioscopio descartable Spyglass o cualquier colangioscopio con un canal de un mínimo de 1,2 mm. La habilidad de obtener un diagnóstico positivo de malignidad fue superior en un estudio inicial comparando biopsias por pinzas dirigidas por colangioscopia, en comparación con cepillo de citología o biopsias dirigidas fluoroscópicamente⁴⁴. Biopsias mediante colangioscopia detectaron el 77% de los casos de malignidad, comparado con 6% utilizando el cepillo de citología

y 29% con pinzas regulares. Un estudio multicéntrico demostró la superioridad de las biopsias dirigidas por colangioscopia sobre el CPRE y cepillo de citología para diagnosticar estrecheces biliares cercanas o localizadas en la confluencia con una sensibilidad de 68% versus 21%⁴⁵. Al incluir la impresión visual utilizando los hallazgos de la colangioscopia la sensibilidad aumentó a sobre un 95% para identificar estrecheces malignas, sin afectar negativamente la especificidad. Un metaanálisis de 8 estudios con 337 pacientes mostró resultados similares: sensibilidad de 69% para biopsias dirigidas por colangioscopia y 90% al añadir la impresión visual⁴⁶. Estos resultados reflejan la ventaja y a la misma vez la limitación de poder obtener tejido en estos tumores por su reacción desmoplásica o infiltración de la pared del ducto biliar, haciendo que biopsias mucosales no puedan confirmar el diagnóstico. Otro metaanálisis más reciente de trece artículos con 876 pacientes compara la colangioscopia peroral directa con endoscopios ultrafinos y la colangioscopia digital para el diagnóstico de estrecheces biliares indeterminadas⁴⁷. Se encontró que la sensibilidad para un diagnóstico histopatológico era mayor para las biopsias adquiridas por colangioscopia peroral directa que con la colangioscopia digital (92% versus 79%, $p = 0,004$). Esto seguramente sucede por el uso de pinzas con mayor tamaño. Además, un estudio retrospectivo demostró que el enviar aspirado del líquido biliar en adición a las biopsias dirigidas por colangioscopia mejoró la sensibilidad de 70% a 88% y la precisión diagnóstica de 75% a 90% en comparación con la biopsia solamente⁴⁸.

C. Pancreatoscopia

De manera similar, la pancreatoscopia se utiliza para evaluar estrecheces del ducto y fragmentar cálculos intraductales del páncreas. Otra indicación importante es en la evaluación de dilatación del ducto pancreático para diagnosticar la presencia de neoplasia papilar mucinosa intraductal (NPMI) del ducto principal. La NPMI es una condición precancerosa del páncreas donde células epiteliales papilares producen mucina. Existen tres variantes: ducto principal, ducto secundario y la combinación de ambos conocido como de tipo mixto. La NPMI de ducto secundario es la de mayor prevalencia, pero la del ducto principal tiene mayor riesgo de progresión a displasia de alto grado y carcinoma invasivo. La meta principal según las múltiples guías para la evaluación y manejo de NPMI es la detección precisa en etapas de displasia de alto grado ya que la sobrevida a cinco años luego de la resección de neoplasia no invasiva es excelente, reportada en 77 a 100%⁴⁹⁻⁵².

Todas las guías recomiendan la resección quirúrgica en NPMI del ducto principal, especialmente en casos donde el ducto mide 10 mm o más en diámetro. Casos de dilatación menor (5-9 mm) son un dilema, ya que puede existir en casos de rama o ducto secundario sin involucramiento del ducto principal debido a obstrucción por la producción de mucina. A pesar de los avances en la tecnología de las tomografías computarizadas, resonancias magnéticas, y ultrasonido endoscópico, persiste la limitación de poder distinguir un ducto pancreático dilatado por NPMI de ducto principal o mixto a uno secundario a obstrucción por secreción de mucina en NPMI de rama secundaria, o incluso por pancreatitis crónica.

El rol de la pancreatoscopia en el manejo de NPMI fue analizado en un metaaná-

lisis de 25 estudios⁵³. El éxito técnico definido como la canulación exitosa del ducto pancreático fue de 86% a 100%. Predictores de la canulación fueron la presencia de un ducto pancreático y un orificio pancreático dilatado. Se pudo visualizar el ducto adecuadamente en 60% a 100% de los casos. Factores que afectaron adversamente la visibilidad fueron la incapacidad de poder limpiar la mucosidad, un ducto pancreático sin dilatación y la presencia de una estrechez. Eventos adversos ocurrieron en un 12% de los casos, siendo la pancreatitis el más común con una incidencia combinada de 10%. La mayoría de estas pancreatitis fueron de severidad leve o moderada. Sólo un 6% fueron severas. No se pudo demostrar si existe una diferencia en la incidencia de pancreatitis pospancreatoscopia en pacientes con ducto dilatado versus los de ducto normal. Sin embargo, Trindade, et al. demostró una incidencia casi cinco veces mayor en aquellos con dilatación focal del ducto comparado con los difusamente dilatados, 39% versus 8%⁵⁴.

Hallazgos visuales de NPMI incluyen proyecciones papilares intraductales o vellosas, más la presencia de mucosidad. Otras características son lesiones de tipo huevos de pescado (*fish-egg-like*) y mucosa granular. Sin embargo, la apariencia patognomónica de un orificio pancreático dilatado secretando moco solamente se ve en un 35% de los casos confirmados histopatológicamente⁵⁵. Hallazgos visuales sugestivos de malignidad son friabilidad, vasos sanguíneos dilatados y una mucosa intraductal áspera. Hara et al. separó las lesiones intraductales en cinco tipos. Mucosa granular era el primero y proyecciones tipo huevos de pescado, pero sin vasos dilatados era el segundo. La presencia de vasos con las proyecciones anteriores, se clasificaba como tipo 3. Protuberancias vellosas y las vegetativas eran los tipos 4 y 5, respectivamente. Los tipos 1 y 2 eran mayormente benignos y los 3, 4 y 5 malignos. La sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica para diagnosticar malignidad fue 68%, 87% y 75%. Sin embargo, ningún hallazgo pancreatoscópico pudo distinguir displasia de alto grado de carcinoma invasivo en NPMI⁵⁶.

Otro aspecto importante de la pancreatoscopia es en determinar la extensión de la enfermedad de NPMI y así poder dirigir el manejo quirúrgico. La extensión del involucramiento del NPMI del ducto principal va a dictar el tipo de resección quirúrgica. Lesiones que sólo se limitan a la cabeza o cuello del páncreas requieren de una pancreatoduodenectomía. En cambio, lesiones del cuerpo o cola se pueden manejar con una pancreatectomía distal. Por el contrario, enfermedad multifocal o difusa del ducto principal va a requerir de una pancreatectomía total, lo cual inevitablemente resultará en insuficiencia pancreática exocrina y diabetes insulino dependiente. Un análisis sistemático de la literatura solamente encontró cinco estudios evaluando el rol de la pancreatoscopia y su efecto en el manejo quirúrgico luego de obtener estudios de imágenes, CPRE y/o ultrasonido endoscópico⁵⁷⁻⁶¹. Los resultados de estos estudios demostraron que desde un 13% a un 62% de los pacientes tuvieron un cambio en el manejo quirúrgico basado en los hallazgos de la pancreatoscopia. La extensión de la resección pancreática aumentó al identificar enfermedad multifocal o difusa, y disminuyó en otros basado en los resultados del estudio en un mismo porcentaje de pacientes. Sin embargo, la data actual demostrando su efecto en el manejo de la NPMI sigue siendo limitada y hacen falta más estudios para poder determinar el rol exacto de la pancreatoscopia.

■ V. Eventos adversos asociados a la adquisición de tejido

Las complicaciones más frecuentes de la CPRE son pancreatitis, sangrado e infección. Perforación, aunque rara, también es una complicación severa que puede suceder durante la CPRE. Estos eventos adversos siguen sucediendo y pueden ser independientes al proceso de adquisición de tejido. Sin embargo, algunos pueden ocurrir con mayor frecuencia. Por ejemplo, en una serie de 223 pacientes por Ponchon et al. se observó una perforación retroperitoneal asociada al uso del cepillo de citología²⁵. Las muestras en esta serie fueron tomadas sin el uso de una guía, así que no reflejan la técnica y uso actual. Las biopsias intraductales utilizando las pinzas pueden resultar en sangrado. Sin embargo, existen reportes de sangrado severo en un tumor tipo Klatskin⁶² y de perforación en una estrechez benigna luego de obtener las biopsias⁶³. Ambos se pudieron manejar y resolver sin una secuela seria para el paciente.

El uso de la colangiopancreatoscopia tiene un riesgo aumentado de eventos adversos 2,5 veces mayor que la CPRE (7,9% versus 2,9%, OR 2,5, 95% IC 1,56-3,89)⁶⁴. Otras dos complicaciones severas, aunque raras, son embolia gaseosa y perforación del ducto biliar. A pesar, de ocurrir más frecuentemente con la colangioscopia directa utilizando un endoscopio ultrafino, también se ha reportado con el uso del colangioscopio a través del duodenoscopia^{64,65}. El uso de CO₂ para insuflación, además del agua o salina es recomendado para reducir el riesgo de embolia gaseosa. La colangitis es otro evento adverso que sucede con mayor frecuencia luego de la colangioscopia (1,0% vs. 0,3%, OR 4,98; 95% CI, 1,06- 19,67)⁶⁴. Es por esta razón que se recomienda el uso rutinario de antibióticos de profilaxis. Además, se han reportado casos de hemobilia en un 3% y de fuga de bilis en un 1% al hacer colangioscopia y litotripsia intraductal⁶⁶. Finalmente, la pancreatoscopia se ha asociado a una incidencia de pancreatitis de hasta 7%⁶⁷⁻⁷¹.

■ VI. Conclusiones

La CPRE ha demostrado ser una herramienta sumamente importante para el manejo de condiciones pancreaticobiliares por ser un procedimiento mínimamente invasivo, eficiente y seguro. A pesar de la conveniencia de obtener una muestra de tejido utilizando un cepillo de citología durante el proceso de colocar una prótesis o *stent*, su utilidad diagnóstica es limitada. Las biopsias intraductales dirigidas por fluoroscopia o colangioscopia dan un mejor resultado, pero con un leve aumento en eventos adversos. De igual manera, las limitaciones del pancreatograma se pueden superar mediante la pancreatoscopia.

Al final, el manejo de las condiciones pancreaticobiliares va a depender del tipo de patología, factores demográficos, el estado físico del paciente, sus condiciones comórbidas, el expertise del endoscopista y la disponibilidad de equipos en cada institución. Un tratamiento adecuado debe dirigir al paciente a un manejo quirúrgico cuando sea indicado y exista una alta probabilidad de poder obtener una resección completa del tumor maligno con márgenes negativos.

■ Referencias

1. de Bellis M, Sherman S, Fogel EL. Tissue sampling at ERCP in suspected malignant biliary strictures (Part 1). *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 720-30.
2. Korc P, Sherman S. ERCP tissue sampling. *Gastrointest Endosc* 2016; 84: 557-71.
3. Elmunzer BJ, Maranki JL, Gómez V, Tavakkoli A, Sauer BG, Limketkai BN, et al. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and Management of Biliary Strictures. *Am J Gastroenterol* 2023; 118: 405-26.
4. Morelli J, Mulcahy HE, Willner IR, Cunningham JT, Draganov P. Long-term outcomes for patients with post-liver transplant anastomotic biliary strictures treated by endoscopic stent placement. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 374-9.
5. Shah JN, Ahmad NA, Shetty K, Kochman ML, Long WB, Brensinger CM, et al. Endoscopic management of biliary complications after adult living donor liver transplantation. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 1291-5.
6. 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* 2011; 74: 805-14.
7. Chathadi KV, Chandrasekhara V, Acosta RD, Decker GA, Early DS, Eloubeidi MA, et al; ASGE Standards of Practice Committee. The role of ERCP in benign diseases of the biliary tract. *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 795-803.
8. Cienfuegos JA, Rotellar F, Martí P, Valentí V, Zozaya G, Bueno A, et al. Neoplasia papilar mucinosa intraductal del páncreas: resultados clínico-patológicos. *Rev. esp. enferm. dig.* 2010; 102: 314-20.
9. Turner BG, Brugge WR. Diagnostic and therapeutic endoscopic approaches to intraductal papillary mucinous neoplasm. *World J of Gastrointest Surg* 2010; 2: 337-41.
10. Sanchezborja-Leal CE, Morales-Fuentes GA, López Arce-Ángeles G, García-López IS, et al. Neoplasia papilar mucinosa intraductal de páncreas presentándose como colangitis. Reporte de caso. *Endoscopia* 2020; 32: 62-4.
11. Lindor KD, Kowdley KV, Harrison EM. ACG clinical guideline: Primary sclerosing cholangitis. *Am J Gastroenterol* 2015; 110: 646-59.
12. Bowlus CL, Arrivé L, Bergquist A, Deneau M, Forman L, Ilyas SI, et al. AASLD practice guidance on primary sclerosing cholangitis and cholangiocarcinoma. *Hepatology* 2023; 77: 659-702.
13. Stiehl A, Rudolph G, Klötters-Plachky P, Sauer P, Walker S. Development of dominant bile duct stenoses in patients with primary sclerosing cholangitis treated with ursodeoxycholic acid: outcome after endoscopic treatment. *J Hepatol* 2002; 36: 151-6.
14. Glasbrenner B, Ardan M, Boeck W, Preclik G, Möller P, Adler G. Prospective evaluation of brush cytology of biliary strictures during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Endoscopy* 1999; 31: 712-7.
15. Talwalkar JA, Angulo P, Johnson CD, Petersen BT, Lindor KD. Cost-minimization analysis of MRC versus ERCP for the diagnosis of primary sclerosing cholangitis. *Hepatology* 2004; 40: 39-45.
16. Ten Hove A, de Meijer VE, Hulscher JBF, de Kleine RHJ. Meta-analysis of risk of developing malignancy in congenital choledocal malformation. *Br J Surg* 2018; 105: 482-90.
17. Drabek J, Keil R, Stovicek J, Lochmannova J, Hlava S, Snajdauf J, et al. The role of

- endoscopic retrograde cholangiopancreatography in choledochal cysts and/or abnormal pancreatobiliary junction in children. *Prz Gastroenterol.* 2017;12(4):303-9.
18. Chaudhry R, Lamberth J, Bynon S, Thosani N. Choledochal cyst with intestinal metaplasia presenting as an unusual case of recurrent cholangitis. *Am J Gastroenterology* 2015; 110: S104.
 19. Weber A, von Weyhern C, Fend F, Schneider J, Neu B, Meining A, et al. Endoscopic transpapillary brush cytology and forceps biopsy in patients with hilar cholangiocarcinoma. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 1097-101.
 20. Rabinovitz M, Zajko AB, Hassanein T, Shetty B, Bron KM, Schade RR, et al. Diagnostic value of brush cytology in the diagnosis of bile duct carcinoma: a study in 65 patients with bile duct strictures. *Hepatology* 1990;12: 747-52.
 21. Wang J, Xia M, Jin Y, Zheng H, Shen Z, Dai W, et al. More Endoscopy-Based Brushing Passes Improve the Detection of Malignant Biliary Strictures: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Am J Gastroenterol* 2022; 117: 733-9.
 22. Stewart CJ, Mills PR, Carter R, O'Donohue J, Fullarton G, Imrie CW, et al. Brush cytology in the assessment of pancreatico-biliary strictures: a review of 406 cases. *J Clin Pathol* 2001; 54: 449-55.
 23. Tringali A, Loperfido S, Costamagna G. Uncommon complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). *UpToDate*. Waltham, MA: UpToDate Inc. <http://www.uptodate.com>. (Accedido febrero 15, 2023).
 24. Ponchon T, Gagnon P, Berger F, Labadie M, Liaras A, Chavaillon A, et al. Value of endobiliary brush cytology and biopsies for the diagnosis of malignant bile duct stenosis: results of a prospective study. *Gastrointest Endosc.* 1995; 42: 565-72.
 25. 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* 2015; 81: 168-76.
 26. Ferrari Júnior AP, Lichtenstein DR, Slivka A, Chang C, Carr-Locke DL. Brush cytology during ERCP for the diagnosis of biliary and pancreatic malignancies. *Gastrointest Endosc* 1994; 40: 140-5.
 27. Burnett AS, Calvert TJ, Chokshi RJ. Sensitivity of endoscopic retrograde cholangiopancreatography standard cytology: 10-y review of the literature. *J Surg Res.* 2013; 184(1): 304-11.
 28. Trikudanathan G, Navaneethan U, Njei B, Vargo JJ, Parsi MA. Diagnostic yield of bile duct brushings for cholangiocarcinoma in primary sclerosing cholangitis: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2014: 783-9.
 29. de Bellis M, Fogel EL, Sherman S, Watkins JL, Chappo J, Younger C, et al. Influence of stricture dilation and repeat brushing on the cancer detection rate of brush cytology in the evaluation of malignant biliary obstruction. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 176-82.
 30. Naitoh I, Nakazawa T, Kato A, Hayashi K, Miyabe K, Shimizu S, et al. Predictive factors for positive diagnosis of malignant biliary strictures by transpapillary brush cytology and forceps biopsy. *J Dig Dis* 2016; 17: 44-51.
 31. Lee KW, Lee JM, Choi HS, Kim ES, Keum B, Jeon YT, et al. Observation for the feasibility of a bile duct biopsy technique using a loop-tip guidewire during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Medicine (Baltimore)* 2022; 101: e30784.

32. Yang D, DiMaio CJ. Chapter 29 - Interventional endoscopy: Technical aspects. In: Jarnagin WR. Blumgart's Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas, 2-Volume Set (Sixth Edition). Elsevier; 2017. p. 511-524.e4
33. Tanisaka Y, Mizuide M, Fujita A, Ogawa T, Suzuki M, Katsuda H, et al. Diagnostic Process Using Endoscopy for Biliary Strictures: A Narrative Review. *J Clin Med*. 2021; 10(5): 1048.
34. Zhang H, Huo C, Guo Y, Zhu K, Li F, Huang J. Tissue sampling for biliary strictures using novel elbow biopsy forceps. *Sci Rep*. 2021 25; 11(1): 10895. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90197-4>.
35. McIver MA. An instrument for visualizing the interior of the common bile duct at operation. *Surgery* 1941; 9: 112.
36. Vennes JA, Silvis SE. Endoscopic visualization of bile and pancreatic ducts. *Gastrointest Endosc* 1972; 8: 149.
37. Brauer BC, Chen YK, Shaj RJ. Single-step direct cholangioscopy by freehand intubation using standard endoscopes for diagnosis and therapy of biliary diseases. *Am J Gastroenterol* 2012; 07: 1030-5.
38. Parsi MA, Stevens T, Collins J, Vargo JJ. Utility of a prototype peroral video cholangioscopy system with narrow-band imaging for evaluation of biliary disorders (with videos) *Gastrointest Endosc*. 2011; 74: 1148-51.
39. Parsi MA. Direct peroral cholangioscopy. *World J Gastroenterol* 2014; 16: 1-5.
40. Sethi A, Tyberg A, Slivka A, Adler DG, Desai AP, Sejjal 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*. 2022; 56(2): e94-7.
41. Robles-Medrandá C, Valero M, Soria-Alcivar M, Puga-Tejada M, Oleas R, Ospina-Arboleá J, et al. Reliability and accuracy of a novel classification system using peroral cholangioscopy for the diagnosis of bile duct lesions. *Endoscopy*. 2018; 50: 1059-70.
42. Kahaleh M, Raijman I, Gaidhane M, Tyberg A, Sethi A, Slivka A, et al. Digital cholangioscopic interpretation: when north meets the south. *Dig Dis Sci* 2022; 67: 1345-51.
43. Kahaleh M, Gaidhane M, Shahid HM, Tyberg A, Sarkar A, Ardengh JC, et al. Digital single-operator cholangioscopy interobserver study using a new classification: the Mendoza Classification (with video). *Gastrointest Endosc*. 2022; 95: 319-26.
44. Draganov PV, Chauhan S, Wagh MS. 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* 2012; 75: 347-53.
45. 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*. 2020; 91: 1105-13.
46. 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* 2015; 82: 79-87.
47. Kulpatcharapong S, Pittayanon R, Kerr SJ, Reknimitr R. Diagnostic performance of digital and video cholangioscopes in patients with suspected malignant biliary strictures: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2022; 36: 2827-41.

48. Motomura Y, Akahoshi K, Kajiyama K. Utility of lavage cytology plus targeted biopsy during cholangioscopy for the diagnosis of indeterminate biliary lesions. *Gastroenterol Hepatol Endosc* 2017; 2: 1-4.
49. Elta G, Enestvedt BK, Sauer BG, Lennon AM. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and Management of Pancreatic Cysts. *Am J Gastroenterol* 2018; 113: 464-79.
50. Tanaka M, Fernández-Del Castillo C, Kamisawa T, Jang JY, Levy P, Ohtsuka T, et al. Revisions of international consensus Fukuoka guidelines for the management of IPMN of the pancreas. *Pancreatology* 2017; 17: 738-53.
51. The European Study Group on Cystic Tumours of the Pancreas. European evidence-based guidelines on pancreatic cystic neoplasms. *Gut* 2018; 67: 789-804.
52. Dal Borgo C, Perri G, Borin A, Marchegiani G, Salvia R, Bassi C. The Clinical Management of Main Duct Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of the Pancreas. *Dig Surg*. 2019; 36: 104-10.
53. de Jong DM, Stassen PMC, Groot Koerkamp B, Ellrichmann M, Karagyozov PI, Anderloni A, et al. The role of pancreatoscopy in the diagnostic work-up of intraductal papillary mucinous neoplasms: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy*. 2023; 55: 25-35.
54. Trindade AJ, Benias PC, Kurupathi P, Tharian B, Inamdar S, Sharma N, et al. Digital pancreatoscopy in the evaluation of main duct intraductal papillary mucinous neoplasm: A multicenter study. *Endoscopy* 2018; 50: 1095-8.
55. Arnelo U, Siiki A, Swahn F, Segersvärd R, Enochsson L, del Chiaro M, et al. Single-operator pancreatoscopy is helpful in the evaluation of suspected intraductal papillary mucinous neoplasms (IPMN). *Pancreatology* 2014; 14: 510-4.
56. Hara T, Yamaguchi T, Ishihara T, Tsuyuguchi T, Kondo F, Kato K, et al. Diagnosis and patient management of intraductal papillary-mucinous tumor of the pancreas by using peroral pancreatoscopy and intraductal ultrasonography. *Gastroenterology*. 2002; 122(1): 34-43.
57. Kaneko T, Nakao A, Nomoto S, Furukawa T, Hirooka Y, Nakashima N, et al. Intraoperative pancreatoscopy with the ultrathin pancreatoscope for mucin-producing tumors of the pancreas. *Arch Surg* 1998; 133: 263-7.
58. Pucci MJ, Johnson CM, Punja VP, Siddiqui AA, Lopez K, Winter JM, et al. Intraoperative pancreatoscopy: a valuable tool for pancreatic surgeons? *J Gastrointest Surg*. 2014; 18: 1100-7.
59. Navez J, Hubert C, Gigot JF, Borbath I, Annet L, Sempoux C, et al. Impact of intraoperative pancreato-scopy with intraductal biopsies on surgical management of intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas. *J Am Coll Surg* 2015; 221: 982-7.
60. Ohtsuka T, Gotoh Y, Nakashima Y, Okayama Y, Nakamura S, Morita M, et al. Role of SpyGlass-DSsm in the preoperative assessment of pancreatic intraductal papillary mucinous neoplasm involving the main pancreatic duct. *Pancreatology* 2018; 18: 566-71.
61. Tyberg A, Rajjman I, Siddiqui A, Arnelo U, Adler DG, Xu MM, et al. Digital pancreaticholangio-scopy for mapping of pancreaticobiliary neoplasia: can we alter the surgical resection margin? *J Clin Gastroenterol* 2019; 53: 71-5.
62. Schoefl R, Haefner M, Wrba F. Forceps biopsy and brush cytology during endoscopic retrograde cholangiopancreatography for the diagnosis of biliary stenoses. *Scand J Gastroenterol* 1997; 32: 363-8.

63. Pugliese V, Conio M, Nicolò G. Endoscopic retrograde forceps biopsy and brush cytology of biliary strictures: a prospective study. *Gastro- intest Endosc* 1995; 42: 520-6.
64. 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* 2011; 73: 251-6.
65. Efthymiou M, Raftopoulos S, Antonio Chirinos J, May GR. Air embolism complicated by left hemiparesis after direct cholangioscopy with an intraductal balloon anchoring system. *Gastrointest Endosc* 2012; 75: 221-3.
66. Komanduri S, Thosani N, Abu Dayyeh BK, Aslanian HR, Enestvedt BK, Manfredi M, et al; ASGE Technology Committee. Cholangiopancreatography. *Gastrointest Endosc*. 2016; 84: 209-21.
67. Attwell AR, Brauer BC, Chen YK, Yen RD, Fukami N, Shah RJ. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography with per-oral pancreatoscopy for calcific chronic pancreatitis using endoscope and catheter-based pancreatoscopes: a 10-year single-center experience. *Pancreas* 2014; 43: 268-74.
68. Yamao K, Ohashi K, Nakamura T, Suzuki T, Sawaki A, Hara K, et al. Efficacy of per-oral pancreato- scopy in the diagnosis of pancreatic diseases. *Gastrointest Endosc* 2003; 57: 205-9.
69. Hara T, Yamaguchi T, Ishihara T, Tsuyuguchi T, Kondo F, Kato K, et al. Diagnosis and patient manage- ment of intraductal papillary-mucinous tumor of the pancreas by using per-oral pancreatoscopy and intraductal ultrasonography. *Gastroenterology* 2002; 122: 34-43.
70. Yasuda K, Sakata M, Ueda M, Uno K, Nakajima M. The use of pancreatoscopy in the diagnosis of intraductal papillary mucinous tumor lesions of the pancreas. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2005; 3(7 Suppl 1): S53-7.
71. Tajiri H, Kobayashi M, Ohtsu A, Ryu M, Yoshida S. Peroral pancreatoscopy for the diagnosis of pancreatic diseases. *Pancreas*. 1998; 16(3): 408-12.

Ultrasonido endoscópico para adquisición de tejido biliopancreático

Carlos Agüero, Alberto Espino, José Ignacio Vargas

La necesidad de inspeccionar los órganos y estructuras desde el tubo digestivo con ecografía proviene de la década de los ochenta cuando se crearon los primeros prototipos de ultrasonidos endoscópicos (USE)^{1,2}. Sin embargo, fue en la década de los noventa que se desarrolló el USE lineal que permitió la punción del tejido para la adquisición de muestras de biopsias para hacer diagnóstico preciso de lesiones tumorales³⁻⁴.

Desde los inicios del USE se han incorporado una serie de estrategias y nuevas técnicas para obtener muestras del tubo digestivo, de adenopatías, tumores submucosos, de glándulas suprarrenales, páncreas, hígado y tejido biliar⁵. Actualmente el USE con punción goza de gran reputación y es ampliamente aceptada como la técnica de elección para la toma de muestras de diversos escenarios de la patología biliopancreática.

La efectividad y precisión diagnóstica de la muestra tomada es multifactorial, depende de la localización, del tamaño y del tipo de lesión; aspectos técnicos como el tipo y tamaño de la aguja, número de pases, la técnica de adquisición de la muestra; la experiencia del operador y potencialmente la presencia de patólogo para evaluación de la muestra al momento de tomarla (Rapid On-Site Evaluation, ROSE).

Para este objetivo, desde los años noventa, se han diseñado diversas agujas de punción que han ido mejorado su capacidad y efectividad para obtener muestras de tejido. Las primeras agujas desarrolladas fueron agujas de aspiración con un bisel de punta conocidas por sus siglas en inglés como FNA (“Fine Needle Aspiración”)³. Una de las más utilizadas son las agujas con punta tipo Menghini y con un borde cónico que facilita la extracción del tejido hacia la luz (p. ej. EZShot3[®], Olympus). Los estudios que han evaluado la FNA han mostrado una precisión diagnóstica que varía entre 87% y 92%. Sin embargo, a pesar de que funcionan muy bien con lesiones extraluminales o adenopatías, su sensibilidad en lesiones subepiteliales de la pared gástrica es limitada y varía entre el 67% y el 84%⁵⁻⁷. Su principal desventaja radica en no obtener tejido con arquitectura preservada que es indispensable para realizar técnicas de inmunohistoquímica o estudios moleculares necesarios para el diagnóstico y elección de tratamiento en linfoma, pancreatitis autoinmune o tejidos neuroendocrinos, y en la caracterización molecular de algunos tumores sólidos, cada vez más relevante en el manejo y enfoque terapéutico de este tipo de tumores.

Para mejorar el rendimiento y lograr tomar tejido estructurado intacto se han desarrollado novedosas agujas conocidas colectivamente con agujas FNB (“Fine

Needle Biopsy”). Estos dispositivos pueden tener una punta de aguja con una ranura lateral fenestrada (trampa central) o una geometría especial de la punta de corte. Quick-Core® (Cook) fue la primera generación y Procure® (Cook) la segunda. La aguja Procure® fue posteriormente modificada (EchoTip Procure, Cook) agregándole una ranura anterior que es una aguja de bisel inverso que en teoría permitiría mejorar la adquisición de tejido, sin embargo, datos son escasos al respecto. La tercera generación de FNB incorpora nuevos diseños de aguja con bordes cortantes opuestos como la SharkCore™ (Covidien) con 3 puntas con forma de corona con tres planos cortantes simétricos, tipo Franseen, como la Acquire™. (Boston Scientific)⁸.

Las agujas pueden estar compuestas de diferentes materiales como aluminio, acero inoxidable, cromo-cobalto y nitinol lo que les otorga diferentes grados de rigidez y propiedades de tracción. Las agujas de nitinol se han caracterizado como las más flexibles y se recomiendan cuando la lesión a biopsiar requiere angulación del endosonógrafo y de la aguja, como por ejemplo, las lesiones en el proceso uncinado⁹.

La efectividad de las diferentes agujas FNA versus FNB ha sido evaluada para lesiones sólidas y adenopatías en diversos estudios randomizados controlados y metaanálisis. Múltiples estudios han evaluado FNA versus Procure® y no ha habido diferencias significativas en la adquisición de la muestra, diagnóstico histológico o eventos adversos asociados, sin embargo, con el uso de agujas tipo FNB sistemáticamente se reportan menos pases de punción para lograr una muestra adecuada¹⁰⁻¹¹.

Entre las agujas con punta de corona de tercera generación no se han reportado diferencias en su funcionalidad, sin embargo, al ser comparadas con aguja FNA o Procure®, han mostrado tener una mejor calidad de muestra para el diagnóstico¹³⁻¹⁴.

En relación al tamaño de la aguja, estas varían desde 25G (0,46 mm) hasta 19 G (0,91 mm), siendo la aguja más comúnmente utilizada la de 22 G (0,64 mm), aunque existen distintas preferencias según el tipo y ubicación de la lesión. En múltiples estudios, se ha evaluado el tamaño de la aguja en la adquisición de la muestra (19G versus 22G) no mostrando grandes diferencias en la precisión diagnóstica entre ambas¹⁵⁻¹⁶.

La posibilidad de tener citopatólogo y poder estudiar la muestra en el sitio de punción (Rapid On-Site Evaluation, ROSE) ha sido controversial y se ha evaluado en al menos 3 metaanálisis que han fallado en demostrar superioridad en el rendimiento diagnóstico al comparar con la evaluación diferida de la muestra utilizando agujas tipo FNB; sin embargo, se ha reportado una menor cantidad de pases requeridos para obtención de un tejido adecuado¹⁷⁻¹⁸. En razón de la dificultad que supone implementar ROSE en todos los sitios de estudio se ha propuesto la inspección macroscópica de la muestra en el sitio del estudio (Macroscopic On-Site Evaluation, MOSE) que corresponde a la observación e identificación de un tejido blanquecino de más de 4 mm como indicador de la obtención de muestra adecuada. Al comparar ambas estrategias (ROSE versus MOSE), se ha demostrado que la inspección del core histológico por el personal entrenado es tan buena como la evaluación del patólogo en términos de diagnóstico para las lesiones pancreáticas sólidas¹⁹.

En relación a la técnica para la punción se ha descrito que el uso de presión negativa durante la adquisición de la muestra parece mejorar la eficacia diagnóstica, siendo la técnica estándar la succión con 10 a 20 ml de vacío. El prellenado de la jeringa con solución salina al 0,9% (succión bajo agua) mejora la adecuación y calidad de

la muestra en relación a la succión estándar^{20,21}. El retiro lento del estilete durante la adquisición de muestra (slow pull) ha sido comparable a la succión estándar en diversos estudios²². Sin embargo, el uso de succión seca o húmeda se ha descrito como asociado a una mayor cantidad de sangre en la muestra, lo que podría dificultar su interpretación. Considerando las diferentes técnicas descritas para obtención de muestra, sin existir una clara diferencia en los datos reportados, el uso de succión, retiro lento, o remover el estilete en forma completa previo a la obtención de la muestra depende de la preferencia y experiencia del operador y del tipo de aguja usada. Finalmente, la técnica de adquisición de la muestra moviendo la aguja en diferentes direcciones dentro de la lesión en forma de abanico, conocida como Fanning, no ha mostrado grandes diferencias al momento de evaluar en detalle la muestra, aunque su uso se recomienda cuando es posible según las características de la lesión.

El USE con toma de muestras es un procedimiento seguro con un riesgo global de eventos adversos de 0,29%. Los eventos adversos más importantes incluyen hemorragia (0,15%-3,7%), pancreatitis aguda (0,29%-2%) e infección (0,4%-3,9%). También, se ha descrito la posibilidad de siembra tumoral en el trayecto de la aguja tras la punción, sobre todo en lesiones ubicadas en el cuerpo del páncreas, lo que podría afectar el pronóstico oncológico del paciente; sin embargo, su incidencia es muy infrecuente, casi anecdótica, siendo el riesgo mayor en punciones de biopsia percutáneas²³.

Tanto la aspiración con aguja fina (FNA) y la biopsia con aguja (FNB) han sido ampliamente utilizadas en el diagnóstico de las lesiones sólidas del páncreas siendo actualmente el método de elección para la obtención de muestras para diagnóstico. La evidencia ha mostrado que el desarrollo técnico para mejorar la adquisición de tejido como la selección del tipo de agujas, el método de punción y el procesamiento de las muestras son indispensables para tener éxito diagnóstico adecuado. Durante los últimos años, además, ha habido avances relevantes en técnicas de secuenciación que han hecho posible el examen de múltiples mutaciones genéticas y su tratamiento específico por lo que la obtención de muestras adecuadas resulta más importante aún y clave en el manejo de estos pacientes.

■ Utilidad del ultrasonido endoscópico en patología pancreática y tumores biliares

Diversos autores han investigado la habilidad diagnóstica del USE para confirmar el adenocarcinoma pancreático ductal (APD). Un metaanálisis de 33 estudios publicados entre 1999 y 2009 reportó que el uso de aguja fina (FNA) con agujas de 22G y 25G tenía una sensibilidad de 85% y especificidad de 98%. Mientras que un estudio más reciente entre 2012 y 2018 mostró sensibilidades para FNA de 90% y FNB de 93% para el diagnóstico de APD con ambas especificidades del 100%²⁴⁻²⁵. También se ha utilizado ultrasonido endoscópico para tomar muestras en tipos histológicos menos frecuentes como carcinoma anaplásico o el carcinoma de células acinares, sin embargo, por la frecuencia de estos la utilidad de la técnica de punción se mantiene en base a reportes de casos.

El rendimiento diagnóstico de biopsia por punción por USE es también adecuada en la evaluación de tumores biliares extrahepáticos, como colangiocarcinoma, y del bacinete vesicular. Las lesiones ubicadas por sobre el hilio hepático pueden ser más complejas de evaluar y obtener una muestra adecuada por punción por USE, dependiendo de la ubicación de la lesión para tener una ventana adecuada y segura para realizar la punción.

Un estudio reciente evaluó 746 pacientes con masa pancreática sólida que requirieron USE con toma de muestras con aguja tipo FNB de tres tipos; Franseen, Menghini y de bisel inverso. Se evaluó la calidad de las muestras histológicas, la sensibilidad y la exactitud diagnóstica concluyendo que la aguja tipo Franseen permitió obtener un centro (core) histológico de mejor calidad con un diagnóstico histológico más preciso²⁶.

Otra opción para mejorar el diagnóstico de lesiones sólidas del páncreas es asociar el uso de ROSE al aspirado con aguja fina (FNA) lo que ayuda en mejorar la precisión diagnóstica. Esta técnica ha demostrado, en al menos un estudio multicéntrico, controlado y randomizado, que no es inferior a la punción con agujas tipo FNB²⁷. En la actualidad, debido a su alto rendimiento diagnóstico, facilidad de uso, y menor uso de recursos, se prefiere el uso de agujas tipo FNB con evaluación histológica diferida, realizando al menos 3 pases, dejando el uso de ROSE como un recurso opcional adicional (Figura 1).

En las neoplasia neuroendocrinas, que dan cuenta del 1-2% de los tumores de páncreas, el ultrasonido endoscópico es útil en todas las variedades con reportes de sensibilidad de 84,5 al 98,9% y especificidades de 99,4 al 100%. Sin embargo, los tumores neuroendocrinos pueden mostrar heterogeneidad en la evaluación de Ki67 y el índice mitótico. La punción con aguja fina (FNA) puede subestimar el valor de Ki 67 cuando la cantidad de muestra es escasa por lo que se recomienda tomar más de 200 células tumorales con lo que la concordancia entre la histología y la inmunohistoquímica podría llegar a más 90%²⁸⁻³⁰ (Figura 2).

El páncreas también puede ser diana de tumores metastásicos que incluyen el carcinoma de células renales, melanoma maligno, cáncer de mama, colon y vejiga, entre otros. La sensibilidad de la punción en este escenario es del 84,9 al 95,9% con especificidad del 100%³¹.

En la evaluación de pancreatitis autoinmune (PAI), se puede presentar de variadas formas, ocasionalmente puede ser necesario realizar un USE cuando hay dudas diagnósticas y cuando se sospecha una neoplasia primaria en el contexto de una lesión focal. El estudio histológico, habitualmente con mucha fibrosis, puede ser de ayuda para el diagnóstico diferencial ya que permite evaluar la presencia de infiltrado linfocítico, células plasmáticas con IgG4 positivo, fibrosis estoriforme y flebitis obliterativa por lo que se necesitan biopsias core. Un metaanálisis reciente con 15 estudios (631 pacientes) con 4 series prospectivas mostró una precisión diagnóstica global de 54,7%, siendo mayor cuando se utilizaba FNB (63%) que FNA (45.7%) lo que demuestra que el rol de la adquisición de tejido por USE en PAI es modesto y superior con FNB, siendo su mayor utilidad el excluir la presencia de una lesión neoplásica subyacente³².

Finalmente, en la evaluación de pancreatitis crónica, la biopsia por USE tiene un rol más limitado. En pancreatitis crónica temprana indeterminada por USE según criterios

de Rosemont, se ha descrito un pobre rendimiento diagnóstico, con muestras de baja calidad, y asociado a un 10% de eventos adversos, principalmente pancreatitis, por lo que, su uso en este escenario se recomienda sólo en casos muy seleccionados³³. En pancreatitis crónica avanzada su principal indicación es el estudio de lesiones sólidas focales, buscando diferenciar cambios inflamatorios de una lesión neoplásica. En este escenario, su rendimiento diagnóstico también es menor, con una sensibilidad entre 54-74%; aunque con el uso de técnicas complementarias como elastografía o realce con contraste específico, la sensibilidad puede ser mayor al 90%³⁴.

■ Biopsia hepática por USE

En los últimos años, han tenido un gran desarrollo las técnicas relacionadas con la denominada “Endo-Hepatología”, donde se incluye el tratamiento de várices con coils y adhesivos, la medición de presión portal y la biopsia hepática por endosonografía.

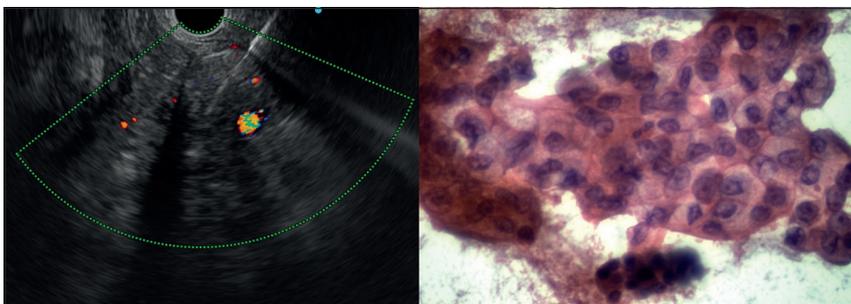


Figura 1. Punción por USE con aguja FNB de lesión sólida de páncreas con evaluación por ROSE compatible con neoplasia por APD.

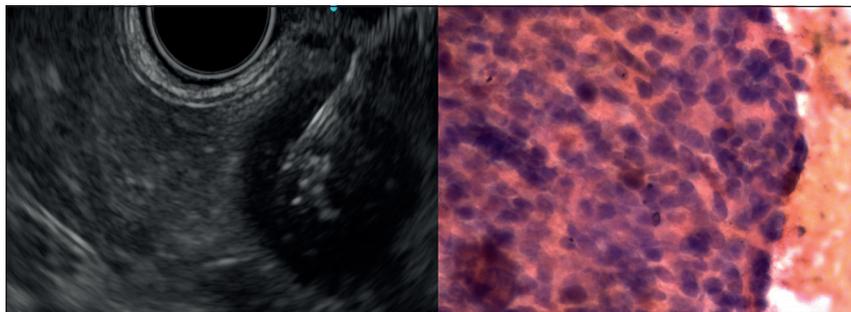


Figura 2. Punción por USE con aguja FNB 22G de lesión sólida calcificada con evaluación por ROSE compatible con una tumor sólido pseudopapilar.

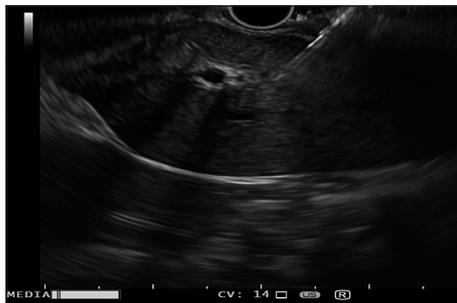


Figura 3. Biopsia hepática por USE utilizando aguja tipo FNB 19G.

Esta última se ha demostrado como un método eficaz y seguro en la obtención de tejido hepático evaluable para diagnóstico histológico, comparable a los resultados obtenidos por la tradicional biopsia hepática percutánea, con una baja incidencia de eventos adversos y permitiendo obtener muestras de ambos lóbulos hepáticos. Así, se ha descrito a esta técnica una precisión diagnóstica de 93,9% y una tasa de eventos adversos de 2,3% siendo la mayoría dolor postpunción autolimitado, y describiéndose una recuperación más rápida al compararlo con la técnica de punción percutánea³⁵⁻³⁶.

La técnica consiste en acceder al parénquima hepático desde el estómago para el lóbulo hepático izquierdo, y desde el bulbo duodenal para el lóbulo hepático derecho, realizando una punción de la cápsula y luego 1 a 3 avances de la aguja para obtener muestra adecuada (Figura 3). De las distintas agujas y posibles métodos de succión a utilizar, se han descrito mejores resultados utilizando agujas tipo FNB de 19G asociado a succión húmeda con heparina³⁵.

■ Conclusiones

La biopsia de lesiones pancreatobiliares por ultrasonido endoscópico se ha posicionado en los últimos años como una excelente herramienta para obtención de muestras adecuadas para el diagnóstico, con una baja tasa de eventos adversos asociados, siendo considerado el método de elección en variados escenarios. El avance y desarrollo de nuevas técnicas y accesorios ha permitido el avance de esta técnica y su relevancia seguirá aumentando en el futuro.

■ Referencias

1. DiMagno EP, Buxton JL, Regan PT, Hattery RR, Wilson DA, Suarez JR, et al. Ultrasonic endoscope. *Lancet* 1980; 1: 629-31.
2. Fukuda M, Nakano Y, Saito K, Hirata K, Terada S, Urushizaki I. Endoscopic ultrasonography in the diagnosis of pancreatic carcinoma. The use of a liquid-filled stomach method. *Scand J Gastroenterol Suppl* 1984; 94: 65-76.

3. Vilmann P, Jacobsen GK, Henriksen FW, Hancke S. Endoscopic ultrasonography with guided fine needle aspiration biopsy in pancreatic disease. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 172-3.
4. Vilmann P, Hancke S, Henriksen FW, Jacobsen GK. Endosonographically-guided fine needle aspiration biopsy of malignant lesions in the upper gastrointestinal tract. *Endoscopy* 1993; 25: 523-7.
5. Wiersema MJ, Vilmann P, Giovannini M, Chang KJ, Wiersema LM. Endosonography-guided fine-needle aspiration biopsy: Diagnostic accuracy and complication assessment. *Gastroenterology* 1997; 112: 1087-95.
6. Vilmann P, Clementsen PF, Colella S, Siemsen M, De Leyn P, Dumonceau JM, et al. Combined endobronchial and esophageal endosonography for the diagnosis and staging of lung cancer: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline, in cooperation with the European Respiratory Society (ERS) and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Endoscopy* 2015; 47: 545-59.
7. Gress FG, Hawes RH, Savides TJ, Ikenberry SO, Lehman GA. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy using linear array and radial scanning endosonography. *Gastrointest Endosc*. 1997; 45(3): 243-50.
8. Kovacevic B, Vilmann P. EUS tissue acquisition: From A to B. *Endosc Ultrasound* 2020; 9: 225-31.
9. Tang SJ, Vilmann AS, Saftoiu A, Wang W, Streba CT, Fink PP, et al. EUS Needle Identification Comparison and Evaluation study (with videos). *Gastrointest Endosc*. 2016; 84(3): 424-33.
10. Oh HC, Kang H, Lee JY, Choi GJ, Choi JS. Diagnostic accuracy of 22/25-gauge core needle in endoscopic ultrasound-guided sampling: Systematic review and meta-analysis. *Korean J Intern Med* 2016; 31: 1073-83.
11. Bang JY, Hawes R, Varadarajulu S. A meta-analysis comparing ProCore and standard fine-needle aspiration needles for endoscopic ultrasound-guided tissue acquisition. *Endoscopy* 2016; 48: 339-49.
12. Aadam AA, Wani S, Amick A, Shah JN, Bhat YM, Hamerski CM, et al. A randomized controlled cross-over trial and cost analysis comparing endoscopic ultrasound fine needle aspiration and fine needle biopsy. *Endosc Int Open* 2016; 4: E497-50.
13. Facciorusso A, Del Prete V, Buccino VR, Purohit P, Setia P, Muscatiello N. Diagnostic yield of Fran seen and fork-tip biopsy needles for endoscopic ultrasound-guided tissue acquisition: A meta-analysis. *Endosc Int Open* 2019; 7: E1221-30.
14. Nayar MK, Paranandi B, Dawwas MF, Leeds JS, Darne A, Haugk B, et al. Comparison of the diagnostic performance of 2 core biopsy needles for EUS-guided tissue acquisition from solid pancreatic lesions. *Gastrointest Endosc* 2017; 85: 1017-24.
15. Songür N, Songür Y, Bırcan S, Kapucuoğlu N. Comparison of 19- and 22-gauge needles in EUS-guided fine needle aspiration in patients with mediastinal masses and lymph nodes. *Turk J Gastroenterol* 2011; 22: 472-8.
16. Song TJ, Kim JH, Lee SS, Eum JB, Moon SH, Park DY, et al. The prospective randomized, controlled trial of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration using 22G and 19G aspiration needles for solid pancreatic or peripancreatic masses. *Am J Gastroenterol* 2010; 105: 1739-45.
17. Facciorusso A, Wani S, Triantafyllou K, Tziatzios G, Cannizzaro R, Muscatiello N,

- et al. Comparative accuracy of needle sizes and designs for EUS tissue sampling of solid pancreatic masses: A network meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2019; 90: 893-903.
18. Matynia AP, Schmidt RL, Barraza G, Layfield LJ, Siddiqui AA, Adler DG. Impact of rapid on-site evaluation on the adequacy of endoscopic-ultrasound guided fine-needle aspiration of solid pancreatic lesions: A systematic review and meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol* 2014; 29: 697-705.
 19. Sundaram S, Chhanchure U, Patil P, Seth V, Mahajan A, Bal M, et al. Rapid on-site evaluation (ROSE) versus macroscopic on-site evaluation (MOSE) for endoscopic ultrasound-guided sampling of solid pancreatic lesions: a paired comparative analysis using newer-generation fine needle biopsy needles. *Ann Gastroenterol*. 2023; 36(3): 340-6. doi:10.20524/aog.2023.0790.
 20. Polkowski M, Jenssen C, Kaye P, Carrara S, Deprez P, Gines A, et al. Technical aspects of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Guideline-March 2017. *Endoscopy* 2017; 49: 989-1006.
 21. Attam R, Arain MA, Bloechl SJ, Trikudanathan G, Munigala S, Bakman Y, et al. Wet suction technique (WEST): A novel way to enhance the quality of EUS-FNA aspirate. Results of a prospective, single-blind, randomized, controlled trial using a 22-gauge needle for EUS-FNA of solid lesions. *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 1401-7.
 22. Cheng S, Brunaldi VO, Minata MK, Chacon DA, da Silveira EB, de Moura DT, et al. Suction versus slow-pull for endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of pancreatic tumors: A prospective randomized trial. *HPB (Oxford)* 2019; S1365-182X(19)30738-5.
 23. Jenssen C, Faiss S, Nürnberg D. Complications of endoscopic ultrasound and endoscopic ultrasound-guided interventions - Results of a survey among German centers. *Z Gastroenterol* 2008; 46: 1177-84.
 24. Hewitt MJ, McPhail MJ, Possamai L, Dhar A, Vlavianos P, Monahan KJ. EUS-guided FNA for diagnosis of solid pancreatic neoplasms: a meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2012; 75(2): 319-31.
 25. Facciorusso A, Bajwa HS, Menon K, Buccino VR, Muscatiello N. Comparison between 22G aspiration and 22G biopsy needles for EUS-guided sampling of pancreatic lesions: A meta-analysis. *Endosc Ultrasound*. 2020; 9(3): 167-74.
 26. Yang MJ, Kim J, Park SW, Cho JH, Kim EJ, Lee YN, et al. Comparison between three types of needles for endoscopic ultrasound-guided tissue acquisition of pancreatic solid masses: a multicenter observational study. *Sci Rep*. 2023; 13(1): 3677.
 27. Chen YI, Chatterjee A, Berger R, Kanber Y, Wyse J, Lam E, et al. EUS-guided fine needle biopsy alone vs. EUS-guided fine needle aspiration with rapid on-site evaluation of cytopathology in pancreatic lesions: a multicenter randomized trial. *Endoscopy*. 2022; 54: 4-12.
 28. Paiella S, Landoni L, Rota R, Valenti M, Elio G, Crinò SF, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration for the diagnosis and grading of pancreatic neuroendocrine tumors: a retrospective analysis of 110 cases. *Endoscopy*. 2020; 52(11): 988-94.
 29. Krishna SG, Bhattacharya A, Li F, Ross WA, Ladha H, Porter K, et al. Diagnostic Differentiation of Pancreatic Neuroendocrine Tumor From Other Neoplastic Solid Pancreatic Lesions During Endoscopic Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration. *Pancreas*. 2016; 45(3): 394-400.

30. Hasegawa T, Yamao K, Hijioka S, Bhatia V, Mizuno N, Hara K, et al. Evaluation of Ki-67 index in EUS-FNA specimens for the assessment of malignancy risk in pancreatic neuroendocrine tumors. *Endoscopy* 2014; 46: 32-8.
31. El Hajj II, LeBlanc JK, Sherman S, Al-Haddad MA, Cote GA, McHenry L, et al. Endoscopic ultrasound-guided biopsy of pancreatic metastases: a large single-center experience. *Pancreas*. 2013; 42(3): 524-30.
32. Facciorusso A, Barresi L, Cannizzaro R, Antonini F, Triantafyllou K, Tziatzios G, et al. Diagnostic yield of endoscopic ultrasound-guided tissue acquisition in autoimmune pancreatitis: a systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open*. 2021; 9(1): E66-E75.
33. Gardner TB, Adler DG, Forsmark CE, Sauer BG, Taylor JR, Whitcomb DC. ACG Clinical Guideline: Chronic Pancreatitis. *Am J Gastroenterol*. 2020; 115(3): 322-39.
34. Krishnan K, Bhutani MS, Aslanian HR, Melson J, Navaneethan U, Pannala R, et al. Enhanced EUS imaging (with videos). *Gastrointest Endosc*. 2021; 93(2): 323-33.
35. Dawod E, Nieto J, Saab S. Endoscopic Ultrasound-Guided Liver Biopsy: Where Do We Stand? *Am J Gastroenterol*. 2022; 117(2): 205-8.
36. Mohan BP, Shakhatreh M, Garg R, Ponnada S, Adler DG. Efficacy and safety of EUS-guided liver biopsy: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2019; 89(2): 238-46.e3.



Técnicas fundamentales de ultrasonografía endoscópica (EUS) para el manejo de enfermedades pancreático-biliares

Juan Combe G. MD¹, Mario Combe F. MD²

¹Universidad Peruana Cayetano Heredia. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Sociedad Interamericana de Endoscopia Digestiva (SIED).

²Universidad de San Martín de Porres.

■ Introducción

Desde que Howey publicó en 1952 la utilización de las ondas de ultrasonido en medicina¹ y Wild en 1957² su utilización transrectal en pacientes, el desarrollo de la tecnología ha permitido la incorporación de diferentes equipos para ser usados en beneficio de los pacientes.

La ultrasonografía endoscópica³ es considerada en la actualidad una técnica indispensable en el estudio de las enfermedades del Sistema Digestivo, siendo el método de elección, para el estudio de las lesiones subepiteliales, para la determinación del estadio T de los tumores y en las enfermedades bilio-pancreáticas.

A partir de 1990 se fueron incorporando los scanner electrónicos con frecuencias entre 5 y 10 MHz lo que mejoró sustantivamente la resolución y calidad de las imágenes. Se incrementó también el diámetro del canal de trabajo de los equipos, además se cambió la orientación del transductor y se incorporó el sistema Doppler que permitió la identificación y estudio de los vasos sanguíneos. Todo ello permitió la adecuada punción y toma de biopsias, así como la disminución del riesgo de sangrado. Posteriormente se incorporó la técnica de los drenajes transmuralles y la opción de realizar procedimientos terapéuticos^{4,5}.

Asimismo, se desarrollaron las denominadas mini sondas que tenían pequeño calibre y una alta frecuencia de ultrasonido (7,5-30 MHz) que proporcionaban una alta resolución, pero poca penetración del sonido, no más de 2-3 cm⁶, lo que limitaba su utilidad.

El pequeño diámetro de estas mini sondas permitía que pudieran ser pasadas por el canal de trabajo de cualquier endoscopio, realizándose el examen endoscópico y el ultrasonido en un mismo examen, lo que determinó que su mayor utilización se orientara al estudio de las lesiones de la pared del tracto gastrointestinal, tejidos vecinos próximos y ganglios periregionales⁷.

Sin embargo, las mini sondas no permiten la toma de muestras y/o biopsias de tejidos, lo que ha limitado su utilización para situaciones específicas.

■ Ultrasonografía endoscópica radial/lineal

El equipo para realizar la ultrasonografía endoscópica de tipo radial, tiene el transductor ubicado perpendicularmente al eje del endoscopio, por lo que la emisión de las ondas sonoras producirá imágenes en 360°, de manera similar a los cortes de los estudios con tomografía, apareciendo el transductor en el centro de la imagen obtenida en el monitor, lo que facilita la interpretación de las imágenes visualizadas.

Este equipo de tipo Radial, se usa generalmente para realizar el diagnóstico y estadiaje de los tumores del tracto pancreato-biliar.

El equipo de tipo lineal, tiene el transductor colocado en un plano paralelo al eje del Eco-Endoscopio, permitiendo una distancia corta entre su extremo distal y la lesión estudiada, produciendo imágenes segmentarias por lo que se deberá rotar el equipo para poder realizar una evaluación en 360°. Ese diseño permite la visualización de la aguja de punción y de los demás aditamentos endoscópicos, mientras se realiza el procedimiento (Figura 1).

Además, tiene un canal de trabajo de mayor diámetro, similar al de la mayoría de los duodenoscopios terapéuticos, lo que permite la utilización de todos los aditamentos que se emplean para realizar terapéutica en los conductos pancreato-biliares.

La elección del tipo de Equipo de Ultrasonido a utilizar para examinar a los pacientes dependerá del entrenamiento y experiencia del eco-endoscopista que deberá realizar el procedimiento.

En la actualidad, la ultrasonografía endoscópica llamada también eco-endoscopia, EUS por sus siglas en inglés, es una técnica que exige un alto nivel de habilidad y experiencia, lo que permite realizar diagnósticos de situaciones médicas de diferentes etiologías e incorporar técnicas terapéuticas que están reemplazando a los procedimientos quirúrgicos tradicionales.

Si bien la ultrasonografía endoscópica o eco-endoscopia ha evolucionado hacia una técnica muchas veces compleja, los conceptos básicos continúan utilizándose y es importante tenerlos siempre presentes también al realizar la evaluación de las enfermedades pancreato-biliares.

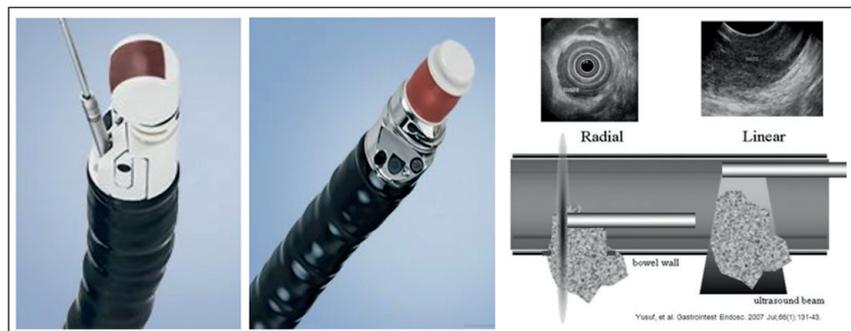


Figura 1. EUS Radial y Lineal con la diferente colocación del transductor y su expresión en las imágenes (Yusub et al. *Gastrointest Endosc* 2007; 66(1): 131-43).

Recomendaciones y consejos (fundamentales e imprescindibles)

Se debe tener siempre presente lo siguiente:

- No usar aire, si fuera posible desconectar el sistema de insuflación.
- Aspirar continuamente, la presencia de aire en el tracto digestivo interfiere el pasaje de las ondas de sonido y dará una imagen distorsionada.
- Rotar siempre el Equipo de ultrasonografía endoscópica (eco-endoscopio), en sentido de las agujas del reloj (horario), utilizando la mano derecha.
- Mantenerse siempre orientado, utilizando la anatomía de la zona examinada.
- Los movimientos peristálticos del intestino pueden movilizar también el Eco-Endoscopio y producir distorsión de las imágenes.
- Realizar siempre movimientos pequeños hacia la porción cefálica y caudal, evitando así perder las referencias anatómicas y la orientación.
- Realizar movimientos pequeños no significa mantenerlo permanentemente en el mismo lugar.
- Si no reconoce lo que ve en el monitor, retire gradual y lentamente el Eco-Endoscopio hasta que reconozca una estructura anatómica.
- Muchas veces es de utilidad la opinión de quienes participan asistiendo al procedimiento, sobre las imágenes que se visualizan en el monitor.
- Si tiene dudas, consulte con alguien de más experiencia.

■ **Técnica con contraste**

Para producir imágenes de alta resolución, todos los sistemas de ultrasonografía endoscópica utilizan el denominado modo B que clasifica las diferencias ecogénicas que emiten los tejidos, teniendo incorporado el sistema Doppler que permite la representación del flujo sanguíneo y su determinación cuantitativa en el tiempo.

El Doppler es óptimo para estudiar flujos mayores, pero no para los flujos menores, por lo que se han incorporado sustancias de contraste con la intención de detectar flujos menores, que se dan en los vasos sanguíneos de diámetro pequeño.

La mayoría de estas sustancias de contraste para ultrasonido son transportadas en la corriente sanguínea sin ser eliminadas con facilidad, pudiendo acumularse en tejidos específicos.

El principio básico de estas sustancias o agentes de contraste, es la creación de muchas pequeñas interfases de alta ecogenicidad mediante micro “burbujas” de un tamaño entre 2 y 10 micras (similar al Glóbulo Rojo). Para incrementar la estabilidad de estas microburbujas, se les coloca una cubierta de galactosa, albúmina, fosfolípidos, entre otros⁸, que no permite el paso de las ondas.

Cuando las ondas de sonido emitidas por el transductor chocan con estas microburbujas, esas ondas rebotan con la misma longitud que fueron emitidas, en un proceso conocido como Dispersión Retrograda, permitiendo fácilmente su identificación en el interior de los vasos sanguíneos de poco flujo, ubicados en las zonas sospechosas de tumor.

Debido a que la eliminación del contraste demora varios minutos, su aplicación a los pacientes es generalmente en bolo, diluyéndola previamente en 10 ml de solución salina isotónica.

■ Técnica de sono-elastografía

La inflamación y la infiltración tumoral de los tejidos, alteran su estructura normal, condicionando cambios en su elasticidad.

Existe el denominado coeficiente de elasticidad, que es una valoración métrica de la fuerza que se aplica a las estructuras tisulares que participan en el estiramiento o deformación.

La evaluación y visualización de esta “elasticidad” de los tejidos, proporciona información importante para el diagnóstico de alteraciones de origen inflamatorio y/o tumoral.

Los tumores pueden también algunas veces, tener una ecogenicidad similar a la de los tejidos adyacentes, pero generalmente se asocian a cambio en la “dureza” del tejido comprometido.

La técnica conocida como “Autocorrelación Combinada Extendida” proporciona la base para llamada sono-elastografía.

La ultrasonografía compara los patrones de los ecos que, en determinado tiempo, retornan al transductor. Es así, que si el transductor no se mueve del lugar donde emite las ondas y no se ejerce presión sobre el tejido estudiado, los patrones de onda serán siempre los mismos.

Asimismo, si se ejerce presión sobre el tejido estudiado, los patrones de eco cambian.

Si el examinador ejerce presión, el transductor no se mueve (se mantiene la misma distancia) y los patrones de onda son diferentes, significa que la elasticidad está alterada (hay dureza en ese tejido). La tecnología permite la representación en color, de esas diferentes ondas generadas por la presión en los tejidos, siendo el color verde expresión de tejidos blandos y azul de los tejidos duros⁹.

■ Técnicas de punción para tomas de muestras

La ultrasonografía endoscópica permite ubicar al transductor del extremo distal del equipo sobre la pared del tracto gastrointestinal y sólo a unos milímetros de los órganos vecinos, posibilitando la toma de muestras para estudios adicionales.

Para ello se realiza una punción con aguja, que tiene la longitud y diámetro que permiten que esta aguja, se pueda pasar por el canal de trabajo del equipo de ultrasonografía endoscópica. Una vez se haya ubicado el extremo en el lumen gastrointestinal bajo visión en tiempo real se punza y perfora la pared, alcanzando la lesión que se desea evaluar y luego con una jeringa que se coloca en el extremo más proximal de la aguja, se aspira y toman muestras de la lesión o zona que se desea estudiar (Figura 2).

Las ventajas de esta técnica se resumen en su alto nivel de aceptación y utilización, bajo riesgo de complicaciones, elevada efectividad diagnóstica y bajo costo.

La literatura reporta términos referidos a la técnica de toma de muestras mediante la Punción Aspiración con Aguja, conocida por sus siglas en el idioma castellano como PAAF (Punción Aspiración Aguja Fina), CAAF (Citología Aspiración Aguja Fina) y también FNA (Fine Needle Aspiration), entre otras, dependiendo del idioma

de la publicación. Todas estas permiten fundamentalmente aspirar células, aunque ocasionalmente algo de tejido.

La técnica de punción dependiendo del tipo de aguja, permite también la toma de biopsias, FNB (Fine Needle Biopsy) en inglés, correspondiente a Biopsia Aspiración Aguja Fina (BAAF) en idioma español, Trucut Biopsy (TCB), ProCore entre otras (Figura 3).

Técnica de punción de lesiones pancreáticas y biliares

En las lesiones quísticas lo importante es estudiar su contenido líquido, por lo que se usa la técnica de “Aspiración”, pudiendo ello muchas veces ser el único objetivo y si así fuera, el Eco-endoscopista necesitará realizar sólo un pase.

Sin embargo, en ocasiones las secreciones de un quiste pueden ser muy mucinosas (semilíquidas/semisólidas) y se necesitara efectuar varios pases con la aguja de punción.

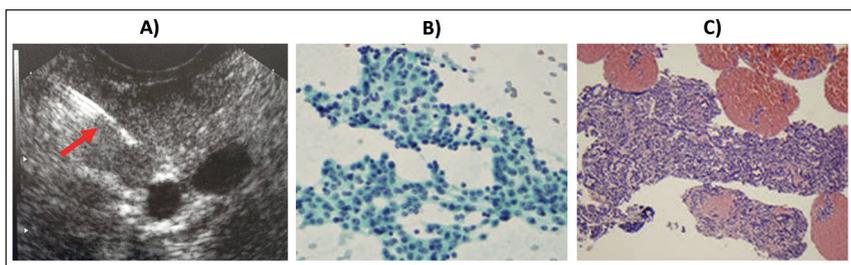


Figura 2. A) Punción con Ultrasonido Endoscópico y aguja visible. B) Estudio de citología. C) Estudio de Histología (H-E).

Type	FNA	FNB					
		First	Second	Third			
Needle generation							
Needle Tip							
Commercial name	Many different available	Quick-Core	ProCore (reverse bevel)	SharkCore	Acquire	ProCore (forward-facing bevel)	TopGain
Available sizes	19 – 25G	19G	19, 22, 25G	19, 22, 25G	22, 25G	20G	19, 22, 25G

Figura 3. Diferentes tipos de aguja de punción aspiración para citología.

La técnica de punción con aguja, se puede iniciar con una aguja de pequeño diámetro, porque siempre existe la preocupación que, al punzar con una aguja de diámetro mayor, pueda producirse sangrado. Una aguja de punción delgada, puede ser sustituirla por una de mayor diámetro.

Es importante tener en cuenta que, el estudio del líquido de un quiste ayuda a la diferenciación entre los quistes mucinosos y los no mucinosos, así como a la identificación de subtipos específicos y estigmas de alto riesgo, para la evaluación de un eventual tratamiento quirúrgico.

Los equipos de eco-endoscopia (ultrasonografía endoscópica) de tipo lineal, permiten controlar el extremo distal de la aguja y el lugar donde se realizará la punción, permitiendo alcanzar con éxito la lesión o zona donde se desea obtener la muestra.

Se debe siempre asegurar la protección del canal de trabajo del equipo, observando mediante visión endoscópica la salida de la vaina de la aguja de punción, algunos ecoendoscopistas experimentados hacen esto únicamente bajo visión endosonográfica. Seguidamente, con el sistema ubicado en el mango de la aguja, se la fija en esa distancia y así se evita su desplazamiento hacia el interior del canal de trabajo del Eco-endoscopio o más allá de la zona que se deberá punzar (Figura 4).

Realizada la punción transmural y alcanzada la lesión, se retira el estilete y se procede a realizar la aspiración con una jeringa de 10-20 ml colocada en el extremo proximal de la aguja de punción. Esta jeringa tiene incorporado un sistema que permite la aspiración intermitente mientras que la aguja de punción es varias veces empujada y retirada dentro de la lesión (pasadas), realizando también discretos cambios de posición del extremo distal de la aguja, lo que se conoce como la maniobra de “abanicamiento”. Luego de cierto número de pasadas, habitualmente 3-5, se libera el sistema de succión de la jeringa procediéndose a retirar la aguja de punción (Figuras 5 y 6).

Para evaluar adecuadamente o punzar la zona de la cabeza del páncreas, se deberá siempre rectificar el equipo de ultrasonografía endoscópica (EUS), de manera similar a la realizada con el duodenoscopio para la CPRE (colangiopancreatografía retrograda endoscópica), para proceder luego a estimar la distancia que existe entre su extremo distal y la zona que se desea punzar/biopsiar. De esta manera se asegurará que, al realizar los movimientos de introducción y retiro de la aguja de punción, esta no dañará estructuras anatómicas vecinas.

Cuando las lesiones que se deseen punzar estén un poco alejadas del extremo distal del equipo de ultrasonido endoscópico, se deberá utilizar el elevador del canal de trabajo (Albarrán), teniendo presente que la aguja de punción con el



Figura 4. Mango de aguja dentro de lesión. Sistema de fijación de la aguja y de la vaina.



Figura 5. Jeringa de punción con jeringa para aspiración y toma muestras.

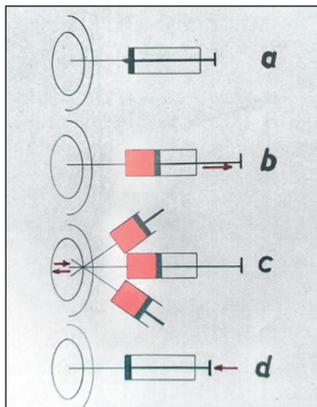


Figura 6. PAAF Procedimiento: **a)** aguja dentro de lesión; **b)** succión; **c)** abanicar aguja; **d)** liberar succión/aspirar (cortesía T Beyer).

estilete condiciona rigidez o dureza, debiendo ejercerse un poco más de presión para realizar los movimientos de la aguja.

Existen agujas de punción con estilete de extremo distal romo, que tienen menor capacidad de producir daño al canal del equipo de ultrasonografía. Ese extremo distal romo habitualmente se extiende más allá de la punta de la aguja de punción, por lo que deberá retirarse o retraerse 2-3 mm antes de proceder a penetrar la pared Intestinal, de esta manera la penetración de la zona a punzar generalmente tumoral, será óptima.

Una vez que el extremo de la aguja de punción se ubicada en la zona deseada, se retira el estilete. Mantener el estilete dentro de la aguja evita la presencia de células de la pared intestinal y/o tejido no tumoral.

El tejido obtenido podrá ser estudiado mediante citología, para lo que la muestra será colocada sobre láminas de vidrio, inyectando aire ambiental en el lumen de la aguja de punción, debiendo sujetar firmemente su extremo distal sobre la lámina, asegurando así la colocación de sólo pequeñas cantidades que condicionaran un adecuado estudio. Posteriormente se puede reintroducir el estilete en la aguja de punción para retirar el tejido de su interior y se extenderá sobre laminas.

Es importante realizar la fijación de este tejido utilizando fijadores físicos o químicos, siendo el alcohol al 95% el más utilizado cuando se hará citología y usar formaldehído para estudiar el coágulo y/o tejido obtenido mediante toma de biopsias.

Biopsia aspiración con aguja fina (BAAF/ FNB) en lesiones sólidas del páncreas

En los pacientes con lesiones sólidas del páncreas y pancreatitis subyacente, la capacidad de la Punción Aspiración con Aguja Fina (PAAF) para detectar malignidad es menor. Esto se debe a la dificultad para identificar con claridad las lesiones que no son muy sólidas en el tejido pancreático con inflamación.

La biopsia con aguja fina (FNB, por sus siglas en inglés) permite obtener evidencia histológica de tejido de la zona central de la lesión y alcanzar un diagnóstico histopatológico definido. Asimismo, las biopsias con micro-forceps tomadas a través de una aguja gauge 19, pueden permitir tinciones y pruebas adicionales o tinciones necesarias.

Aunque la técnica de punción aspiración con aguja (EUS-FNA) para lesiones sólidas del páncreas, sigue alcanzando un alto rendimiento diagnóstico, no lo es tanto para lesiones no pancreáticas.

Las limitaciones técnicas incluyen la disponibilidad de experiencia en el estudio de la citología, el número de células en las muestras obtenidas mediante la punción y la incapacidad para demostrar la morfología y la arquitectura de la lesión.

Las muestras histológicas tomadas mediante las biopsias pueden mejorar la evaluación de la arquitectura del tejido, proporcionar una muestra más representativa de la lesión, permitir inmunohistoquímica o tinciones vitales y eliminar potencialmente la necesidad de tener presente al experto en cito-patología en la sala de Eco-endoscopia, lo que disminuye los costos.

Sin embargo, a pesar que existen reportes en la literatura que la punción/biopsia con aguja y la toma de biopsia con micro forceps, obtendrían mejores resultados diagnósticos de malignidad, no existen metaanálisis que pudieran servir de base para una recomendación. Por lo tanto, en el estudio de lesiones sólidas malignas, la FNB (Fine Needle Biopsy/Biopsia a través de Aguja Fina) no es mejor que la FNA (Fine Needle Aspiration/ Aspiración con Aguja Fina/PAAF), pudiendo utilizarse cualquiera de ellas.

La capacidad de la FNB de obtener muestras histológicas, puede muchas veces ayudar a diagnosticar enfermedades benignas como la pancreatitis autoinmune o crónica, en las que para lograr el diagnóstico, es necesario la evaluación de la arquitectura tisular.

Manipulación de muestras obtenidas por punción

El adecuado manejo del espécimen obtenido mediante la FNB es fundamental y esencial para garantizar un óptimo diagnóstico. Si no es posible tener presente al cito-patólogo en la sala de Eco-endoscopia, el Eco-Endoscopista o quien lo asiste, deberá expulsar la muestra de la aguja sólo con aire, con el estilete o con lavado con agua y colocarla directamente en formalina al 10%.

Si el tejido adquirido es un núcleo visible, se cubre cuidadosamente con un portaobjetos y se coloca en un recipiente con formalina.

En el caso que sólo se obtenga tejido fragmentado o escaso, se coloca en un portaobjetos y utilizando un segundo portaobjetos, se presiona suavemente el tejido y se dejar secar al aire ambiental; cualquier tejido residual se deberá colocar en un recipiente con formalina al 10%, para la posterior tinción con hematoxilina y eosina.

■ Ultrasonografía endoscópica pancreato-biliar: Técnica y puntos anatómicos de referencia

Los equipos de ultrasonografía endoscópica proporcionan imágenes de buena calidad y resolución. Sin embargo, por ser un estudio de imágenes, se deben identi-

ficar las estructuras anatómicas a estudiar. Asimismo, la orientación anatómica con el ultrasonido no es sencilla, demandando una curva de aprendizaje muchas veces prolongada. Para resolver esta dificultad de orientación e identificación de estructuras anatómicas, se han establecido puntos y estructuras de referencia, que se utilizan como guías o reparos anatómicos (Figura 7).

En el estudio con ultrasonografía endoscópica de la zona pancreato-biliar, el principal eje longitudinal de referencia en el abdomen es la arteria aorta, y el eje transversal es el páncreas.

Otra estructura que sirve de guía es la vena Cava inferior, que se identifica desde la porción descendente del duodeno.

La mayoría de expertos en ultrasonografía endoscópica bilio-pancreática, recomiendan el posicionamiento del equipo de ultrasonido en 5 zonas anatómicas del tracto gastrointestinal. De esta manera se hace posible evaluar las estructuras bilio-pancreática más significativas¹⁰.

Anatomía USE desde el duodeno

Para evaluar adecuadamente mediante ultrasonido endoscópico la patología bilio-pancreática desde la ventana duodenal, hay 2 zonas o técnicas que están reconocidas, la porción descendente del duodeno y la del bulbo duodenal, donde bajo visión directa, se colocará el extremo distal del equipo (Figura 8).

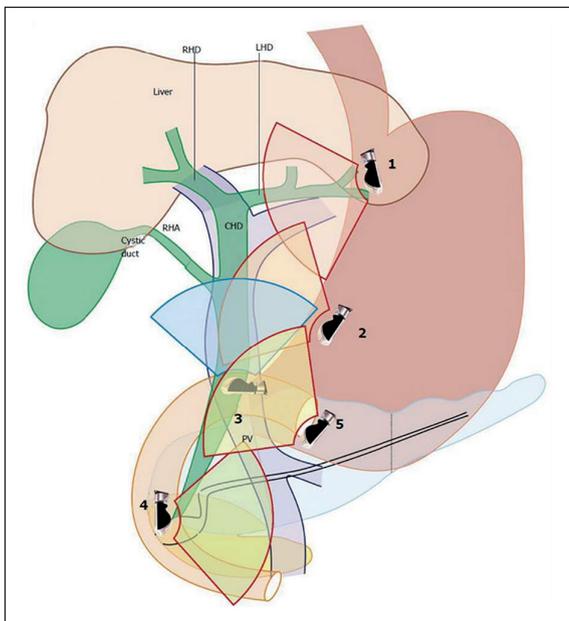


Figura 7. Ultrasonografía Endoscópica Lineal bilio-pancreática puntos anatómicos de referencia (Malay Sharma et al. World J Gastrointest Endosc 2015; 15: 1170-80).



Figura 8. Equipo de ultrasonido lineal posicionado en duodeno descendente. Visión de colédoco cerca al transductor en lado derecho del monitor y la cabeza de páncreas más alejada y hacia lado izquierdo.

Los ecoendoscopistas experimentados pueden pasar el equipo y llegar al píloro sólo con la visión endosonográfica. Sin embargo, para pasar al duodeno existe la necesidad de usar la visión endoscópica y evitar daño de la mucosa y/o perforación de la pared gástrica o duodenal. De esta manera se podrá avanzar hasta duodeno descendente y visualizar el área anatómica de la cabeza del páncreas, el conducto biliar común o ambos.

Posicionado el Eco-endoscopio en la porción descendente del duodeno, se puede utilizar el balón diseñado para ser colocado en el extremo más caudal del Eco-endoscopio y llenarlo con agua, de esta manera se mejora el contacto con la mucosa. En caso de no usar balón, se puede colocar agua en el lumen duodenal.

Luego se debe realizar la maniobra de “rectificación” o acortamiento, similar a la que hace con el duodenoscopio durante la CPRE, para poder realizar luego con facilidad las maniobras de rotación del equipo de ultrasonido, ya que sin acortamiento se hace muy difícil rotarlo. A continuación, con la mano derecha se realizan los movimientos de rotación laterales y con la mano izquierda succionando permanentemente y elevando el Up del mando del equipo, se consigue acercar el extremo distal del Eco-endoscopio a la mucosa; de esta manera se consigue un mejor contacto y se evita las distorsiones de las ondas sonoras. Se debe identificar la vena cava y la arteria aorta, cuyas imágenes deberán aparecer en el lado izquierdo del monitor. Posteriormente realizando siempre movimientos pequeños, debemos identificar en el lado derecho del monitor, la vena y la arteria mesentérica superior, que son más delgadas y con patrón ecográfico débil (Figura 9). Estas 2 referencias anatómicas producen una imagen en forma de triángulo que apunta hacia la porción lejana del transductor, en la parte inferior del monitor, que rodea el cuerpo del páncreas y el proceso uncinado.

Sección transversal de la papila

Con el Eco-endoscopio en el duodeno descendente, se va retirándolo realizando movimientos muy pequeños, hasta colocarlo sobre la papila. Puede también usarse la visión endoscópica para ello.

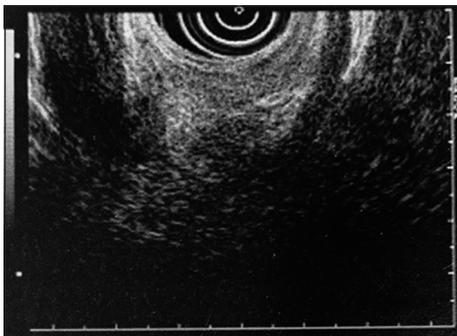


Figura 9. EUS radial, sección en duodeno. Vena cava a la izquierda, vena mesen térica superior a la derecha (delgada) (Cortesía Dr. C. Dietrich).



Figura 10. EUS radial. Papila Sección transversal. Ducto biliar a la izquierda, ducto pancreático a la derecha (Cortesía Dr. C. Dietrich).

La estructura que se identifica con mayor facilidad es el conducto pancreático de la cabeza del páncreas, visualizándolo como una estructura delgada, libre de ecos, en medio de un tejido pancreático fácilmente visible, que se ubica en el lado inferior izquierdo del monitor. Este conducto debe mantenerse siempre en el centro de la imagen que aparece en el monitor, realizando entonces, los pequeños movimientos y rotación en sentido de las agujas del reloj (hacia la derecha y con la mano derecha), se consigue identificar la papila. Estamos seguros de haber identificado la papila cuando en la parte izquierda del monitor aparece la unión con el conducto biliar (Figura 10).

Retirando discretamente el Eco-endoscopio y rotándolo levemente hacia la porción dorsal se logra identificar la vena cava inferior, el polo superior del riñón derecho y su glándula suprarrenal.

Si se desea enfocar el examen en la región papilar o peri ampular, así como el conducto biliar distal, se deberá colocar al paciente en posición de decúbito ventral (prono), lo que permitirá también identificar la porción más caudal de la cabeza del páncreas y el proceso uncinado.

La papila se identifica como una pequeña estructura hipoeoica, con los conductos, pancreático y biliar común, los que pueden ser evaluados y seguir sus trayectorias, realizando pequeños movimientos.

Sección transversal del bulbo duodenal

Terminada la evaluación de la papila, se coloca y mantiene la imagen del conducto biliar, en el centro de la imagen en el monitor. Luego se rota discretamente el Eco-endoscopio en sentido contrario al de las agujas del reloj (izquierda) permitiendo la ubicación de su extremo distal, en el bulbo.

En esta posición y traccionando ligeramente el Eco-endoscopio, se visualiza el conducto biliar a nivel de su bifurcación, en la parte superior del monitor cerca a la imagen del transductor y la vena porta en el lado izquierdo más alejada del transductor. Retirando discretamente y realizando pequeñas rotaciones, se logra identificar los conductos biliares extrahepáticos y el cístico en la mitad de la longitud del conducto biliar común, retirando un poco más el Eco-endoscopio, se identifica la vesícula en la parte superior izquierda del monitor (Figura 7).

■ Anatomía USE desde el estómago

Sección transversal del estómago

La presencia del aire y los pliegues gástricos dificultan el paso de las ondas sonoras, pudiéndose llenar el estómago con 200-300cc de agua para disminuir la distorsión.

Cuando se trabaja con balón lleno de agua en el extremo distal del Eco-endoscopio, al ir retirando el equipo para alcanzar el estómago desde el bulbo duodenal, se puede invaginar el bulbo en el antro, por lo que se recomienda previamente retirar el agua del balón.

Ubicando el Eco-Endoscopio sobre la cara posterior de la porción caudal del antro gástrico, se consigue identificar el cuerpo del páncreas, que se ubica en la parte inferior izquierda del monitor, con la vena esplénica en su porción dorsal. En la parte superior del monitor se identifica el lóbulo izquierdo del hígado.

Con el Eco-Endoscopio sobre la porción proximal de la curvatura menor del estómago, se consigue identificar el lóbulo izquierdo del hígado, la vena hepática izquierda que se continua con la vena Cava inferior, el conducto biliar intrahepático del lóbulo izquierdo y la rama izquierda de la vena porta.

Para evaluar la totalidad del cuerpo y cola del páncreas se deberá soltar un poco el mando del Up (arriba) y rotar discretamente el Eco-endoscopio en ambas direcciones (derecha e izquierda), hasta identificar el bazo en la parte inferior derecha del monitor, el hilio esplénico, la cola de páncreas y realizando pequeños movimientos, se continua con la identificación del cuerpo del páncreas.

Sección transversal de la región aórtica y para aórtica

Desde la UEG ubicada entre 38-40cm de la arcada dentaria, utilizando el Up del mando del equipo de ultrasonografía endoscópica, se deberá acercar el transductor y ponerlo en contacto con la mucosa. Se procede a identificar la aorta y se avanza el Eco-endoscopio, siguiendo su trayecto en el abdomen. Se deberá también visualizar en esta zona, la imagen del pilar del diafragma del hemitórax izquierdo (hipoecoico) y el tronco celiaco, en el lado izquierdo del monitor, así como la arteria mesentérica superior.

Esta imagen es el punto de referencia para ubicar el cuerpo del páncreas que se identifica en la parte superior del monitor, en la zona más próxima al transductor.

Realizando siempre pequeños movimientos de retiro y avance, así como rotaciones horarias, se consigue identificar y evaluar el bazo, la cola y cuerpo del páncreas.

Tomando como referencia la arteria mesentérica superior (AMS) y rotando el Eco-Endoscopio en sentido antihorario (izquierda), se consigue evaluar el cuello y parte de la cabeza del páncreas, la porción extrapancreática del colédoco y la confluencia de las venas esplénica, la vena porta y la vena mesentérica.

La aorta, la confluencia de las arterias celiaca y esplénica, deberán aparecer en la parte izquierda del monitor, así como la arteria hepática en el lado derecho.

■ Ultrasonido endoscópico terapéutico

Incorporado al estudio de las enfermedades del tracto digestivo hace poco más de 40 años como un procedimiento diagnóstico, el ultrasonido endoscópico requería de un endoscopista muy hábil y experimentado, debiendo además tener un gran conocimiento de las técnicas de ultrasonido para poder emitir un diagnóstico, lo que limitaba su utilización.

La incorporación de la técnica que permitía mediante una punción guiada, tomar muestras transmurales (atravesando toda la pared del tracto gastrointestinal), dio inicio a una nueva etapa, especialmente en el estudio del cáncer.

Los equipos de ultrasonido endoscópico de tipo lineal con un canal de trabajo de mucho mayor diámetro y con la incorporación de nuevos aditamentos, permitieron el inicio y desarrollo de las denominadas Intervenciones Mínimamente Invasivas guiadas por ultrasonido endoscópico, realizándose estas en el páncreas, Sistema Biliar y estructuras vecinas.

Desde la inicial técnica de punción con Aguja Fina (PAAF) se han desarrollado diversas técnicas que permiten intervenciones mínimas pero invasivas, entre las que encuentran publicadas:

- Bloqueo del Plexo Celíaco y Neurolysis.
- Drenaje de colecciones pancreáticas y peri-pancreáticas.
- Drenaje de abscesos de origen no pancreático.
- Acceso y drenaje biliar.
- Acceso y drenaje de Vesícula.
- Acceso y drenaje del conducto pancreático.
- Gastro-enterostomía.
- Hepático-gastrostomía.
- Colédoco-duodenostomía.
- Colangiografía Anterógrada y colocación de Endoprótesis.
- Tratamiento de varices del Estómago y Esófago.
- Tratamiento del sangrado digestivo No variceal.
- Ablación de tumores quísticos y sólidos.
- Administración de quimioterapia intratumoral.
- Braquiterapia.
- Marcación y tatuaje de tumores para identificación de lesiones.

El ultrasonido endoscópico, también llamado por muchos Eco-Endoscopia, es utilizado actualmente como un procedimiento de rutina y es recomendado incluso en las guías de las sociedades de endoscopia con mayor reconocimiento.

Sin embargo, existen aún algunas controversias como, si se debe usar el eco-endoscopio de tipo radial o el de tipo lineal para hacer sólo diagnósticos, sobre cómo se debería sostener y/o manipular el equipo, sobre el real valor y utilidad del uso de la Elastografía, sobre la utilidad de usar o no contraste sonográfico, sobre si es mejor tomar muestra para citología o biopsia con micro fórceps o aguja, entre algunas otras.

■ Drenaje de colecciones pancreáticas y peri pancreáticas con ultrasonografía endoscópica

Desde que se aceptó la clasificación de Atlanta, el manejo de las colecciones pancreáticas y peri pancreáticas ha evolucionado.

El tratamiento endoscópico de las colecciones pancreáticas se inició en el año 1975 con la punción a ciegas de un pseudoquiste que producía compresión sobre la pared posterior gástrica y desde entonces se han publicado diferentes técnicas endoscópicas para realizar fistulectomías, drenajes naso-quísticos, hasta punciones mediante ultrasonido endoscópico para irrigación, necrosectomía, colocación de prótesis (STENTS) de plástico y metálicos auto expandibles (SEMS), realización de múltiples accesos para el drenaje de las colecciones, además de sistemas específicos de prótesis (STENT) para ser colocados mediante los equipos de ultrasonido endoscópico (Figura 11).

Las colecciones intra o extrapancreáticas pueden ser drenadas vía transpapilar o vía transmural mediante punción con aguja bajo visión endosonográfica.

Actualmente se acepta que el ultrasonido endoscópico es una técnica que permite diagnósticos óptimos y es el de elección para drenar los pseudoquistes del páncreas, con menos complicaciones y mejor calidad de vida que la cistostomía quirúrgica.

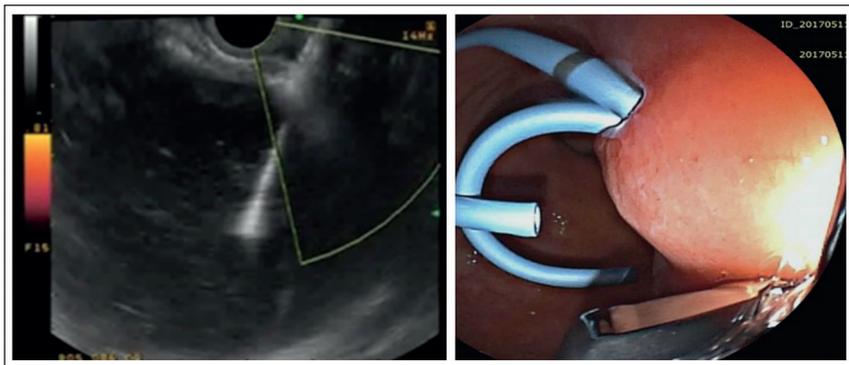


Figura 11. Drenaje de colección líquida pancreática mediante ultrasonido endoscópico y colocación de prótesis plásticas.

Las colecciones pancreáticas y peripancreáticas se clasifican actualmente en 4 tipos:

- Colección peri pancreática aguda (menos de 4 semanas)
- Pseudo Quiste (más de 4 semanas)
- Colección Necrótica Aguda (menos de 4 semanas)
- Necrosis Encapsulada WON (más de 4 semanas)

Esta clasificación sirve de guía para unificar y normar la terminología de los endoscopistas que manejan estas colecciones.

Drenaje de pseudoquistes

Se acepta que los pseudoquistes deben drenarse si:

- Tienen más de 4-6 semanas de evolución.
- Miden más de 6cm de diámetro.
- Producen síntomas (dolor/obstrucción biliar o gástrica).

El drenaje se puede hacer:

- Quirúrgicamente.
- Vía percutánea (ecografía/tomografía).
- Endoscópicamente (punción: a ciegas mediante CPRE/mediante ultrasonografía endoscópica).

La técnica de ultrasonografía endoscópica para realizar drenaje de pseudoquistes consiste en:

- Utilizar equipo de ultrasonido endoscópico de tipo lineal.
- Se puede identificar y punzar el pseudoquiste desde el estómago o el duodeno. La punción transgástrica tiene una posición más estable, por lo que es la más utilizada. Debe existir siempre un contacto lo más cercano posible de la pared con la cavidad a punzar.
- Utilizar siempre el Doppler para asegurar la ausencia de vasos sanguíneos en el trayecto de la aguja de punción.
- La aguja que se use para punzar, deberá permitir pasar una guía, se prefiere la de diámetro gauge 19 o 22.
- Realizar dilatación con balón o electrocauterio, del trayecto de la punción.
- Colocar una o varias prótesis (plástico/doble *pigtail*).

Para realizar el drenaje mediante ultrasonografía endoscópica, el paciente debe inicialmente ser colocado en la posición de decúbito lateral izquierdo, así se disminuye el riesgo de aspiración pulmonar con el líquido de la cavidad punzada. Algunas guías recomiendan realizar la intubación endobronquial del paciente antes de realizar el procedimiento endoscópico o cuando se utiliza Propofol endovenoso como anestésico.

La punción transmural de la pared gástrica o duodenal, puede realizarse únicamente con aguja (gauche 19/22), sin utilizar diatermia y pasando una guía que permitirá fijar el acceso. La aguja de mayor diámetro permite una fácil aspiración de la colección o del contenido de la cavidad.

Las zonas del estómago para alcanzar un mejor acceso a las colecciones pancreáticas y peripancreáticas mediante ultrasonido endoscópico, es la pared posterior, pudiendo ser en la porción más cefálica cerca al cardias (zona de cola y cuerpo distal del páncreas, hilio esplénico, tronco celiaco, plexo celiaco) y el tercio medio (cabeza del páncreas, conducto biliar).

Necrosis pancreáticas

Habiendo sido manejadas tradicionalmente mediante técnicas quirúrgicas, la Necrosectomía actualmente se maneja con técnicas endoscópicas, vía percutánea retroperitoneal o vía transgástrica.

Estas técnicas endoscópicas han permitido disminuir la morbilidad y mortalidad, de las técnicas quirúrgicas, que adicionalmente requieren repetidas intervenciones.

Ambas técnicas, la transgástrica y la percutánea retroperitoneal, se complementan dependiendo de la localización de la necrosis pancreática.

La técnica de drenaje endoscópico trans-gástrico tiene mayor efectividad cuando la localización de la necrosis es en la parte central retro-gástrica. Además, evita el sangrado, la punción y/o perforación de algún segmento de intestino y el riesgo de fístula pancreato-cutánea que se pueden presentar con el drenaje percutáneo retroperitoneal^{11,12}. Asimismo, permite un acceso directo y cercano a la cavidad necrótica.

Es posible que, al realizar la punción transgástrica, la cavidad necrótica se contamine con contenido gastrointestinal.

La técnica de drenaje retroperitoneal vía percutánea, obtiene mejores resultados cuando la necrosis está localizada en la zona de la cola del páncreas. Esta técnica permite incluso, la introducción de instrumentos que se usan en la cirugía abierta y/o laparoscópica, lo que condiciona una mayor efectividad de la necrosectomía, además hace posible el lavado mediante irrigación de la cavidad necrótica^{13,14}.

La mayoría de las guías actuales sugieren que las colecciones con sospecha o evidencia de infección deben ser evaluadas durante al menos 4 semanas antes de drenarse, de esta manera se permite la formación de una cápsula o pared (WON), debiendo ser el drenaje el primer paso y si no se consigue mejoría, realizar la necrosectomía.

Los drenajes de las necrosis encapsuladas (WON por sus siglas en inglés) mediante ultrasonido endoscópico, se hicieron inicialmente utilizando prótesis de plástico, condicionando que los componentes sólidos de la cavidad frecuentemente las obstruyeran, dificultando el drenaje¹⁵.

Posteriormente se utilizaron las prótesis autoexpandibles fabricadas de metal totalmente cubiertas (FC-SEMS) que tenían un diámetro mucho mayor y permitían un mejor drenaje de la cavidad necrótica. Sin embargo, no contaban con dispositivos de fijación lo que condicionaba un porcentaje significativo de migración o pérdida de la adecuada la posición.

La tecnología incorporó luego prótesis también metálicas, más cortas y con extremos en forma de bridas o campanas, que permitían el afrontamiento de la pared del tracto gastrointestinal con la de la cavidad, lo que disminuye la migración y mejora el drenaje^{16,17}, siendo los más conocidos el NAGI (Tae Woong Medial, Gyeonggi South Korea) y el AXIOS (Boston Scientific)^{18,19,20}.

■ Drenaje del conducto biliar por ultrasonido endoscópico

El tratamiento endoscópico paliativo de la estenosis tumoral bilio-pancreática, realizada mediante CPRE, es actualmente un procedimiento ampliamente aceptado^{21,22}.

Sin embargo, hasta un 10% de ellas no pueden ser resueltas con esa técnica, debido a estenosis completa e infranqueable del conducto biliar, estenosis pilórica o duodenal y anatomía alterada por procedimientos quirúrgicos.

Estas situaciones eran tradicionalmente manejadas mediante drenaje biliar externo, realizado vía percutánea, que conlleva a una morbilidad y mortalidad significativa.

Desde que Giovannini publicó el año 2001 la realización bajo guía endosonográfica de una colédoco-duodenostomía²³ y Burmester el 2003 la realización de lo mismo en un paciente portador de gastrectomía subtotal con anastomosis gastro-entérica Billroth II²⁴, los drenajes bilio-digestivos realizados con guía de ultrasonido endoscópico, se han venido utilizando con mayor frecuencia.

El ultrasonido endoscópico permite bajo visión endosonográfica, evaluando vasos sanguíneos y órganos vecinos, acceder a la vía biliar mediante punción. Luego pasar una guía y colocar una endoprótesis que conecta la vía biliar con el lumen gástrico, lo que permite el drenaje de bilis.

Principios de la técnica

La mayoría de los centros con alto volumen de pacientes sometidos a drenajes biliares mediante ultrasonido endoscópico, consideran que el procedimiento tiene 4 pasos:

- Punción transmural del conducto biliar, con o sin colangiografía.
- Colocación de una guía en la vía biliar.
- Creación de una fistula entre el lumen del tracto intestinal y el conducto biliar punzado.
- Estabilización de la fistula mediante la colocación de prótesis

Actualmente se utiliza el sistema de colocación de prótesis metálicas autoexpandibles que incluye un electrocauterio, lo que permite un acceso directo y en un solo paso sin necesidad de pasar una guía.

Técnica de punción transmural

Realizada la ultrasonografía endoscópica diagnóstica, se identifica el conducto biliar dilatado, luego utilizando siempre el Doppler para evitar daños vasculares, se procede a punzar.

Muchos eco-endoscopistas prefieren usar la aguja de punción-aspiración gauche 19 que permite pasar una guía de 0,035 pulgadas de diámetro. La punción debe hacerse con el estilete colocado dentro de la aguja, ubicada la aguja en el conducto biliar seleccionado, se retira el estilete y se aspira bilis, lo que permite estar seguro de estar en la vía biliar y estudiar la bilis.

La colangiografía inyectando sustancia de contraste radiópaco, permite evaluar la anatomía del árbol biliar y la adecuada posición de la aguja.

En los pacientes sin alteración de la anatomía, 90% de las punciones son transgástricas para ingresar en un conducto intrahepático del segmento 2 o segmento 3, del lóbulo hepático izquierdo o transduodenales desde el bulbo, para ingresar al conducto biliar común.

En los que tienen alteración anatómica o reconstrucción posquirúrgica, obstrucción a nivel del hilio hepático, el acceso transgástrico mediante ultrasonografía endoscópica, es el que permite el drenaje biliar.

Acceso anterógrado o retrógrado

Cualquiera que sea la técnica de acceso a la vía biliar, el eco-endoscopista deberá direccionar la punta de la aguja y la guía, hacia la posición deseada. Si la guía se ubica y permanece en la vía biliar sin pasar al duodeno el drenaje se denominará Retrógrado y si se consigue pasar la guía a través de la papila y colocar la prótesis drenando al duodeno, el drenaje se denomina anterógrado.

La elección del punto de acceso debe ser siempre lo más cerca posible al conducto biliar que se desea punzar, permitiendo así la correcta manipulación en la dirección correcta y poder conseguir pasar la guía a través de la estenosis.

Un aspecto a tener presente es que, los pacientes con obstrucciones biliares sometidos a drenajes percutáneos externos dejan de tener la vía biliar dilatada, lo que dificulta el drenaje mediante ultrasonografía endoscópica. En esta situación ayuda cerrar el drenaje externo 24-48 horas previas o llenar los conductos con solución salina a través del dren percutáneo.

La punción transmural desde la porción subcardial gástrica tiene algunas consideraciones o retos.

La primera es que se debe evitar siempre punzar a través del mediastino, aunque pudiera parecer atractivo hacerlo confiando únicamente en la visión endosonográfica, al intentar evitar un ángulo agudo de punción.

Cuando el extremo distal del equipo de ultrasonido se encuentra en la UEG, se identifica el segmento 2 del hígado en la parte superior del monitor, la vena hepática izquierda y el segmento 3 en la parte inferior.

Es recomendable tener siempre la confirmación por visión endoscópica, de estar por debajo de la UEG y hacer una punción transmural segura.

Se debe tener presente que los movimientos respiratorios del paciente movilizan constantemente la zona que se desea punzar y que los vasos sanguíneos del hígado pueden interponerse sobre los conductos biliares dilatados, dificultando la punción.

Es importante tener presente que la elección del lugar de la punción transmural puede estar influenciada por el objetivo o motivo del drenaje.

Cerca al hilio, los conductos biliares son anchos, por lo que la colocación de prótesis totalmente cubiertas en estos conductos puede dificultar o impedir la colocación de otra prótesis en otros conductos.

Después de la punción el siguiente paso es pasar suavemente una guía.

Se usan generalmente las mismas guías para realizar la CPRE, de 0,35-0,025 pulgadas y 420 cm de longitud.

Alcanzada la vía biliar se avanza direccionando la guía hacia el hilio hepático

o hacia la papila, habiendo previamente escogido para ello, el apropiado ángulo de la punción.

Si hubiera alguna resistencia al paso de la guía, se deberá repositonar la aguja. Se debe tener presente que, si se está utilizando una aguja de punción con extremo distal de borde cortante, sería recomendable reducir al mínimo posible las maniobras para repositonarla, evitándose así cortar la cubierta externa de la guía y los efectos consecuentes. Por lo tanto, si el eco-endoscopista no cuenta con mucha experiencia, se recomienda utilizar una aguja con un extremo distal romo.

Existen reportes de agujas de punción con extremos distales flexibles y rotatorios, lo que podría mejorar su manipulación y avance en la dirección deseada²⁵.

Algunas veces el accesorio para crear la fistula, puede ayudar a redireccionar y avanzar la guía en la dirección deseada.

Si no se consigue pasar la guía a graves de la estenosis y para evitar su retiro involuntario, se le deberá avanzar y enrollará en la porción pre estenótica.

El paso siguiente es la creación de la fistula bilio-digestiva que permita colocar una prótesis.

La mayoría de las prótesis autoexpandibles (SEMS) tienen un diámetro de 8 french aunque existen también de 7 french.

La mayoría de los sistemas de colocación de prótesis autoexpandibles actualmente incluyen un cystótomo y si no se ha podido previamente posicionar adecuadamente la guía en el conducto biliar deseado, se puede utilizar el cystótomo para reintentar hacerlo.

Estando seguros de que la guía esta adecuadamente posicionada, se pasa el cystótomo, se puede inyectar contraste radiopaco para estar seguros de encontrarse dentro de la vía biliar.

Es posible también, utilizando balones o dilatadores mecánicos, ampliar el diámetro de la fistula bilio-digestiva.

Seguidamente se procede a colocar adecuadamente la prótesis para evitar su migración y evitar producir peritonitis biliar. Para ello es recomendable lo siguiente:

- Usar prótesis autoexpandibles metálicas (SEMS) lo suficientemente largas para conseguir que un segmento de mínimo 2 cm quede en el lumen del tracto digestivo.
- Usar clips de hemostasia, para fijar la prótesis autoexpandible (SEMS) en la pared del tracto digestivo para evitar/disminuir su migración.
- En los drenajes Biliares al estómago usar preferentemente prótesis metálicas (SEMS) con extremos de mayor diámetro (forma de campana).
- En los drenajes Bilio-duodenales se prefiere el uso de prótesis metálicas de aproximación (LAMS) conocidas comercialmente como HOT-AXIUS/HOT-SPAXUS, que están montadas en un sistema que permite realizar los 4 pasos en sólo 1, es decir la punción, inyección de contraste, una “guía” y la colocación de la prótesis metálica.

La colocación de las prótesis de plástico sigue siendo útil y utilizada, siendo las de tipo “doble cola de chancho” (*pigtail*) las recomendadas, aunque tienen un mayor riesgo de fuga biliar.

Cualquiera que sea el método realizado, luego de unos días, el trayecto fistuloso estará definido.

Complicaciones

En los pacientes con coledocolitiasis que no ha podido ser resuelta mediante CPRE, se recomienda la técnica de Rendez-Vous mediante ultrasonido endoscópico (Figura 12).

La ultrasonografía endoscópica permite mediante el acceso transgástrico o transduodenal, la punción transmural del conducto biliar del lóbulo izquierdo del hígado o la punción del colédoco, pasar luego una guía y direccionarla hacia la papila, pasar a través de ella y posicionar la guía en la porción descendente del duodeno (maniobra anterógrada).

Posicionada la guía en el duodeno puede ser capturada con un asa de polipectomía u otro accesorio y servir como guía, para una nueva y exitosa canulación de la papila, completando la CPRE.

En pacientes con anatomía alterada por cirugía y estenosis de la derivación bilio-digestiva, que presentan litiasis biliar, la ultrasonografía endoscópica permite la dilatación de dicha estenosis a través de un acceso transhepático y empujar la litiasis al lumen intestinal (maniobra anterógrada).

La fistula gastro-hepática cerrará luego espontáneamente, aunque algunos eco-endoscopistas expertos colocan una prótesis de plástico en el orificio fistuloso para minimizar la fuga biliar. Sin embargo, si la estenosis de la derivación bilio-digestiva no pudiera ser resuelta, se deberá mantener permeable el trayecto fistuloso, así se podrá realizar el drenaje al estómago, al duodeno o al yeyuno, según corresponda (Figura 13, 14, 15 y 16).

Estenosis malignas no resueltas

En aquellas estenosis del tracto biliar en que la papila no es accesible, por infiltración tumoral o porque existe obstrucción pilórica, la ultrasonografía endoscópica permite acceder mediante punción transmural gástrica, a la vía biliar del lóbulo izquierdo del hígado o del colédoco y colocar una prótesis autoexpandible metálica (SEMS), que podría ser empujada a través de la papila y colocar su extremo distal en el lumen duodenal (Figura 17, 18 y 19). Si la papila no puede ser atravesada, la alternativa es crear la fistula y colocar una prótesis autoexpandible (SEMS), para un drenaje retrogrado de bilis hacia el estómago (Figura 13, 14, 15 y 16).

Guías y agujas de punción

Se usan las agujas de punción aspiración bajo guía endosonográfica de diámetro gauche 19 o 22, sin existir una clara ventaja en el uso de alguna de ellas. La mayoría son fabricadas de acero inoxidable, existiendo reportes de algunas fabricadas con cromo-cobalto, que permitirían una mejor penetración incluso en ángulos difíciles.

La aguja de 19 gauche tiene un lumen que permite pasar una guía de 0,035 pulgada la que condiciona mayor estabilidad y manipulación, incluso permite cambiar de Eco-endoscopio.

La aguja gauche 22 permite el paso de guías con un diámetro de 0,018-0,025 de pulgada, más delgadas.

Las guías son siempre importantes para la estabilización de la zona y conseguir pasar a través de la estenosis, a través de la papila y para llegar al duodeno. Existen las que tienen una cobertura con material hidrofílico, el extremo distal angulado, que son útiles para pasar a través de estenosis muy severas o tortuosas, mientras que las guías más rígidas son más útiles para mantener el acceso, así como para completar el procedimiento de manera segura y efectiva.

■ Hepático-gastrostomía por ultrasonido endoscópico

Los pacientes con obstrucción de la vía biliar que no puede ser resuelta mediante CPRE ni Rendez-Vous con ultrasonido endoscópico, tienen esta alternativa de tratamiento al drenaje biliar interno. También en aquellos que, por alteración de la anatomía por intervención quirúrgica, por obstrucción pilórica o biliar a nivel del hilio hepático, no pueden ser sometidos a una colédoco-duodenostomía mediante ultrasonido endoscópico.

Desde que el año 2003 se publicó el primer caso, la técnica ha sido mejorada con la incorporación de accesorios que permiten mayor éxito y seguridad^{24,26}.

Existen estudios que comparan el drenaje biliar realizado mediante colédoco-duodenostomía con el realizado mediante hepático-gastrostomía, que demuestran no haber diferencia significativa en el éxito ni en los eventos adversos^{27,28}. Un metaanálisis publicado el año 2018 reporta un éxito de la técnica de 93,7% para la hepático-gastrostomía por ultrasonografía y la colédoco-duodenostomía (EUS-CDS), sin diferencia en los eventos adversos (OR = 0,97, 0,95%) y CI = 0,60-1,56²⁹.

Los eventos adversos reportados son fuga biliar, sangrado/hemobilia, disfunción o migración distal de la prótesis, infecciones³⁰.

Aunque no existen estudios randomizados, controlados, prospectivos, la hepático-gastrostomía mediante ultrasonografía endoscópica produce menos complicaciones y tiene similar eficacia que el Drenaje Biliar Percutáneo (externo), con menor número de reintervenciones y mejor calidad de vida³¹.

Técnica

Debido a la complejidad del procedimiento la Hepático-Gastrostomía (EUS-HGS) y/o la Hepático- Yeyunostomía deben efectuarse en centros con alto volumen y realizadas por Eco-endoscopistas con suficiencia/experiencia en ultrasonido endoscópico intervencionista. (32)(33).

En la actualidad para realizar la Hepático-Gastrostomía (EUS-HGS) y la Hepático-Yeyunostomía (EUS-HJS), se utilizan prótesis autoexpandible metálicas (SEMS) cubiertas total y parcialmente, siendo el tratamiento estándar en la mayoría de los centros endoscópicos.

Las Prótesis metálicas totalmente cubiertas (FC-SEMS) cuando son utilizadas en la Hepático-Gastrostomía por ultrasonido endoscópico (EUS-HGS) tiene una alta efectividad técnica y clínica, de hasta 100% y 95% respectivamente³⁴. Sin embargo, la migración es cercana al 20%.

Por otro lado, las prótesis totalmente cubiertas colocadas en un conducto mayor pueden ocluir y excluir algunos conductos biliares secundarios ocasionando colangitis. Esto motivo la creación de prótesis metálicas con sólo uno de sus extremos con cobertura y forma de brida o mayor diámetro, que se ubica hacia el lumen gástrico, de esta manera se logra disminuir la fuga biliar y la migración de la prótesis. La porción no cubierta de la prótesis tiene ubicación intrahepática, permitiendo la estabilización y manteniendo la posición correcta, sin obstruir conductos biliares de menor tamaño³⁵ (Figura 20).

La utilización de prótesis de plástico en la Hepático-Gastrostomía (EUS-HGS), conlleva un alto riesgo de fuga biliar y peritonitis, se obstruyen requiriéndose repetidos recambios de las prótesis.

Para expandir el uso de estas técnicas de ultrasonido endoscópico es importante el desarrollo de accesorios específicos, similares a la prótesis de Afrontamiento Luminal (LAMS) que es utilizado en la Colédoco-Duodenostomía (EUS-CD).

■ Colédoco-duodenostomía

El objetivo de esta técnica es crear una comunicación directa entre el Colédoco y el Duodeno.

Desde que fue descrita el año 2001 por Giovannini usando un “Needle Knife” para la punción transmural y colocar una prótesis autoexpandible, se han incorporado varias técnicas.

La cercanía del extremo distal del equipo de ultrasonido endoscópico colocado en el duodeno con el retroperitoneo, así como la posición fija del colédoco, hacen muy conveniente esta técnica para drenar la vía biliar obstruida, incluso en presencia de ascitis³⁶.

Adicionalmente, debido a que el colédoco es más largo que los conductos intrahepáticos, la colédoco-duodenostomía puede ser realizada incluso cuando la dilatación no es importante.

Revisiones sistemáticas consideran la eficacia y seguridad de esta técnica, reportando éxito técnico en 90-95%, éxito clínico en 85-90% y efectos adversos en 9-20%^{29,37,38}, similares a los reportados para la Hepático-Gastrostomía por Ultrasonido (EUS-HGS), aunque esta última reporta más eventos adversos³⁹.

Debido a estas similitudes, la elección de utilizar una de estas técnicas para realizar un drenaje biliar, dependerá de la experiencia y preferencia del Eco-endoscopista, debiendo tener presente que cuando la obstrucción biliar se localiza en el hilio o existe una cirugía previa de vías biliares, la Hepático-Gastrostomía (EUS-HGS) es la única opción mediante ultrasonido endoscópico, para conseguir el drenaje biliar.

La incorporación de los sistemas de prótesis metálicas autoexpandibles con afrontamiento luminal y cauterio incorporado (LAMS) ha sido de suma utilidad, permitiendo realizar el procedimiento en un solo paso (sin necesidad de aguja de punción, ni guía, ni fluoroscopia), colocando la prótesis bajo control de ultrasonido endoscópico.

Actualmente se está evaluando el drenaje Colédoco-Duodenal (EUS-CDS) como una técnica sustitutoria y como primera elección antes que la CPRE, en el manejo de la obstrucción maligna de la porción distal del colédoco.

Las prótesis metálicas autoexpandibles con afrontamiento luminal y cauterio incorporado (LAMS) que inicialmente se utilizaron en el drenaje de las colecciones pancreáticas, siendo diseñadas con un gran diámetro para ello, en la actualidad existen también de un diámetro y tamaño mucho más pequeño que permiten su utilización para crear la fístula colédoco-Duodenal⁴⁰, disminuyendo significativamente los eventos adversos reportándose hasta en 5,2% y todos pueden ser manejados de manera conservadora^{41,42}. Su corta longitud, su cubierta de silicona y sus extremos tipo copa o “brida”, que generan una fuerza de aposición y permiten un anclaje de lumen a lumen, con muy poco riesgo de migración, pudiendo ser retiradas si fuera necesario.

Además, permite la colocación de prótesis plásticas o metálicas a través de su lumen, el pasaje de un endoscopio delgado para realizar colangioscopia y tomar biopsias o retirar litiasis.

■ Drenaje vesicular por ultrasonido endoscópico

El drenaje percutáneo de la vesícula se viene utilizando en la Colecistitis aguda como alternativa en aquellos pacientes con comorbilidad que dificulta o imposibilita la Colectomía.

Existe también el drenaje vesicular mediante CPRE, vía transpapilar y canulando el Cístico (ETP-GBD), se coloca una prótesis de plástico doble “cola de choncho” (pigtail), un extremo en el interior de la vesícula y el otro en el lumen duodenal.

La técnica de Drenaje Vesicular mediante ultrasonido endoscópico, permite realizar una punción transmural del antro o del duodeno y colocar una prótesis en la vesícula, todo bajo guía ultrasonográfica (EUS-GBD), con mejores resultados que el drenaje vesicular percutáneo (PT-GBD).

Teoh publica el 2020 un estudio multicéntrico, controlado y randomizado comparando ambos tipos de drenaje vesicular, reportando una tasa de eventos adversos a 30 días de 12,8% con la ultrasonografía endoscópica y 47,5% con la vía percutánea, al año 25,6% vs. 77,5% respectivamente⁴³.

Las tasas de éxito técnico, clínico y la mortalidad a 30 días son similares^{43,44}.

Luego de realizado el drenaje vesicular mediante ultrasonido endoscópico es posible realizar una cole-cistoscopia oral y retirar completamente la litiasis vesicular, reduciendo así el riesgo de una nueva colecistitis⁴⁵, pudiendo ser una alternativa terapéutica definitiva en aquellos pacientes que tienen un riesgo quirúrgico muy elevado o no desean la cirugía.

La resección quirúrgica es siempre posible luego de haberse realizado el drenaje vesicular mediante ultrasonido endoscópico.

La técnica es similar a los otros drenajes biliares, pudiendo acceder a la vesícula desde el antro distal o desde el duodeno, escogiendo la mejor imagen, la más cercana a la pared gástrica o duodenal y verificando la ausencia de vasos sanguíneos en el trayecto a seguir.

Se recomienda como primera opción acceder y punzar a través del duodeno, de esta manera se evita el riesgo de llenado de la vesícula con alimentos y el síndrome del “STENT enterrado”.

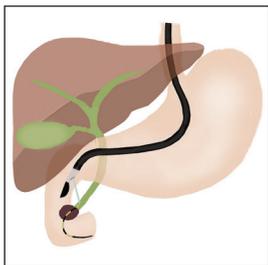


Figura 12.

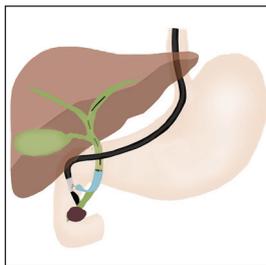


Figura 13.

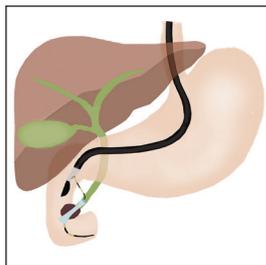


Figura 14.

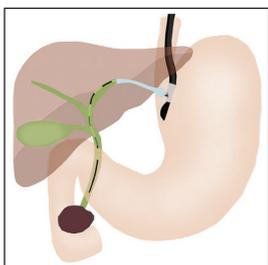


Figura 15.

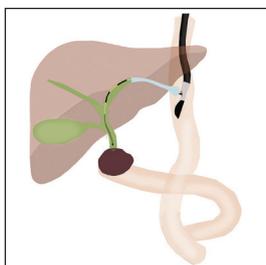


Figura 16.

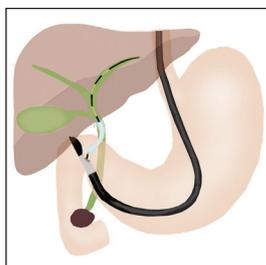


Figura 17.

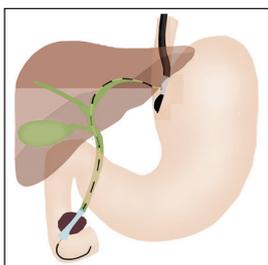


Figura 18.

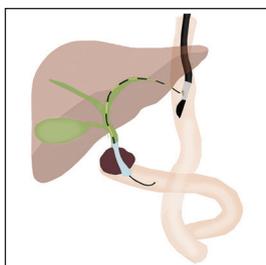


Figura 19.

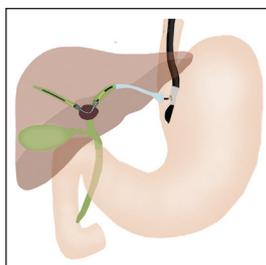


Figura 20.

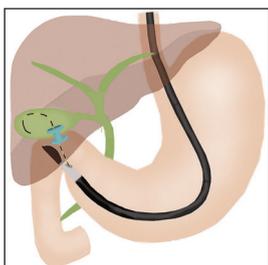


Figura 21.

Endoscopic Ultrasound Volume 11/Issue 5/september-October 2022.
Dietrich et al. EUS guided biliary drainage.

Seguidamente se siguen los 4 pasos recomendados para los drenajes biliares, punción transmural con aguja gauche 19 o 22, pasar guía, dilatación o diatermia y colocación de la prótesis plástica (pigtail) o metálica (SEMS) que son preferibles por permanecer permeables mucho más tiempo.

Se pueden reducir estos 4 pasos a uno sólo utilizando las prótesis metálicas de afrontamiento luminal (LAMS) que incorporan un cistótomo, colocándola bajo guía del ultrasonido endoscópico, evitando el uso de fluoroscopia (Figura 21).

Los eventos adversos del Drenaje Vesicular mediante ultrasonido endoscópico (EUS-GBD) reportados más frecuentemente son, fuga de bilis, peritonitis biliar, sangrado, migración y disfunción de la prótesis, eventos que se reportan con mucho menor frecuencia con la utilización de las prótesis de afrontamiento luminal (LAMS).

■ Referencias

1. Howry DH, Bliss WR. Ultrasonic visualization of soft tissue structures of the body. *J Lab Clin Med* 1952; 40: 579-92.
2. Wild JJ, Reid JM. In: Kelly E, Editor. *Ultrasound in Biology and Medicine*. American Institute of Biological Sciences 1957; 1: 30-45.
3. Strohm WD, Phillip J, Hagenmuller F, Classen M. Ultrasonic tomography by means of fan ultrasonic fiberoendoscope. *Endoscopy* 1980; 12: 241-4.
4. Vilmann P, Hancke S, Henriksen FW, Jacobsen GK. Endo-sonographically-guided fine needle aspiration biopsy of malignant lesions in the upper gastrointestinal tract. *Endoscopy* 1993; 168: 113-6.
5. Gálvez E, Gálvez G, Barboza A, Barboza E, Combe JM, Combe MR, et al. Neoplasia intraductal papilar quística mucinosa del páncreas y pancreatitis recurrente. *Rev Gastroenterol Perú*. 2013; 33(1): 66-74.
6. Engstrom CF, Wiechel KL. Endoluminal ultrasound of the bile ducts. *Surg Endosc* 1990; 4: 187-90.
7. Menzel J, Domschke W, Brahms HJ, Frank N. Miniprobe ultrasound of the upper gastrointestinal tract: 1995 state of the art and perspectives. Workshop on Mini-probe Ultrasound in Gastroenterology. Munster 28 october 1995; *Ultraschall Med* 1996; 17: 143-8.
8. Saftoui A, Napoleon B, Arcidiacono PG, Braden B, Burmeister S, Carrara S, et al. Do we need contrast agents for EUS? *Endosc Ultrasound* 2020; 9: 361-8
9. Iglesias-Garcia J, Larino-Noia J, Abdulkader I, Forteza J, Dominguez-Munoz JE. Quantitative endoscopic ultrasound elastography: An accurate method for the differentiation of solid pancreatic masses. *Gastroenterology* 2010; 139: 1172-80.
10. Sharma M, Pathak A, Shoukat A, Rameshbabu CS, Ajmera A, Wani ZA, et al. Imaging of common bile duct by linear endoscopic ultrasound. *World J Gastrointest Endosc*. 2015; 7(15): 1170-80.
11. BBakker OJ, van Santvoort HC, van Brunschot S, Geskus RB, Besselink MG, Bollen TL, et al. Endoscopic transgastric vs surgical necrosectomy for infected necrotizing pancreatitis: a randomized trial. *JAMA* 2012; 307: 1053-61.

12. Papachristou GI, Takahashi N, Chahal P, Sarr MG, Baron TH. Peroral endoscopic drainage/debridement of walled-off pancreatic necrosis. *Ann Surg* 2007; 245: 943-51.
13. Connor S, Ghaneh P, Raraty M, Sutton R, Rosso E, Garvey CJ, Hughes ML, et al. Minimally invasive retroperitoneal pancreatic necrosectomy. *Dig Surg* 2003; 20: 270-7.
14. Carter CR, McKay CJ, Imrie CW. Percutaneous necrosectomy and sinus tract endoscopy in the management of infected pancreatic necrosis: an initial experience. *Ann Surg* 2000; 232: 175-80.
15. Abu Dayyeh BK, Mukewar S, Majumder S, Zaghlool R, Vargas Valls EJ, Bazerbachi F, et al. Large-caliber metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis. *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 141-9.
16. Chen YI, Barkun AN, Adam V, Bai G, Singh VK, Bukhari M, et al. Cost-effectiveness analysis comparing lumen-apposing metal stents with plastic stents in the management of pancreatic walled-off necrosis. *Gastrointest Endosc* 2018; 88: 267-76.
17. Bazerbachi F, Sawas T, Vargas EJ, Prokop LJ, Chari ST, Gleeson FC, et al. Metal stents versus plastic stents for the management of pancreatic walled-off necrosis: A systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 30-42.
18. Bang JY, Navaneethan U, Hasan MK, Sutton B, Hawes R, Varadarajulu S. Non-superiority of lumen-apposing metal stents over plastic stents for drainage of walled-off necrosis in a randomised trial. *Gut* 2019; 68: 1200-9.
19. Jagielski M, Smoczyński M, Jabłońska A, Marek I, Dubowik M, Adrych K. The role of endoscopic ultrasonography in endoscopic debridement of walled-off pancreatic necrosis-A single center experience. *Pancreatology* 2015; 15: 503-7.
20. Chacaltana Mendoza A, Li Salvatierra B, Llatas Perez J, Diaz Rios R, Vera Calderon A. Eficacia y seguridad del drenaje ecoendoscópico de colecciones líquidas peripancreáticas en un hospital de referencia. *Rev Gastroenterol Perú*. 2020; 40(1): 46-51.
21. Huang RJ, Thosani NC, Barakat MT, Choudhary A, Mithal A, Singh G, et al. Evolution in the utilization of biliary interventions in the United States: Results of a nationwide longitudinal study from 1998 to 2013. *Gastrointest Endosc* 2017; 86: 319-26.
22. Baron TH, Petersen BT, Mergener K, Chak A, Cohen J, Deal SE, et al. Quality indicators for endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Am J Gastroenterol* 2006; 101: 892-7.
23. Giovannini M, Moutardier V, Pesenti C, Bories E, Lelong B, Delpero JR. Endoscopic ultrasound-guided bilioduodenal anastomosis: A new technique for biliary drainage. *Endoscopy* 2001; 33: 898-900.
24. Burmester E, Niehaus J, Leineweber T, Huetteroth T. EUS-cholangio-drainage of the bile duct: Report of 4 cases. *Gastrointest Endosc* 2003; 57: 246-51.
25. Ryou M, Benias PC, Kumbhari V. Initial clinical experience of a steerable access device for EUS-guided biliary drainage. *Gastrointest Endosc* 2020; 91: 178-84.
26. Bories E, Pesenti C, Caillol F, Lopes C, Giovannini M. Transgastric endoscopic nultasonography-guided biliary drainage: Results of a pilot study. *Endoscopy* 2007; 39: 287-91.
27. Minaga K, Ogura T, Shiomi H, Imai H, Hoki N, Takenaka M, et al. Comparison of the efficacy and safety of endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy and hepaticogastrostomy for malignant distal biliary obstruction: Multicenter, randomized, clinical trial. *Dig Endosc* 2019; 31: 575-82.

28. Guo J, Giovannini M, Sahai AV, Saftoiu A, Dietrich CF, Santo E, et al. A multi-institution consensus on how to perform EUS-guided biliary drainage for malignant biliary obstruction. *Endosc Ultrasound* 2018; 7: 356-65.
29. Uemura RS, Khan MA, Otoch JP, Kahaleh M, Montero EF, Artifon ELA. EUS-guided choledochoduodenostomy versus hepaticogastrostomy: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Gastroenterol* 2018; 52: 123-30.
30. Paik WH, Park DH. Outcomes and limitations: EUS-guided hepaticogastrostomy. *Endosc Ultrasound* 2019; 8: S44-9.
31. Lee TH, Choi JH, Park do H, Song TJ, Kim DU, Paik WH, et al. Similar efficacies of endoscopic ultrasound-guided transmural and percutaneous drainage for malignant distal biliary obstruction. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016; 14: 1011-9.
32. Fusaroli P, Jenssen C, Hocke M, Burmester E, Buscarini E, Havre RF, et al. EFSUMB guidelines on interventional ultrasound (INVUS), part V. *Ultraschall Med* 2016; 37: 77-99.
33. Oh D, Park DH, Song TJ, Lee SS, Seo DW, Lee SK, et al. Optimal biliary access point and learning curve for endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy with transmural stenting. *Therap Adv Gastroenterol* 2017; 10: 42-53.
34. Okuno N, Hara K, Mizuno N, Kuwahara T, Iwaya H, Ito A, et al. Efficacy of the 6-mm fully covered self-expandable metal stent during endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy as a primary biliary drainage for the cases estimated difficult endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A prospective clinical study. *J Gastroenterol Hepatol* 2018; 33: 1413-21.
35. De Cassan C, Bories E, Pesenti C, Caillol F, Godat S, Ratone JP, et al. Use of partially covered and uncovered metallic prosthesis for endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy: Results of a retrospective monocentric study. *Endosc Ultrasound*. 2017; 6(5): 329-35.
36. Artifon EL, Visconti TA, Brunaldi VO. Choledochoduodenostomy: Outcomes and limitations. *Endosc Ultrasound* 2019; 8: S72-8.
37. Mohan BP, Shakhatareh M, Garg R, Ponnada S, Navaneethan U, Adler DG. Efficacy and safety of endoscopic ultrasound-guided choledochoduodenostomy: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Gastroenterol* 2019; 53: 243-50.
38. Khan MA, Akbar A, Baron TH, Khan S, Kocak M, Alastal Y, et al. Endoscopic ultrasound-guided biliary drainage: A systematic review and meta-analysis. *Dig Dis Sci* 2016; 61: 684-703.
39. Vila JJ, Pérez-Miranda M, Vazquez-Sequeiros E, Abadia MA, Pérez-Millán A, González-Huix F, et al. Initial experience with EUS-guided cholangiopancreatography for biliary and pancreatic duct drainage: A Spanish national survey. *Gastrointest Endosc* 2012; 76: 1133-41.
40. Rimaş M, Attili F, Larghi A. Single-session EUS-guided FNA and biliary drainage with use of a biflanged lumen apposing stent on an electrocautery enhanced delivery system: One-stop shop for unresectable pancreatic mass with duodenal obstruction. *Gastrointest Endosc* 2015; 82: 405.
41. El Chafic AH, Shah JN, Hamerski C, Binmoeller KF, Irani S, James TW, et al. EUS-guided choledochoduodenostomy for distal malignant biliary obstruction using electrocautery-enhanced lumen-apposing metal stents: First US, multicenter experience. *Dig Dis Sci* 2019; 64: 3321-7.

42. Krishnamoorthi R, Dasari CS, Thoguluva Chandrasekar V, Priyan H, Jayaraj M, Law J, et al. Effectiveness and safety of EUS-guided choledochoduodenostomy using lumen-apposing metal stents (LAMS): A systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2020; 34: 2866-77.
43. Teoh AYB, Kitano M, Itoi T, Pérez-Miranda M, Ogura T, Chan SM, et al. Endosonography-guided gallbladder drainage versus percutaneous cholecystostomy in very high-risk surgical patients with acute cholecystitis: An international randomised multicentre controlled superiority trial (DRAC 1). *Gut* 2020; 69: 1085-91.
44. Jang JW, Lee SS, Song TJ, Hyun YS, Park DY, Seo DW, et al. Endoscopic ultrasound-guided transmural and percutaneous 2012; 142: 805-11.
45. Chan SM, Teoh AYB, Yip HC, Wong VWY, Chiu PWY, Ng EKW. Feasibility of per-oral cholecystoscopy and advanced gallbladder interventions after EUS-guided gallbladder stenting (with video). *Gastrointest Endosc* 2017; 85: 1225-32.
46. Law R, Grimm IS, Stavas JM, Baron TH. Conversion of percutaneous cholecystostomy to internal transmural gallbladder drainage using an endoscopic ultrasound-guided, lumen-apposing metal transhepatic gallbladder drainage are comparable for acute cholecystitis. *Gastroenterology* 2016; 14: 476-80.

Papel de la ultrasonografía endoscópica en el manejo de enfermedades pancreaticobiliares benignas

Victoria Gómez¹, Wendy Tatiana Garzón-Siatoya¹

¹División de Gastroenterología y Hepatología, Mayo Clinic, Florida.

Autor correspondiente:

Victoria Gómez, M.D., F.A.S.G.E. Email: gomez.victoria@mayo.edu

■ Abreviaciones

AAF	Aspiración con aguja fina
CP	Conducto pancreático
CPP	Conducto pancreático principal
CPRE	Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica
CPRM	Colangiopancreatografía retrógrada magnética
CRE	Colangiografía retrógrada endoscópica
EUS-RV	EUS-assisted rendezvous
EDGE	Endoscopic Ultrasound Directed transGastric ERCP
EDGI	Endoscopic Ultrasound-Directed transGastric Intervention
PC	Pancreatitis crónica
PAI	Pancreatitis autoinmune
PRE	Pancreatografía retrógrada endoscópica
RV-ERC	Rendezvous-assisted ERC
RV-ERP	Rendezvous-assisted ERP
USE	Ultrasonido endoscópico

■ Introducción

Desde el nacimiento de ultrasonografía endoscópica (USE) o ecoendoscopia en 1980, hemos presenciado un desarrollo tecnológico impresionante, que incluye mejoras en la resolución de las imágenes ecográficas, la posibilidad de tomar muestras, permitir acceso y drenaje de colecciones pancreaticobiliares y, además, entrar en el espectro de hepatología con procedimientos endohepatológicos¹. La USE desempeña un papel importante en el diagnóstico y tratamiento de condiciones tanto benignas como malignas del sistema pancreatobiliar. En este capítulo, nos enfocaremos en

describir el papel de USE en el manejo de condiciones benignas. Las condiciones benignas más comunes en cual la USE juega un papel importante están disponibles en Tabla 1.

Tabla 1. Enfermedades pancreatobiliares benignas más comunes en cual se usa ecoendoscopia

Condiciones Biliares Benignas	Condiciones Pancreáticas Benignas
Coledocolitiasis	Pancreatitis crónica
Colecistitis aguda	PRE fallida o en anatomía alterada quirúrgica
CRE fallida	Pancreatitis autoinmune
Acceso al colédoco después de bypass gástrico	

CRE, colangiografía retrógrada endoscópica; PRE, pancreatografía retrógrada endoscópica.

■ 1. Condiciones biliares benignas

1.1. Evaluación de colédocolitiasis

La enfermedad de cálculos biliares es una carga mundial y tiene una prevalencia que varía significativamente según la diversidad geográfica y la diferencia étnica. En los Estados Unidos, se estima que más de 20 millones de personas padecen de esta enfermedad, con una mayor prevalencia en mexicoestadounidenses comparado con blancos no hispanos, y una menor prevalencia entre negros no hispanos². Por otro lado, los indios americanos, particularmente la tribu Pima de Arizona, así como los indios mapuches de América del Sur, tienen una alarmante prevalencia de cálculos biliares, con una prevalencia en mujeres que excede el 70%³. Sin embargo, se estima que solo el 10 al 15% de los pacientes con cálculos biliares desarrollarán síntomas en el transcurso de una década⁴. Ante las crecientes epidemias de obesidad y enfermedades metabólicas, se espera un aumento en esta condición.

Un porcentaje pequeño, pero aún significativo de pacientes con enfermedad de cálculos biliares sufrirán colédocolitiasis, la cual puede ser encontrada durante la colecistectomía por colelitiasis sintomática o en pacientes que presentan pancreatitis aguda con sospecha de origen biliar⁵. Otras veces, los pacientes pueden presentar signos y síntomas inespecíficos que hacen sospechar una colédocolitiasis. Por ello, los cálculos dentro del conducto biliar deben ser removidos dado al mayor riesgo de desarrollar obstrucción biliar, colangitis aguda, y pancreatitis aguda o recurrente. Dada la invasividad y el aumento conocido en los riesgos de realizar una colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), es fundamental seleccionar adecuadamente los candidatos para este procedimiento en pacientes con una mayor probabilidad preprueba de cálculos intraductales⁶.

Se ha reportado previamente un enfoque de diagnóstico estratificado según el riesgo para pacientes con colelitiasis sintomática y sospecha de colédocolitiasis⁷. Se

recomienda que los pacientes con una probabilidad intermedia de colédocolitiasis (10%-50%) después de la evaluación inicial se sometan a más imágenes del tracto biliar para confirmar la presencia de un cálculo intraductal. Estas imágenes generalmente son la USE o colangiopancreatografía retrógrada magnética (CPRM), debido a sus altos perfiles de sensibilidad y especificidad^{6,7}.

Debido a su proximidad al conducto biliar extrahepático desde el duodeno, la USE constituye un método ideal para obtener imágenes biliares y, en comparación con la CPRE, tiene una tasa significativamente más baja de eventos adversos⁸. Para evaluar el árbol biliar, se pueden emplear ecoendoscopios radiales y de matriz lineal. Desde la segunda porción del bulbo duodenal, el transductor se retira lentamente para permitir una evaluación completa del conducto biliar común a través de la pared del duodeno (Figura 1).

Si bien tanto la USE como la CPRM son excelentes modalidades de imagen, los datos sugieren que la USE es superior. De acuerdo con un metaanálisis de cinco estudios comparativos prospectivos publicado por Meerlam et al., la USE y la CPRM presentaron especificidades comparables muy altas (0,90 frente a 0,92; valor de p 0,42), pero la sensibilidad de la USE fue superior a CPRM (0,97 frente a 0,87; valor de p 0,008)⁹. Los cálculos pequeños (< 6 mm) pueden producir resultados falsos negativos en la CPRM, una limitación que se supera con la alta resolución espacial y la proximidad de las imágenes en el duodeno que proporciona la USE^{6,10}. En el contexto de una sospecha persistente de colédocolitiasis pese a un examen de CPRM negativo, la USE aún puede considerarse como la mejor prueba siguiente en lugar de la CPRE.

La USE tiene sus limitaciones, entre ellas el costo del procedimiento, particularmente si se usa anestesia general⁶. Depende también bastante del operador y tiene una curva de aprendizaje. Un escenario particularmente desafiante es evaluar el conducto biliar común distal en presencia de un divertículo periampular. Si bien la



Figura 1. Visualización de coledocolitiasis por ultrasonografía endoscópica (USE) desde el bulbo duodenal.

CPRM puede pasar por alto lesiones muy distales, la USE también puede ser igual de desafiante de realizar en este escenario. La instilación de agua estéril en la luz duodenal y el divertículo para distenderla y proporcionar un mejor acoplamiento acústico entre el transductor y el duodeno es una técnica útil. Además, es posible que algunos pacientes no estén médicamente aptos o en condiciones estables para someterse a una USE, mientras que otros pueden preferir una modalidad de imagen no invasiva. Independientemente, cuando se realiza por endoscopistas experimentados, la USE es una modalidad de imagen endoscópica altamente sensible y específica para la evaluación de la sospecha de colédocolitiasis, y si se confirma la presencia de un cálculo intraductal, puede permitir la CPRE para eliminar el cálculo durante la misma anestesia.

1.2 Manejo de colecistitis aguda

En los últimos años, el drenaje ecoendoscópico de la vesícula biliar ha ganado bastante popularidad. Entre sus indicaciones está el drenaje en pacientes con colecistitis aguda que no son candidatos quirúrgicos para una colecistectomía, la internalización de drenajes permanentes o el drenaje biliar cuando tanto la CPRE como el drenaje ecoendoscópico del árbol biliar han sido infructuosos, siempre considerando que el conducto cístico debe estar permeable¹¹⁻¹³. Este drenaje puede realizarse desde el estómago o duodeno, siendo el segundo la opción más común por su posición más favorable desde el bulbo duodenal. Un metaanálisis que incluyó 233 pacientes de 13 estudios mostró una alta tasa de éxito técnico (93,86%) y clínico (92,48%) ante el drenaje mediante prótesis metálica de aposición luminal. No obstante, no se puede ignorar la tasa de eventos adversos¹⁴. Se han empleado múltiples tipos de prótesis, pero con las prótesis metálicas de aposición luminal, el acceso a la vesícula es más sencillo debido a su diseño. Se puede encontrar una discusión más detallada sobre este tema en el Capítulo 8.

Tanto las reuniones de expertos como las guías clínicas recomiendan que la terapia ecoendoscópica sea realizada únicamente por endoscopistas expertos en la patología pancreatobiliar, con un equipo de enfermería y técnicos con conocimiento de los procedimientos. Estos procedimientos, solo deberían llevarse a cabo en centros donde exista el respaldo por parte de los equipos de radiología intervencionista y cirugía pancreatobiliar, que puedan actuar en caso de fallo de la técnica o aparición de eventos adversos.

1.3 Colangiografía retrógrada endoscópica fallida

La colangiografía retrógrada endoscópica (CRE) desempeña un papel importante en el manejo de enfermedades benignas del tracto biliar, siendo la más común la obstrucción biliar por colédocolitiasis, y menos común, las fugas biliares posoperatorias y las estenosis biliares. El éxito técnico para aliviar la obstrucción se logra en más del 90% de los pacientes¹⁵. Sin embargo, la canulación fallida ocurre en 5 a 10% de los casos, y se requieren otros métodos¹⁶. Cuando CRE repetida también falla, el drenaje de la vía biliar ecoguiado permite un acceso directo al árbol biliar, ya sea desde el estómago o el duodeno, sin necesidad de acceder a la papila directamente. Esto se puede conseguir mediante tres técnicas: El “rendezvous-assisted ERC (RV-ERC)”

por su nombre en inglés, la colocación anterógrada de la prótesis y la colocación transmural a través de una hepaticogastrostomía o coledocoduodenostomía. Para indicaciones benignas, la técnica RV-ERC es el método preferible debido a que preserva la anatomía de la vía biliar. Las otras técnicas mencionadas se reservan principalmente para indicaciones malignas.

La técnica de RV-ERC consiste en avanzar una aguja en el árbol biliar intrahepático y a través de ella guiarla para hacerla progresar a través de la papila (Figuras 2A-2C). El extremo distal de la guía se introduce luego en un duodenoscopio y sobre ésta se realiza una CPRE convencional (Figura 2D). No obstante, el éxito técnico en la patología benigna (77%) es menor que en la maligna (90%) y los eventos adversos ocurren con mayor frecuencia (27%) debido a la menor dilatación del árbol biliar^{17,18}. En consecuencia, el drenaje de la vía biliar solo debería considerarse después de una segunda CPRE fallida y además en centros con experiencia y recursos adecuados.

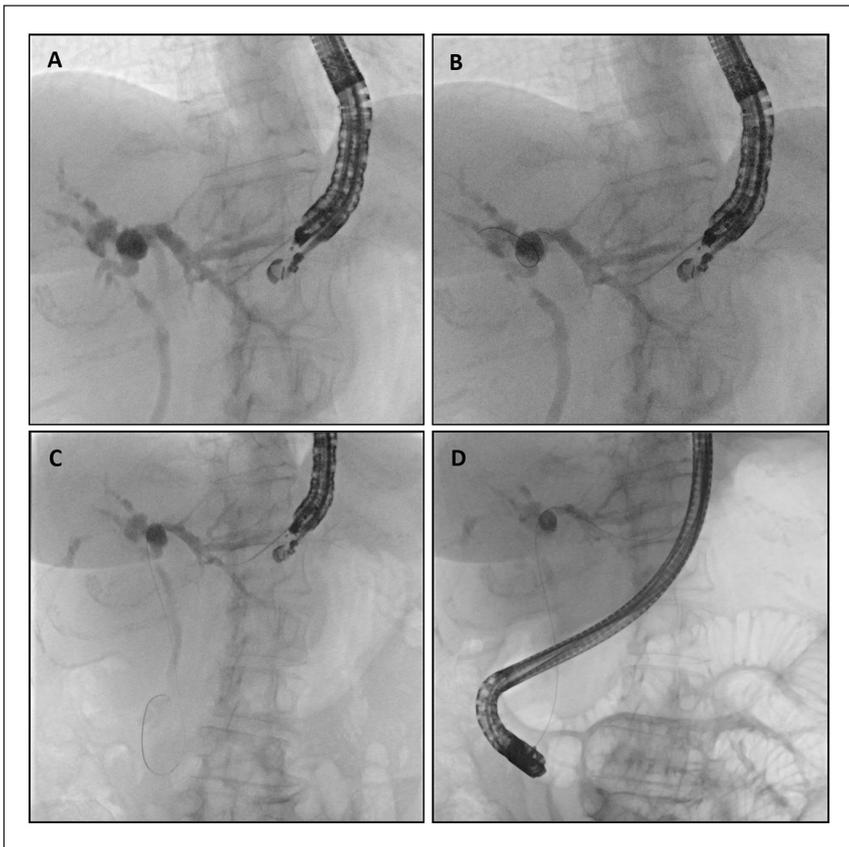


Figura 2A-2D. Colangiografía retrógrada endoscópica demostrando la técnica RV-ERC.

1.4 Acceso al colédoco después de bypass gástrico

El bypass gástrico en Y de Roux es una cirugía bariátrica ampliamente realizada que consiste en la creación un remanente gástrico, una gastroyeyunostomía y una yeyunoyeyunostomía. Los pacientes que se someten a una cirugía bariátrica para perder peso son susceptibles de formación de cálculos biliares debido a la rápida pérdida de peso y los cambios en la saturación de colesterol de la bilis y el vaciado de la vesícula biliar¹⁹. La CPRE es la modalidad terapéutica estándar de oro para el manejo de la colédocolitiasis. Sin embargo, en el contexto de la anatomía quirúrgica alterada después del bypass gástrico, el acceso al sistema biliar se ve comprometido y puede ser difícil de alcanzar a través de métodos asistidos por enteroscopia, con tasas de éxito reportadas subóptimas^{20,21}.

Los métodos para acceder al estómago excluido han evolucionado, y especialmente gracias al desarrollo de la USE terapéutica y las prótesis metálicas de aposición luminal, ahora tenemos la capacidad de conectar el remanente gástrico con el estómago excluido para alcanzar la papilla con el duodenoscopio y realizar CPRE. Este procedimiento se conoce como CPRE transgástrica asistida por ecoendoscopia, comúnmente denominado “EDGE” por sus siglas en inglés (Endoscopic Ultrasound-Directed TransGastric ERCP).

El estómago excluido se localiza mediante USE (Figura 3A). A continuación, se realiza una punción con aguja de 19G para instilar una solución de agua con contraste diluido (Figura 3B). Una vez que se dispone de una ventana adecuada, se avanza el catéter con la punta de electrocauterio de la prótesis metálica de aposición luminal (Figura 3C). Estas prótesis se pueden liberar tanto en el remanente gástrico como en el yeyuno; en el último caso, en el asa ciega yeyunal o en el asa de la Y de Roux. El procedimiento se puede hacer en uno o dos pasos, dependiendo del ángulo en que se libera la prótesis, la capacidad de suturar la prótesis o el tiempo disponible, entre otros factores. En nuestro centro, la mayoría de los procedimientos EDGE se hacen en un solo paso. Después de liberar la prótesis, se dilata el cuello de ésta bajo control fluoroscópico, ajustándola luego contra la pared gástrica o yeyunal con suturas, mediante un sistema de sutura endoscópica (Figura 3D). Posteriormente, se realiza el USE/CPRE. Una vez alcanzado el objetivo del procedimiento, se extrae la prótesis por medio de endoscopia y se realiza un tránsito con bario en unas 6 semanas después para verificar que el tracto fistuloso se ha cerrado espontáneamente.

En una revisión sistemática que evaluó 169 pacientes a los que se les realizó el procedimiento de EDGE, la tasa de éxito técnico fue del 99% para la creación de gastrogastrostomía/gastroyeyunostomía, y del 98% para la realización de CPRE²². Además, eventos adversos leves asociados específicamente con EDGE ocurrieron en 18% de los pacientes, mientras que eventos adversos de severidad moderada ocurrieron en 5%, y eventos adversos severos en un paciente que requirió cirugía²². El EDGE tiene aplicaciones no sólo en CPRE, sino también en la valoración de la papila y/o cabeza pancreática mediante ecoendoscopia para identificar lesiones ocultas, el control de sangrado y la gestión de la obstrucción gastroduodenal. De hecho, este procedimiento se conoce ahora como intervención transgástrica asistida por ecoendoscopia, denominada “EDGI” en inglés (EUS-directed TransGastric Intervention). EDGE/EDGI solo deberían llevarse a cabo por parte de endoscopistas con experiencia en centros

con recursos disponibles para manejar no solo trastornos del sistema pancreatobiliar, sino también complicaciones.

■ 2. Condiciones pancreáticas benignas

2.1. Evaluación de pancreatitis crónica

La USE es una herramienta ampliamente aceptada para el diagnóstico de pancreatitis crónica (PC), ya que es capaz de capturar imágenes detalladas del páncreas debido a su proximidad al estómago y al duodeno. Esto ha permitido la identificación de ciertas características de PC que no pueden ser detectadas por otros métodos de imagen, como el aumento de la ecogenicidad del conducto pancreático, la lobularidad sutil del parénquima, pequeños cambios quísticos y la ectasia de los conductos de los ramos laterales²³. Existe un debate sobre si la USE es demasiado sensible en este sentido, sin embargo, la evidencia acumulada sugiere que estos cambios tempranos detectados por USE sí se correlacionan con los cambios histológicos de PC y pueden predecir la progresión de la enfermedad y la respuesta a la terapia pancreática²⁴.

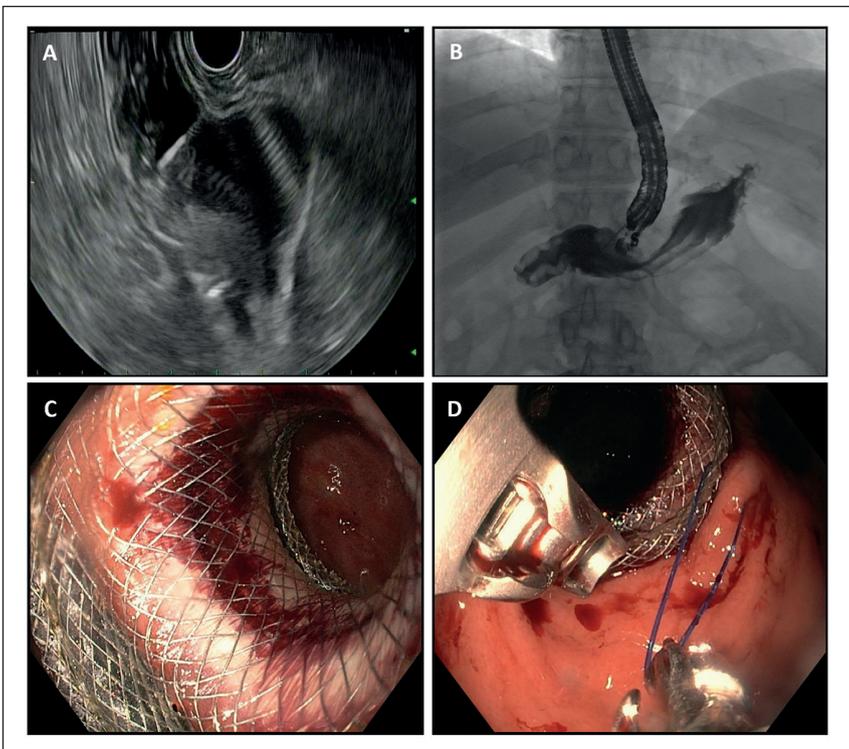


Figura 3A-3D. Colangiopancreatografía Retrógrada Endoscópica Transgástrica asistida por ecoendoscopia.

No hay consenso sobre un estándar de referencia adecuado para PC, especialmente cuando se encuentra en sus primeras etapas o si solo hay cambios mínimos²⁵. Sin embargo, se ha encontrado que los resultados de la USE se relacionan con otros exámenes para PC, como la histología, las pruebas de función pancreática y otros tipos de imágenes radiológicas²⁶. Varios estudios han sugerido que la USE es capaz de detectar cambios ductales y parenquimatosos en pacientes con sospecha de PC²⁷. Además, un estudio de 27 pacientes con PC comparó los resultados de la USE con los hallazgos de biopsia por aspiración con aguja fina (AFF) y CPRE y encontró que la AAF guiada por USE aumentó el valor predictivo negativo al 100% y la especificidad al 64%²⁸.

Históricamente, la CPRE era el estándar de oro para la evaluación de la sospecha de PC, usando lo que se conoce como la Clasificación de Cambridge²⁹. Con el desarrollo de la USE, se creó un nuevo sistema de clasificación para el diagnóstico de PC, conocido como la clasificación de Rosemont (Tabla 2)³⁰. Esta clasificación está basada en el número de hallazgos en la USE, con resultados entre 2-4 a menudo considerados como leves, entre 5-6 considerados como moderados y más de 7 severos. Se ha observado que la USE tiene una tasa de concordancia de alrededor del 80% con el diagnóstico hecho por CPRE. Irisawa et al. realizaron un estudio similar en pacientes que tuvieron tanto CPRE como USE³¹. Reportaron que el 80% de los pacientes con cambios limítrofes o superiores en la clasificación de la CPRE tenían ≥ 3 hallazgos en la USE. En aquellos casos en los que no estuvieron de acuerdo, la USE determinó que la mayoría (74%) era anormal, mientras que CPRE era normal. No se sabe con certeza si la USE es más sensible en detectar cambios leves de PC que la CPRE, o si la USE está “sobrediagnosticando” una PC temprana³¹. Debido a que las características clínicas y radiológicas de la PC son similares al cáncer de páncreas, a menudo se produce un diagnóstico erróneo, lo que puede resultar en cirugías innecesarias.

Tabla 2. Clasificación de Rosemont para pancreatitis crónica

Hallazgos en la USE		Criteria
Características parénquimatosas	Focos hiperecoicos (> 2 mm en longitud con sombra acústica posterior)	Mayor A
	Lobulación con panalización (tres lóbulos contiguos)	Mayor B
	> 5 mm, sin lóbulos contiguos	Menor
	Foco hiperecoico (> 2 mm de longitud sin sombra acústica posterior)	Menor
	Pseudoquiste/quiste (aneicoico, redondo, elíptico con o sin tabiques)	Menor
	Estrías hiperecoicas	Menor
Características ductales	Cálculo dentro del CPP con sombreado acústico	Mayor A
	CPP con contorno irregular y curso ectásico	Menor
	Ramificaciones laterales dilatadas	Menor
	CPP dilatado	Menor
	Pared del CPP hiperecoico	Menor

USE: Ultrasonografía endoscópica; CPP: Conducto pancreático principal.

sarias. Sin embargo, con la introducción del muestreo guiado por USE con AAF y/o biopsia, la posibilidad de un diagnóstico erróneo se ha reducido significativamente ya que proporciona un diagnóstico tisular. La discusión detallada sobre este tema se puede encontrar en el capítulo 16.

Las limitaciones de la USE en PC incluyen una variabilidad inter e intraobservador no despreciable, dependencia del operador y un entendimiento incompleto de su verdadera precisión. Sin embargo, dada su alto perfil de seguridad y su valor complementario a la imagen por secciones transversales, la USE debería ser preferida sobre la PRE para la evaluación del PC.

2.2. Pancreatografía retrógrada endoscópica (PRE) fallida o en anatomía alterada quirúrgica

La pancreatografía retrógrada endoscópica (PRE) sigue siendo el estándar de oro para el manejo de trastornos pancreáticos en pacientes sintomáticos con evidencia de obstrucción ductal debido a estenosis y/o pancreatolitiasis³². La descompresión del conducto pancreático (CP) a menudo requiere la canulación selectiva del mismo, la realización de esfinterotomía, dilatación de una estenosis si está presente, realización de litotricia en caso de pancreatolitiasis y colocación de prótesis endoscópicas. Sin embargo, la PRE transpapilar falla entre un 3%-10% de los casos con anatomía intestinal preservada, debido a una obstrucción completa del CP y/o desconexión del conducto pancreático principal (CPP)³³. Por otra parte, la alteración quirúrgica de la anatomía del tracto pancreatobiliar dará lugar a anastomosis biliar y pancreatoentericas, como la operación de Whipple (pancreatoduodenectomía), la cual es la más comúnmente realizada para enfermedades de la cabeza del páncreas y para neoplasias malignas periampulares³⁴.

Históricamente, la PRE asistida por enteroscopia ha sido la modalidad de elección para proporcionar terapia de localización y canulación de la anastomosis pancreaticoyeyunal, con tasas de éxito técnico y clínico subóptimas debido a varios factores³⁵. En primer lugar, la navegación y el alcance del extremo más próximo del miembro aferente pueden ser difíciles debido a adherencias. En segundo lugar, la apertura del CP es muy diminuta, lo que hace extremadamente difícil, si no imposible, identificarse endoscópicamente³⁶. El drenaje del CP guiado por USE ahora permite el acceso al CP a través de métodos similares a los que hemos descrito previamente en este capítulo para el acceso al tracto biliar, ya sea mediante la terapia “rendezvous-assisted ERP (RV-ERP)” por su nombre en inglés, o el drenaje transmural del CP guiado por USE.

Similar a la técnica para el acceso al conducto biliar descrita en este capítulo, el RV-ERP, expliado por primera vez en un caso en 2002, permite el paso transpapilar/transanastomótico de un alambre guía para facilitar la canulación del CPP³⁷. Esto permite realizar terapias retrógradas preservando la anatomía, permitiendo el drenaje fisiológico de las secreciones pancreáticas a través de la papila o de la anastomosis quirúrgica, así como facilitar futuros procedimientos de PRE para escenarios como el intercambio de prótesis del CP³⁸. Además, el RV-ERP disminuye la necesidad de crear un tracto fistuloso para acceder y drenar el CP, lo que puede resultar en fugas ductales pancreáticas y fistulas^{35,39}.

El drenaje del conducto pancreático guiado por ecoendoscopia transmural es una de las técnicas más complejas, con una alta tasa de eventos adversos¹⁶. Este procedimiento debe considerarse en aquellos casos en los que existe una obstrucción sintomática del CPP y los métodos endoscópicos convencionales han fracasado, así como en pacientes que no son candidatos quirúrgicos y para los que sea necesario un abordaje mínimamente invasivo¹⁶. Para ello, debe primero crearse un tracto fistuloso transmural, generalmente a través del estómago, que lleve hasta el CPP y, a su través del que se progresa una prótesis, ya sea avanzándola a través de la papila o por anastomosis, o bien dejando directamente el extremo proximal de la prótesis en la luz del estómago o duodeno. Una discusión detallada sobre este tema también se puede encontrar en el Capítulo 8.

En comparación con PRE asistida por enteroscopia, se ha demostrado que el drenaje del CP guiado por USE tiene tasas de éxito técnico y clínico superiores, así como una mejor resolución del dolor⁴⁰. Sin embargo, la tasa de eventos adversos de estos procedimientos no es despreciable, con una estimación acumulada del 21,3%, según una revisión sistemática y metaanálisis recientes⁴¹. El evento adverso más común fue el dolor posprocedimiento. El RV-ERP tiene una tasa más baja de eventos adversos en comparación con el drenaje transmural del CP guiado por USE, por lo tanto, se ha recomendado como la primera opción para el acceso y la descompresión del CP en pacientes con anatomía favorable^{16,42}. El drenaje del CP guiado por USE es un procedimiento eficaz y en general seguro cuando la PRE no es factible. Sin embargo, estos procedimientos solo deben realizarse en centros con experiencia y recursos multidisciplinarios, debido a la complejidad de estos procedimientos y a la tasa no despreciable de eventos adversos.

2.3. Pancreatitis autoinmune

La pancreatitis autoinmune (PAI) es una forma poco frecuente de pancreatitis crónica, caracterizada por una inflamación mediada por el sistema inmunológico, en la que la infiltración linfocitaria prominente con fibrosis asociada del páncreas causa disfunción del órgano. Los pacientes con este tipo de pancreatitis a menudo presentan una masa pancreática obstructiva que puede confundirse con cáncer pancreático, pero que, en general, es sensible al tratamiento con corticosteroides⁴³. La PAI se ha reportado en todo el mundo, pero es más prevalente en Asia en comparación con otras regiones, como América, Europa y África. La PAI Tipo 1 es la variante más común y es la forma principal que se observa en Asia. La PAI Tipo 2 es más predominante en Europa y Estados Unidos, pero sigue siendo un subtipo menos común⁴⁴.

Los pacientes con PAI también pueden mostrar signos de afectación de otros órganos, como colangitis esclerosante y sialoadenitis. Se cree que PAI es un tipo de afección pancreática asociada con la enfermedad sistémica relacionada con IgG4⁴⁵. Aunque se nota una estenosis irregular característica del CP causada por la CPRE, es difícil diferenciar entre PAI localizada y carcinoma pancreático basándose en la imagen de CP. Si bien la estenosis de la vía biliar en la colangitis esclerosante relacionada con IgG4 se caracteriza por una estenosis de mayor longitud que en el colangiocarcinoma, la diferenciación basada únicamente en imágenes de la vía biliar es desafiante⁴⁶.

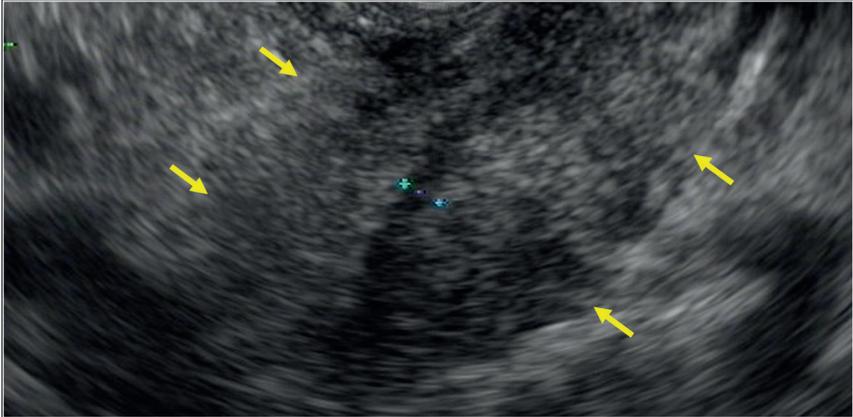


Figura 4. Visualización por ultrasonografía endoscópica (USE) del agrandamiento hipoeicoico difuso del cuerpo del páncreas (flechas), en un paciente con pancreatitis autoinmune.

El diagnóstico de PAI se basa en varios criterios, tradicionalmente conocidos como los criterios HISORt, que incluyen histología, imagenología, serología, implicación de otros órganos y respuesta a la terapia con esteroides⁴⁷. USE desempeña un papel importante en la adquisición de tejidos, con biopsias de núcleo que permiten proporcionar una arquitectura conservada para evaluar la implicación linfoplasmocítica e inmunomarcación para IgG4⁴⁸.

Además, la USE puede caracterizar el agrandamiento difuso de la glándula y textura ecográfica alterada (Figura 4), en adición al engrosamiento de la pared del conducto biliar⁴⁹. Además, se están evaluando el uso de la elastografía y el USE con contraste para diagnosticar PAI^{50,51}. Los hallazgos en la pared del conducto biliar a partir de la CPRE seguida de ultrasonografía intraductal son útiles para diferenciar la IgG4-SC del colangiocarcinoma⁵². En conclusión, los diagnósticos basados en la USE desempeñan un papel central en el diagnóstico de PAI, con la ventaja de proporcionar muestreo de tejido para apoyar el diagnóstico de PAI.

■ Referencias

1. Kitano M. History of pancreato-hepatobiliary endoscopy: Endoscopic ultrasound diagnosis. *Dig Endosc.* 2022; 34 Suppl 2: 102-6.
2. Everhart JE, Khare M, Hill M, Maurer KR. Prevalence and ethnic differences in gallbladder disease in the United States. *Gastroenterology.* 1999; 117(3): 632-9.
3. Stinton LM, Shaffer EA. Epidemiology of gallbladder disease: cholelithiasis and cancer. *Gut Liver.* 2012; 6(2): 172-87.
4. Figueiredo JC, Haiman C, Porcel J, Buxbaum J, Stram D, Tambe N, et al. Sex and ethnic/racial-specific risk factors for gallbladder disease. *BMC Gastroenterol.* 2017; 17(1): 153.

5. Frossard JL, Morel PM. Detection and management of bile duct stones. *Gastrointest Endosc.* 2010; 72(4): 808-16.
6. Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, Sultan S, Fishman DS, Qumseya BJ, Cortessis VK, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc.* 2019; 89(6): 1075-105.e15.
7. Maple JT, Ben-Menachem T, Anderson MA, Appalaneeni V, Banerjee S, Cash BD, et al. The role of endoscopy in the evaluation of suspected choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc.* 2010; 71(1): 1-9.
8. Sgouros SN, Bergele C. Endoscopic ultrasonography versus other diagnostic modalities in the diagnosis of choledocholithiasis. *Dig Dis Sci.* 2006; 51(12): 2280-6.
9. Meeralam Y, Al-Shammari K, Yaghoobi M. Diagnostic accuracy of EUS compared with MRCP in detecting choledocholithiasis: a meta-analysis of diagnostic test accuracy in head-to-head studies. *Gastrointest Endosc.* 2017; 86(6): 986-93.
10. Kondo S, Isayama H, Akahane M, Toda N, Sasahira N, Nakai Y, et al. Detection of common bile duct stones: comparison between endoscopic ultrasonography, magnetic resonance cholangiography, and helical-computed-tomographic cholangiography. *Eur J Radiol.* 2005; 54(2): 271-5.
11. Mori Y, Itoi T, Baron TH, Takada T, Strasberg SM, Pitt HA, et al. Tokyo Guidelines 2018: management strategies for gallbladder drainage in patients with acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018; 25(1): 87-95.
12. Law R, Grimm IS, Stavas JM, Baron TH. Conversion of Percutaneous Cholecystostomy to Internal Transmural Gallbladder Drainage Using an Endoscopic Ultrasound-Guided, Lumen-Apposing Metal Stent. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2016; 14(3): 476-80.
13. Imai H, Kitano M, Omoto S, Kadosaka K, Kamata K, Miyata T, et al. EUS-guided gallbladder drainage for rescue treatment of malignant distal biliary obstruction after unsuccessful ERCP. *Gastrointest Endosc.* 2016; 84(1): 147-51.
14. Kalva NR, Vanar V, Forcione D, Bechtold ML, Puli SR. Efficacy and Safety of Lumen Apposing Self-Expandable Metal Stents for EUS Guided Cholecystostomy: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Can J Gastroenterol Hepatol.* 2018; 2018: 7070961.
15. Faulx AL, Lightdale JR, Acosta RD, Agrawal D, Bruining DH, Chandrasekhara V, et al. Guidelines for privileging, credentialing, and proctoring to perform GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2017; 85(2): 273-81.
16. van der Merwe SW, van Wanrooij RLJ, Bronswijk M, Everett S, Lakhtakia S, Rimbas M, et al. Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy.* 2022;54(2):185-205.
17. Bill JG, Ryou M, Hathorn KE, Cortes P, Maple JT, Al-Shahrani A, et al. Endoscopic ultrasound-guided biliary drainage in benign biliary pathology with normal foregut anatomy: a multicenter study. *Surg Endosc.* 2022; 36(2): 1362-8.
18. Gupta K, Perez-Miranda M, Kahaleh M, Artifon EL, Itoi T, Freeman ML, et al. Endoscopic ultrasound-assisted bile duct access and drainage: multicenter, long-term analysis of approach, outcomes, and complications of a technique in evolution. *J Clin Gastroenterol.* 2014; 48(1): 80-7.
19. Nagem R, Lázaro-da-Silva A. Cholecystolithiasis after gastric bypass: a clinical, biochemical, and ultrasonographic 3-year follow-up study. *Obes Surg.* 2012; 22(10): 1594-9.

20. Khara HS, Parvataneni S, Park S, Choi J, Kothari TH, Kothari ST. Review of ERCP Techniques in Roux-en-Y Gastric Bypass Patients: Highlight on the Novel EUS-Directed Transgastric ERCP (EGDE) Technique. *Curr Gastroenterol Rep.* 2021; 23(7): 10.
21. Shah RJ, Smolkin M, Yen R, Ross A, Kozarek RA, Howell DA, et al. A multicenter, U.S. experience of single-balloon, double-balloon, and rotational overtube-assisted enteroscopy ERCP in patients with surgically altered pancreaticobiliary anatomy (with video). *Gastrointest Endosc.* 2013; 77(4): 593-600.
22. Prakash S, Elmunzer BJ, Forster EM, Cote GA, Moran RA. Endoscopic ultrasound-directed transgastric ERCP (EDGE): a systematic review describing the outcomes, adverse events, and knowledge gaps. *Endoscopy.* 2022; 54(1): 52-61.
23. Catalano MF, Lahoti S, Geenen JE, Hogan WJ. Prospective evaluation of endoscopic ultrasonography, endoscopic retrograde pancreatography, and secretin test in the diagnosis of chronic pancreatitis. *Gastrointest Endosc.* 1998; 48(1): 11-7.
24. Wallace MB, Hawes RH. Endoscopic ultrasound in the evaluation and treatment of chronic pancreatitis. *Pancreas.* 2001; 23(1): 26-35.
25. Walsh TN, Rode J, Theis BA, Russell RC. Minimal change chronic pancreatitis. *Gut.* 1992; 33(11): 1566-71.
26. Forsmark CE. The diagnosis of chronic pancreatitis. *Gastrointest Endosc.* 2000; 52(2): 293-8.
27. Chong AK, Hawes RH, Hoffman BJ, Adams DB, Lewin DN, Romagnuolo J. Diagnostic performance of EUS for chronic pancreatitis: a comparison with histopathology. *Gastrointest Endosc.* 2007; 65(6): 808-14.
28. Hollerbach S, Klamann A, Topalidis T, Schmiegel WH. Endoscopic ultrasonography (EUS) and fine-needle aspiration (FNA) cytology for diagnosis of chronic pancreatitis. *Endoscopy.* 2001; 33(10): 824-31.
29. Sai JK, Suyama M, Kubokawa Y, Watanabe S. Diagnosis of mild chronic pancreatitis (Cambridge classification): comparative study using secretin injection-magnetic resonance cholangiopancreatography and endoscopic retrograde pancreatography. *World J Gastroenterol.* 2008; 14(8): 1218-21.
30. Catalano MF, Sahai A, Levy M, Romagnuolo J, Wiersema M, Brugge W, et al. EUS-based criteria for the diagnosis of chronic pancreatitis: the Rosemont classification. *Gastrointest Endosc.* 2009; 69(7): 1251-61.
31. Irisawa A, Katakura K, Ohira H, Sato A, Bhutani MS, Hernandez LV, et al. Usefulness of endoscopic ultrasound to diagnose the severity of chronic pancreatitis. *J Gastroenterol.* 2007; 42 Suppl 17: 90-4.
32. Singh VK, Yadav D, Garg PK. Diagnosis and Management of Chronic Pancreatitis: A Review. *JAMA.* 2019; 322(24): 2422-34.
33. Khan Z, Hayat U, Moraveji S, Adler DG, Siddiqui AA. EUS-guided pancreatic ductal intervention: A comprehensive literature review. *Endosc Ultrasound.* 2021; 10(2): 98-102.
34. Gómez V, Petersen BT. Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Surgically Altered Anatomy. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2015; 25(4): 631-56.
35. Chen YI, Levy MJ, Moreels TG, Hajjjeva G, Will U, Artifon EL, et al. An international multicenter study comparing EUS-guided pancreatic duct drainage with enteroscopy-assisted endoscopic retrograde pancreatography after Whipple surgery. *Gastrointest Endosc.* 2017; 85(1): 170-7.

36. Chahal P, Baron TH, Topazian MD, Petersen BT, Levy MJ, Gostout CJ. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in post-Whipple patients. *Endoscopy*. 2006; 38(12): 1241-5.
37. Bataille L, Deprez P. A new application for therapeutic EUS: main pancreatic duct drainage with a “pancreatic rendezvous technique”. *Gastrointest Endosc*. 2002; 55(6): 740-3.
38. Fujii LL, Topazian MD, Abu Dayyeh BK, Baron TH, Chari ST, Farnell MB, et al. EUS-guided pancreatic duct intervention: outcomes of a single tertiary-care referral center experience. *Gastrointest Endosc*. 2013; 78(6): 854-64.e1.
39. Krafft MR, Nasr JY. Anterograde Endoscopic Ultrasound-Guided Pancreatic Duct Drainage: A Technical Review. *Dig Dis Sci*. 2019; 64(7): 1770-81.
40. Basiliya K, Veldhuijzen G, Gerges C, Maubach J, Will U, Elmunzer BJ, et al. Endoscopic retrograde pancreatography-guided versus endoscopic ultrasound-guided technique for pancreatic duct cannulation in patients with pancreaticojejunostomy stenosis: a systematic literature review. *Endoscopy*. 2021; 53(3): 266-76.
41. Bhurwal A, Tawadros A, Mutneja H, Gjeorgjievski M, Shah I, Bansal V, et al. EUS guided pancreatic duct decompression in surgically altered anatomy or failed ERCP - A systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Pancreatol*. 2021; 21(5): 990-1000.
42. van Wanrooij RJJ, Bronswijk M, Kunda R, Everett SM, Lakhtakia S, Rimbas M, et al. Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Review. *Endoscopy*. 2022; 54(3): 310-32.
43. Finkelberg DL, Sahani D, Deshpande V, Brugge WR. Autoimmune pancreatitis. *N Engl J Med*. 2006; 355(25): 2670-6.
44. Shimosegawa T, Chari ST, Frulloni L, Kamisawa T, Kawa S, Mino-Kenudson M, et al. International consensus diagnostic criteria for autoimmune pancreatitis: guidelines of the International Association of Pancreatology. *Pancreas*. 2011; 40(3): 352-8.
45. Umehara H, Okazaki K, Masaki Y, Kawano M, Yamamoto M, Saeki T, et al. Comprehensive diagnostic criteria for IgG4-related disease (IgG4-RD), 2011. *Mod Rheumatol*. 2012; 22(1): 21-30.
46. Sugumar A, Levy MJ, Kamisawa T, Webster GJ, Kim MH, Enders F, et al. Endoscopic retrograde pancreatography criteria to diagnose autoimmune pancreatitis: an international multicentre study. *Gut*. 2011; 60(5): 666-70.
47. Kawa S, Kamisawa T, Notohara K, Fujinaga Y, Inoue D, Koyama T, et al. Japanese Clinical Diagnostic Criteria for Autoimmune Pancreatitis, 2018: Revision of Japanese Clinical Diagnostic Criteria for Autoimmune Pancreatitis, 2011. *Pancreas*. 2020; 49(1): e13-e4.
48. Notohara K, Kamisawa T, Fukushima N, Furukawa T, Tajiri T, Yamaguchi H, et al. Guidance for diagnosing autoimmune pancreatitis with biopsy tissues. *Pathol Int*. 2020; 70(10): 699-711.
49. Buscarini E, De Lisi S, Arcidiacono PG, Petrone MC, Fuini A, Conigliaro R, et al. Endoscopic ultrasonography findings in autoimmune pancreatitis. *World J Gastroenterol*. 2011; 17(16): 2080-5.
50. Faccioli N, Crippa S, Bassi C, D’Onofrio M. Contrast-enhanced ultrasonography of the pancreas. *Pancreatol*. 2009; 9(5): 560-6.

51. Scialpi M, Midiri M, Bartolotta TV, Cazzolla MP, Rotondo A, Resta MC, et al. Pancreatic carcinoma versus chronic focal pancreatitis: contrast-enhanced power Doppler ultrasonography findings. *Abdom Imaging*. 2005; 30(2): 222-7.
52. Kuwatani M, Kawakami H, Zen Y, Kawakubo K, Kudo T, Abe Y, et al. Difference from bile duct cancer and relationship between bile duct wall thickness and serum IgG/IgG4 levels in IgG4-related sclerosing cholangitis. *Hepatogastroenterology*. 2014; 61(135): 1852-6.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Papel de la ultrasonografía endoscópica en el manejo de enfermedades biliopancreáticas malignas

Jaquelina Gobelet¹, Priscila López²

¹Jefa de Servicio de Gastroenterología y Endoscopia Digestiva. Sanatorio Allende (Cerro). Córdoba, Argentina.

²Médica staff Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

■ Introducción

La ultrasonografía endoscópica (UE) es una herramienta esencial para el estudio de la patología biliopancreática. Su alta definición y resolución espacial permite una buena precisión a la hora de la detección de lesiones biliopancreáticas, principalmente de lesiones pequeñas, difíciles de diagnosticar con otros métodos.

La punción biopsia guiada por UE es aceptada en todo el mundo como el gold standard para la adquisición de tejido en el diagnóstico definitivo de una masa pancreática.

El desarrollo de nuevas técnicas como la elastografía y la imagen mejorada con contraste (CE-UE) se han complementado a la UE convencional para dar una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico diferencial de las lesiones biliopancreáticas y en su estadificación.

En los últimos años han ocurrido importantes avances en UE terapéutica, además de la neulolisis del plexo celiaco, otras terapias mínimamente invasivas ofrecen alternativas en el tratamiento de algunos pacientes no operables.

En el presente capítulo revisaremos los usos y avances de la UE diagnóstica y terapéutica, en las patologías biliopancreática malignas más frecuente.

■ Adenocarcinoma de páncreas

Detección y Diagnóstico

El cáncer de páncreas es una de las principales causas de muerte relacionadas con cáncer, con una tasa de supervivencia a los 5 años, muy baja, que oscila entre el 8-9%. Esto se relaciona con el hecho de que la mayoría de los pacientes progresan a estadios localmente avanzados o metastásicos de una manera asintomática.

La detección de lesiones pequeñas, menores a 2 cm es importante para reducir la tasa de mortalidad y mejorar el pronóstico de estos pacientes.

La ultrasonografía endoscópica es un método muy sensible para la detección del cáncer de páncreas con una sensibilidad del 89% al 100%, especificidad de 50% al 100%, y precisión diagnóstica del 94% al 96%. Su valor predictivo negativo es del 100% por lo cual, si la UE es normal, excluye el cáncer de páncreas^{1,2}.

Cuando comparamos las diferentes modalidades para la detección, una serie de 22 estudios con 1.170 pacientes, mostró sensibilidad del 94% para UE comparada con 67% para la ecografía transabdominal (ET), y 74-86% para la tomografía axial computada (TAC)³⁻¹². Sin embargo, al evaluar estudios recientes que comparan la UE con la TAC con contraste multidetector, los resultados son comparables o superiores a favor de la TAC¹³.

Existen pocos estudios que analizan la UE en relación a la Resonancia Magnética (RM) para la detección global del cáncer de páncreas. Los datos disponibles muestran a la UE superior o al menos equivalente a la RM con una sensibilidad del 63 vs 62%¹⁴. Sin embargo, se necesitan estudios que incluyan la RM de 3 o > teslas para obtener datos concluyentes.

La principal ventaja de la UE en la detección del cáncer de páncreas se ha demostrado en lesiones < 2 cm con una clara superioridad en relación a la TAC. Un metaanálisis mostró una sensibilidad del 85%, especificidad del 58% y una curva ROC de 0,8% para la detección de lesiones pancreáticas no diagnosticadas por la TAC¹⁵ (Figura 1).

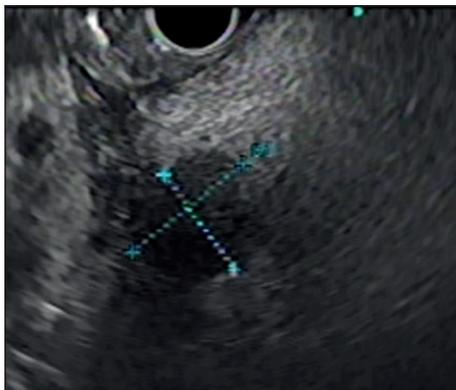


Figura 1. Adenocarcinoma de páncreas de 18 mm.

Punto clave: Por lo tanto, la TAC con contraste multidetector sigue siendo el test de imagen más preciso para el diagnóstico de cáncer de páncreas, sin embargo, en aquellos pacientes en que el diagnóstico no es claro en TAC o en pacientes con un escenario clínico muy sospechoso para cáncer de páncreas y con TAC y RM normales, la UE está indicada para descartar la presencia de tumores pequeños.

En los últimos años se desarrollaron nuevos avances tecnológicos que se complementan con la UE, como la UE realizada con contraste (CH-UE) y la elastografía. En la CH-UE se inyecta contraste endovenoso mientras se realiza la UE, lo cual mejora la caracterización de los tumores pancreáticos al evaluar el patrón de vascularización de la lesión. Por ejemplo, una lesión con hipo-realce o hipovascularizada es característica de un adenocarcinoma, en cambio los tumores neuroendocrinos responden con hiper-realce o iso-realce en relación al páncreas normal. En una metaanálisis reciente de 1.139 pacientes, la sensibilidad y especificidad para el diagnóstico diferencial de adenocarcinoma de páncreas fue de 94% y 89%, respectivamente¹⁶.

La elastografía mide en tiempo real, cualitativa o cuantitativamente, la rigidez de los tejidos. Como las lesiones malignas tienen mayor dureza que el tejido circundante, la medición de la rigidez permitiría clasificar las masas pancreáticas.

Varios metaanálisis han demostrado una alta sensibilidad 95%-97% pero una baja especificidad de 67%-76% para el diagnóstico diferencial de lesiones sólidas de páncreas^{17,18} (Figura 2).

La biopsia por UE es el método de primera elección para la adquisición de tejido en pacientes con sospecha de una masa pancreática maligna, con una sensibilidad del 85% a 89% y especificidad de 96% a 98% y baja tasa de complicaciones de alrededor del 1%¹⁹⁻²⁰.

La punción se realiza a través del canal de trabajo del equipo y puede ser aspirativa (UE-FNA) o biopsia (UE-FNB) dependiendo del tipo de aguja utilizada. La FNB permite obtener más cantidad de material y se ha relacionado, en algunas series, con un mayor rendimiento diagnóstico, aunque esto es aún no concluyente (Figura 3).

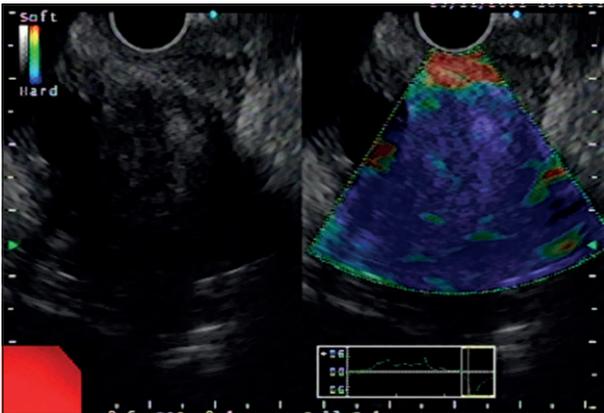


Figura 2. UE: Elastografía con patrón cualitativo azul demarcando la lesión. Punción con aguja fina. UE-FNA.



Figura 3. Punción biopsia (FNB) con aguja fina 22 g de tumor en cabeza de páncreas.

Punto clave: LA UE-FNA se realiza rutinariamente en un paciente con cáncer de páncreas irresecable, o borderline, pero también es clara su indicación en aquellos pacientes en quienes el diagnóstico diferencial es con un linfoma o un tumor neuroendocrino, o cuando documentar la ausencia de malignidad es mandatoria, dada su baja probabilidad, por ejemplo, en pancreatitis focales. Por otra parte, sigue siendo controversial en aquellos casos en que el diagnóstico por imágenes es claro y el paciente no tiene indicación de terapia neoadyuvante.

Estadificación

La estadificación del cáncer de páncreas, según lo establecido por AJCC (8va edición) (Tabla 1) está determinado por el compromiso del tumor, la invasión nodal y la existencia o no de metástasis a distancia.

La cirugía es el único tratamiento potencialmente curativo para pacientes con cáncer de páncreas, por lo tanto, evaluar quienes son resecables al momento del diagnóstico es de vital importancia. Los pacientes potencialmente resecables son aquellos con enfermedad localizada que no tienen compromiso vascular de tronco celiaco, arteria hepática o arteria mesentérica superior ni contacto $> 180^\circ$ de la vena porta o la vena mesentérica superior.

La TAC es el método más preciso para evaluar el compromiso vascular de los tumores pancreáticos, sobre todo de los vasos arteriales, con S y E de 84-94% respectivamente.

Tabla 1. Estadificación del cáncer de páncreas. American Joint Committee on Cancer (AJCC)

Tumor (T)	Linfonodos (N)	Metástasis (M)
T1: Tumor > 2 CM	NO: Sin compromiso nodal	M0: Sin metástasis
T2: Tumor 2-4 CM	N1: 1-3 Linfonodos comprometidos	M1: Presencia de metástasis
T3: Tumor < 4 CM	N2: > 4 Linfonodos comprometidos	
T4: Invasión de arteria celiaca o AMS		
Estadios		
Estadio 1	ESTADIO 1A: T1, N0, M0	
	ESTADIO 1B: T2, N0, M0	
Estadio 2	ESTADIO 2A: T3, N0, M0	
	ESTADIO 2B: T1-3, N1, M0	
Estadio 3	T 1-4, N2, M0	
	T4, N 1-2, M0	
Estadio 4	T1-4, N1-2, M1	

Amin MB, Edge SB, Greene FL, et al. AJCC Cancer staging Manual 8th ed. New York: Springer; 2017.

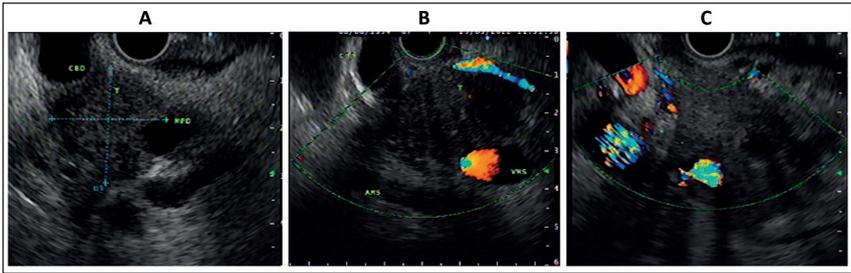


Figura 4. Estadificación vascular de un cáncer de páncreas. **A:** Adenocarcinoma de páncreas de 33 mm, con compromiso de eje espleno-portal. **B:** Invasión de la vena mesentérica superior. **C:** Invasión de vena y arteria mesentérica superior.

La UE tiene mayor precisión para evaluar compromiso de la vena porta y el confluente esplenoportal con una S y E que varía según los diferentes estudios, entre 66-86% y 89-94%, respectivamente^{21,22} (Figura 3 y 4).

Durante la UE es importante también evaluar la afectación ganglionar. Las estaciones que deben ser revisadas son el tronco celíaco, peripancreáticas, hilio hepático, ligamento gastrohepático, intercavo-aórtico y mediastino posterior. En caso de visualizar una adenopatía sospechosa está indicada la punción aspirativa (FNA).

Se debe realizar el examen del hígado en búsqueda de metástasis hepáticas. Las lesiones metastásicas aparecerán generalmente como lesiones múltiples hipocogénicas, y la toma de bx por UE es posible en aquellas que se presentan accesibles.

La ascitis aparece como un área hipocogénica triangular o irregular, por fuera de la pared gástrica o duodenal. Se recomienda la toma de muestra a través de la UE-FNA cuando es factible, ya que permite complementar la estadificación del paciente (Figura 5).

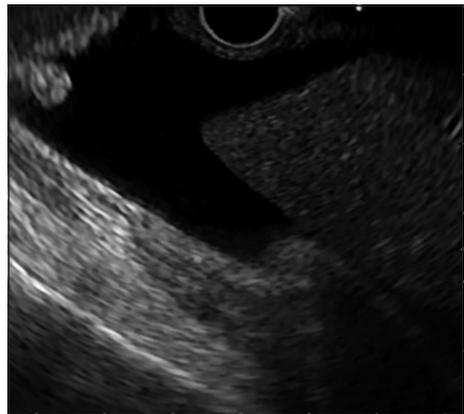


Figura 5. Ascitis demarcando el borde hepático.

Punto clave: En el checklist de la UE durante la estadificación, el estudio del compromiso vascular, la presencia de linfonodos patológicos, metástasis hepáticas o presencia de ascitis con la posibilidad de adquisición de muestra por FNA, contribuye a la toma de decisiones en el cáncer de páncreas.

Aplicaciones terapéuticas de la UE

1. Agentes fiducitarios

La quimioradioterapia es una terapia adjuvante o neoadyuvante para pacientes con cáncer de páncreas localmente avanzado, sin embargo, ha demostrado pocas diferencias en sobrevida respecto del tratamiento quimioterápico solo.

Uno de los principales problemas de la radioterapia es la proximidad del páncreas a otros órganos vitales, por esto se han intentado terapias con radiación guiada por imágenes que permita liberar altas dosis de radiación dirigidas localmente al páncreas para disminuir la toxicidad. Se realiza a través de agentes fiducitarios que son marcadores radio-opacos inertes implantados en la lesión tumoral para marcar y seguir este tipo de tratamiento. Tradicionalmente se han colocado por vía percutánea o quirúrgica. Su colocación por UE es técnicamente factible y segura con un éxito técnico de 94% y baja tasa de complicaciones²³.

Hasta la fecha, los estudios publicados, no han reportados datos sobre diferencias en sobrevida o efecto paliativo.

2. Braquiterapia

A diferencia de los agentes fiducitarios, en la braquiterapia se instalan en en la lesión tumoral, semillas radioactivas que actúan localmente. El radioactivo más utilizado es el yodine-125 con una vida media de 59.7 días y penetrancia en el tejido de 1,7 cm.

Hay pocas series de casos publicados en pacientes con cáncer de páncreas localmente avanzado²⁴⁻²⁶. Estos estudios muestran un éxito técnico del 100%, baja tasa de complicaciones, reducción del dolor de hasta el 81%, aunque sin diferencias demostradas relacionadas con la sobrevida.

3. Inyección intratumoral

La inyección con aguja fina intratumoral guiado por UE es una modalidad relativamente nueva de terapia cuyo objetivo es administrar la droga directamente en la lesión, para lograr altos niveles intratumorales, disminuyendo la toxicidad sistémica.

Se ha ensayado en pacientes previos a cirugía para disminuir el tamaño de la lesión o en pacientes irsecables con efecto de masa y síntomas obstructivos relacionados.

La inyección con aguja fina guiado por UE incluyen quimioterápicos como gemcitabine, inmunoterapia, terapia génica con adenovirus atenuado oncolítico e implantes intratumorales de material genético.

Los estudios publicados han mostrado factibilidad técnica del 100%, con sobrevida variable entre 6 hasta 18 meses con pocos eventos adversos, excepto en terapia génica en que reportaron hasta 50% de complicaciones como taquicardia, trombosis venosa profunda, isquemia intestinal, entre otras.

Se necesitan de más estudios para evaluar el rol de estas terapias en el futuro²⁷⁻²⁸.

4. Terapias ablativas

Las terapias ablativas han sido diseñadas para pacientes con cáncer de páncreas inoperables, o como alternativa para pacientes con alto riesgo quirúrgico o que se oponen a la cirugía.

Incluyen la ablación con etanol y la ablación térmica ya sea la crioterma híbrida, por radiofrecuencia, fotodinámica o por láser.

El éxito técnico es del 100%, con resultados en términos de supervivencia de hasta 15 meses y pocos eventos adversos, sin embargo, son series de casos con bajo número de pacientes lo que hace difícil en la actualidad, obtener resultados concluyentes sobre su implementación²⁹.

Punto clave: La UE además de su rol en el diagnóstico y estadificación, ha demostrado ofrecer una plataforma para una amplia variedad de opciones terapéuticas. Aunque la evidencia ha mostrado su factibilidad técnica, se necesitan de estudios a mayor escala para terminar de definir su rol en la práctica clínica.

5. Neurolisis del plexo celiaco

El dolor relacionado al cáncer de páncreas puede ser invalidante y afectar gravemente la calidad de vida de los pacientes.

La neurolisis del plexo celiaco (NPE) es la inyección de bupivacaina en el plexo celiaco y puede ser usada para calmar el dolor en estos pacientes que necesitan dosis crecientes de analgésicos opioides o que presentan efectos adversos relacionados a su uso.

La UE, en comparación con la vía percutánea, permite una buena visualización del plexo celiaco y realizar la inyección teniendo una imagen en tiempo real del tronco celiaco y la aorta (Figura 6).

Según los estudios publicados, la NPE por UE logró mejoría del score de dolor en 86%, 84%, 79% y 88% a la semana 2, 4, 8 y 12 posintervención, con baja tasa de complicaciones.

Se describe diarrea en 4-15%, hipotensión ortostática (1%) que en su mayoría son leves y transitorias, incremento paradójico del dolor en 9% que generalmente resuelven en pocos días. Se han reportado algunas complicaciones graves pero muy infrecuentes, como paraplejia, perforación gástrica por necrosis, trombosis de arteria celiaca³⁰.

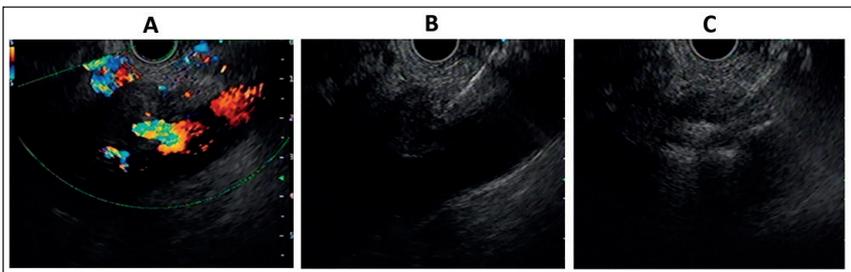


Figura 6. Neurolisis del plexo celiaco. **A:** Se identifica salida de tronco celiaco y ganglio celiaco. **B:** Se realiza inyección bupivacaina 0,25% con aguja 22G. **C:** Neblina hiperecogénica posinyección.

Punto clave: La neulolisis del plexo celiaco a través de la UE, es un técnica relativamente sencilla y segura, usada preferentemente en el tratamiento del dolor de pacientes con requerimientos de altas dosis de opiáceos o que presentan efectos adversos relacionados a su uso.

■ Otras lesiones malignas del páncreas

Tumores neuroendocrinos

Los tumores neuroendocrinos (TNE) representan el 2-3% de todos los tumores del páncreas. La mayoría de los TNE se presentan como esporádicos, pero un 10% a un 30% podrían asociarse con neoplasias endocrinas múltiples (NEM tipo 1).

Alrededor del 60% de estas lesiones son tumores no funcionantes. Los TNE funcionantes son clasificados según la sustancia que secretan.

La UE parece ser la modalidad de estudio más precisa para la detección de estas lesiones, con una sensibilidad y especificidad 86%- 97% y del 95-98% respectivamente, incluso superior a la TAC y RM cuando los TNE son menores a 5 mm³¹.

En la mayoría de los casos se presentan en la UE como lesiones hipocogénicas, hipervascularizadas, de bordes regulares y bien definidas, pero un 20% de los casos podrían tener una degeneración quística que obliga al diagnóstico diferencial con lesiones quísticas del páncreas, fundamentalmente macroquísticas. En otras ocasiones, aunque con menor frecuencia podría producir estenosis del conducto pancreático principal por fibrosis del estroma inducido por la secreción de serotonina.

La toma de biopsia por UE es fundamental para el diagnóstico diferencial de la lesión y para establecer el índice K67 y el recuento mitótico con lo cual se determina el grado histológico, factor pronóstico para los TNE. Se necesita un bloque histológico suficiente que permita además estudios de inmunohistoquímica. La sensibilidad y especificidad de la UE-FNA es del 73-100% y 83-93% respectivamente, aunque con las agujas de biopsia se espera mejorar aún más la precisión diagnóstica³².

Lesiones metastásicas en páncreas

Las metástasis (MTTS) en el páncreas son infrecuentes. El cáncer de riñón es la causa más común de MTTS en páncreas, seguido por el cáncer de pulmón, melanoma, tumores de origen gastrointestinal como colon, estómago, vesícula biliar o esófago, el cáncer de mama, sarcomas o algunos linfomas.

Pueden pasar muchos años desde el diagnóstico del cáncer primario y la MTTS en páncreas.

En UE aparecen como lesiones únicas o múltiples, hipocogénicas de bordes bien definidos, pero en ocasiones pueden simular un tumor primario pancreático, por lo tanto, la toma de biopsia es indispensable para determinar cuál será la conducta definitiva. La UE-FNA es la modalidad de elección, con ensibilidad de 88% a 94%, especificidad de 60% a 100%, y precisión diagnóstica de 89% a 95,2%³³⁻³⁴ (Figura 7).

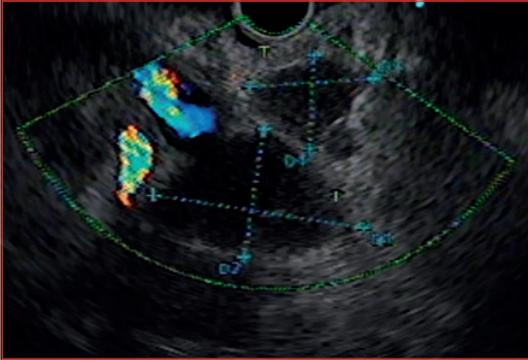


Figura 7. Metástasis de cáncer de mama en páncreas.

Linfoma

Los linfomas primarios de páncreas son extremadamente raros, y se presentan en la UE como lesiones hipocogénicas, de bordes definidos, generalmente mayores a 4 cm localizadas en la cabeza de páncreas. A diferencia del adenocarcinoma de páncreas, no dilata el conducto pancreático principal ni genera atrofia del parénquima, pero si pueden existir invasión vascular en el 40% de los casos. Es necesario hacer el diagnóstico diferencial con tumores que se extienden desde nódulos linfáticos peripancreáticos o retroperitoneales e invaden al páncreas.

La aparición de linfocitos atípicos en la citología realizada tras una UE-FNA de la lesión y posteriormente la citometría de flujo confirman el diagnóstico en el 75% de los casos³⁵.

■ Ampuloma

Introducción

La papila de Vater está formada por la confluencia del conducto biliar y pancreático y el esfínter de Oddi que los rodea.

Los tumores de la ampolla son infrecuentes, representan el 0,6 al 0,8% de los tumores gastrointestinales³⁶.

Una gran variedad de tumores se origina de la ampolla de Vater incluyendo adenoma tubular y tubulovelloso, carcinomas, y otros menos frecuentes como fibromas, leiomiomas, tumores neuroendocrinos, entre otros. Los adenomas son considerados lesiones premalignas y continúan la secuencia adenoma-carcinoma, como en otras localizaciones del tracto gastrointestinal³⁷.

La visión endoscópica de la papila provee información muy importante de la lesión e incluye las características de la mucosa, tamaño y forma de la papila, aspecto del poro y salida de mucina o sangre, fístula biliar, extensión de la lesión hacia la pared duodenal, compresión o estenosis de duodeno, coexistencia de un divertículo yuxtapapilar, entre otros.

Los tumores benignos tienen una apariencia con márgenes regulares, superficie lisa, y son móviles. Mientras que la ulceración, la adherencia a planos profundos, la friabilidad o sangrado espontáneo, depresión o ausencia del signo de elevación en los tumores de extensión lateral, son criterios de malignidad³⁸. Los tumores mayores a 20 mm, se han asociado a mayor riesgo de componente maligno.

La cromoendoscopia y magnificación son un complemento para la evaluación de estas lesiones.

Diagnóstico

La confirmación diagnóstica histológica y la diferenciación entre cambios inflamatorios y adenoma con displasia de bajo grado puede ser difícil en los tumores ampulares. La biopsia con pinza podría subdiagnosticar malignidad en hasta el 26% de los casos³⁹ debido a un compromiso focal de un carcinoma sobre un adenoma, o al crecimiento intramural del tumor, que en muchos casos hace necesario repetir las biopsias.

Si las biopsias endoscópicas son negativas, pero persiste la sospecha de tumor, una opción es la esfinterotomía endoscópica con nueva toma de biopsias.

En los casos de lesiones con biopsias benignas de la papila, en los cuales se sospecha pero no se logra descartar foco de adenocarcinoma, sin embargo, con criterios favorables para la resección endoscópica, la papilectomía podría ser considerada como método diagnóstico- terapéutico, y el estudio de la pieza resecada determinará si el tratamiento endoscópico fue suficiente.

El rol de la UE como una herramienta diagnóstica se aplica fundamentalmente en los casos en que se observa una papila protruida con sospecha de un tumor ampular, pero sin anomalía de la mucosa o con biopsias endoscópicas negativas (Figura 8). En estos casos la sensibilidad y la especificidad de la UE en la detección de le-

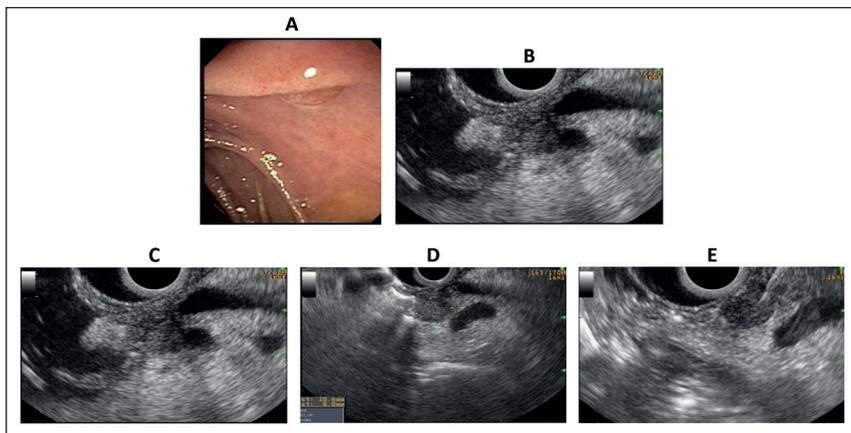


Figura 8. Paciente con dilatación de ambos conductos en imágenes. **A)** No se observa lesión por endoscopia, **B-C-D)** Lesión visualizada por EUS, **E)** punción.

siones malignas es del 93% y 75% respectivamente tomando como gold standard la histología⁴⁰.

La UE-FNA ha demostrado una sensibilidad de 82,4%, especificidad de 100% y exactitud de 88%.

En la UE la imagen de la papila varía, dependiendo si es un adenoma o un adenocarcinoma.

El adenoma se observa como un engrosamiento hipocogénico, homogéneo de la papila, sin invasión de la pared del duodeno. Puede reconocerse la submucosa y la muscular propia de la pared duodenal no comprometidas. Permite evaluar crecimiento intraluminal ya sea hacia el conducto biliar o pancreático, lo cual es importante ya que un compromiso mayor de dos cm, excluiría la posibilidad de resección endoscópica completa.

Frente a estos casos se podría realizar una papilotomía, posterior a la ampulectomía, pasar una guía y sobre esta un balón permitiendo exteriorizar el tumor desde el interior de la vía biliar y hacia el lumen duodenal completando su resección (Figura 9).

El adenocarcinoma de la ampolla, en cambio, presenta una ecogenicidad más heterogénea y es muy importante definir la relación entre la imagen y la pared del duodeno, como también la invasión de estructuras y vasos adyacentes.

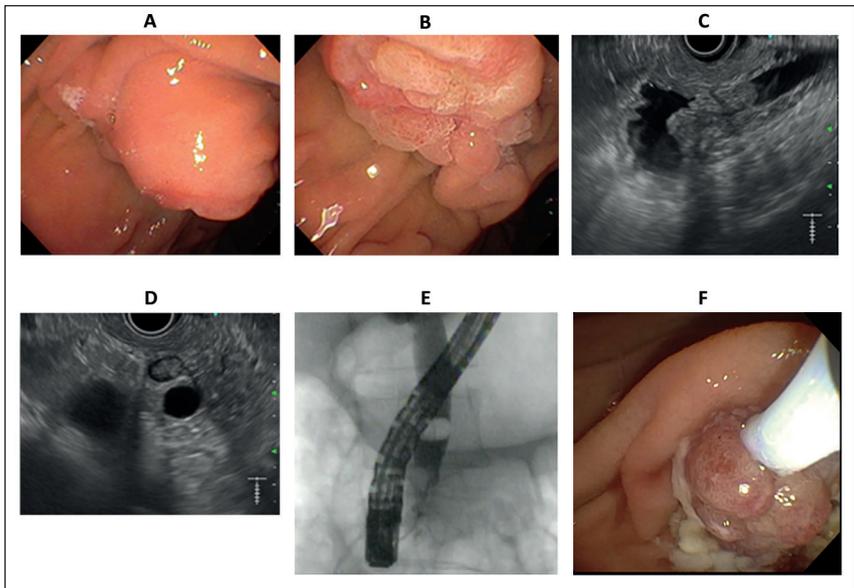


Figura 9. A-B) Papila móvil, no adherida a planos profundos, no ulcerada; C-D) tejido adenomatoso que ingresa a la vía biliar con movimientos peristálticos, pero no infiltra la pared; E) posterior a la ampulectomía, se realiza exteriorización de tejido endocolédociano con balón; F) extracción de tejido con asa.

Estadificación

Los tumores de la papila pueden comprometer solo la papila, tener un crecimiento extrapapilar (6,9-43%) y/o infiltrar conducto biliar y/o pancreático.

La UE es considerada el mejor método para la estadificación local de estas lesiones. Existen diferentes series publicadas que demuestran su superioridad para la estadificación del T cuando se los compara con la TAC o la RM^{41,42} (Figura 10).

Un estudio de 119 pacientes con neoplasia ampular, la exactitud global de la UE para estadificación local fue del 90%, permitiendo una resección endoscópica completa en 91% de los pacientes⁴³.

Son criterios para resección endoscópica curativa el compromiso intramucoso del tumor, ya que en los tumores T1 (afectación del esfínter o la submucosa), pueden tener nódulos linfáticos metastásicos entre 9-45%. Otro criterio es que la invasión por la lesión de los conductos biliar y/o pancreático no supere los 2 cm.

Siguiendo la clasificación TNM, en un metaanálisis de 14 estudios, con 422 pacientes demostró que la sensibilidad y especificidad de la UE para diagnóstico de T1 fue del 77% y del 78%, respectivamente⁴⁴. Sin embargo, una limitación descrita para la UE es infraestimar un verdadero T3 o sobreestimar un T2, lo cual podría explicarse por la reacción desmoplásica de estos tumores, difícil de diferenciar de un foco de invasión tumoral. De cualquier manera, la conducta en ambos casos es el tratamiento quirúrgico.

En cuanto a la estratificación del N, los criterios de malignidad son comunes a otros procesos neoplásicos 1) tamaño mayor a 10 mm en su eje menor; 2) forma redondeada;

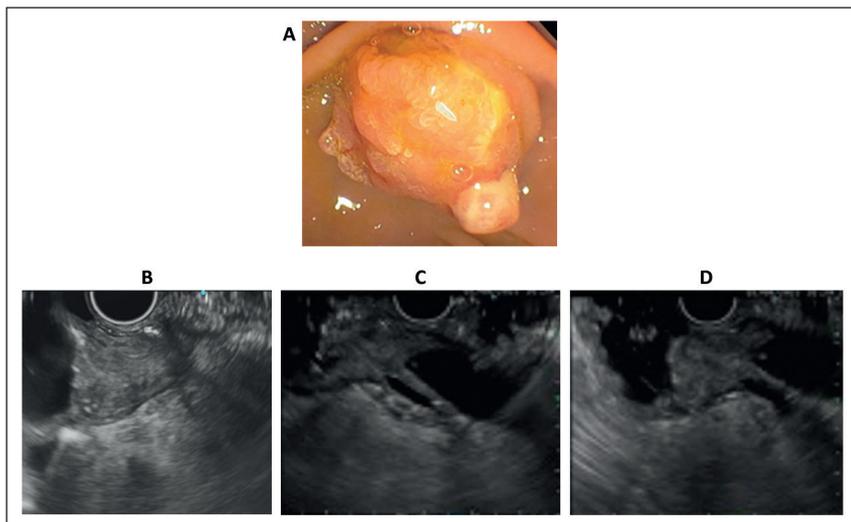


Figura 10. A) Papila: biopsia con pinza: displasia de alto grado; B) tumor superficial; C) y D) sin extensión intraductal, solo tejido adenomatoso que ingresa y egresa de la vía biliar con los movimientos peristálticos.

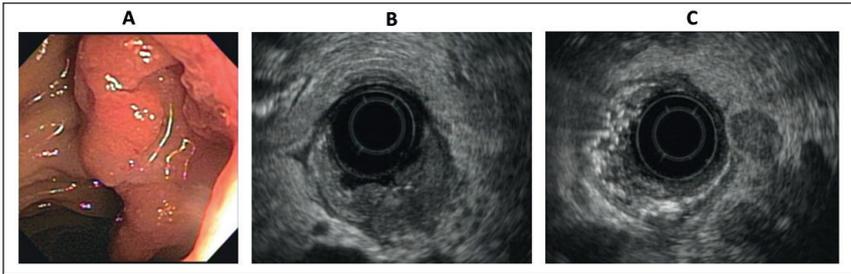


Figura 11. A) Tumor ulcerado, B) invasión a planos profundos, C) adenopatía.

3) márgenes irregulares; 4) hipoeogénicos. Si los 4 criterios están presentes el VPP es del 100% para malignidad. Pero sólo el 25% de los ganglios infiltrados por tumor presentan estas características.

Los datos publicados muestran una sensibilidad y especificidad de los criterios morfológicos, del 70% y 74% respectivamente, comparable a la RMN e incluso superior a la TAC^{41,42} (Figura 11).

IDUS

IDUS (ultrasonografía intraductal con minisonda), en manos experimentadas, es el mejor método para evaluar profundidad y determinar T de la lesión. Tiene una exactitud global entre 78- 90,3%⁴⁵. Se utiliza un catéter alta frecuencia (20 MHz), lo que da mejor resolución que EUS convencional. Tiene mejor capacidad de identificar esfínter de Oddi y el submucosa del duodeno y además evalúa de forma precisa la extensión intraductal de la lesión. La profundidad de penetración de ondas de ultrasonido es limitada, resultando en un método subóptimo para el estadiaje de ganglios linfáticos.

UE e IDUS deben realizarse previos a la colocación de stents, debido a que la presencia de estos provoca engrosamiento de la pared y una disminución de exactitud del T. IDUS se ha asociado a riesgo de pancreatitis pos-ERCP.

Seguimiento posterior a la ampulectomía

La predisposición de los tumores ampulares a la recurrencia es del 13%, rango: (0%-30%). Se sugiere seguimiento endoscópico con biopsia en combinación con UE en los adenomas tratados endoscópicamente, especialmente para detectar recurrencia intraductal⁴⁶.

Punto clave: La UE ha demostrado ser de gran ayuda fundamentalmente en el diagnóstico de tumores ampulares con crecimiento intrínseco cuyas biopsias son negativas. Tiene alta precisión principalmente en determinar qué pacientes deben ir a cirugía. En lesiones precoces se encuentra en el algoritmo de estudio junto a la duodenoscopia y a las imágenes radiológicas, ayudando en la decisión de resección endoscópica.

■ Estenosis biliar maligna y colangiocarcinoma

Introducción

El cáncer de páncreas es la primera causa de estenosis maligna de la vía biliar, siendo el colangiocarcinoma (CCA) el más frecuente de origen biliar⁴⁷.

Los CCA se dividen en intrahepático, perihiliares y distales según criterios de American Joint Committee on Cancer (AJCC). En menor medida las estenosis malignas de vía biliar son causadas por otras patologías como cáncer de vesícula, carcinoma hepatocelular, linfoma, metástasis, etc.

Es muy importante el estudio de las estenosis y su diferenciación entre una estenosis benigna (Figura 12) de una maligna (Figura 13), ya que el tratamiento y el pronóstico son completamente diferentes.

Diagnóstico

Tradicionalmente la ERCP ha sido el método utilizado para la toma de biopsia en pacientes con sospecha de colangiocarcinoma. El cepillado o la biopsia por pinza, tienen una sensibilidad de 56% y 65% respectivamente; y combinando ambos métodos la sensibilidad alcanza el 70%⁴⁸. FISH es una técnica de hibridación *in situ* con fluorescencia que se utiliza en la actualidad para aumentar la sensibilidad de los resultados citológicos.

En los últimos años la UE ha demostrado ser un método diagnóstico efectivo que provee alta calidad de imagen de la vía biliar, y de las estructuras que la rodea como el páncreas, hígado, hilio hepático, vasos y nódulos linfáticos.

Su rol principal se encuentra en la evaluación de lesiones de vía biliar distal, en que la formación de masa es más frecuente y aumenta la sensibilidad de las punciones por UE, a diferencia de las lesiones proximales de la vía biliar en que tienden a ser pequeñas e infiltrar de forma difusa (Figura 14).

Una ventaja de la UE es que permite ver lesiones pequeñas, especialmente las menores a 2 cm, que en ocasiones no son diagnosticadas por otros estudios de imágenes⁴⁹.

Los hallazgos sospechosos de lesión maligna son: 1) engrosamiento hipoecogénico de la pared de la vía biliar con o sin la presencia de masa (Figura 14); 2) tumor polipodeo en el lumen de la vía biliar; 3) infiltración de páncreas, vasos, hígado, papila, o duodeno; 4) dilatación de la vía biliar proximal a la zona de estenosis (Figura 15); 5) presencia de adenopatías³⁷.

En un metaanálisis de 20 estudios y 957 pacientes la sensibilidad de la UE fue del 81% y la especificidad del 97% para detectar malignidad en la vía biliar distal⁵⁰. Sin embargo, la sensibilidad para estenosis de vía biliar en región hilar decrece (25-89%), debido a su distancia de la pared duodenal.

La llegada de la colangioscopia ha permitido, por un lado, la visualización directa de las características de las lesiones dentro de la vía biliar, con una exactitud para el diagnóstico de lesiones malignas del 87-97% y además la toma dirigida de las biopsias (Figura 15), lo cual aumenta la sensibilidad hasta 100%⁵¹. Este método es de preferencia fundamentalmente en lesiones perihiliares, siendo aquí la UE un complemento cuando la colangioscopia no es concluyente⁵².

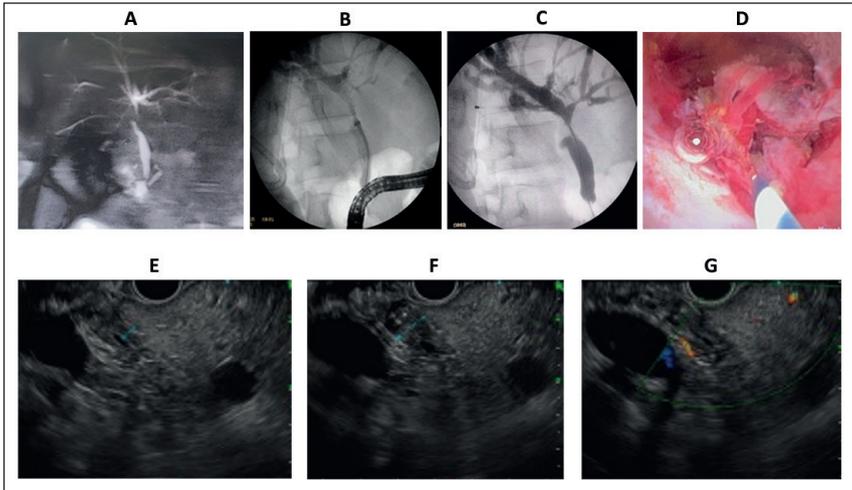


Figura 12. Masculino, 46 años, operado de quiste hidatídico hace 20 años, colecistectomía hace 9 años. Pancreatitis aguda en 2021. RM: Estenosis de hepático común de origen incierto. Agosto 2022 ictericia, ERCP: persistencia de estenosis, se coloca stent plástico. **A)** RM. **B-C-D)** Colangioscopia con biopsia. **E-F-G)** EUS: Engrosamiento regular de las paredes de la vía biliar. Biopsia por colangioscopia: proceso inflamatorio.

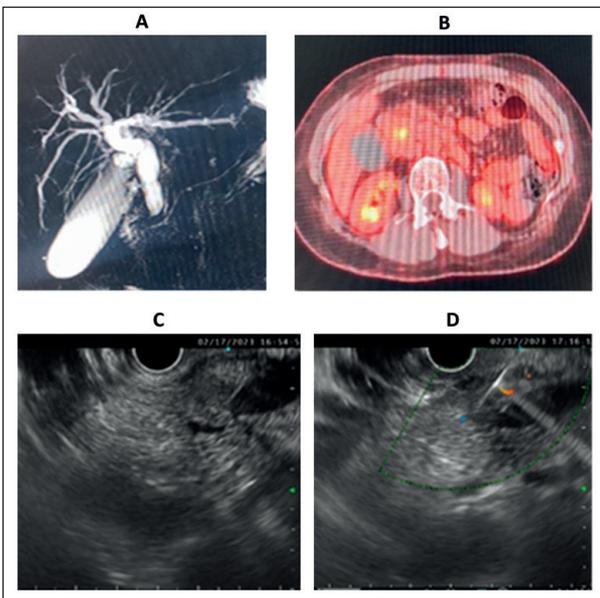


Figura 13. Femenino, 41 años, síntomas inespecíficos, GGT y FA elevados. **A)** Colangiografía por resonancia: estenosis de 12,5 mm de colédoco distal. IgG 4: normal. CA 19-9: elevados. **B)** PET: Captación de colédoco distal. **C)** EUS: Estenosis de colédoco distal, **D)** punción FNB25 G: positivo: colangiocarcinoma.

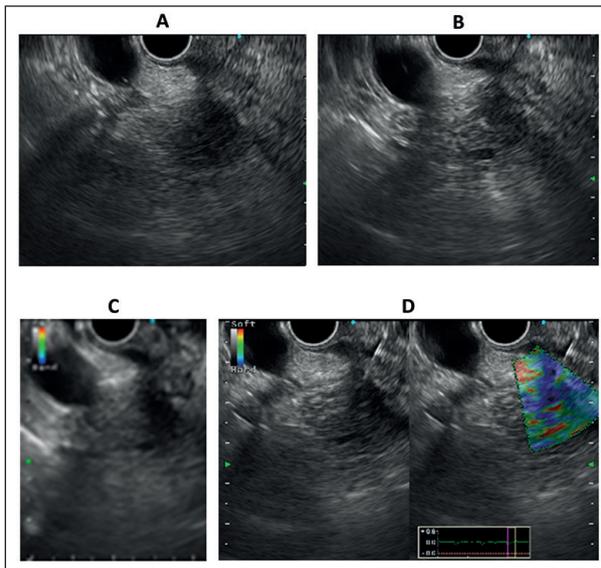


Figura 14. Femenino, 61 años, ictericia. Colangiorensonancia: estenosis de colédoco distal, dilatación de vía biliar proximal. **A-B-C)** EUS: Estenosis de colédoco distal asociado a masa, **D)** punción FNB25 G: positivo: colangiocarcinoma.

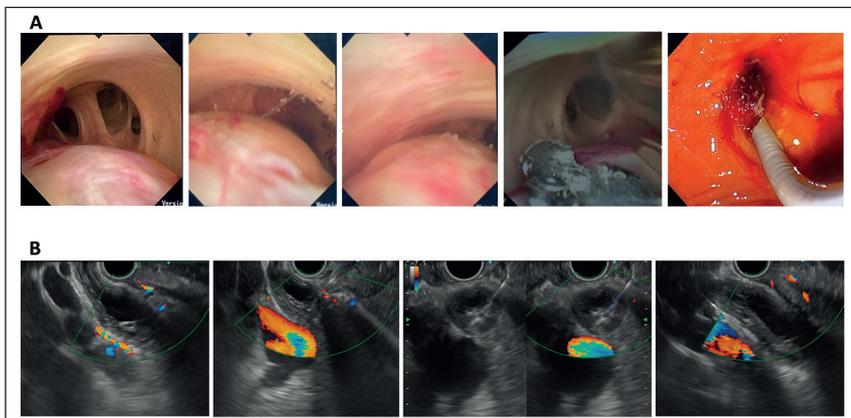


Figura 15. Femenino, 51 años. Ictericia obstructiva. RM: engrosamiento de las paredes del colédoco. **A)** Colangioscopia, toma de biopsia dirigida. **B)** EUS: engrosamiento de las paredes del colédoco. EUS con punción.

Estadificación

El inicio de la estadificación se debe realizar a través de estudios de imágenes de calidad (TAC-MR/MRCP-PET) lo que nos brinda información sobre las características de tumor: localización, extensión, afectación vascular, estado de ganglios linfáticos (tamaño, ubicación y morfología) y detección de metástasis a distancia. La UE ocupa un rol como complemento para la estadificación de estos tumores.

Aunque los criterios de estadificación difieren entre los tres subtipos de CCA, la afectación de los ganglios linfáticos malignos desestima en gran medida la resección quirúrgica curativa o el trasplante, que son las opciones terapéuticas para el CCA⁵³.

Por esta razón, una definición precisa de la extensión del tumor es crucial para guiar la elección del tratamiento y en este sentido las metástasis de adenopatías regionales y el estado de los márgenes son los predictores más importantes del resultado posquirúrgico.

La UE-FNA demostró ser la técnica preferida en la identificación y toma de muestra de ganglios linfáticos recomendándose para el estudio de adenopatías en pacientes candidatos a trasplante, incluso en colangiocarcinomas intrahepáticos (iCCA), candidatos a cirugía en quienes, como se mencionó anteriormente, la estadificación ganglionar es un importante factor pronóstico^{54,55}.

En un estudio reciente de 157 pacientes confirmados de colangiocarcinomas, la UE fue capaz de identificar ganglios linfáticos regionales en un mayor porcentaje de pacientes en comparación con estudios de imágenes (86% vs. 47%; $p < 0,001$), lo que también sucedió en colangiocarcinomas intrahepáticos (83% vs. 50%; $P = 0,048$)⁵⁶.

La punción por UE de la vía biliar, impresiona ser segura con eventos adversos descritos del 1% en un reciente metaanálisis⁵⁷.

En los últimos años se han desarrollado otras técnicas asociadas a UE, para aumentar el rendimiento diagnóstico, tal es el caso del ultrasonido con contraste (CEUS) que ha demostrado ser eficaz en el diagnóstico diferencial entre iCCA y el hepatocarcinoma⁵⁸.

Junto con la UE se desarrolló el IDUS o ultrasonografía intraductal, una sonda de alta frecuencia (12-20 MHz) que puede usarse durante una ERCP. Este transductor de ultrasonido ingresa por el duodenoscopia a la vía biliar y ayuda a identificar características de malignidad las cuales incluyen: pérdida de visualización de indemnidad de estratos de la pared de la vía biliar, como también, lesión hipoecogénica, heterogénea, infiltrativa, que puede invadir los tejidos circundantes. En ocasiones puede verse un nódulo sólido o papilomatosis biliar, que habitualmente no se ve por otros estudios de imágenes y se observa como una vía biliar normal con áreas de formaciones polipoideas en el lumen. IDUS permite el estudio de la extensión de la lesión, y evaluar el compromiso de la lesión a vasos y órganos adyacentes. La sensibilidad y especificidad para diferenciar entre una estenosis benigna de una maligna es del 80-90% y 83% respectivamente⁵⁹.

Puntos claves: La UE ha demostrado ser un método diagnóstico efectivo para el estudio de pacientes con sospecha de colangiocarcinoma, principalmente en la evaluación de lesiones de vía biliar distal, en que la formación de masa es más frecuente y el rendimiento de la punción biopsia es más alto.

En lesiones de vía biliar proximal es un complemento cuando la colangiografía no es concluyente.

Además, la UE-FNA juega un rol importante en la evaluación del compromiso nodal, factor decisivo para definir la terapéutica.

■ Referencias

1. Klapman JB, Chang KJ, Lee JG, Nguyen P. Negative predictive value of endoscopic ultrasound in a large series of patients with a clinical suspicion of pancreatic cancer. *Am J Gastroenterol.* 2005; 100: 2658-61.
2. Lee ES, Lee JM. Imaging diagnosis of pancreatic cancer: a state-of-the-art review. *World J Gastroenterol.* 2014; 20: 7864-77.
3. Rösch T, Lorenz R, Braig C, Feuerbach S, Siewert JR, Schusdziarra V, et al. Endoscopic ultrasound in pancreatic tumor diagnosis. *Gastrointest Endosc.* 1991; 37: 347-52.
4. Palazzo L, Roseau G, Gayet B, Vilgrain V, Belghiti J, Fékété F, et al. Endoscopic ultrasonography in the diagnosis and staging of pancreatic adenocarcinoma. Results of a prospective study with comparison to ultrasonography and CT scan. *Endoscopy.* 1993; 25: 143-50.
5. Midwinter MJ, Beveridge CJ, Wilsdon JB, Bennett MK, Baudouin CJ, Charnley RM. Correlation between spiral computed tomography, endoscopic ultrasonography and findings at operation in pancreatic and ampullary tumours. *Br J Surg.* 1999; 86: 189-93.
6. Harrison JL, Millikan KW, Prinz RA, Zaidi S. Endoscopic ultrasound for diagnosis and staging of pancreatic tumors. *Am Surg.* 1999; 65(7): 659-64; discussion 664-5.
7. Mertz HR, Sechopoulos P, Delbeke D, Leach SD. EUS, PET, and CT scanning for evaluation of pancreatic adenocarcinoma. *Gastrointest Endosc.* 2000; 52: 367-71.
8. Rivadeneira DE, Pochapin M, Grobmyer SR, Lieberman MD, Christos PJ, Jacobson I, et al. Comparison of linear array endoscopic ultrasound and helical computed tomography for the staging of periampullary malignancies. *Ann Surg Oncol.* 2003; 10: 890-7.
9. DeWitt J, Devereaux B, Chriswell M, McGreevy K, Howard T, Imperiale TF, et al. Comparison of endoscopic ultrasonography and multidetector computed tomography for detecting and staging pancreatic cancer. *Ann Intern Med.* 2004; 141: 753-63.
10. Borbath I, Van Beers BE, Lonneux M, Schoonbroodt D, Geubel A, Gigot JF, et al. Preoperative assessment of pancreatic tumors using magnetic resonance imaging, endoscopic ultrasonography, positron emission tomography and laparoscopy. *Pancreatol.* 2005; 5: 553-61.
11. Jemaa Y, Houissa F, Trabelsi S, Moussa A, Belhouchet H, Mouelhi L, et al. Endoscopic ultrasonography versus helical CT in diagnosis and staging of pancreatic cancer. *Tunis Med.* 2008; 86: 346-9.
12. Sakamoto H, Kitano M, Suetomi Y, Maekawa K, Takeyama Y, Kudo M. Utility of contrast-enhanced endoscopic ultrasonography for diagnosis of small pancreatic carcinomas. *Ultrasound Med Biol.* 2008; 34: 525-32.
13. Best LM, Rawji V, Pereira SP, Davidson BR, Gurusamy KS. Imaging modalities for characterising focal pancreatic lesions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;4:Cd010213.

14. Soriano A, Castells A, Ayuso C, Ayuso JR, de Caralt MT, Ginès MA, et al. Preoperative staging and tumor resectability assessment of pancreatic cancer: prospective study comparing endoscopic ultrasonography, helical computed tomography, magnetic resonance imaging, and angiography. *Am J Gastroenterol.* 2004; 99: 492-501.
15. Krishna SG, Rao BB, Ugbarugba E, Shah ZK, Blaszcak A, Hinton A, et al. Diagnostic performance of endoscopic ultrasound for detection of pancreatic malignancy following an indeterminate multidetector CT scan: a systemic review and meta-analysis. *Surg. Endosc.* 2017; 31: 4558-67.
16. Gong TT, Hu DM, Zhu Q. Contrast-enhanced EUS for differential diagnosis of pancreatic mass lesions: a meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2012; 76: 301-9.
17. Hu DM, Gong TT, Zhu Q. Endoscopic ultrasound elastography for differential diagnosis of pancreatic masses: a meta-analysis. *Dig Dis Sci* 2013; 58: 1125-31.
18. Mei M, Ni J, Liu D, Jin P, Sun L. EUS elastography for diagnosis of solid pancreatic masses: a meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2013; 77: 578-89.
19. Hewitt MJ, McPhail MJ, Possamai L, Dhar A, Vlavianos P, Monahan KJ. EUS-guided FNA for diagnosis of solid pancreatic neoplasms: a meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 2012; 75: 319-31.
20. Hébert-Magee S, Bae S, Varadarajulu S, Ramesh J, Frost AR, Eloubeidi MA, Eltoum IA. The presence of a cytopathologist increases the diagnostic accuracy of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration cytology for pancreatic adenocarcinoma: a meta-analysis. *Cytopathology* 2013; 24: 159-71.
21. Nawaz H, Fan CY, Kloke J, Khalid A, McGrath K, Landsittel D, et al. Performance characteristics of endoscopic ultrasound in the staging of pancreatic cancer: a meta-analysis. *JOP.* 2013; 14: 484-97.
22. Li AE, Li BT, Ng BHK, McCormack S, Vedelago J, Clarke S, et al. Diagnostic accuracy of imaging modalities in the evaluation of vascular invasion in pancreatic adenocarcinoma: a meta-analysis. *World J Oncol.* 2013; 4: 74-82.
23. Pishvaian AC, Collins B, Gagnon G, Ahlawat S, Haddad NG. EUS-guided fiducial placement for CyberKnife radiotherapy of mediastinal and abdominal malignancies. *Gastrointest Endosc* 2006; 64: 412-7.
24. Sun S, Xu H, Xin J, Liu J, Guo Q, Li S. Endoscopic ultrasound-guided interstitial brachytherapy of unresectable pancreatic cancer: results of a pilot trial. *Endoscopy* 2006; 38: 399-403.
25. Jin Z, Du Y, Li Z, Jiang Y, Chen J, Liu Y. Endoscopic ultrasonography-guided interstitial implantation of iodine 125-seeds combined with chemotherapy in the treatment of unresectable pancreatic carcinoma: a prospective pilot study. *Endoscopy* 2008; 40: 314-20.
26. Sun X, Lu Z, Wu Y, Min M, Bi Y, Shen W, et al. An endoscopic ultrasonography-guided interstitial brachytherapy based special treatment-planning system for unresectable pancreatic cancer. *Oncotarget* 2017; 8: 79099-110.
27. Kaplan J, Khalid A, Cosgrove N, Soomro A, Mazhar SM, Siddiqui AA. Endoscopic ultrasound-fine needle injection for oncological therapy. *World J Gastrointest Oncol* 2015; 7: 466-72.
28. Levy MJ, Alberts SR, Bamlet WR, Burch PA, Farnell MB, Gleeson FC, et al. EUS-guided fine-needle injection of gemcitabine for locally advanced and metastatic pancreatic cancer. *Gastrointest Endosc* 2017; 86: 161-9.

29. EUS-guided ablation of pancreatic neoplasms. *Minerva Gastroenterol (Torino)* 2021
30. Arcidiacono PG, Calori G, Carrara S, McNicol ED, Testoni PA. Celiac plexus block for pancreatic cancer pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; (3): CD007519.
31. van Asselt SJ, Brouwers AH, van Dullemen HM, van der Jagt EJ, Bongaerts AH, Kema IP, et al. EUS is superior for detection of pancreatic lesions compared with standard imaging in patients with multiple endocrine neoplasia type 1. *Gastrointest Endosc.* 2015;81:159-167.e2.
32. Chen S, Lin J, Wang X, Wu HH, Cramer H. EUS-guided FNA cytology of pancreatic neuroendocrine tumour (PanNET): a retrospective study of 132 cases over an 18-year period in a single institution. *Cytopathology.* 2014; 25(6): 396-403.
33. Atiq M, Bhutani MS, Ross WA, Raju GS, Gong Y, Tamm EP, et al. Role of endoscopic ultrasonography in evaluation of metastatic lesions to the pancreas: a tertiary cancer center experience. *Pancreas.* 2013; 42: 516-23.
34. El Hajj II, LeBlanc JK, Sherman S, Al-Haddad MA, Cote GA, McHenry L, et al. Endoscopic ultrasound-guided biopsy of pancreatic metastases: a large single-center experience. *Pancreas.* 2013; 42: 524-30.
35. Ramesh J, Hebert-Magee S, Kim H, Trevino J, Varadarajulu S. Frequency of occurrence and characteristics of primary pancreatic lymphoma during endoscopic ultrasound guided fine needle aspiration: a retrospective study. *Dig Liver Dis.* 2014;46:470-73.
36. Vanbiervliet G, Strijker M, Arvanitakis M, Aelvoet A, Arnelo U, Beyna T, et al. Endoscopic management of ampullary tumors: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy.* 2021; 53(4): 429-48.
37. Hawes R, Fockens P, Varadarajulu S. *Endosonography-Fourth Edition.* s.l. Elseviere, 2019.
38. Castillo C. Endoscopic ultrasound in the papilla and the peripapillary region. *World J Gastrointest Endosc.* 2010; 2(8): 278-87.
39. Kim HN, Kim KM, Shin JU, Lee JK, Lee KH, et al. Prediction of carcinoma after resection in subjects with ampullary adenomas on endoscopic biopsy. 2013; 47: 346-51.
40. Will U, Bossekert H, Meyer F. Correlation of endoscopic ultrasonography (EUS) for differential diagnostics between inflammatory and neoplastic lesions of the papilla of Vater and the peripapillary region with results of histologic investigation. 2008; 29: 275-80.
41. Chen CH, Yang CC, Yeh YH, Chou DA, Nien CK. Reappraisal of endosonography of ampullary tumors: correlation with transabdominal sonography, CT, and MRI. *J Clin Ultrasound JCU.* 2009; 37: 18-25.
42. Manta R, Conigliaro R, Castellani D, Messerotti A, Bertani H, Sabatino G, et al. Linear endoscopic ultrasonography vs magnetic resonance imaging in ampullary tumors. *World J Gastroenterol.* 2010; 16: 5592-7.
43. Riditid W, Schmidt SE, Al-Haddad MA, LeBlanc J, DeWitt JM, McHenry L, et al. Performance characteristics of EUS for locoregional evaluation of ampullary lesions. *Gastrointest Endosc.* 2015; 81: 380-8.
44. Trikudanathan G, Njei B, Attam R, Arain M, Shaikat A. Staging accuracy of ampullary tumors by endoscopic ultrasound: meta-analysis and systematic review. *Dig Endosc.* 2014; 26: 617-26.
45. Ito K, Fujita N, Noda Y, Kobayashi G, Horaguchi J, Takasawa O, et al. Preoperative evaluation of ampullary neoplasm with EUS and transpapillary intraductal US: a prospective and histopathologically controlled study. *Gastrointest Endosc.* 2007; 66: 740-7.

46. Laleman W, Verreth A, Topal B, Aerts R, Komuta M, Roskams T, et al. Endoscopic resection of ampullary lesions: a single-center 8-year retrospective cohort study of 91 patients with long-term follow-up. *Surg Endosc.* 2013; 27: 3865-76.
47. Dorrell R, Pawa S, Zhou Y, Lalwani N, Pawa R. The Diagnostic Dilemma of Malignant Biliary Strictures. *Diagnostics (Basel).* 2020; 10(5): 337.
48. Singh A, Gelrud A, BAgarwal B. Diagnostic considerations and approach. *Gastroenterol. Rep.* 2015; 3: 22-31.
49. Nakai Y, Isayama H, Wang H. International consensus statements for endoscopic management of distal biliary stricture. 2020; 35: 967-79.
50. Sadeghi A, Mohamadnejad M, Islami F, Keshtkar A, Biglari M, Malekzadeh R, et al. Diagnostic yield of EUS-guided FNA for malignant biliary stricture: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc.* 2016; 83: 290-8.
51. Del Vecchio Blanco G, Mossa M, Troncone E, Argirò R, Anderloni A, Repici A, et al. Tips and tricks for the diagnosis and management of biliary stenosis-state of the art review. *E World Journal of Gastrointestinal Endoscopy.* 2021; 13:473-90.
52. 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.* 2019; 51: 50-9.
53. Lee GC, Ferrone CR, Tanabe KK, Lillemoe KD, Blaszkowsky LS, Zhu AX, et al. Predictors of adjuvant treatment and survival in patients with intrahepatic cholangiocarcinoma who undergo resection. *Am J Surg.* 2019; 218(5): 959-66.
54. Malikowski T, Levy MJ, Gleeson FC, Storm AC, Vargas EJ, Topazian MD, et al. Endoscopic Ultrasound/Fine Needle Aspiration Is Effective for Lymph Node Staging in Patients With Cholangiocarcinoma. *Hepatology.* 2020; 72(3): 940-8.
55. Gleeson FC, Lee JH, Dewitt JM. Tumor Seeding Associated With Selected Gastrointestinal Endoscopic Interventions. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2018; 16(9): 1385-8.
56. Zhang X, Cai Y, Xiong X, Liu A, Zhou R, You Z, et al. Comparison of current guidelines and consensus on the management of patients with cholangiocarcinoma: 2022 update. *Intractable Rare Dis Res.* 2022; 11(4): 161-72.
57. Dumonceau JM, Polkowski M, Larghi A, Vilmann P, Giovannini M, Frossard JL, et al. Indications, result and clinical impact of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling of gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline. 2011; 43: 897-912.
58. Guo LH, Xu HX. Contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of hepatocellular carcinoma and intrahepatic cholangiocarcinoma: Controversy over the ASSLD Guideline. *Biomed Res Int.* 2015; 2015: 349172.
59. Ming-ming Xu, A Sethi. Diagnosing Biliary Malignancy. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2015; 25: 677-90.



Tratamiento endoscópico de complicaciones biliares posquirúrgicas

Ignacio Robles

¹Hospital San Borja Arriarán, Chile.

■ I. Introducción

La cirugía digestiva ha tenido grandes avances en las últimas décadas, alcanzando altos grados de complejidad y siendo por otra parte cada vez menos invasiva. Las complicaciones biliares posoperatorias son infrecuentes, pero son inherentes a la práctica quirúrgica. La más relevante es la filtración biliar, que se define por la fuga de bilis durante o posterior a una cirugía, desde un conducto biliar extrahepático o desde el parénquima hepático, donde se encuentran los conductos intrahepáticos. El tipo de lesión biliar y la frecuencia con la que ocurre varía de manera significativa dependiendo de cuál sea la cirugía que se haya realizado.

La colecistectomía es la cirugía digestiva y biliar más frecuente, y es la que tiene la menor tasa de complicaciones biliares¹. Sin embargo, debido a su alta prevalencia² da cuenta del mayor número de complicaciones en términos globales. Por otra parte, cuanto más compleja es la cirugía, mayor es la tasa de complicaciones biliares, pero al ser cirugías menos frecuentes, el número total de complicaciones es menor.

El entrenamiento del cirujano también es un factor relevante en la ocurrencia de complicaciones biliares posquirúrgicas. La colecistectomía laparoscópica es una cirugía de alta prevalencia en Latinoamérica, 11,2% en Chile², por lo que es realizada principalmente por cirujanos generales. Sin embargo, una vez identificada una complicación, es recomendable que un cirujano digestivo, con mayor experiencia en cirugía hepatobiliar se involucre en el manejo. En el caso específico de las complicaciones biliares, el enfrentamiento debiera ser en el contexto de un equipo multidisciplinario. La colaboración de los endoscopistas terapéuticos y de los radiólogos intervencionales es fundamental. El rol de estos especialistas en conjunto con el cirujano, tanto en el análisis del caso como en la toma de decisiones y en el desarrollo de procedimientos es fundamental. Este enfrentamiento se considera la mejor opción para lograr una resolución con la menor invasión, en el menor tiempo y evitando en lo posible secuelas a corto y largo plazo.

En este capítulo abordaremos el rol del endoscopista terapéutico en el manejo de las complicaciones biliares durante y posterior a una cirugía. Sin embargo, hay que tener presente que, como afirman Navarrete y Gobelet³, la presencia de continuidad de la vía biliar es el factor más importante para determinar la capacidad de manejar una lesión biliar posquirúrgica por endoscopia. No se profundizará en el manejo

quirúrgico ni en los procedimientos de radiología intervencional, aun cuando se harán algunas menciones a estos temas de manera superficial.

■ II. Fisiopatología relevante a las complicaciones biliares

La bilis está compuesta principalmente por agua (95%), pero lo que determina sus atributos físico-químicos son la presencia de sales biliares (0,7%), bilirrubina (0,2%) y grasa (0,5%) como colesterol, ácidos grasos y lecitina⁴. Las sales biliares hacen que la bilis actúe como un detergente en la degradación de las grasas en el tubo digestivo, pero también le dan la característica de disminuir la tensión superficial del agua⁵. Es un efecto parecido al que ocurre con el surfactante pulmonar que se distribuye de manera uniforme sobre la superficie del alveolo. En el abdomen, si ocurre una filtración biliar, la bilis debido a su baja tensión superficial se distribuye por el peritoneo de manera uniforme, lo que hace que su diagnóstico en imágenes se haga más difícil y se subvalore la cuantía de líquido libre, esto en parte impacta en un diagnóstico más tardío.

Por otro lado las sales biliares generan una reacción inflamatoria en el peritoneo lo que aumenta el íleo intestinal generando en parte un cuadro clínico de malestar vago, distensión abdominal sin signos claros de irritación peritoneal en los primeros días.

También es relevante mencionar que el sistema biliar desemboca en el esfínter de Oddi, éste se encuentra cerrado en reposo, eso genera una presión positiva de entre 5-10 cm de H₂O⁶. Esta presión positiva determina que al ocurrir una lesión de vía biliar, es decir una apertura en alguno de los conductos biliares, la bilis filtre con facilidad y además es la explicación de que se perpetúe la filtración biliar en el tiempo.

Debido a lo anterior se puede entender por qué uno de los pilares en el tratamiento de una filtración biliar es la Colangiopancreatografía endoscópica retrógrada (CPRE) asociada a una papilotomía y posterior instalación de una prótesis biliar. Esto permite igualar la presión en la vía biliar a la del duodeno. El éxito clínico de este enfrentamiento requiere de ciertas consideraciones que se abordarán más adelante.

■ III. Enfrentamiento general y posibles escenarios clínicos

La temporalidad con la que se hace el diagnóstico de una complicación biliar es tremendamente relevante, mientras antes se descubra, en general su resolución se hace más sencilla, presenta una mejor evolución y se evitan un mayor número de secuelas.

El hallazgo intraoperatorio de una complicación es el mejor momento para resolverla, pero esto sólo ocurre en el 30% de los casos⁷. La resolución en el mismo tiempo operatorio únicamente se debe realizar si se tienen las competencias técnicas para ello. De no ser así, el dejar un drenaje por parte del cirujano y realizar el traslado del paciente a un centro que tenga estas competencias técnicas, es mejor que terminar con una complicación de mayor envergadura.

El hallazgo de una complicación biliar en el posoperatorio, va a tener diferente consideración dependiendo principalmente de si se dejó un drenaje o no previamente.

En el caso de haber dejado un drenaje, evidentemente la alerta va a ser la presencia de bilis en este. En general la decisión de haber dejado un drenaje significa que hubo una sospecha intraoperatoria de alguna posible lesión de vía biliar o que se trató de una cirugía más complicada de lo habitual, por ejemplo en caso de cirugías de urgencia como una colecistitis aguda. En cirugías electivas de alta complejidad habitualmente se deja al menos un drenaje. El manejo va a depender de la cirugía que se realizó y de la complicación ocurrida, una vez que esta haya sido evaluada y definida, pero el drenaje permite identificar de manera fácil y evidente que hay una filtración biliar y, muy probablemente, le ahorra al paciente una reoperación con todo lo que esto significa.

El segundo escenario posoperatorio, es el paciente sin drenaje en el que no hay sospecha de una complicación biliar, en general se trata de una cirugía de menor complejidad en la que la probabilidad de complicación es muy baja. El escenario más habitual es el de la colecistectomía laparoscópica electiva. En general se trata de un paciente que presenta un posoperatorio tórpido, en que algo en su evolución hace pensar en una complicación, puede tener más dolor de lo habitual o mala tolerancia oral con vómitos que no mejoran al pasar de las horas o de los días. Esta mala evolución puede ser inmediatamente después de la cirugía, puede ser durante la hospitalización o puede ser varios días después del alta, lo que determinaría una rehospitalización.

En general una mala evolución en las primeras horas hasta un par de días tras la cirugía no se asocia a infección. En este grupo están los pacientes que desarrollan un biliperitoneo, lo que significa que el paciente va a requerir una re-operación con aseo peritoneal y en que cualquier intervención endoscópica el ideal es que se realice en el mismo tiempo operatorio, por lo que la coordinación y comunicación entre los integrantes del equipo multidisciplinario es crucial.

El diagnóstico aún más tardío, después de algunas semanas, en general se asocia a infección clínica. Si una filtración biliar no desarrolló un biliperitoneo, la otra alternativa es una colección de bilis loculada o bilioma o un absceso si éste está infectado. En estos casos, operar al paciente puede no ser lo más indicado. Dependiendo del caso, un drenaje percutáneo o un drenaje endoscópico mediante endosonografía pueden ser las mejores alternativas.

También está el escenario clínico donde el paciente evoluciona con ictericia, que aumenta progresivamente, estos casos están asociados evidentemente a una obstrucción de la vía biliar y lo más habitual es que la lesión esté asociada a la colocación de un clip que la obstruye, lo que puede estar o no asociado a la sección de esta y en algunos caso a la resección de un segmento de esta.

■ IV. Complicaciones biliares asociadas a colecistectomía laparoscópica

La colecistectomía laparoscópica es una de las cirugías que más se realizan en el mundo, en EEUU se realizan aproximadamente 300.000 al año⁸. La incidencia de lesiones de vía biliar es de entre 0,3 a 0,1%¹, por lo que, a pesar de tener una incidencia de complicaciones muy baja, es la principal fuente de lesiones biliares.

Debido a la técnica operatoria y a la ubicación de la vesícula, gran parte de las complicaciones están asociadas a la zona donde se realiza la disección del pedículo

vesicular en la región del triángulo de Calot. Debido a esto, los más afectados son el conducto cístico, el hepático común y el hepático derecho. Las variantes anatómicas de la vía biliar aumentan el riesgo de una lesión cuando el cirujano comete un error en la interpretación de esta anatomía alterada, siendo los conductos hepáticos derechos accesorios o aberrantes los más afectados⁹.

También se pueden lesionar conductos biliares intrahepáticos periféricos, cuando estos se ubican muy superficiales y cerca del lecho vesicular en el hígado. Estos son variaciones anatómicas, llamados también conductos de Luschka o conductos sub vesiculares¹⁰. Este tipo de lesión se ve con más frecuencia en cuadros de colecistitis aguda, donde el plano de disección entre la vesícula y el hígado se hace menos claro debido al proceso inflamatorio. También se hace más probable una lesión cuando hay dilatación de la vía biliar intrahepática secundaria a obstrucción. De estas variaciones las más frecuentes son el tipo 1 y 2 (Figura 1) que pueden estar presente hasta en el 4% de la población, pero dan cuenta del 27% de las filtraciones biliares poscolecistectomía. Mientras que las variaciones que se comunican con la vesícula, 3 y 4 de la Figura 1, son hallazgos excepcionalmente infrecuentes¹⁰.

Hay varias clasificaciones que intentan enmarcar este grupo de complicaciones, la más usada y citada es la de Strasberg¹¹ que se describe a continuación (Figura 2):

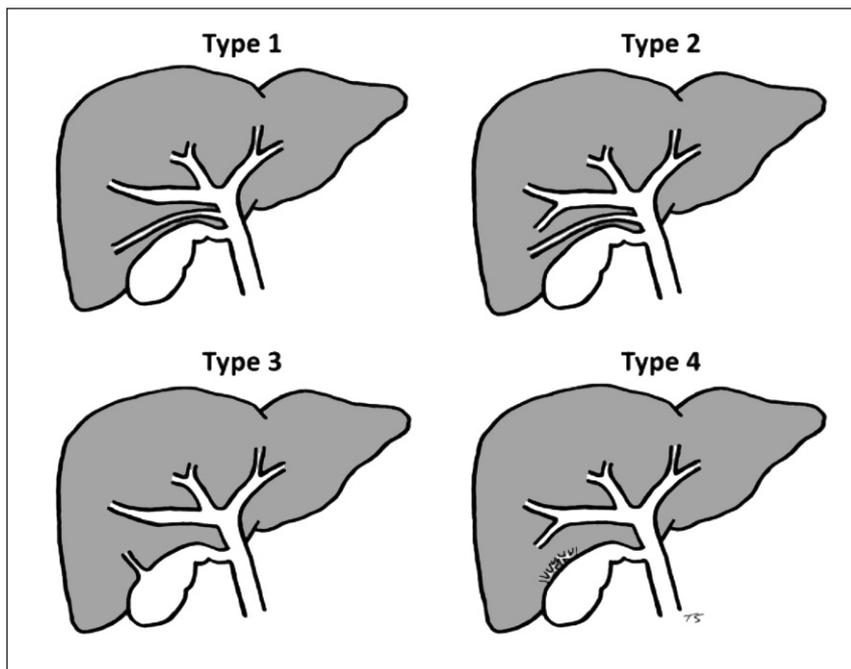


Figura 1. Clasificación de conductos sub vesiculares o de Luschka. Ref, Schnelldorfer T, Sarr MG, Adams DB. What is the duct of Luschka? A systematic review. J Gastrointest Surg. 2012;16:656-62.

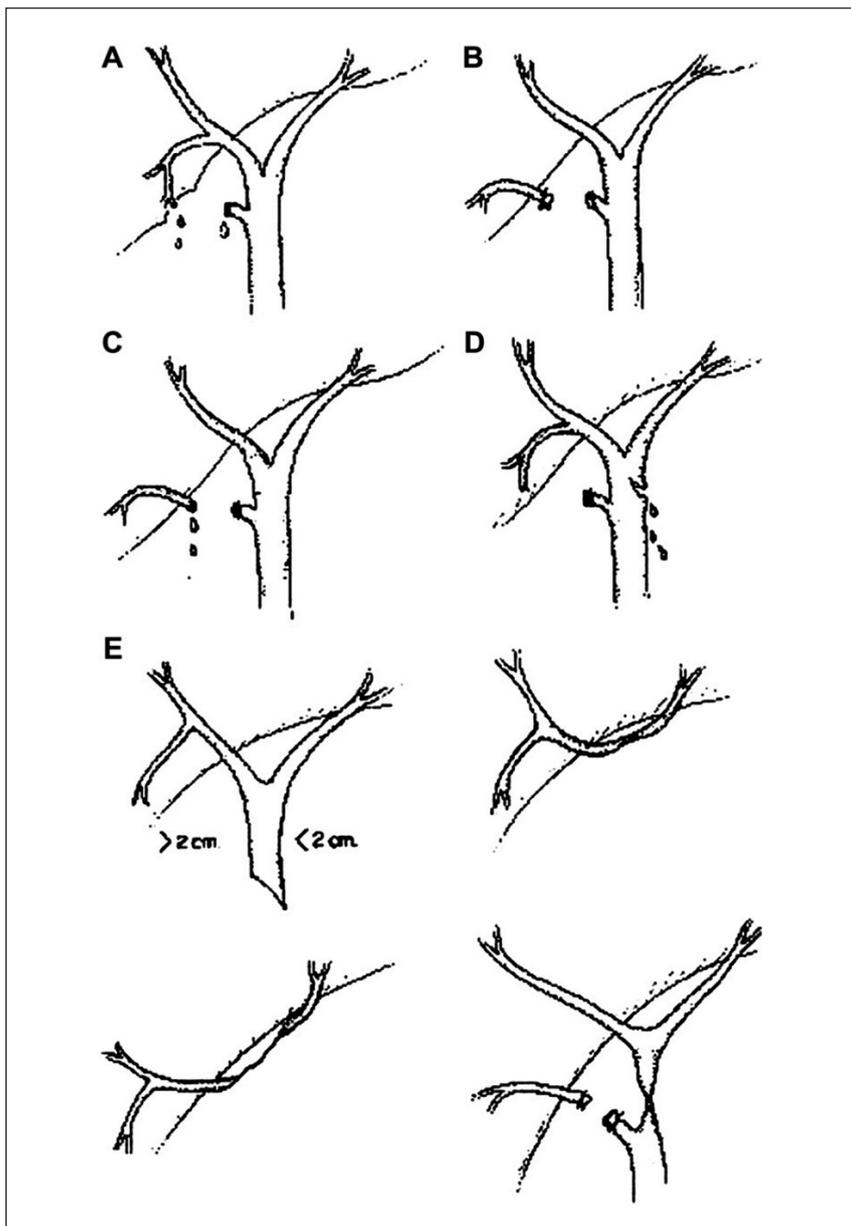


Figura 2. Clasificación de lesiones de vía biliar de Strasberg. Ref, Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 1995;180(1):101-25.

Tipo A, son filtraciones del conducto cístico o de un conducto periférico en el lecho desde donde se disecó la vesícula del hígado. En estos casos el conducto principal está intacto. La filtración del conducto cístico puede ser por lesión de este, porque los clips que lo cierran no han quedado herméticos o por una hiperpresión en el conducto cuya principal causa es un cálculo que obstruya la vía biliar distal, que no haya sido detectado durante la cirugía.

Tipo B y C, se deben a la lesión de un conducto hepático accesorio presente en el 2% de las personas y que es confundido con el conducto cístico. En el caso B, se han ligado los dos cabos por lo que no hay filtración de bilis y el paciente evoluciona con ictericia. En el caso C, el cabo proximal queda sin ligar por lo que hay una filtración de bilis, pero esta filtración no está comunicada con el sistema biliar principal, proviene de un segmento hepático que drena el conducto afectado.

Tipo D, se debe a una sección parcial del conducto hepático común, pero sin pérdida de la comunicación entre el cabo proximal y el distal. Esta es una lesión más seria que las previamente mencionadas y puede evolucionar hacia la estenosis pero todavía está la posibilidad de un manejo endoscópico.

Tipo E, este grupo está subdividido del 1 al 5, todas son lesiones circunferenciales del conducto hepático común y es homologable a la clasificación de Bismuth¹².

Cabe mencionar la clasificación de Csendes et al.¹³, que está diseñada en relación a las lesiones observadas específicamente en la colecistectomía laparoscópica, se identifican cuatro tipos, donde;

Tipo I, lesiones puntiformes del conducto hepático común o hepático derecho secundarias a la disección con el "hook" o tijeras.

Tipo II, lesión de la implantación cístico-coledociana, debido a sobre tracción o quemadura.

Tipo III, sección parcial o completa de la vía biliar principal.

Tipo IV, resección de más de 1 cm de la vía biliar principal.

■ V. Alternativas de manejo según el tipo de lesión

El primer objetivo es identificar qué conducto está filtrando, ya sea en el intraoperatorio, en una re-operación, con imágenes como una colangio resonancia o con una CPRE.

Si se identifican lesiones tipo A, B y D de Strasberg y en el Tipo I y II de Csendes, el escenario es ideal para un manejo endoscópico, ya que el hecho de disminuir la presión del sistema biliar y facilitar el drenaje de bilis al duodeno puede resolver por completo el cuadro. Una CPRE con papilotomía es de gran utilidad, sin embargo, debemos recordar que el aparato esfinteriano tiene fibras circulares que están fuera del alcance del papilótomo, por lo que el instalar una prótesis biliar de 7 o 10 fr es aconsejable. Una vez resuelto el cuadro, la recomendación es el retiro de la prótesis a las 6 semanas¹⁴. Esta terapia permite igualar la presión en la vía biliar a la del duodeno, bajando el débito de bilis que se fuga en la zona de la lesión. No es necesario que la prótesis biliar quede por sobre la zona de la lesión ya que el efecto esperado se debe a la descompresión del sistema biliar. Este tratamiento funciona

mejor cuando la lesión está en el conducto principal o uno secundario. En el caso que la lesión esté en conductos biliares periféricos, la transmisión de la baja de presión es menos relevante.

La Figura 3 muestra una colangiografía donde se observa fuga del medio de contraste desde un conducto sub vesicular (A) que da al lecho hepático de donde se resecó la vesícula biliar. Se instaló una endoprótesis biliar por vía endoscópica (B) y se realizó una sutura laparoscópica en el parénquima hepático en la zona de fuga biliar, en el mismo tiempo operatorio, con una buena evolución posterior. Evidentemente si hay un conducto seccionado en su totalidad, que drena un segmento hepático como en el tipo C de Strasberg, esta terapia no va a servir, ya que ese conducto se encuentra desconectado del sistema biliar principal.

Se debe considerar que no es infrecuente que estos pacientes presenten una evolución en los primeros días posterior a la realización de la CPRE con papilotomía e instalación de endoprótesis, sin que disminuya el flujo por el drenaje. Esto se debe en general a que el paciente, producto de la irritación peritoneal que genera la bilis, se encuentra cruzando un íleo intestinal no oclusivo y debido a esto la presión en el lumen del duodeno se encuentra aumentada, lo que se transmite a la vía biliar debido a la prótesis. La paciencia, los procinéticos y el hecho que el paciente deambule de manera asistida, si es posible, ayudan a que se reinicie el peristaltismo intestinal, con lo que la presión en el duodeno vuelve a bajar y esto se transmite a la vía biliar facilitando también la disminución del débito de bilis por el drenaje.

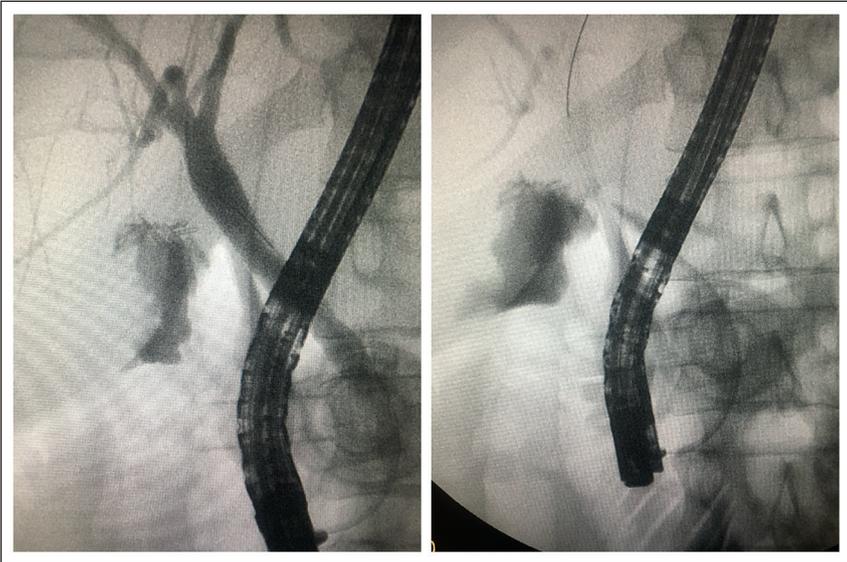


Figura 3. (A) Imagen de colangiografía con fuga de contraste desde un conducto sub vesicular. (B) Imagen posterior a la colocación de una endoprótesis biliar por vía endoscópica.

En los caso en que se evidencia una lesión en la vía biliar principal, tipos D de Strasberg y Tipo II de Csendes, la reparación con un punto de sutura asociado a la prótesis, puede ayudar, pero se debe considera que en vías biliares muy finas esto podría llevar a la estenosis, al avanzar el proceso de cicatrización donde se genera retracción de los tejidos.

Se puede observar en la Figura 4 el caso de un paciente que se presentó con biliperitoneo (A). La colangiografía muestra fuga de contraste a nivel del conducto hepático común (B), con una lesión Strasberg D. Se colocó una endoprótesis biliar (C) y se realizó una sutura del defecto por vía laparoscópica (D).

El uso de Sonda “T” o de Kher en la reparación se usa cada vez menos, ya que está asociado a morbilidad propia, como son deshidratación y acidosis metabólica por pérdida de bicarbonato. Debido a esto se prefiere la alternativa de colocar una endoprótesis que genera un drenaje interno más fisiológico.

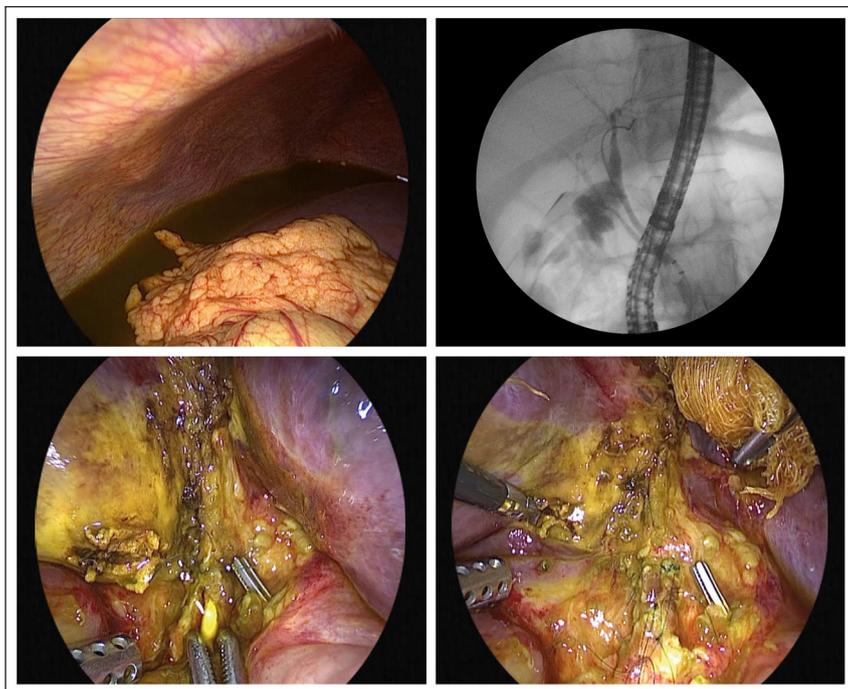


Figura 4. (A) Imagen de biliperitoneo. (B) La colangiografía muestra fuga de contraste a nivel del conducto hepático común. (C) Se colocó una endoprótesis biliar y (D) se realizó una sutura del defecto por vía laparoscópica. Imágenes gentileza del Dr. Cesar Muñoz Castro, Cirujano Digestivo y Hepatobiliar, Hospital de Talca.

En los casos de secciones completas de la vía biliar principal o de los conductos hepáticos de primer orden, en general se opta por una reparación quirúrgica, aun cuando se reportan casos de anastomosis término-terminal con la instalación de endoprótesis biliares, siguiendo la experiencia de la anastomosis biliar generada en los trasplantes hepáticos¹⁵. Es crucial discutir estos casos entre endoscopistas y cirujanos hepatobiliares, para que se tome la decisión que más beneficie la evolución favorable del paciente.

En los casos de sección completa de vía biliar más resección de un segmento, Tipo IV de Csendes, la endoscopia no tiene mucho que ofrecer. La reparación con una derivación, habitualmente una hepático-yeyuno anastomosis en Y de Roux es la terapia de elección.

Pero siempre es importante agotar el esfuerzo de realizar un buen diagnóstico, porque no siempre las imágenes son una fiel representación de lo que realmente está ocurriendo. Es sensato tomar un abordaje de “Step up approach” desde lo menos a lo más invasivo. A modo de ejemplo se presenta este caso (Figura 5) de un paciente que evoluciona con ictericia obstructiva posterior a una colecistectomía laparoscópica. En el estudio con Colangiorensonancia (A) se puede ver una obstrucción a nivel del conducto hepático común con lo que parece ser la amputación de un segmento de vía biliar (flecha). Pero al realizar una laparoscopia exploradora (B) se identifica un clip quirúrgico obstruyendo el conducto hepático común. Se retiró el clip y se colocaron dos prótesis de 7 fr por vía endoscópica. El paciente presentó una buena evolución posterior y no desarrolló estenosis al retirar las prótesis.

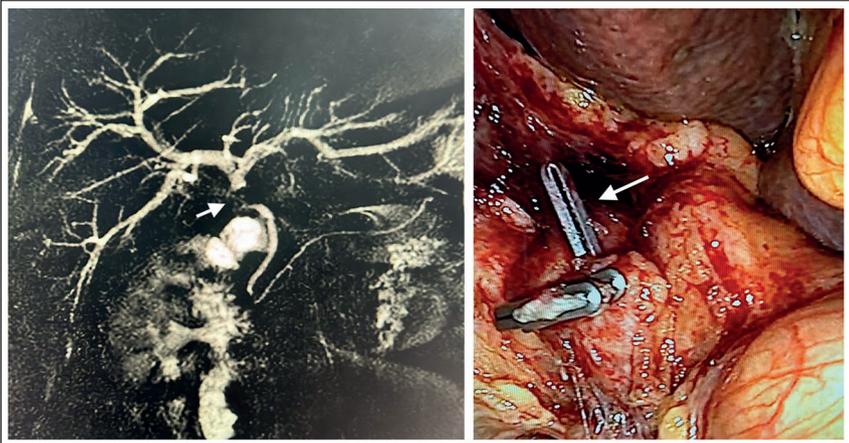


Figura 5. (A) Colangiorensonancia, obstrucción a nivel del conducto hepático común con lo que parece ser la amputación de un segmento de vía biliar (flecha). **(B)** Laparoscopia exploradora, presencia de clip quirúrgico (flecha) obstruyendo el conducto hepático común. Imágenes gentileza del Dr. Cesar Muñoz Castro, Cirujano Digestivo y Hepatobiliar, Hospital de Talca.

■ VI. Complicaciones tardías asociadas a lesiones de vía biliar

También está el escenario más tardío, donde producto de la retracción que se genera por el proceso de cicatrización, se pueden observar estenosis de conductos biliares. Esto puede ocurrir posterior a la realización de anastomosis término-terminales de la vía biliar principal asociada a trasplantes hepáticos o en lesiones Strasberg Tipo E y Csendes Tipo III, y con menor frecuencia en suturas parciales en lesiones Strasberg tipo D y Csendes Tipo I y II. En estos casos, la terapia endoscópica depende de la posibilidad de poder avanzar una guía a proximal a través de la estenosis. Si se logra avanzar una guía, posteriormente se puede dilatar la estenosis con un balón de dilatación y después colocar prótesis biliares para mantener el diámetro del lumen dilatado y evitar una re-estenosis.

El protocolo más validado y con mejores resultados en casos de estenosis benigna de la vía biliar es el descrito por Costamagna et al.¹⁶. Consiste en colocar la mayor cantidad posible de prótesis biliares plásticas (1 a 6), se realizan colangiografías endoscópicas cada 3-4 meses, hasta lograr la desaparición de la estenosis. El tiempo total de permanencia de las prótesis es de un año y posteriormente se retiran. Los resultados con seguimiento a 4 años mostraron un éxito en tratar estenosis benignas de un 89%. En los últimos años se ha intentado resolver las estenosis colocando una prótesis biliar autoexpandible cubierta (FC-SEMS), ya que se reduce el número de procedimientos a solo dos, el de instalación y el de retiro de la prótesis. Los resultados han sido buenos con tasas de éxito similares, Gregory A. et al.¹⁷ reportó 92% de éxito en un estudio randomizado de no inferioridad frente al protocolo con prótesis plásticas. Pero también reportó un 28% de migración espontánea de los FC-SEMS, que es el principal problema que tienen¹⁷. En un trabajo reciente se reportó el uso de un FC-SEMS, de menor largo, especialmente diseñado para las estenosis postrasplante que se instala totalmente intraductal (ID-FCSEMS) y se retira con un lazo que queda visible en el duodeno. Los resultados fueron similares en el éxito en resolver la estenosis, 93% con ID-FCSEMS vs 97% con múltiples stent plásticos. Pero a diferencia de los estudios previos, la tasa de migración fue mucho menor, de 16%¹⁸, por lo que parece ser una buena alternativa, aunque evidentemente requiere más estudios.

■ VII. Complicaciones biliares asociadas a cirugías hepatobiliares de alta complejidad

Las cirugías hepatobiliares de alta complejidad están asociadas a una tasa mayor de complicaciones, en general son cirugías con transección y resección de parénquima hepático, con resección de vía biliar y con la elaboración de anastomosis bilio-biliares y bilio-digestivas.

En este grupo podemos encontrar las hepatectomías lobares y segmentarias, las resecciones de vía biliar, las pancreato-duodenectomías y los trasplantes hepáticos.

Es un grupo heterogéneo de cirugías y por lo tanto sus complicaciones también son heterogéneas, en general siempre se deja uno o más drenajes y la tasa de reoperación es más alta. Si la complicación es solo una filtración biliar que se encuentra

conducida por un drenaje de manera adecuada y no se desarrolla una peritonitis, en general el manejo es conservador, se observa la evolución y en algunos caso se realizan descompresiones de vía biliar ya sea por métodos percutáneos transhepáticos o por vía endoscópica. No es infrecuente la evolución tardía con colecciones, estas se pueden manejar con un drenaje percutáneo directo a la colección y en otros casos, si la colección se encuentra cerca del estómago o del duodeno, la alternativa de un drenaje interno con el uso de ultrasonido endoscópico también es una buena alternativa.

■ VIII. Conclusión

Las complicaciones biliares posoperatorias, se pueden resumir principalmente en las filtraciones biliares que son precoces y las estenosis biliares que ocurren tardíamente. Hay un grupo heterogéneo de cirugías digestivas que las pueden causar, pero se pueden separar en las secundarias a la colecistectomía laparoscópica y las asociadas a cirugías hepatobiliares complejas. Su evolución clínica va a depender de si hay filtración biliar o si el ducto se encuentra ligado y del tiempo de evolución. El rol de la endoscopia, está principalmente dado por lograr una adecuada descompresión del sistema biliar hacia el tubo digestivo y su éxito clínico se observa principalmente cuando la lesión es de espesor parcial del conducto. En los casos de complicaciones tardías y en el trasplante hepático se observan las estenosis ductales asociado al proceso de cicatrización, donde el manejo endoscópico protocolizado presenta un éxito mayor al 90%. El rol del manejo endoscópico siempre debe ser en un contexto de trabajo en un equipo multidisciplinario junto a el cirujano hepatobiliar y de radiología intervencional, buscando la mejor alternativa terapéutica para optimizar los buenos resultados, una baja morbilidad y la menor invasividad posible.

■ Referencias

1. Cuschieri A, Dubois F, Mouiel J, Mouret P, Becker H, Buess G, et al. The European experience with laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg*. 1991;161(3):385-7.
2. Latorre SG, Ivanovic-Zuvic SD, Corsi SÓ, Valdivia CG, Margozzini MP, Olea OR, et al. Coverage of the gallbladder cancer prevention strategy in Chile: results from the 2009-2010 National Health Survey. *Rev Med Chile* 2015; 143(2): 158-67.
3. Navarrete C, Gobelet JM. Treatment of common bile duct injuries after surgery. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2012; 22(3): 539-53.
4. Boyer JL. Bile Formation and Cholestasis. In: Schiff ER, Sorrell MF, Maddrey WC, editors. *Schiff's Diseases of the Liver*. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2002. pp. 135-65.
5. Mysels KJ. Surface tension studies of bile salt association. *Hepatology*. 1984; 4(5 Suppl): 80S-84S.
6. Pitt HA, Attila Nakeeb, in *Blumgart's Surgery of the Liver, Biliary Tract and Pancreas, 2-Volume Set (Sixth Edition)*, 2017.

7. Cohen JT, Charpentier KP, Beard RE. An update on iatrogenic biliary injuries: Identification, classification, and management. *Surg Clin North Am* 2019; 99(2): 283-99.
8. Hassler KR, Collins JT, Philip K, Jones MW. Laparoscopic Cholecystectomy. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
9. Goor DA, Ebert PA. Anomalies of the biliary tree. Report of a repair of an accessory bile duct and review of the literature. 1972; 104(3): 302-9.
10. Schnelltdorfer T, Sarr MG, Adams DB. What is the duct of Luschka? A systematic review. *J Gastrointest Surg.* 2012;16: 656-62.
11. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 1995; 180(1): 101-25.
12. Bismuth H, Majno PE. Biliary strictures: classification based on the principles of surgical treatment. *World J Surg* 2001; 25: 1241-4.
13. Csendes A, Navarrete C, Burdiles P, Yarmuch J. Treatment of common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: endoscopic and surgical management. *World J Surg* 2001; 25: 1346-51.
14. Dumonceau JM, Tringali A, Papanikolaou IS, Blero D, Mangiavillano B, Schmidt A, et al. Endoscopic biliary stenting: indications, choice of stents, and results: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline - Updated October 2017. *Endoscopy.* 2018; 50(9): 910-30.
15. de Reuver PR, Busch OR, Rauws EA, Lameris JS, van Gulik TM, Gouma DJ. Long-term results of a primary end-to-end anastomosis in preoperative detected bile duct injury. *J Gastrointest Surg.* 2007; 11(3): 296-302.
16. Costamagna G, Pandolfi M, Mutignani M, Spada C, Perri V. Long-term results of endoscopic management of postoperative bile duct strictures with increasing numbers of stents. *Gastrointest Endosc.* 2001; 54(2): 162-8.
17. Coté GA, Slivka A, Tarnasky P, Mullady DK, Elmunzer BJ, Elta G, et al. Effect of Covered Metallic Stents Compared With Plastic Stents on Benign Biliary Stricture Resolution: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016; 315(12): 1250-7.
18. Sissingh NJ, de Vries BA, Inderson A, van Hoek B, van der Heide F, van Hooft JE. Intraductal fully covered self-expandable metal stent versus multiple plastic stents for treating biliary anastomotic strictures after liver transplantation. *Gastrointest Endosc.* 2023; 97(4): 704-712.

Papilectomía endoscópica

Felipe Sandoval, José Ignacio Vargas, Alberto Espino

■ Introducción

Las neoplasias ampulares (NA) o papilares son enfermedades poco comunes del tracto digestivo. Existen diferentes tipos destacando adenomas, adenocarcinomas y tumores neuroendocrinos. Más del 90% de las NA son adenomas y adenocarcinomas. Los adenomas ampulares pueden ocurrir esporádicamente o en el contexto de síndromes de poliposis hereditaria, incluida la poliposis adenomatosa familiar (PAF). Las NA esporádicas se diagnostican con mayor frecuencia con el envejecimiento de la población y por el mayor uso de la endoscopia digestiva alta e imágenes. La mayoría se presenta de forma incidental en estadios tempranos asintomáticos, aunque pueden causar síntomas típicos debido a su localización, como ictericia obstructiva y pancreatitis¹⁻⁵. Como los adenomas ampulares siguen una secuencia adenoma-carcinoma, tienen el potencial de transformación maligna⁶. Debido a su potencial maligno, la indicación de resección de las NA, independientemente de su grado, está ampliamente aceptada.

La ampulectomía o papilectomía endoscópica (PE) fue reportada por primera vez por Suzuki et al. el año 1983⁷. La PE para NA incipientes se considera una alternativa mínimamente invasiva y útil a la cirugía^{4,5}. La PE ha sido, y sigue siendo, una de las intervenciones de mayor riesgo en toda la endoscopia gastrointestinal. La ampolla, debido a su ubicación única en la unión del conducto biliar (CB), el conducto pancreático (CP) y el duodeno, es difícil de extraer debido a los riesgos de pancreatitis y perforación^{1,8}. Por lo tanto, los endoscopistas que realizan PE requieren un conocimiento profundo sobre las NA, técnicas endoscópicas avanzadas y capacidad de identificar y manejar diversos eventos adversos (EA) (Tabla 1 y Figura 1).

■ Definiciones

El término “papilectomía” endoscópica (PE) significa la resección de la mucosa y submucosa de la pared duodenal, junto con el área de inserción anatómica de la ampolla de Vater, incluyendo el tejido alrededor de la vía biliar y los orificios del CP y biliar. La “ampulectomía” quirúrgica, se refiere a la resección de la ampolla de Vater, a través de una duodenotomía, que incluye la resección del tejido de la cabeza del páncreas, seguida de la reinscripción del colédoco y el conducto pancreático principal a la pared duodenal^{9,10}.

Tabla 1. Recomendaciones de Manejo Tumores Ampulares adaptado de Guía ESGE 2021¹⁰

Recomendación	Fortaleza de la Recomendación	Calidad de la Evidencia
1 Desaconseja la papilectomía diagnóstica/terapéutica cuando no se demuestra el adenoma.	Fuerte	Baja
2 Recomienda la USE y CRNM para la estadificación de los tumores ampulares.	Fuerte	Baja
3 Recomienda la papilectomía endoscópica en pacientes con adenoma ampular sin extensión intraductal, por buenos resultados en cuanto a pronóstico (éxito técnico y clínico, morbilidad y recurrencia).	Fuerte	Moderada
4 Recomienda la resección en bloque de adenomas ampulares de hasta 20-30 mm de diámetro para lograr una resección R0, para optimizar la tasa de resección completa, proporcionar una histopatología óptima y reducir la tasa de recurrencia después de la PE.	Fuerte	Baja
5 Sugiere considerar el tratamiento quirúrgico de los adenomas ampulares cuando la PE no es factible por razones técnicas (por ejemplo, divertículo, tamaño > 4 cm), y en el caso de afectación intraductal (> 20 mm). La vigilancia posterior sigue siendo obligatoria.	Débil	Baja
6 Recomienda la resección directa con asa sin inyección submucosa para la PE.	Fuerte	Moderada
7 Recomienda la instalación profiláctica de stent en el conducto pancreático para reducir el riesgo de pancreatitis después de la PE.	Fuerte	Moderada
8 Recomienda el seguimiento a largo plazo de los pacientes tras PE o ampulectomía quirúrgica, en base a duodenoscopia con biopsias de la cicatriz y de cualquier área anormal, dentro de los primeros 3 meses, a los 6 y 12 meses, y posteriormente anualmente durante al menos 5 años.	Fuerte	Baja

■ Epidemiología

La neoplasia de la ampolla de Vater tiene una incidencia de menos de 1 por 100.000 por año y representa solo el 0,6%-0,8% de los cánceres digestivos, con una proporción masculino:femenino de 1,5^{10,11,12}. Aunque la incidencia entre los adultos jóvenes (< 45 años) ha aumentado durante los últimos 20 años, su tendencia se ha mantenido más estable en los grupos de mayor edad¹³. La mayoría de las NA benignas o malignas son esporádicas y afectan a la papila mayor. No obstante, debe sospecharse una predisposición genética en caso de diagnóstico a una edad más temprana. El síndrome de PAF representa predisposición hereditaria con un riesgo

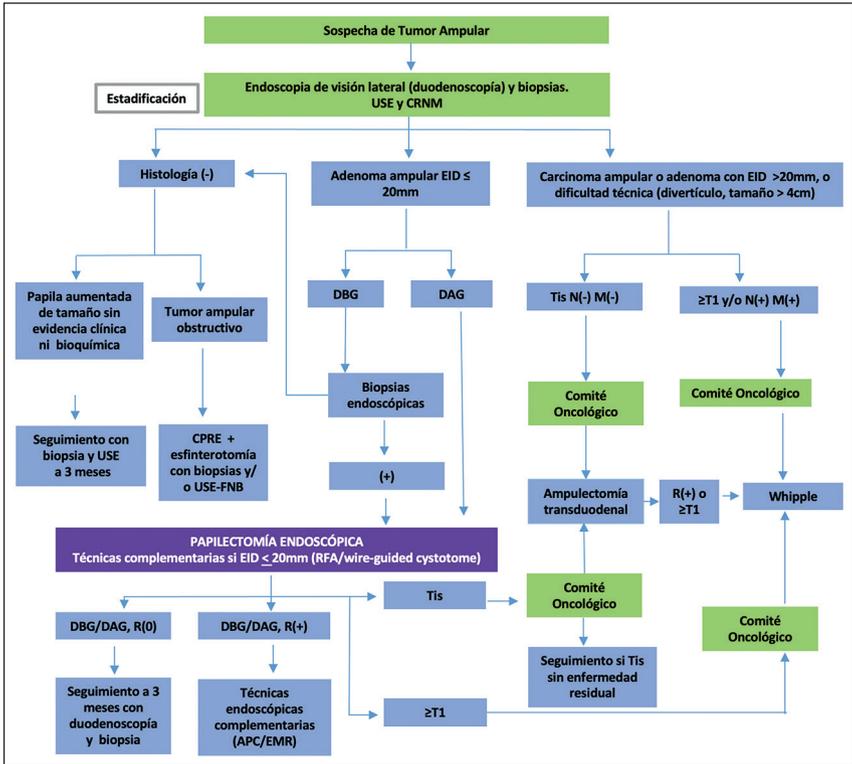


Figura 1. Algoritmo de Manejo Endoscópico de Tumores Ampulares. Adaptado de Guía ESGE 2021¹⁰. CPRE: Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. USE-FNB: Ultrasonografía endoscópica + biopsias con aguja fina. EID: Extensión intraductal. Tis: Tumor *in situ*. DAG: Displasia de alto grado. DBG: Displasia de bajo grado. RFA: Ablación por radiofrecuencia. APC: Coagulación por Argón plasma. EMR: Resección mucosa endoscópica. Whipple: Pancreoduodenectomía.

relativo 120 veces mayor en comparación con la población general¹⁴.

Las lesiones precursoras pueden surgir tanto de la mucosa intestinal como de la mucosa ampular del tipo del CP, y constituyen los dos principales subconjuntos histológicos. El tipo intestinal evoluciona a través de una secuencia bien conocida de adenoma-carcinoma. El tipo pancreatobiliar evoluciona a partir de una neoplasia intraepitelial del CP precursor. Después del adenoma, la neoplasia intraepitelial (displasia y carcinoma *in situ*) y el adenocarcinoma, se enumeran las variantes histológicas más inusuales, que incluyen el tipo mixto (componentes de células glandulares y escamosas), mucinoso (coloide), carcinomas de células en anillo de sello, neuroendocrinos y carcinomas indiferenciados⁶.

■ Evaluación previa PE

Incluye una evaluación endoscópica junto con una investigación de estadificación de acuerdo con la clasificación TNM¹⁵ (Tabla 2) para la cual la ultrasonografía endoscópica (USE) y la colangiopancreatografía por resonancia magnética (CRNM)¹⁰ son herramientas fundamentales.

Tabla 2. Estadificación patológica TNM de los carcinomas de la ampolla de Vater¹⁵.

Tumor primario (pT)	
TX:	No se puede evaluar el tumor primario.
T0:	No hay evidencia de tumor primario.
Tis:	Carcinoma <i>in situ</i> .
T1:	Tumor limitado a la ampolla de Vater o esfínter de Oddi, o tumor que invade más allá del esfínter de Oddi (invasión periesfínteriana) o en la submucosa duodenal.
T1a:	Tumor limitado a la ampolla de Vater o esfínter de Oddi.
T1b:	Tumor que invade más allá del esfínter de Oddi (invasión periesfínteriana) o en la submucosa duodenal.
T2:	Tumor que invade la muscularis propia del duodeno.
T3:	Tumor que invade directamente en el páncreas (hasta 0,5 cm) o se extiende más de 0,5 cm en el páncreas, o se extiende en tejido peripancreático o periduodenal o serosa duodenal sin afectar la tronco celiaco o la arteria mesentérica superior.
T3a:	Tumor que invade directamente el páncreas (hasta 0,5 cm).
T3b:	Tumor que se extiende más de 0,5 cm en el páncreas o se extiende en tejido peripancreático o periduodenal o serosa duodenal sin afectar el tronco celiaco o la arteria mesentérica superior.
T4:	Tumor que involucra el tronco celiaco, arteria mesentérica superior o arteria hepática común, independientemente del tamaño.
Ganglios linfáticos regionales (pN)	
NX:	No se pueden evaluar los ganglios linfáticos regionales.
N0:	No hay compromiso de ganglios linfáticos regionales.
N1:	Metástasis en uno a tres ganglios linfáticos regionales.
N2:	Metástasis en cuatro o más ganglios linfáticos regionales.
Metástasis a distancia (pM)	
M0:	No hay metástasis a distancia.
M1:	Metástasis a distancia.

Endoscopia

La endoscopia con luz blanca de alta definición y cromoendoscopia (NBI) pueden ayudar a diferenciar NA benignas de malignas e identificar lesiones con histología avanzada que pueden no ser aptas para la PE¹⁶ (Figura 2). Cuando la papila mayor no se identifica correctamente mediante gastroscopia estándar, una opción sería realizar una endoscopia asistida por cap. Sin embargo, se prefiere mucho más la duodenoscopia de visión lateral para evaluar la NA y eventual indicación de una PE¹⁰. Endoscópicamente, la NA puede estar confinada al montículo ampular o puede tener un componente extrapapilar y/o extensión intraductal (EID)¹⁷. Si la parte extrapapilar que afecta a la pared duodenal es mayor que el tamaño del adenoma papilar, o si hay un tumor ampular de extensión lateral ≥ 10 mm más allá del montículo ampular, se define como una lesión de extensión lateral de la papila ("*Laterally spreading tumours of papilla*" LST-P)¹⁰. Las LST-P suelen ser tipo París 0-IIa+Is. Las características endoscópicas que sugieren una NA benigna incluyen superficie/márgenes regulares, apariencia blanda y movilidad¹⁸, mientras que la ulceración, la rigidez, la friabilidad, un componente deprimido y la falta de levantamiento de una LST-P sugieren invasión local¹⁹. Las biopsias endoscópicas y el examen histológico pueden aumentar aún más la precisión diagnóstica de NA y se recomiendan antes de considerar el tratamiento¹⁰. Deben tomarse de la posición de las 10 a las 12 en punto de la ampolla para evitar el orificio pancreático y el desarrollo de pancreatitis aguda.

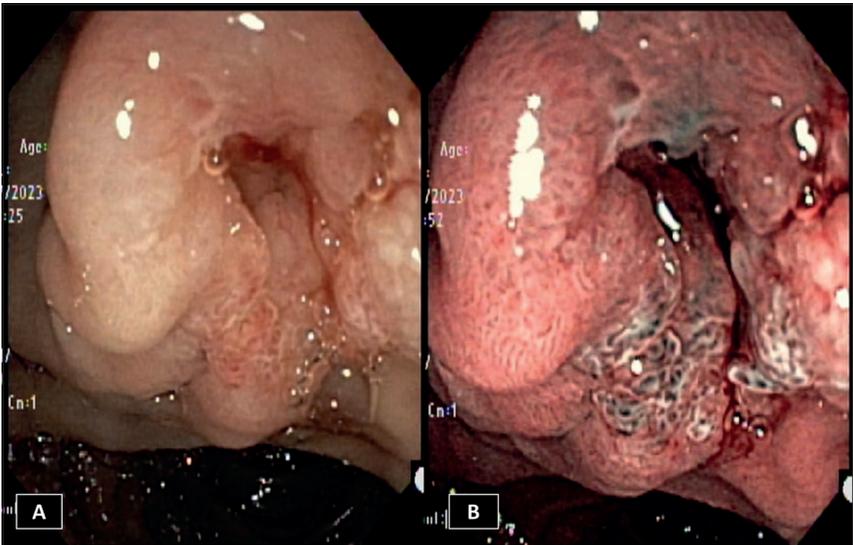


Figura 2. Evaluación Endoscópica (Duodenoscopia) de Neoplasia Ampular. **A)** Luz blanca: Signos de ulceración, rigidez, friabilidad y componente deprimido. **B)** Hallazgos NBI: evidencian vellosidades irregulares y microvasculatura anormal. Biopsia: adenocarcinoma tubular moderadamente diferenciado. Imágenes de la Unidad de Endoscopia Hospital UC-CHRISTUS.

Las biopsias tienen un valor predictivo positivo muy alto, pero el valor predictivo negativo es limitado. Son especialmente útiles para confirmar la presencia de adenoma (con una sensibilidad > 90%), pero el diagnóstico de adenocarcinoma puede pasarse por alto hasta en un 30% de los casos²⁰. Además, existen algunas lesiones infrecuentes inflamatorias (“papilitis”)²¹ y tumorales, como lesiones hamartomatosas, adenomiomas o hiperplasia adenomiomatosa²², que deben diferenciarse de una lesión displásica. La precisión diagnóstica aumenta con más biopsias (al menos 6)²³, pero la resección completa y la evaluación anatomopatológica de la NA son cruciales para confirmar el diagnóstico.

USE y CRNM

Se recomienda USE y CRNM para ayudar en el diagnóstico y estadificación de NA¹⁰. Ambos métodos son importantes para obtener/evaluar específicamente:

- Histología de NA mediante muestreo de tejido guiado por USE, cuando las biopsias histológicas estándar no son diagnósticas¹⁰.
- Presencia y EID para la cual la evaluación USE es tan buena como la CPRE²⁴.
- Presencia de páncreas divisum para el cual la USE y la CRNM son modalidades apropiadas²⁵.
- Estadificación local de los cánceres ampulares.

La estadificación de la lesión debe basarse en la última clasificación TNM¹⁵.

Para todos los estadios combinados, la supervivencia específica de la enfermedad en 1 y 5 años oscila entre el 71,7% y el 89% y entre el 38,8% al 47,2%, respectivamente^{11,26}. Este resultado es significativamente mejor en comparación con los carcinomas ubicados en el duodeno, CB distal y cabeza pancreática²⁶. Tumores presentados en etapa 1 en hasta un tercio de los casos, fue uno de los más relevantes factores independientes predictivos de supervivencia^{11,27}.

USE, a veces combinado con muestreo de tejido guiado por USE, puede ser de ayuda para estadificar la NA. Para la estadificación T, la USE tiene una precisión significativamente mayor en comparación con la tomografía computada (TC), y una precisión comparable o ligeramente mayor, en comparación con la CRNM²⁸. Un metaanálisis evaluó el rendimiento de la USE y mostró una sensibilidad y especificidad agrupadas del 77% y del 78%, respectivamente, para el diagnóstico de un tumor T1²⁹. Para la estadificación N, la CRNM es la mejor opción, pero la diferencia no fue significativamente diferente en comparación con la USE o TC²⁸. La USE tiene una sensibilidad estadísticamente mayor para el diagnóstico de ganglios linfáticos malignos en comparación con la TC²⁴. La sensibilidad y la especificidad combinadas de los criterios morfológicos para la afectación de los ganglios linfáticos en la USE fueron del 70% y del 74%, respectivamente.

- Metástasis a distancia por medio de investigaciones de imágenes transversales (TC y CRNM).

CPRE

Aunque potencialmente útil para aumentar la precisión de las biopsias después de haber realizado una esfinterotomía biliar y poder obtener una citología por cepillado³⁰ o evaluar el colédoco para evaluar EID. Sin embargo, los riesgos involucrados y el valor diagnóstico adicional limitado impiden el uso de CPRE como una técnica estándar de estadificación diagnóstica.

Colonoscopia

A todos los pacientes con NA, independientemente de si son esporádicos o en el contexto de PAF, se les debe ofrecer una colonoscopia de detección antes de considerar la PE para excluir pólipos colónicos, ya que estos pacientes tienen un mayor riesgo de desarrollar neoplasia colorrectal³¹.

■ Indicaciones de PE

La PE está indicada para la resección de adenomas histológicamente comprobados de hasta 20 a 30 mm de diámetro, con características endoscópicas benignas y con hasta 20 mm EID. Se debe considerar la cirugía en los casos que no se consideren factibles para la PE, incluida la presencia de un divertículo periampular, tamaño > 4 cm, características endoscópicas de malignidad, EID de más de 20 mm o NA maligno en estadio T1 o superior¹⁰. NA de 3 a 4 cm de tamaño debe analizarse caso por caso.

■ Cómo realizar la PE

La PE es un procedimiento avanzado que requiere experiencia y habilidades endoscópicas específicas (CPRE, mucossectomía/polipectomía), equipo adecuado y un equipo de apoyo experimentado (Figura 3). El tipo y la profundidad de la sedación (consciente, profunda o anestesia) dependen de las comorbilidades del paciente y del tipo y extensión de la NA. Si se visualiza un procedimiento terapéutico prolongado en caso de resección de un NA grande, es preferible una sedación más profunda (propofol). Se requiere un duodenoscopia estándar e insuflación luminal con CO₂ porque provoca menos distensión luminal, menos dolor abdominal y meteorismo al final del procedimiento. Además, si existe una perforación duodenal, la insuflación de CO₂ reduce potencialmente el riesgo de neumoperitoneo a tensión y el grado de contaminación extramural. Se requiere un generador electroquirúrgico con posibilidad de proporcionar corrientes de corte pura y combinada. Es recomendado el uso del modo Endocut con configuraciones estándar para polipectomía (p. ej., Endocut Q, efecto 3, duración de corte 1, intervalo de corte 6; ERBE) para la transección de tejido y reducir la hemorragia intraoperatoria y precoz posprocedimiento. Es importante tener disponible esfinterotomos, guías hidrofílicas, catéteres de inyección, asas de polipectomía, fórceps de coagulación, clips endoscópicos, stents biliares (plásticos cortos de 10Fr y stents metálicos completamente cubiertos de 8 y 10 mm

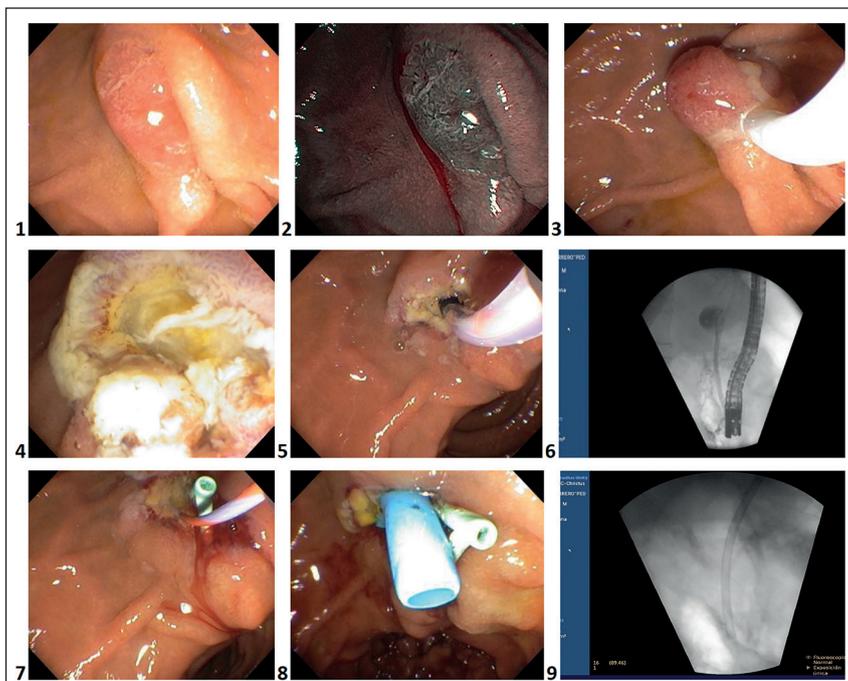


Figura 3. Técnica de Papilectomía Endoscópica: **(1)** Inspección de lesión con luz blanca; **(2)** Caracterización con NBI; **(3)** Captura de lesión con asa caliente; **(4)** Revisión de lecho de resección; **(5)** Canulación de Wirsung e instalación de prótesis pancreática plástica 5 Fr/3 cm; **(6)** Visión fluoroscópica de vía biliar común y Wirsung; **(7)** Canulación e instalación de prótesis biliar plástica 10 Fr/7 cm; **(8)** Visión endoscópica de prótesis plásticas instaladas; **(9)** Confirmación fluoroscópica de prótesis instaladas. Imágenes de la Unidad de Endoscopia Hospital UC-CHRISTUS.

de diámetro), y stents pancreáticos 5Fr/3cm. No se ha demostrado la superioridad de un asa de polipectomía específica, aunque en la mayoría de los informes se han utilizado alambres de acero inoxidable trenzados estándar. Para inyección de la submucosa, la ESGE sugiere el uso de inyectables más viscosos que la solución salina normal y cuya seguridad ha sido probada, como la gelatina succinilada (gelofusina), el hidroxietil-almidón (voluven) o glicerol. Se puede agregar colorante azul índigo carmín para mejorar la demarcación endoscópica de los márgenes de la NA, para definir la extensión del colchón submucoso y para comprobar que se está cortando en el plano tisular correcto. Se puede agregar epinefrina diluida (1:100.000) a la solución submucosa para ayudar a reducir el sangrado intraoperatorio y prolongar el tiempo de levantamiento de la mucosa. La eficacia de la profilaxis antibiótica antes de la PE no está demostrada hasta la fecha^{3,8,10,32,33}.

■ Tips & tricks de PE

1. Abrir completamente, o casi completamente, el asa dentro del canal de trabajo.
2. Ancle la punta del asa proximal/craneal de la lesión y alinear ligeramente a la derecha del eje largo del infundíbulo para un mejor control del asa y para evitar la desimpactación.
3. Empuje lentamente el asa fuera del canal de trabajo y colóquela para tomar completamente la papila.
4. Empuje suavemente el duodenoscopio distalmente y abra lentamente el elevador, al mismo tiempo, aplique una fuerza suave para mantener la punta del asa impactada en la pared duodenal.
5. Cierre lentamente el asa mientras mantiene su posición paralela a la pared duodenal.
6. Cuando el asa está completamente cerrada, la papila/lesión debe moverse de forma independiente de la pared duodenal. Para confirmarlo, el asa debe moverse hacia adelante y hacia atrás con el elevador abierto.
7. Resecar directamente con asa caliente sin inyección submucosa previa. Respecto al modo de corriente electroquirúrgica: el modo Endocut consiste en un set de corriente de corte pura establecida en un límite de salida de 120 W y coagulación suave (Efecto 3, Duración de corte 50 ms, intervalo 750 ms). El modo Autocut consiste en un set de corriente pura en un límite de salida de 120 W, Efecto 3. Un RCT de Iwasaki et al.³² concluyó que los modos Autocut y Endocut tienen una eficacia y seguridad similares para PE. El modo Endocut puede evitar el sangrado inmediato en casos con tumores de gran tamaño, aunque provoca artefactos de aplastamiento más frecuentes.
8. Después de la resección, la muestra debe ser capturada para patología, ya sea utilizando el atrapa pólipo o asa de Roth. Se puede administrar un agente antipeptistáltico, como glucagón 1 mg o buscapina 5-10 mg i.v. antes de la ampulectomía para prevenir la migración distal.
9. La muestra después de la resección debe fijarse en una superficie para permitir una mejor evaluación histológica de los márgenes laterales y profundos, especialmente si es mayor de 15 mm.
10. Inmediatamente después de la resección, se reinserta el duodenoscopio para inspeccionar que la resección sea completa, asegurar la hemostasia y excluir perforación. Por lo general, no se recomienda la esfinterotomía antes de la resección, ya que no confiere ventaja para el éxito de la canulación pos-PE o las tasas de colocación de stents y puede reducir la tasa de resección en bloque.
11. El CP debe canularse de ser posible, e instalarse un stent pancreático de 5Fr/3cm para reducir el riesgo de pancreatitis y estenosis papilar, además, ofrece un uso más seguro de la coagulación adyuvante.
12. La hemorragia intraprocedimiento es común y puede dificultar la visualización, dificultando aún más la colocación del stent. El endoscopista debe tener disponible y familiarizarse con una variedad de dispositivos hemostáticos, incluidos inyectores, clips y pinzas de coagulación. El sangrado mayor a menudo se trata mejor usando fórceps de coagulación, pero pueden ser necesarias varias modalidades

terapéuticas. Para hemostasia con pinzas de coagulación utilizar “Soft Coag” 80W, efecto 4. Se toma el punto de sangrado y se aparta con cuidado de la pared, antes de aplicar la energía.

- Lesiones LST-P generalmente París 0-IIa+Is debe tratarse con inyección submucosa y mucosectomía tipo piecemeal, trabajando secuencialmente desde distal en un lado y luego el otro para aislar la papila, permitiendo la posterior PE. La resección piecemeal generalmente se requiere para lesiones que miden más de 2 cm. Los principales inconvenientes de esta técnica son la evaluación patológica incompleta y un mayor riesgo de recurrencia^{3,8,10,32,33}.

■ Extensión intraductal

Históricamente, las NA con EID fueron remitidas para cirugía debido a una tasa significativamente baja de PE curativa y una alta tasa de cirugía de rescate. No obstante, se han desarrollado técnicas endoscópicas complementarias, como la ablación térmica por bistómodo o la ablación por radiofrecuencia (RFA) intraductal, que son una opción factible para los casos con una NA ≤ 20 mm EID¹⁰.

La ablación térmica intraductal mediante un bistómodo guiado por cable (6 Fr a 10 Fr), usando coagulación suave (efecto 4-5) o coagulación forzada (efecto 3, 80 W) es segura y se ha utilizado con éxito³⁴. Más recientemente, la RFA se ha introducido como una técnica auxiliar para erradicar el tejido adenomatoso endobiliar remanente³⁵. Un estudio de Tringali et. al.³⁶ evaluó prospectivamente a pacientes con EID de NA adenomatosos, logrando un éxito técnico del 100% con un 67% de pacientes libres de recurrencia después de una mediana de seguimiento de 21 meses. Otro estudio de Hoon Choi et al.³⁷ con una mediana de seguimiento de 253 días, mostró un 10% de riesgo de recurrencia que requiere cirugía adicional. Las estenosis biliares y la pancreatitis son comunes (hasta un 30%) después de la RFA para EID³⁵⁻³⁷, por lo que se deben colocar stents biliares y pancreáticos temporales de manera profiláctica¹⁰.

■ Carcinoma ampular

Varios estudios han señalado que la PE puede ser curativa en caso de estadios tempranos de adenocarcinoma (Tis y T1) bien diferenciados, con márgenes claros de resección y sin invasión linfovascular³⁸⁻⁴⁰. No obstante, hasta la fecha no hay evidencia suficiente para recomendar la PE como la terapia preferida para los tumores T1, aunque la PE se considera una opción viable para las lesiones TisN0M0 de acuerdo con las guías recientes¹⁰.

■ Cuidados pos-PE

Dados los riesgos asociados a la PE, es razonable que los pacientes se hospitalicen mínimo 24-48 horas para monitorizar activamente EAs. Se indica régimen cero vía

oral durante al menos 6 horas inicialmente y si no se presenta dolor podrían iniciar líquidos claros. Se debe administrar inhibidores de la bomba de protones intravenosos durante 24 horas, seguidos de IBP por vía oral dos veces al día durante un mínimo de 4 semanas. Si no hay síntomas o signos que sugieran un EA, los pacientes son dados de alta. Es necesario obtener una radiografía abdominal simple de 5 a 10 días después del procedimiento para documentar la migración espontánea del stent pancreático desde el CP. Si el stent pancreático no ha migrado espontáneamente, debe retirarse de inmediato mediante una gastroduodenoscopia estándar. El stent de CB se puede retirar en la primera endoscopia de vigilancia a los 3 meses después de la PE^{1,3}.

Eventos adversos

Una revisión sistemática informó una tasa general de EAs del 24,9% (IC del 95%, 21,2% a 29%). Los EAs mayoritariamente son leves a moderadas y pueden tratarse de manera conservadora. Se pueden dividir en complicaciones precoces, como pancreatitis 11,9%, hemorragia 10,6%, perforación 3,1% y colangitis 2,7%, y complicaciones tardías, como estenosis papilar 2,4%. La mortalidad relacionada con EP es 0,3%¹⁹.

Pancreatitis

La pancreatitis pos-PE es causada por edema temporal del orificio pancreático como resultado del electrocauterio y ha sido reportada como el EA más frecuente. Las medidas preventivas incluyen la administración de 100 mg de indometacina o diclofenaco rectal antes de la PE en todos los pacientes sin contraindicación. Instalación de stent se recomienda para reducir el riesgo de pancreatitis, excepto en casos de páncreas divisum. Cuando no es posible la instalación profiláctica de stent, la reposición de volumen con solución de Ringer lactato es utilizada para reducir el riesgo de pos-PE. El manejo de la pancreatitis pos-PE sigue la misma de otras etiologías^{3,10,41}.

Hemorragia

Es un EA significativo especialmente en el caso de LST-P debido a la alta vascularización de la pared duodenal⁴². La hemorragia puede presentarse intraprocedimiento o tardía, generalmente en las primeras 12 horas después de la resección. El tamaño de la lesión/resección es uno de los factores de riesgo más importantes para hemorragia tardía. En caso de hemorragia intraprocedimiento, la coagulación con Soft Coag (80 W, efecto 4) se puede intentar con la punta del asa o con fórceps de coagulación, la aplicación de APC con dispositivo de un diámetro de 7 Fr y una configuración de 50-60W, también se puede usar de manera segura⁴³, no solo para control inmediato de la hemorragia, sino también para prevenir la hemorragia posterior al procedimiento. En caso de una hemorragia tardía que se presenta como melena en un paciente hemodinámicamente estable, se sugiere un enfoque conservador, con admisión y manejo de soporte, ya que, el sangrado por lo general es autolimitado. Si se presenta hematemesis o hematoquecia en un paciente inestable, la endoscopia urgente está indicada con aplicación de técnicas estándar de hemostasia, tales como inyección de epinefrina, electrocoagulación o clipaje, técnicas de hemostasia sin contacto y APC, preferiblemente usando un duodenoscopio. En caso de hemorragia mayor no controlada, stent metálico autoexpandible completamente cubierto, embolización angiográfica y/o

cirugía estarían indicados. Antes de aplicar estas técnicas, es importante identificar el orificio del CP e idealmente colocar un stent de CP profiláctico para protegerlo de un cierre involuntario^{3,10,41}.

Perforación

La perforación es un EA relacionado con el electrocauterio. La inspección cuidadosa del defecto, por endoscopia y fluoroscopia, es crucial para detectar lesiones profundas en los tejidos. Debido a su ubicación retroperitoneal, casi siempre se puede manejar de manera conservadora. Si se diagnostica durante el procedimiento, además de administrar antibióticos intravenosos, se debe intentar cerrarlo con endoclips y stent biliar con un stent metálico autoexpandible completamente recubierto. Para evitar el clipado accidental del orificio del CP, es fundamental asegurar una buena visión anatómica o, mejor aún, colocar un stent pancreático protector antes de cerrar la perforación. El paciente debe mantenerse régimen cero por boca y ser ingresado para observación clínica. Si se desarrolla una sospecha de perforación después del procedimiento, se debe realizar una TC abdominal y manejar según la clasificación de Stapfer^{3,10,41}.

Colangitis

Puede ser causada por translocación bacteriana, que generalmente se resuelve rápidamente con la administración de antibióticos. En algunos casos, el adenoma remanente intraductal o un coágulo de sangre provoca la obstrucción del flujo de salida ductal que requiere una nueva CPRE³.

Estenosis del orificio biliar y pancreático

La instalación de un stent para CP puede prevenir la formación de estenosis pancreática. Esfinterotomía y la dilatación con balón asociado a la colocación de stents en serie dan como resultado la resolución de la estenosis en la mayoría de los casos³.

Estenosis luminal duodenal

La estenosis luminal duodenal ocurre sólo después de la resección de LST-P con extenso compromiso duodenal circunferencial o longitudinal. Estos casos se pueden manejar con dilatación preventiva temprana a partir de las 3 a 4 semanas posteriores a la resección³.

■ Resultados de PE

En una revisión sistemática¹⁹ se reporta que la PE completa (o éxito técnico), definida como la ausencia de cualquier remanente adenomatoso de los márgenes de resección al final del procedimiento, se logró en el 94,2% de los casos (IC 95%, 90,5% al 96,5%). La PE curativa se logró en el 87,1% de los casos (IC 95%, 90,5% a 96,5%). El único factor predictivo de una resección curativa fue la resección en bloque, que se logró en el 82,4% de los casos (IC 95%, 74,7% a 88,1%). Se considera que la PE es curativa si no hay características histológicas de persistencia locoregional y

la patología confirma adenoma con displasia de bajo grado o displasia de alto grado con márgenes libres laterales y en profundidad (R0)¹⁰. Si los márgenes de resección son positivos (R+), se deben considerar técnicas complementarias como APC o mucosectomía (EMR). En caso de cáncer ampular con márgenes libres tras PE puede considerarse curativo¹⁰. Si la patología después de la PE revela una lesión maligna de la ampolla, incluido el estadio T1, se recomienda la pancreaticoduodenectomía (incluida la linfadenectomía) como tratamiento preferido porque el riesgo de metástasis en los ganglios linfáticos es significativo¹⁰. En cuanto al LST, el tratamiento endoscópico ha mostrado resultados comparables en cuanto a resección curativa endoscópica y tasa de recurrencia a los del adenoma confinado a la ampolla^{42,44}, pero se debe tener en cuenta el riesgo de sangrado.

■ Seguimiento PE

Se recomienda un seguimiento endoscópico a largo plazo y debe realizarse mediante duodenoscopia con biopsias de la cicatriz y cualquier área anormal, a los 3, 6 y 12 meses, y luego anualmente durante al menos 5 años¹⁰. En caso de LST-P circunferencial grande, se recomienda un seguimiento más temprano, a las 3 a 4 semanas, para evaluar la estenosis duodenal y el tratamiento temprano con dilatación con balón cuando esté indicado. A pesar de un PE completa en el procedimiento índice, se ha reportado recurrencia en el 11,8% de los casos (IC del 95%: 8,4% a 16,5%)¹⁹. La recurrencia se define como la presencia de una lesión después de al menos una endoscopia de vigilancia con biopsias que no muestran tejido adenomatoso residual. Es de mayor frecuencia en los primeros 14 meses de seguimiento⁴⁵. La edad más joven (< 48 años), el sexo femenino, el síndrome de poliposis, las lesiones más grandes (> 24 mm), la displasia de alto grado y la EID se han asociado como factores de riesgo de recurrencia. Un pequeño número de pacientes ha mostrado recurrencia tardía y adenocarcinoma incluso después de 5 años, lo que cuestiona si ciertos pacientes deben ser seguidos de por vida, pero faltan datos específicos que guíen la selección adecuada de pacientes^{17,46,47}. Cualquier recurrencia debe evaluarse cuidadosamente antes de repetir el tratamiento. Por lo general, la recurrencia es relativamente menor y se puede tratar exitosamente con resección con asa o avulsión en frío seguida de Soft Coagulation con la punta del asa u otras técnicas de ablación^{10,19}.

■ Conclusión

La PE se considera el tratamiento curativo de primera línea para la NA comprobada esporádicamente de la papila mayor de hasta 20 a 30 mm de diámetro, con características endoscópicas benignas y con hasta 20 mm de diámetro interno externo. Las NA entre 3 y 4 cm deben evaluarse caso por caso. La evaluación endoscópica previa a la resección de NA es fundamental para seleccionar a los candidatos apropiados para PE y mejorar el resultado. Debe incluir endoscopia de visión lateral (duodenoscopia) con luz blanca y cromoendoscopia (p. ej: NBI), biopsias, USE y/o CRNM.

La PE es un procedimiento avanzado que requiere experiencia y habilidades endoscópicas específicas, equipo adecuado y un equipo de apoyo experimentado. La técnica óptima de PE depende de las características de la lesión, su tamaño, la presencia y EID, y la presencia de extensión extrapapilar a lo largo de la pared duodenal. Las tasas de resección endoscópica completa y resección curativa son muy altas.

Los EAs pueden ocurrir hasta en 25% de los casos. Los EAs tempranos más frecuentes son la pancreatitis y la hemorragia posprocedimiento. Se recomienda un seguimiento a largo plazo después de la PE de hasta 5 años debido al riesgo de recurrencia.

■ Referencias

1. Alali A, Espino A, Moris M, Martel M, Schwartz I, Cirocco M, et al. Endoscopic Resection of Ampullary Tumours: Long-term Outcomes and Adverse Events. *J Can Assoc Gastroenterol.* 2020; 3(1): 17-25.
2. Kandler J, Neuhaus H. How to Approach a Patient With Ampullary Lesion. *Gastroenterology.* 2018; 155(6): 1670-6.
3. Campos ST, Bruno MJ. Endoscopic Papillectomy. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2022; 32(3): 545-62.
4. Itoi T, Ryozaawa S, Katanuma A, Kawashima H, Iwasaki E, Hashimoto S, et al. Clinical practice guidelines for endoscopic papillectomy. *Dig Endosc.* 2022;34(3):394-411.
5. Abe S, Sakai A, Masuda A, Miki M, Harada Y, Nagao K, et al. Advantage of endoscopic papillectomy for ampullary tumors as an alternative treatment for pancreatoduodenectomy. *Sci Rep.* 2022; 12(1): 15134.
6. Fischer HP, Zhou H. Pathogenesis of carcinoma of the papilla of Vater. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2004; 11: 301-9.
7. Suzuki K, Kantou U, Murakami Y. Two cases with ampullary cancer who underwent endoscopic excision. *Prog Dig Endosc.* 1983; 23: 236-9.
8. Alkhatib AA. Top tips for endoscopic ampullectomy of sporadic ampullary adenoma (with video). *Gastrointest Endosc.* 2023; 97(3): 568-73.
9. Yamamoto K, Iwasaki E, Itoi T. Insights and updates on endoscopic papillectomy. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol.* 2020; 14(6): 435-44.
10. Vanbiervliet G, Strijker M, Arvanitakis M, Aelvoet A, Arnelo U, Beyna T, et al. Endoscopic management of ampullary tumors: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy.* 2021; 53(4): 429-48.
11. Ramai D, Ofosu A, Singh J, John F, Reddy M, Adler DG. Demographics, tumor characteristics, treatment, and clinical outcomes of patients with ampullary cancer: a Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) cohort study. *Minerva Gastroenterol Dietol* 2019; 65: 85-90.
12. Rostain F, Hamza S, Drouillard A, Faivre J, Bouvier AM, Lepage C. Trends in incidence and management of cancer of the ampulla of Vater. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 10144-50.
13. Van Dyke AL, Shiels MS, Jones GS, Pfeiffer RM, Petrick JL, Beebe-Dimmer JL, et al.

- Biliary tract cancer incidence and trends in the United States by demographic group, 1999-2013. *Cancer* 2019; 125: 1489-98.
14. Offerhaus GJ, Giardiello FM, Krush AJ, Booker SV, Tersmette AC, Kelley NC, et al. The risk of upper gastrointestinal cancer in familial adenomatous polyposis. *Gastroenterology* 1992; 102: 1980-2.
 15. Amin MB, Greene FL, Edge SB, Compton CC, Gershenwald JE, Brookland RK, et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more "personalized" approach to cancer staging. *CA Cancer J Clin*. 2017; 67(2): 93-9.
 16. Park JS, Seo DW, Song TJ, Park DH, Lee SS, Lee SK, et al. Usefulness of white-light imaging-guided narrow-band imaging for the differential diagnosis of small ampullary lesions. *Gastrointest Endosc*. 2015; 82(1): 94-101.
 17. van der Wiel SE, Poley JW, Koch AD, Bruno MJ. Endoscopic resection of advanced ampullary adenomas: a single-center 14-year retrospective cohort study. *Surg Endosc*. 2019; 33(4): 1180-8.
 18. Binmoeller KF, Boaventura S, Ramsperger K, Soehendra N. Endoscopic snare excision of benign adenomas of the papilla of Vater. *Gastrointest Endosc*. 1993; 39(2): 127-31.
 19. Spadaccini M, Fugazza A, Frazzoni L, Leo MD, Auriemma F, Carrara S, et al. Endoscopic papillectomy for neoplastic ampullary lesions: A systematic review with pooled analysis. *United European Gastroenterol J*. 2020; 8(1): 44-51.
 20. Yamaguchi K, Enji M, Kitamura K. Endoscopic biopsy has limited accuracy in diagnosis of ampullary tumors. *Gastrointest Endosc*. 1990; 36(6): 588-92.
 21. Lee HS, Jang JS, Lee S, Yeon MH, Kim KB, Park JG, et al. Diagnostic Accuracy of the Initial Endoscopy for Ampullary Tumors. *Clin Endosc*. 2015; 48(3): 239-46.
 22. Handra-Luca A, Terris B, Couvelard A, Bonte H, Flejou JF. Adenomyoma and adenomyomatous hyperplasia of the Vaterian system: clinical, pathological, and new immunohistochemical features of 13 cases. *Mod Pathol*. 2003; 16(6): 530-6.
 23. Chathadi KV, Khashab MA, Acosta RD, Chandrasekhara V, Eloubeidi MA, Faulx AL, et al; ASGE Standards of Practice Committee. The role of endoscopy in ampullary and duodenal adenomas. *Gastrointest Endosc*. 2015; 82(5): 773-81.
 24. Riditid W, Schmidt SE, Al-Haddad MA, LeBlanc J, DeWitt JM, McHenry L, et al. Performance characteristics of EUS for locoregional evaluation of ampullary lesions. *Gastrointest Endosc*. 2015; 81(2): 380-8.
 25. Shen Z, Munker S, Zhou B, Li L, Yu C, Li Y. The Accuracies of Diagnosing Pancreas Divisum by Magnetic Resonance Cholangiopancreatography and Endoscopic Ultrasound: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sci Rep*. 2016; 6: 35389.
 26. Hester CA, Dogeas E, Augustine MM, Mansour JC, Polanco PM, Porembka MR, et al. Incidence and comparative outcomes of periampullary cancer: A population-based analysis demonstrating improved outcomes and increased use of adjuvant therapy from 2004 to 2012. *J Surg Oncol* 2019; 119: 303-17.
 27. Nassour I, Mokdad AA, Minter RM, Polanco PM, Augustine MM, Mansour JC, et al. Racial and ethnic disparities in a national cohort of ampullary cancer patients. *J Surg Oncol*. 2018; 117(2): 220-7.
 28. Manta R, Conigliaro R, Castellani D, Messerotti A, Bertani H, Sabatino G, et al. Linear

- endoscopic ultrasonography vs magnetic resonance imaging in ampullary tumors. *World J Gastroenterol.* 2010;16(44):5592-7.
29. Trikudanathan G, Njei B, Attam R, Arain M, Shaukat A. Staging accuracy of ampullary tumors by endoscopic ultrasound: meta-analysis and systematic review. *Dig Endosc.* 2014; 26(5): 617-26.
 30. Bardales RH, Stanley MW, Simpson DD, Baker SJ, Steele CT, Schaefer RF, et al. Diagnostic value of brush cytology in the diagnosis of duodenal, biliary, and ampullary neoplasms. *Am J Clin Pathol.* 1998; 109(5): 540-8.
 31. Lagarde S, Dauphin M, Delmas C, Vitry F, Bouché O, Thiéfin G, et al. Increased risk of colonic neoplasia in patients with sporadic duodenal adenoma. *Gastroenterol Clin Biol.* 2009; 33(5): 441-5.
 32. Iwasaki E, Minami K, Itoi T, Yamamoto K, Tsuji S, Sofuni A, et al. Impact of electrical pulse cut mode during endoscopic papillectomy: Pilot randomized clinical trial. *Dig Endosc.* 2020; 32(1): 127-35.
 33. Bassan M, Bourke M. Endoscopic ampullectomy: a practical guide. *J Interv Gastroenterol.* 2012; 2(1): 23-30.
 34. Pérez-Cuadrado-Robles E, Piessevaux H, Moreels TG, Yeung R, Aouattah T, Komuta M, et al. Combined excision and ablation of ampullary tumors with biliary or pancreatic intraductal extension is effective even in malignant neoplasms. *United European Gastroenterol J.* 2019; 7(3): 369-76.
 35. Camus M, Napoléon B, Vienne A, Le Rhun M, Leblanc S, Barret M, et al. Efficacy and safety of endobiliary radiofrequency ablation for the eradication of residual neoplasia after endoscopic papillectomy: a multicenter prospective study. *Gastrointest Endosc.* 2018; 88(3): 511-8.
 36. Tringali A, Matteo MV, Orlandini B, Barbaro F, Perri V, Zhang Q, et al. Radiofrequency ablation for intraductal extension of ampullary adenomatous lesions: proposal for a standardized protocol. *Endosc Int Open.* 2021; 9(5): E749-55.
 37. Choi YH, Yoon SB, Chang JH, Lee IS. The Safety of Radiofrequency Ablation Using a Novel Temperature-Controlled Probe for the Treatment of Residual Intraductal Lesions after Endoscopic Papillectomy. *Gut Liver.* 2021; 15(2): 307-14.
 38. Petrone G, Ricci R, Familiari P, Inzani F, Matsuoka M, Mutignani M, et al. Endoscopic snare papillectomy: a possible radical treatment for a subgroup of T1 ampullary adenocarcinomas. *Endoscopy.* 2013; 45(5): 401-4.
 39. Yamamoto K, Itoi T, Sofuni A, Tsuchiya T, Tanaka R, Tonozuka R, et al. Expanding the indication of endoscopic papillectomy for T1a ampullary carcinoma. *Dig Endosc.* 2019; 31(2): 188-96.
 40. Alvarez-Sanchez MV, Oria I, Luna OB, Pialat J, Gincul R, Lefort C, et al. Can endoscopic papillectomy be curative for early ampullary adenocarcinoma of the ampulla of Vater? *Surg Endosc.* 2017; 31(4): 1564-72.
 41. Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, Papanikolaou IS, Tringali A, Vanbiervliet G, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy.* 2020; 52(2): 127-49.
 42. Klein A, Qi Z, Bahin FF, Awadie H, Nayyar D, Ma M, et al. Outcomes after endoscopic resection of large laterally spreading lesions of the papilla and conventional ampullary adenomas are equivalent. *Endoscopy.* 2018; 50(10): 972-83.

43. Nam K, Song TJ, Kim RE, Cho DH, Cho MK, Oh D, et al. Usefulness of argon plasma coagulation ablation subsequent to endoscopic snare papillectomy for ampullary adenoma. *Dig Endosc.* 2018; 30(4): 485-92.
44. Yamamoto K, Sofuni A, Tsuchiya T, Ishii K, Tsuji S, Tanaka R, et al. Clinical Impact of Piecemeal Resection Concerning the Lateral Spread of Ampullary Adenomas. *Intern Med.* 2019; 58(7): 901-6.
45. Laleman W, Verreth A, Topal B, Aerts R, Komuta M, Roskams T, et al. Endoscopic resection of ampullary lesions: a single-center 8-year retrospective cohort study of 91 patients with long-term follow-up. *Surg Endosc.* 2013; 27(10): 3865-76.
46. Riditid W, Tan D, Schmidt SE, Fogel EL, McHenry L, Watkins JL, et al. Endoscopic papillectomy: risk factors for incomplete resection and recurrence during long-term follow-up. *Gastrointest Endosc.* 2014; 79(2): 289-96.
47. Tringali A, Valerii G, Boškoski I, Familiari P, Landi R, Perri V, et al. Endoscopic snare papillectomy for adenoma of the ampulla of vater: Long-term results in 135 consecutive patients. *Dig Liver Dis.* 2020; 52(9): 1033-8.



Colangioscopia

Isaac Rajman

■ Introducción

El colangioscopio ha existido por 7 décadas, desarrollándose como una alternativa para el tratamiento no quirúrgico de cálculos biliares difíciles, inicialmente a través del conducto cístico, y después trans-ampular a través del duodenoscopio. Setenta años después, con muchos ajustes tecnológicos y técnicas más avanzadas, el colangioscopio ha evolucionado a ser parte diaria en el armamentario del endoscopista terapéutico.

El colangioscopio ha evolucionado de ser un procedimiento de dos endoscopistas, equipos caros, frágiles y reusables, a un endoscopio desechable, requiere sólo un operador y se monta al duodenoscopio donde se avanza a través del canal terapéutico de 4,2 mm. Este sistema se introdujo en el 2005 y ha evolucionado desde entonces a una plataforma digital. Estos sistemas ofrecen muchas ventajas, como facilidad de uso, un solo endoscopista, catéteres resistentes con canal adecuado para trabajar, imagen óptica muy buena y, como son disponibles, no hay necesidad de limpieza después de usar. Además, el sistema operador es muy fácil de preparar ya que sólo hay que conectar el colangioscopio.

La colangioscopia permite la evaluación de la luz biliar, el epitelio biliar, la adquisición dirigida de tejido, la terapia dirigida contra litos, tumores y la guía de alambre. Provee información diagnóstica que sólo se puede lograr con visualización directa, y provee una alternativa quirúrgica para el tratamiento de cálculos y tumores biliares.

Colangioscopios disponibles

Para el propósito de este capítulo, me referiré solamente al colangioscopio de un solo operador, ya que es el que casi en forma exclusiva se usa en el mundo. Abordaré a este sistema con el acrónimo CDOU (colangioscopio digital de operador único). El CDOU más conocido es el Spyglass (Boston Scientific, Natick, MA, USA). Inicialmente el sistema Spyglass Legacy™ (Boston Scientific, Natick, MA, EUA) se utilizó en forma limitada ya que el sistema tenía muchas deficiencias, era fiberoptico, con visualización limitada y difícil de montar. Este sistema ya no existe y ha sido reemplazado por completo con el SpyGlass DS™ (Spyglass DS Direct Visualization system, Boston Scientific), lanzado al mercado en el 2015. Este Sistema tiene integrado sensores digitales, mucha mejor resolución visual y campo de visión, así como mejor función mecánica. Este sistema está compuesto por un catéter desechable de 10 Fr, de 230 cm de largo con lumen individual para irrigación y lumen individual de 1,2 mm para instrumentación. El catéter se puede maniobrar en forma muy similar a un endoscopio regular. Además, permite la instrumentación y el riego simultáneos debido a sus canales independientes.

El puerto de riego está conectado a una bomba de agua que es accionada por un pedal que controla el endoscopista o manualmente con jeringa. Yo no favorezco el último porque tiende a aumentar la cantidad de líquido en la lumen biliar. El movimiento de la punta del colangioscopio se logra tanto con los manubrios del colangioscopio como también por los movimientos del duodenoscopio y los movimientos del endoscopista. La combinación de estos permite posibilidades literalmente infinitas. El sistema se monta bajo la cabeza del duodenoscopio. Desde su aparición, el sistema SpyGlass DSsm ha tenido varias renovaciones haciéndolo aún un mejor colangioscopio. En los últimos años ha habido varias casas comerciales que ha introducido colangioscopios al mercado, pero con penetración limitada. Globalmente, el sistema Spyglass DS es el más utilizado y con el que más conocimiento y publicaciones existen.

■ Realización de la colangioscopia

La colangioscopia se realiza al mismo tiempo que la CPRE. También se puede realizar en forma percutánea o a través de ultrasonido endoscópico⁵. En este capítulo me referire solamente a la colangioscopia por CPRE.

En la mayoría de los casos, el endoscopista tendrá conocimiento de la anatomía biliar o el problema a resolver. De esta forma, la colangioscopia se anticipa. Yo ofrezco el uso de colangioscopia a todos los pacientes con estrechez biliar indeterminada o cálculos difíciles desde el principio, así como a pacientes que probablemente no lo necesiten (anticipado) pero que lo puedan necesitar (necesidad intraprocedimiento).

Es muy importante tener un equipo de enfermeras y técnicos que entiendan como y porque se hace la colangioscopia. Antes de empezar la colangioscopia, es muy importante que: 1) el duodenoscopio este en buena posición; 2) montar el colangioscopio con los manubrios alineados a los del duodenoscopio; 3) irrigar el canal de trabajo del colangioscopio; 4) que los monitores que se necesiten estén enfrente del endoscopista. Todos los pacientes deben recibir antibióticos profilácticos.

El colangioscopio puede avanzar tanto por una guía corta (260 cm) o larga (410 cm), o sin guía. Yo recomiendo sobre una guía. La esfinterotomía inicial debe ser corta (4-5 mm), suficiente para avanzar el colangioscopio sin resistencia. Esto permite que el tejido ampular este “pegado” al colangioscopio, de tal forma que haya poco o no espacio entre el tejido y el colangioscopio, así disminuye la necesidad de mucha irrigación intraductal y también disminuye el paso de aire duodenal al colédoco. La inyección de contraste dentro de la vía biliar no afecta la visualización del colangioscopio. Es importante mantener el duodenoscopio tan cerca de la ampulla como se pueda, y mantener la luz duodenal con la menor insuflación posible. El colangioscopio se introduce a la vía biliar con la ayuda de los manubrios del duodenoscopio, manubrio grande arriba y jalando el duodenoscopio para acortarlo dentro del duodeno. Esto permite evitar el contacto de la cara del colangioscopio contra el tejido ampular. Una vez dentro de la luz biliar, el colangioscopio se avanza tan proximal como sea posible, separado de la pared biliar, la luz biliar se succiona antes de irrigar. Una vez que la luz biliar es reconocida, la evaluación colangioscópica inicia. Intermitentemente se confirma la posición del colangioscopio con fluoroscopia.

Una vez que el CDOU está dentro del conducto biliar, se retira el alambre guía para permitir una mejor irrigación, succión de restos de contraste biliar y para avanzar fibras terapéuticas o pinzas de biopsia. También se pueden utilizar micro-canastillas y micro-lazos. Si la intención de la CDOU es ayudar en la canulación de una estenosis proximal difícil, el alambre se deja en el colangioscopio y avanza a través de la estenosis. En estos casos se debe utilizar una guía de 410 cm.

Es importante utilizar la colangioscopia y la fluoroscopia durante el procedimiento para determinar con mayor precisión la ubicación de la lesión (es), ya que la colangioscopia sola no es muy precisa en la localización intraductal. Una vez que el endoscopista tiene mejor idea de la anatomía o localización de la patología, el uso de fluoroscopia se minimiza. También es importante evaluar sistemáticamente el conducto biliar para evitar lesiones perdidas, incluyendo tanto ductos intrahepáticos como extrahepático. Es muy importante que cuando se inserta el colangioscopio, se avance a la parte más proximal posible, se succiona el contenido luminal y después se empieza la irrigación. No recomiendo irrigación inmediata para disminuir la posibilidad de bacteremia o colangitis.

Eficacia

La eficacia de la colangioscopia ha aumentado progresivamente, particularmente desde el uso de CDOU para el diagnóstico de estenosis indeterminadas y manejo de cálculos biliares. El uso de CDOU se ha expandido para la asesoría de otras patologías biliares como quiste coledociano, hemobilia, otras neoplasias, etc.

En el primer estudio multicéntrico en Estados Unidos utilizando el sistema Spyglass Legacy, incluyendo 108 pacientes con estenosis indeterminada, dilatación o cálculos, se encontró que las características operativas para estenosis o dilatación indeterminadas fueron: 97% de sensibilidad, 93% de especificidad, 90% de valor predictivo positivo, 98% de valor predictivo negativo. La sensibilidad de biopsia dirigida fue del 86% y la especificidad del 100%. Los cálculos se eliminaron en todos los pacientes. Eventos adversos ocurrieron en el 3%

Una declaración de consenso de expertos promocionó el papel definitivo de la CDOU en el estudio de estenosis biliares indeterminadas al mejorar la precisión del muestreo que carece la CPRE convencional.

La primera experiencia multicéntrica en Estados Unidos usando el CDOU en 121 pacientes, la mayoría⁷¹ con estenosis indeterminadas, los casos fueron técnicamente exitosos y el muestreo de tejido dirigido proporcionó nuevos diagnósticos neoplásicos en el 90% de los pacientes, y en 22 de 24 nuevos diagnósticos neoplásicos confirmados con la adquisición de tejido utilizando un fórceps miniatura.

La eficacia de CDOU también se ha demostrado en pacientes con anatomía alterada¹⁰. Treinta y cuatro pacientes se sometieron a CDOU. Billroth II fue el tipo más común de alteración anatómica (45,7%), seguido de pancreato-duodenectomía (31,4%). En la mayoría de los casos, se utilizó un duodenoscopio terapéutico (68,6%), en otros un gastroscopio terapéutico (22,7%) o el colonoscopio de adulto (8,5%). La coledocolitiasis (61,2%) fue la indicación. El éxito técnico se logró en todos los pacientes (100%) y la mayoría (91,4%) requirió una sola sesión. Las intervenciones complejas incluyeron litotricia electrohidráulica o láser, colocación de prótesis o

dilatación de la estenosis. Efectos adversos ocurrieron en dos pacientes, ambos leves (pancreatitis y bacteriemia transitoria).

Las dos indicaciones más comunes para la CDOU son el manejo de cálculos difíciles y la evaluación de la estenosis. En mi práctica, aproximadamente el 50% son para el tratamiento de cálculos biliares difíciles, el 35% es para la evaluación de estenosis indeterminadas y el 15% para otras indicaciones.

■ Cálculos biliares

Los cálculos del conducto biliar pueden afectar aproximadamente al 10-20% de los pacientes con colelitiasis, y en el 10% de los pacientes, la vesícula biliar no está involucrada. Más comúnmente los cálculos del conducto biliar ocurren en el árbol biliar extrahepático. La extirpación endoscópica de los cálculos del colédoco mediante métodos estándar es eficaz en aproximadamente el 80-90% de los pacientes. En 10-20%, se necesitan métodos más avanzados debido a la ubicación, el tamaño, la forma de la piedra o la presencia de una estenosis. La litotricia guiada por colangioscopia, mediante láser Nd-YAG de holmio o litotricia electrohidráulica es altamente efectiva y se puede usar tanto para cálculos intrahepáticos como extrahepáticos. Además, la visualización directa de la piedra permite disminuir la lesión del conducto biliar y permitir la diferenciación entre fragmentos de cálculos, coágulos de sangre, burbujas de aire, etc. (Figuras 1 y 2).

La litotricia electrohidráulica (EHL) se realiza mediante el uso de una fibra que está conectada a una fuente de alimentación (Autolith, Nortech, Northgate technologies, IL, USA). La fibra EHL mide 1,9 FR, 375 cm de largo. La punta de la fibra contiene una punta abierta con dos electrodos aislados coaxialmente (tecnología bipolar). Cuando se activa la fuente de energía, se genera una chispa dentro de los electrodos, que bajo el agua (0,9% de solución salina) produce ondas de presión hidráulica de alto voltaje, o una burbuja de cavitación en rápida expansión, que al colapsar crea una onda de presión secundaria (onda de choque). La diferencia en la impedancia acústica en la interfaz piedra-solución salina provoca la liberación de energía con la litotricia resultante. Es importante estar a no más de 3-4 mm de la piedra para que



Figura 1. Revela una imagen colangiográfica de calculos biliares complejos.



Figura 2. Revela una vista colangioscópica de calculos intrahepáticos.

la ola golpee la piedra. De lo contrario, puede disiparse antes de alcanzar el objetivo. La densidad de energía se obtiene combinando frecuencias de 1-20/s y voltaje de 50-100. Con EHL, el medio fluido debe contener electrolitos para conducir las ondas de presión hidráulica. La aplicación en la cara es la mejor para lograr mejores resultados y evitar lesiones en la pared ductal (Figura 3).

La experiencia general con CDOU, incluyendo experiencias iniciales con colangioscopios no digitales, desde sus etapas iniciales hasta la fecha, han reportado una tasa de éxito del 90-100% para cálculos extrahepáticos y alrededor del 80-85% para cálculos intrahepáticos. Estos informes han utilizado EHL o litotricia con láser de holmio. En un estudio de 32 pacientes con cálculos biliares difíciles, intrahepáticos en 8, extrahepáticos en 18, o ambos en 6, y asociados con estenosis biliares en 20, se logró un aclaramiento completo de cálculos con colangioscopia y EHL en el 81% y parcial en el 16%. Cuando se logra la eliminación de cálculos con colangioscopia, la recurrencia de cálculos es baja.

La litotricia con láser pulsado se realiza de manera similar. Las fibras láser están hechas de cuarzo flexible. Utilizamos las fibras SlimLine SIS GI, de 365 micras, 3 metros de largo, con una energía máxima de 4.0 J, 100 W (Lumenis, Santa Clara, CA, USA). La fibra emite un haz de puntería que facilita el reconocimiento de la punta y el objetivo. La fibra está conectada a un láser (Versapulse P20, Lumenis, Santa Clara, CA, USA) que se acciona a través de un pedal. Los ajustes de la consola láser se ajustan para producir una densidad de energía (vatios) que es el producto final de la frecuencia (Hertz) x energía (julios). El láser se absorbe inmediatamente dentro del medio fluido (bilis) produciendo una “burbuja de vapor” (una colección de iones y electrones de alta energía cinética). Esta burbuja (plasma) se expande rápidamente produciendo una onda de choque mecánica. La fibra tiene que estar dentro de < 2 mm de la piedra para alcanzar el objetivo. El láser se puede aplicar y fragmentar la piedra incluso cuando no se aplica en la cara. Si la fibra toca la piedra, inicialmente taladra la piedra antes de que cause fragmentación, ya que no hay espacio para que se forme la burbuja de vapor (Figuras 4 y 5).

En un análisis retrospectivo de 407 pacientes en 22 centros terciarios internacionales, litotricia electrohidráulica se usó en 306 y láser en 101 pacientes. El tiempo medio del procedimiento para EHL fue de 73,9 minutos mientras que para láser fue 49,9 minutos. Los conductos se eliminaron completamente en el 97,3% de los pacientes (96,7% con EHL y 99% con láser. Eliminación completa de cálculos se logró en una sola sesión en 74,5% por EHL y 86,1% por láser. En el 2,7% de los pacientes¹¹ no se pudo lograr litotricia con ningún método y 8 fueron tratados quirúrgicamente. Eventos adversos ocurrieron en el 3,7% de los pacientes. Por análisis multivariable, anatomía alterada, canulación difícil se correlacionó con fracaso técnico.



Figura 3. Revela vista colangioscópica de litotricia por EHL.

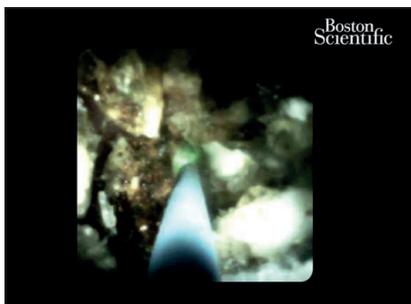


Figura 4. Revela vista colangioscópica de litotricia por láser holmium.

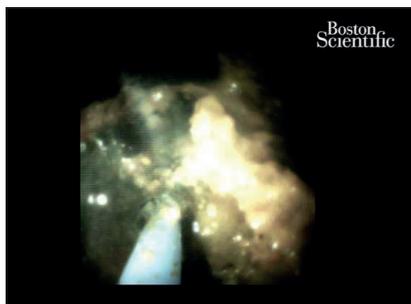


Figura 5. Revela vista colangioscópica de litotricia por láser holmium.

Si es posible, comience con el cálculo más proximal. Eso facilita la visualización de cálculos distales. Asegure la punta de la fibra de litotricia al colangioscopio de tal forma que sean 4-5 mm de fibra expuesta. Es importante durante el curso del procedimiento, saber dónde está la punta de la fibra ya que se puede mover, aunque está asegurada al colangioscopio. La punta de la fibra debe acomodarse a menos de 2 mm del cálculo para ser más efectivo y no disminuir el rendimiento y durabilidad de la fibra. Es recomendable fragmentar tanto como se pueda el cálculo, y mantener irrigación intermitente para limpiar el conducto biliar, así como disminuir el calor generado por la litotricia.

En un estudio multicéntrico internacional de 66 pacientes con enfermedad de cálculos (de un total de 297 pacientes), el 92% tuvo un procedimiento exitoso y la eliminación completa de cálculos durante la sesión de estudio fue del 71%, y una tasa de complicaciones del 6,1%. CDOU también se ha utilizado para la eliminación de cálculos dentro del conducto cístico. Otro uso de CDOU es en la depuración del conducto biliar, especialmente en pacientes con mayor riesgo de cálculos residuales o recurrentes: divertículos yuxtapapilares, conductos biliares dilatados en gran medida, neumuria extensa y litotricia extensa. También es importante asegurar la eliminación de los conductos intrahepáticos, especialmente cuando la litotricia se lleva a cabo cerca de la confluencia. Por último, CDOU puede identificar correctamente la colecolitiasis en el 8%-30% de los casos perdidos durante la CPRE de rutina.

■ Estenosis del conducto biliar

Las estenosis biliares representan un dilema diagnóstico cuando no hay evidencia clara de un trauma masivo o reciente en el área. Estas estenosis, clasificadas como indeterminadas, representan un problema debido a la ubicación, accesibilidad y adquisición de tejidos. La ubicación de la estenosis puede conducir a un diagnóstico, por ejemplo, aproximadamente el 80% de las estenosis en el hilio serán malignas. La caracterización colangiográfica de las estenosis biliares tiene un rendimiento del 80% en el mejor de los casos

Además de proporcionar datos valiosos en la evaluación de estenosis biliares in-

determinadas, CDOU provee una evaluación directa del epitelio afectado, el epitelio adyacente, las lesiones sincrónicas asociadas, así como visualización directa de biopsias.

La caracterización colangioscópica de la lesión se basa en varios factores: tipos de estrechamiento luminal, friabilidad, vascularidad y cambios en la mucosa. La presencia de un vaso tumoral (un vaso irregular y tortuoso) por sí sola tiene un valor predictivo de > 60%. En las estenosis con vaso tumoral presente y biopsias negativas, la forma más común de cáncer fue de tipo infiltrativo, que se disemina más por debajo del epitelio superficial y se asocia con tejido desmoplásico significativo. Los cambios más significativos para diagnóstico maligno incluyen vascularidad aumentada y friabilidad (Figuras 6 a 10).



Figura 6. Revela una vista colangioscopia de cambios malignos, vasos tumorales.



Figura 7. Revela una vista colangioscopia de cambios malignos, vellosidades tumorales.



Figura 8. Revela una vista colangioscopia de cambios malignos, vellosidades y vasos tumorales.

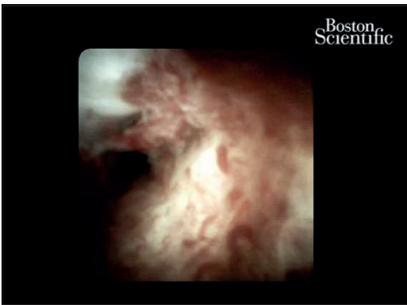


Figura 9. Revela una vista colangioscopia de cambios malignos, vasculatura aumentada.



Figura 10. Revela una vista colangioscopia de cambios malignos, lagos vasculares.

Un diagnóstico definitivo requiere una evaluación histológica. Durante la adquisición de tejido, se necesita un mínimo de 3 biopsias y las biopsias deben obtenerse tanto del tejido exofítico como de los márgenes de la lesión. En nuestra institución obtenemos un mínimo de cuatro biopsias por sitio de interés. El tejido se envía a patología donde se obtiene un bloque celular. Draganov et al. compararon tres métodos de adquisición de tejido: citología con cepillo, biopsias guiadas por fluoroscopia y micro-biopsias dirigidas for CDOU se han comparado. Se obtuvo una muestra adecuada en la mayoría de los pacientes (25 de 26 cepillados citológicos (96%), 26 de 26 biopsias guiadas por fluoroscopia (100%) y en 25 de 26 biopsias (96%), mostraron una precisión del 85% para las biopsias en comparación con el 54% para las biopsias guiadas por fluoroscopia y el 35% para los cepillados citológicos.

CDOU también se puede utilizar en la estadificación del colangiocarcinoma. Es bien sabido que el colangiocarcinoma a menudo muestra diseminación superficial de la mucosa. En general, los colangiocarcinomas papilares y nodulares ofrecen diseminación mucosa superficial, mientras que los colangiocarcinomas de tipo infiltrativo se asocian con infiltración de la pared y casi ninguna diseminación de la mucosa. Esto es importante en la evaluación luminal del cáncer, así como en la adquisición de tejido, donde los procesos infiltrativos tienen menos probabilidades de tener una biopsia positiva.

Hacer colangioscopia en el tracto biliar requiere: 1) examinar siempre las ramas intrahepáticas en busca de estenosis extrahepáticas para asegurar tanto la extensión de la enfermedad como las lesiones sincrónicas asociadas; 2) minimizar la cantidad de agua de riego; 3) obtener por un mínimo 4 biopsias; 4) hablar con el/la patólogo/a para asegurar el entendimiento de que las biopsias son muy pequeñas.

Es posible que el paso del fórceps por el colangioscopio sea difícil. El sitio más común para que los fórceps de biopsia se atasquen es al nivel del ángulo del duodenoscopia/colangioscopio. Si no puede avanzar los fórceps más allá de esta área, déjelo en su lugar y simplemente mueva el colangioscopio más adentro del conducto biliar, llevando así los fórceps con él. También asegúrese de que la punta del colangioscopio no esté bloqueada.

La evaluación visual directa con colangioscopia proporciona la capacidad de predecir la histología de las estenosis biliares y obtener biopsias dirigidas para el diagnóstico histológico. Varios hallazgos de colangioscopia, como vasos sanguíneos dilatados y tortuosos, nodularidad, lesión elevada, superficie irregular, ulceraciones, friabilidad y proyecciones de mucosa papilar o vellosa, se pueden encontrar en estenosis malignas y deben provocar biopsias dirigidas. La capacidad de los patrones de colangioscopia para diferenciar las estenosis biliares malignas de las benignas es muy variable, con una sensibilidad que varía del 74% al 100% y una especificidad del 47% al 98% entre los estudios. A pesar de estas mejoras, todavía existe una variación significativa entre los endoscopistas expertos en la interpretación de las características colangioscópicas. Además, la impresión visual puede ser engañosa en el contexto de colangitis esclerosante primaria, cambios asociados con stent, compresión extrínseca benigna y estenosis distal. Por estas razones, todavía no es posible confiar únicamente en las predicciones colangioscópicas y el diagnóstico histológico sigue siendo crucial para las decisiones de tratamiento.

En una revisión sistemática reciente de 15 estudios, las biopsias dirigidas a colangioscopia fueron altamente específicas (99,1%), pero tuvieron una sensibilidad subóptima (71,9%). Para maximizar la precisión diagnóstica (~90%), se recomienda un mínimo de 3 biopsias. Se necesitan más mejorías en las técnicas de recolección y procesamiento de muestras para reducir los resultados falsos negativos con biopsias dirigidas a colangioscopia. El agregado de la evaluación rápida *in situ* (ROSE) mediante citología de impronta táctil no ha demostrado ser superior a 3 biopsias estándar sin ROSE en un ECA reciente, por lo que no se recomienda su uso hasta que haya más datos disponibles.

No todos los estudios han encontrado buenos resultados. En un estudio de 44 videos de estenosis benignas (19) y malignas (25), la sensibilidad y especificidad para malignidad fue del 74,2% y 46,9% (cegado) y del 72,7% y 62,5% (no cegado). La certeza colangioscópica de un diagnóstico maligno dio lugar a un sobrediagnóstico (sensibilidad, 90,6%; especificidad, 33%), especialmente si no se proporcionó información adicional.

Se han creado varias clasificaciones para categorizar hallazgos colangioscopicos. En un estudio, los clips de CDOU fueron revisados por 12 endoscopistas biliares expertos, que fueron cegados al diagnóstico final. La primera fase fue para determinar los criterios visuales (1) estenosis, (2) lesión, (3) mucosas, (4) proyecciones papilares, (5) ulceración, (6) vasos anormales, (7) cicatrización, (8) patrón de fosa pronunciado. Durante la fase validación (segunda), los clips se revisaron ahora incluyendo los criterios de la primera fase. La precisión en el diagnóstico final basado solo en la impresión visual fue del 70%.

En la fase 2, la tasa de acuerdo de los observadores utilizando los criterios, varió de leve a regular. El diagnóstico presuntivo de fue regular, y la precisión diagnóstica global fue del 70%. Esta clasificación se conoce como la clasificación de Mónaco. Estos esfuerzos iniciales ayudaron a definir cambios visuales, pero con concordancia baja y muchos criterios para memorizar.

Otra clasificación conocida como clasificación CRM, usó otros cambios visuales con una sensibilidad y especificidad un poco mayor que la clasificación de Mónaco.

En un estudio para analizar los criterios de ambas clasificaciones, 15 endoscopistas expertos en CDOU revisaron 40 videos con el propósito de clasificarlos de acuerdo a los criterios de Mónaco (estenosis, lesión, cambios en la mucosa, proyecciones papilares, ulceración, bandas o anillos lineales blancos y vasos) y los criterios de CRM (patrón vellosa, patrón polipoide, patrón inflamatorio, patrón plano, patrón ulcerado y patrón de panal). Luego, se realizó un análisis de correlación intraclase (CCI) para evaluar la concordancia entre evaluadores tanto para el conjunto de criterios como para el diagnóstico final. Hubo 26 lesiones malignas y 14 lesiones benignas. La precisión diagnóstica general, utilizando la clasificación de Mónaco, fue del 61% y los criterios de CRM fueron del 57%.

Con el propósito de refinar la clasificación visual, así como reducir el número de criterios para facilitar la implementación en vivo, se desarrolló la clasificación de Mendoza. Esta es la más reciente de estas clasificaciones y encontró un aumento en el acuerdo de inter-observadores, además de facilitar los hallazgos disminuyendo la cantidad de características necesarias para acertar el diagnóstico maligno.

En una reciente revisión sistemática y metaanálisis de 21 estudios que examinan las características de rendimiento diagnóstico de las evaluaciones visuales, la sensibilidad y la especificidad combinadas para diagnóstico maligno fueron del 88% y del 95%, respectivamente. El diagnóstico visual, 94%, fue superior al de biopsia guiada, 79%. La especificidad por otra parte fue superior a la biopsia, 100%, comparada a la impresión visual, 86%. Otro metaanálisis de 11 estudios demostró una sensibilidad de 74% y especificidad de 98% para biopsias por CDOU.

La CDOU también ofrece mucho valor en la evaluación preoperatoria. En un estudio de 118 pacientes, el plan terapéutico se alteró en el 34% de los pacientes: en el 10%, se eligió una operación más extensa, menos extensa en 65% y se evitó por completo en 34% de los pacientes.

■ Otras indicaciones para colangioscopia

CDOU se puede realizar en pacientes después de trasplante de hígado, colangitis esclerosante primaria, hemobilia, quistes coledociano, o en cualquier otro padecimiento biliar que pueda acomodar el tamaño del CDOU. En general los reportes en la literatura en estos casos son limitados en número de pacientes y la variedad en los resultados reportados en la literatura.

■ Complicaciones de la colangioscopia

En general, los riesgos de la colangioscopia se incluyen en los de la CPRE. La tasa global de eventos adversos para la CPRE con CDOU con variabilidad de complicaciones del 4-19% y la mayoría entre 6% y 9%. Los estudios iniciales con Spyglass Legacy mostraron un mayor riesgo de bacteriemia en 5 de 57 procedimientos (8,8%) y colangitis en 4 de 57 procedimientos (7,0%). Sin embargo, no todos los pacientes recibieron antibióticos profilácticos. La CPRE con colangiopancreatoscopia puede estar asociada con tasas más altas de complicaciones que la CPRE sola. La profilaxis antibiótica sola (dosis única) puede no ser suficiente para disminuir el riesgo de bacteriemia o colangitis, y las precauciones intraprocedimiento, como minimizar la irrigación, pueden ayudar a disminuir el riesgo. Además, hay características de los pacientes que requieren una mayor duración de antibióticos posprocedimiento, como aquellos con estenosis intrahepáticas, vesícula biliar *in situ*, manipulación intraductal extensa, inmunodeprimidos, procedimientos de más de una hora, etc.

En otro estudio que analizó el riesgo de infección durante la colangioscopia en pacientes menores de 65 años o mayores de 75 años, encontramos un riesgo general del 7,33%. No encontramos diferencias en los pacientes menores de 65 años (7,3%), el 6,98% en los pacientes de 65 a 75 años y el 7,79% en los pacientes de 75 años y mayores. La tasa de colangitis fue baja en 1,76%. Durante la colangioscopia terapéutica, el riesgo de sangrado o perforación aumenta principalmente debido al uso de litotricia. El contacto directo de la pared del conducto biliar durante la litotricia puede causar

sangrado y el contacto excesivo o prolongado puede causar perforación. La lesión de la pared térmica es una complicación potencial durante la litotricia prolongada, especialmente si la piedra es grande y está en contacto con la pared. En un estudio de 402 pacientes, la tasa de colangitis para colangioscopia fue de 1% vs. 0,2% para el grupo de CPRE, la tasa de pancreatitis (2,2% vs. 1,3%) y perforación (1,0% vs. 0,3%).

El futuro de la colangioscopia

La inteligencia artificial (IA) se ha evaluado recientemente en imágenes basadas en colangioscopia para superar algunos de los desafíos en el diagnóstico de estenosis biliares indeterminadas. En un estudio retrospectivo de centro único de 85 pacientes, la interpretación de las imágenes de colangioscopia utilizando redes neuronales convolucionales (CNN) fue altamente sensible (95%), específica (92%) y precisa (AUC 1.00) para diferenciar lesiones benignas de malignas.

En un estudio retrospectivo multicéntrico de 528 pacientes, IA CNN durante CDOU mostró alta sensibilidad del 81% y especificidad del 91%. La incorporación de algoritmos de IA en tiempo real durante la CDOU puede disminuir la variabilidad entre interobservadores, puede mejorar la precisión diagnóstica de las estenosis biliares entre los no expertos y puede permitir una implementación más amplia de la tecnología.

En un estudio multifacético, se desarrolló una red neuronal para validarla (CNN1), y después se realizó un modelo mejorado, CNN2, para comparar cuatro expertos y no expertos de CDOU. Las lesiones neoplásicas y no neoplásicas se clasificaron de acuerdo con los criterios desagregados de CRM y clasificación de Mendoza. El diagnóstico final de neoplasia se basó en la histopatología y seguimiento a un año. En el modelo CNN2, se alcanzaron valores de precisión significativos para los casos de diagnóstico neoplásico, con una sensibilidad del 90,5%, una especificidad del 68,2% y valores predictivos positivos y negativos del 74,0% y 87,8%, respectivamente. El modelo CNN2 superó al no experto y al experto en el 50% y 25%, respectivamente.

La CDOU segura mejorando en aspectos mecánicos y visuales, sobre todo con la adición de IA. Las terapias serán mejores cuando haya canales de trabajo del colangioscopio que permitan el paso de fibras mayores con capacidad de dar más voltios. Seguirán habiendo más avances ahora que hay más competencia en el mercado para la CDOU.

■ Referencias

1. Vennes JA, Silvis SE. Visualización endoscópica de conductos biliares y pancreáticos. *Gastrointest Endosc* 1972; 18: 149.
2. Rosch W, Koch H, Demling I. Por colangioscopia oral. *Endoscopia* 1976; 8: 172-5.
3. Fukuda Y, Tsuyuguchi T, Sakai Y, Tsuchiya S, Saisyo H. Utilidad diagnóstica de la colangioscopia oral para diversas lesiones del conducto biliar. *Gastrointest Endosc.* 2005; 62: 374-82.
4. Siddique I, Galati J, Ankoma-Sey V, Wood RP, Ozaki C, Monsour H, et al. El papel de la coledocoscopia en el diagnóstico y manejo de las enfermedades del tracto biliar. *Gastrointest Endosc.* 1999; 50: 67-73.

5. Kawakami H, Itoi T, Ban T. Extracción de cálculos biliares intrahepáticos mediante una vía de hepaticogastrotomía guiada por EUS confirmada por videocolangioscopia transluminal peroral (con video). *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2020; 27: E11-2.
6. Raijman I. Choledochoscopy/cholangioscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2013; 23(2): 237-49.
7. Shah RJ, Raijman I, Brauer B, Gumustop B, Pleskow DK. Rendimiento de un colangiopancreatoscopia totalmente desechable, digital y de un solo operador. *Endoscopia*. 2017; 49(7): 651-8.
8. Ramchandani M, Reddy DN, Lakhtakia S, Tandan M, Maydeo A, Chandrashekar TS, et al. Por colangiopancreatoscopia oral en enfermedades biliares pancreáticas: declaraciones de consenso de expertos. *Mundial J Gastroenterol* 2015; 21: 4722-34.
9. Shah R, Raijman I, Brauer B, Gumustop B, Hasan M, Hawes R, et al. Una primera experiencia de uso humano multicéntrico de los Estados Unidos utilizando el colangiopancreatoscopia totalmente desechable, digital y de un solo operador).
10. Mony S, Ghandour B, Raijman I, Manvar A, Ho S, Trindade AJ, et al. Una experiencia internacional con colangiopancreatoscopia de operador único en pacientes con anatomía alterada.. *Endosc Int Open* 2022; 10(6): E898-E904.
11. McCarty TR, Gulati R, Rustagi T. Eficacia y seguridad de la colangioscopia peroral con litotricia intraductal para cálculos biliares difíciles: una revisión sistemática y metanálisis. *Endoscopia* 2021; 53: 110-22.
12. Buxbaum J, Sahakian A, Ko C, Jayaram P, Lane C, Yu CY, et al. Ensayo aleatorizado de litotricia láser guiada por colangioscopia versus tratamiento convencional para cálculos grandes del colédoco (con videos). *Gastrointest Endosc* 2018; 87: 1050-60.
13. Patel SN, Rosenkranz L, Hooks B, Tarnasky PR, Raijman I, Fishman DS, et al. Holmium-yttrium aluminum garnet laser lithotripsy in the treatment of biliary calculi using single-operator cholangioscopy: a multicenter experience (with video). *Gastrointest Endosc*. 2014; 79(2): 344-8.
14. Brewer Gutiérrez OI, Bekkali NLH, Raijman I, Sturgess R, Sejjal DV, Aridi HD, et al. Eficacia y seguridad de la colangioscopia digital de operador único para cálculos biliares difíciles. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2018; 16(6): 918-26.
15. Bang JY, Sutton B, Navaneethan U, Hawes R, Varadarajulu S. Eficacia de la litotricia guiada por colangioscopia de operador único en comparación con la esfinteroplastia con balón grande en el tratamiento de cálculos difíciles del colédoco en un ensayo aleatorizado. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2020; 18: 2349-56.
16. 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*. 2019; 51(11): 1066-73.
17. Sethi A, Tyberg A, Slivka A, Adler DG, Desai AP, Sejjal DV, et al. La colangioscopia digital de operador único (DSOC) mejora el acuerdo entre observadores (IOA) y la precisión para la evaluación de estenosis biliares indeterminadas: la clasificación de Mónaco. *J Clin Gastroenterol*. 2022; 56(2): e94-7.
18. Kahaleh M, Raijman I, Gaidhane M, Tyberg A, Sethi A, Slivka A, et al. Interpretación colangioscópica digital: cuando el norte se encuentra con el sur. *Dig Dis Sci*. 2022; 67(4): 1345-51.

19. Kahaleh M, Gaidhane M, Shahid HM, Tyberg A, Sarkar A, Ardengh JC, et al. Estudio interobservador de colangioscopia digital de operador único utilizando una nueva clasificación: la Clasificación de Mendoza (con video). *Gastrointest Endosc.* 2022; 95(2): 319-26.
20. Kulpatcharapong S, Pittayanon R, Kerr SJ, Rerknimitr R. Diagnostic performance of digital and video cholangioscopes in patients with suspected malignant biliary strictures: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2022; 36(5): 2827-41.
21. 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. *Diagnostics (Basel).* 2020; 10(9): 666.
22. Stassen PMC, Goodchild G, de Jonge PJF, Erler NS, Anderloni A, Cennamo V, et al; European Cholangioscopy Group. Diagnostic accuracy and interobserver agreement of digital single-operator cholangioscopy for indeterminate biliary strictures. *Gastrointest Endosc.* 2021; 94(6): 1059-68.
23. 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.* 2020; 91(5): 1105-13.
24. Yoon WJ, Brugge WR. Evaluación endoscópica de estenosis de las vías biliares. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2013; 23(2): 277-93.
25. Badshah MB, Vanar V, Kandula M, Kalva N, Badshah MB, Revenur V, et al. Colangioscopia peroral con biopsias dirigidas por colangioscopia en el diagnóstico de neoplasias biliares: una revisión sistémica y metanálisis. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2019; 31: 935-40.
26. 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.* 2020; 18(2): 441-8.
27. Tyberg A, Rajjman I, Siddiqui A, Arnelo U, Adler DG, Xu MM, et al. Pancreaticocolangioscopia digital para el mapeo de la neoplasia pancreaticobiliar: ¿Podemos alterar el margen de resección quirúrgica? *J Clin Gastroenterol.* 2019; 53: 71-5.
28. Hammerle CW, Haider S, Chung M, Pandey A, Smith I, Kahaleh M, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography complications in the era of cholangioscopy: is there an increased risk? *Dig Liver Dis.* 2012; 44(9): 754-8.
29. 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.* 2018; 16(8): 1293-9. e2.
30. Machicado JD, Rajjman I, Shah RJ. Future of Cholangioscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2022; 32(3): 583-96.
31. Robles-Medrandá C, Baquerizo-Burgos J, Alcívar-Vásquez J, Kahaleh M, Rajjman I, Kunda R, et al. Artificial intelligence for diagnosing neoplasia on digital cholangioscopy: development and multicenter validation of a convolutional neural network model. *Endoscopy.* 2023 Aug;55(8):719-727. doi: 10.1055/a-2034-3803.



Pancreatoscopia

Vicente Pons Beltrán, María García Campos

■ 1. Introducción

Mediante la pancreatoscopia puede observarse de manera directa el conducto pancreático principal permitiendo la toma de biopsias y la realización de técnicas como la litotricia¹. Como técnica diagnóstica puede resultar de utilidad en situaciones en las que el resto de las pruebas no son suficientes como, por ejemplo, definir la extensión de una neoplasia mucinosa papilar intraductal (NMPI) o tomar biopsias de una estenosis indeterminada del conducto pancreático principal. Históricamente no se consideraba como un procedimiento diagnóstico rutinario debido a la fragilidad del dispositivo y su difícil maniobrabilidad, sin embargo el desarrollo de nuevos endoscopios que incluyen video-pancreatoscopia con mejoras en la resolución óptica, la incorporación de técnicas como el narrow band imaging (NBI), así como la posibilidad de ser manejada por un solo operador mediante dispositivos de un solo uso ha permitido mejorar e incrementar el uso de la pancreatoscopia².

La pancreatoscopia se desarrolló por primera vez en 1975, aunque su aplicación a la práctica clínica se llevó a cabo a finales de los años 80. Desde entonces se han implementado mejoras para resolver las diferentes limitaciones de la técnica². Del mismo modo que para la colangioscopia, el sistema utilizado en los inicios para la pancreatoscopia se denominaba sistema mother-baby. Consistía en un pequeño endoscopio de fibra óptica (baby) que se introducía a través del canal de trabajo del duodenoscopio (mother) y con el que se accedía al interior de la vía pancreática. Para llevar a cabo esta técnica se requería la participación de dos endoscopistas de forma que uno de ellos manejaba el duodenoscopio y el otro el colangiopancreatoscopio, el cual sólo permitía el movimiento de la punta en un plano (arriba/abajo) y no disponía de canal de trabajo ni de irrigación. Su uso se limitaba exclusivamente a hospitales de referencia, quedando durante muchos años restringido a pocos centros³.

A finales de 1990, el avance tecnológico permitió disponer de los videocolangiopancreatoscopios, instrumentos con mayor calidad de imagen digital. En 2007 se comercializó por primera vez un sistema de colangiopancreatoscopia basado en el concepto inicial mother-baby pero que permitía ser utilizado por un único endoscopista. Este dispositivo era en parte de un solo uso, pero con un elemento de fibra óptica de 6.000 píxeles reutilizable. Disponía de un canal de trabajo de 1,2 mm, dos canales de lavado y un movimiento en la punta en los cuatro cuadrantes. En 2015 se comercializó una nueva versión digital de este sistema (SpyGlass DS, Boston Scientific) con mejor calidad de imagen, sin elementos reutilizables y de uso más sencillo. De forma paralela se han desarrollado otros videocolangiopancreatoscopios digitales

basados también en el concepto clásico de mother-baby, pero con mayor calidad de imagen e incluso con tecnología digital asociada (cromoendoscopia digital)³.

■ 2. Equipamiento requerido. Accesorios

2.1. Equipamiento requerido

De la misma forma que para la colangioscopia, para la realización de la pancreatoscopia se requiere un equipamiento específico. Tanto los sistemas clásicos de fibra como los videocolangioscopios necesitan la conexión a un procesador y fuente de luz estándar. Por tanto, se necesitan de forma simultánea dos equipos completos: uno para el pancreatoscopio y otro para el duodenoscopio, el cual debe disponer de un canal de trabajo de 4,2 mm² (Figura 1).

Dado que el SpyGlass[™]DS es el dispositivo más utilizado en la actualidad, nos centraremos en este sistema a lo largo de este capítulo. El sistema se presenta envasado en condiciones de esterilidad. Tras extraerlo, se identifica un mango que permite acoplarse al mango del duodenoscopio y en el que podemos encontrar dos mandos tipo rueda para conseguir el movimiento de la punta del pancreatoscopio en los cuatro cuadrantes. Dispone también de una palanca para la fijación simultánea de ambas ruedas. En el propio mango se encuentra también la entrada al canal de trabajo y, en su parte inferior surge el pancreatoscopio y dos conexiones de tipo luer lock, una para el lavado y otra para el aspirado³.

Respecto a la sala de endoscopias, el montaje de la sala debería permitir la visión en el mismo monitor de las dos imágenes (duodenoscopia y pancreatoscopia) o bien disponer de dos monitores lo más contiguos posible³.

2.2. Accesorios

El sistema dispone de diferentes accesorios que se introducen a través del canal de trabajo del pancreatoscopio³:

- Una pinza de biopsias específica para el sistema SpyGlass DS, denominada Spybite, de 1 mm de diámetro (4 mm abierta) y 286 cm de longitud. Esta pinza permite la obtención de material para estudio anatomopatológico de lesiones del árbol biliopancreático bajo visión endoscópica.
- Una cesta de Dormía de 15 mm y 286 cm de longitud.
- Un asa de polipectomía de 9 mm y 286 cm de longitud.



Figura 1. Equipo completo para la conexión del duodenoscopio y el pancreatoscopio).

■ 3. Técnica

El procedimiento se realiza bajo sedación profunda o anestesia³. La administración de antibiótico de forma previa al procedimiento no está indicada de forma rutinaria⁴. Se recomienda la administración por vía rectal de antiinflamatorios no esteroideos antes de iniciar el procedimiento⁴.

Es aconsejable de forma previa a realizar el procedimiento evaluar el conducto pancreático principal mediante colangiopancreatografía (CPRM) o mediante CPRE para valorar los siguientes aspectos⁵:

1. La morfología de la papila y del conducto pancreático.
2. El diámetro del conducto pancreático.
3. La localización de la lesión.

En la mayoría de los pacientes es necesaria la realización de una esfinterotomía pancreática de forma previa a la introducción del pancreatoscopio. Únicamente no sería necesaria su realización en aquellos pacientes con una neoplasia mucinosa papilar intraductal y existencia de una papila entreabierta con salida de material mucinoso, aunque igualmente es recomendable.

La realización de un pancreatograma estándar al inicio de la exploración es necesaria para orientarnos sobre la localización de la lesión o la litiasis, así como para definir la anatomía.

La cantidad de contraste administrada depende del tipo de indicación y su administración no interfiere con la visualización del pancreatoscopio⁴.

Una vez realizada la esfinterotomía y con la guía introducida en el conducto pancreático principal (CPP), avanzaremos el pancreatoscopio a través de la guía, que puede tratarse de una guía corta (260 cm) o larga (410 cm)⁴. Previamente es aconsejable purgar los canales de lavado del mismo. Mediante suero fisiológico procederemos a lavar dentro de la luz duodenal, con ello aseguramos la ausencia de aire en los dos canales de lavado del pancreatoscopio y evitamos la introducción de burbujas de aire dentro del conducto pancreático durante el procedimiento.

Una vez el pancreatoscopio está en el interior del CPP se recomienda avanzar con ayuda de la guía hasta la cola y comenzar la exploración desde este nivel. Alcanzada la localización requerida es posible retirar la guía para permitir una aspiración más eficaz y tener libre el canal de trabajo para poder introducir los diferentes accesorios cuando son necesarios.

La realización de la pancreatoscopia es más compleja que la colangioscopia debido a la existencia de ramas laterales, la tortuosidad del CPP y el paso a través del genu pancreático. Habitualmente hay menos necesidad de irrigar y es más fácil visualizar la luz al completo⁴. Es importante tener en cuenta que en pacientes con páncreas normofuncionante debe minimizarse el lavado en el conducto pancreático principal y mantener un aspirado constante del líquido perfundido, ya que una mayor perfusión aumenta el riesgo de pancreatitis posprocedimiento³. Para poder realizar una aspiración eficaz debe mantenerse cerrado el tapón de entrada al canal de trabajo del pancreatoscopio (conexión en "Y" griega).

Es importante el apoyo de la imagen radiológica mediante fluoroscopia de forma

intermitente para comprobar la localización del pancreatoscopio y determinar de forma más precisa la localización de las lesiones⁴.

Una vez finalizado el procedimiento, es recomendable la inserción de una prótesis plástica pancreática para prevenir complicaciones³.

En la Tabla 1 se resumen algunas consideraciones prácticas para realizar de la técnica⁴:

Tabla 1. Consideraciones prácticas para la realización de la pancreatoscopia

La cantidad de contraste aplicada depende de la indicación de la CPRE ya que su utilización dentro del ducto pancreático no afecta a la realización de la pancreatoscopia con SpyGlass.
Mantener la luz duodenal colapsada para disminuir la cantidad de aire intraductal, sobre todo si existe una esfinterotomía realizada en exploraciones previas.
Es necesario dirigir la punta del SpyGlass cuando se maniobra dentro del conducto pancreático. El sistema SpyGlass DS respecto a otros pancreatoscopios permite mayor maniobrabilidad de la punta, lo que lo convierte en un sistema de mayor utilidad a nivel intraductal.
Se recomienda aspirar el aire intraluminal para reducir la cantidad de líquido perfundido a nivel del ducto pancreático. El uso de menor cantidad de líquido de perfusión se relaciona con menos complicaciones posprocedimiento.
Se recomienda la administración de indometacina rectal al inicio de la exploración como profilaxis de pancreatitis posprocedimiento.
Se recomienda comenzar la exploración del conducto pancreático a nivel proximal e ir retirando hacia la parte más distal.
Las guías pueden ser cortas o largas. Se recomienda avanzar siempre a través de esta.
Evitar succionar la pared del ducto pancreático.
Se recomienda confirmar de forma intermitente la posición del pancreatoscopio por fluoroscopia.

■ 4. Indicaciones

La pancreatoscopia permite observar directamente el conducto pancreático y detectar mínimas alteraciones, lo que puede conducir a un diagnóstico y tratamiento precisos dentro de la patología pancreática³. En la Tabla 2 se detallan las indicaciones actuales diagnósticas y terapéuticas de la pancreatoscopia⁴.

Tabla 2. Indicaciones actuales de pancreatoscopia peroral (POPS)

Diagnósticas	Terapéuticas
Estenosis	Litotricia intraductal
Estadaje tumores (NMPI)	
Defectos de repleción	
Alteraciones CPP	
Biopsias	
Visualización del CPP (técnicas avanzadas: NBI)	

4.1. Indicaciones diagnósticas

Las indicaciones diagnósticas de la pancreatoscopia se centran en la realización del diagnóstico de alteraciones del ducto pancreático cuando las pruebas de imagen no ofrecen un diagnóstico específico o bien, se requiere la obtención de una muestra. A continuación, se detallan las indicaciones diagnósticas de la técnica.

4.1.1. Neoplasia mucinosa papilar intraductal (NMPI)

La NMPI se caracteriza por la proliferación intraductal de células mucinosas neoplásicas que ocasionan una dilatación del conducto pancreático principal y/o de las ramas secundarias⁵. El diagnóstico de estas lesiones no siempre es sencillo a pesar de disponer de diferentes técnicas de imagen. El papel de la pancreatoscopia en las NMPI se basa en confirmar el diagnóstico en aquellos casos en los que las pruebas de imagen no son concluyentes, permite evaluar la presencia de malignidad o displasia de alto grado y, realizar un mapeo de la lesión para guiar los márgenes de resección¹⁴. En la Figura 2 se muestran algunos ejemplos de visualización de la NMPI.

El sistema de pancreatoscopia se usa habitualmente en el diagnóstico de lesiones del ducto principal, mientras que su uso está limitado en aquellas situadas en ramas secundarias debido a la difícil maniobrabilidad del sistema, aunque estos se encuentren dilatados⁴.

Aunque se recomienda, en estos pacientes no siempre se requiere la realización de una esfinterotomía pancreática si la papila se encuentra entreabierta⁴.

El éxito técnico de la pancreatoscopia en las NMPI se basa en la capacidad de acceder a la lesión y observarla directamente⁵. Es importante realizar la limpieza del conducto pancreático antes de la inserción del pancreatoscopio mediante un balón para retirar el máximo contenido de moco intraductal posible, mejorando de esta forma la visualización. Se recomienda valorar las lesiones comenzando desde la cola y avanzando hasta la cabeza. En caso de objetivar alguna alteración con el pancreatoscopio, se recomienda utilizar la fluoroscopia para establecer con mayor exactitud la localización de la lesión. En aquellos casos en los que detectemos alguna anomalía se debe biopsiar, intentando obtener el mayor número de muestras y abarcar la mayor superficie posible de tumor. Se recomienda la toma de entre 8-10 muestras. En algunos estudios se ha demostrado que las biopsias con SpyGlass son diagnósticas en hasta el 90.9% de los pacientes⁴.



Figura 2. imagen de SpyGlass de una NMPI de conducto principal.

Se han descrito algunas características relacionadas con malignidad como son: proyecciones vellosas y vegetantes, la presencia de moco y vasos tumorales, la friabilidad y la existencia de un engrosamiento mucoso¹³. El uso de tecnologías como el NBI (narrow band imaging) mejora la visión del patrón vascular y de las lesiones planas y puede permitir la identificación de lesiones que pasarían desapercibidas por otras técnicas e incluso durante la cirugía¹⁴.

Según algunas series, las tasas de sensibilidad y especificidad varían entre 64-100% y 75-100% respectivamente, por lo que la confirmación histológica sigue siendo fundamental. Sin embargo, tanto la toma de biopsias dirigidas como la citología tienen un amplio rango de sensibilidad y especificidad con tasas que oscilan entre un 13-100% y 53-100% respectivamente¹³.

La pancreatoscopia puede ser también una herramienta que contribuye a planificar el mejor tratamiento para los pacientes. Puede ser de utilidad para realizar un mapeo y detectar lesiones que pasan desapercibidas en otras pruebas de imagen. En algunos estudios, los resultados demuestran que la realización de la pancreatoscopia modificó el plan quirúrgico inicial dando lugar a una cirugía más extensa que la planeada y en otros casos evitando resecciones extensas que pueden condicionar una gran morbilidad para el paciente¹³.

A pesar de que el papel de la pancreatoscopia en el manejo de la NMPI está cada vez más definido, hay que tener en cuenta el riesgo/beneficio en cada paciente. Por otra parte, el coste de la técnica supera a otras como la tomografía (TC) o la resonancia¹⁴. Actualmente se están llevando a cabo nuevos estudios para comprobar su coste-efectividad e intentar establecer de forma definitiva su papel en el diagnóstico y tratamiento de este tipo de lesiones.

4.1.2. Estenosis indeterminadas del conducto pancreático

La pancreatoscopia puede contribuir al diagnóstico de aquellas estenosis del ducto pancreático en las que no se encuentra etiología en las pruebas de imagen.

La presencia de una mucosa engrosada y friable con o sin presencia de vasos tumorales se ha descrito como hallazgo en aquellas estenosis de naturaleza maligna. Por otra parte, la visualización de una estenosis regular sin cambios en la mucosa se asocia a benignidad⁵.

Para realizar el abordaje de estas lesiones se recomienda avanzar con el pancreatoscopio hasta la zona más proximal. En el caso que sea posible, se recomienda dilatar la zona estenótica, habitualmente con un balón de dilatación de 4 mm⁴. En caso de visualizar alguna irregularidad, se recomienda correlacionar con la imagen radiológica para determinar de la forma más precisa la localización, así como realizar biopsias de aquellas zonas sospechosas. En el caso de sospechar patología tumoral, se aconseja tomar biopsias de la máxima superficie posible del tumor, tomando como mínimo cuatro muestras⁴.

Sin embargo, estas lesiones suelen ser tortuosas y asimétricas, lo que hace que en muchas ocasiones sea difícil enfrentarlas y visualizarlas¹⁴. Esto ocasiona una importante limitación de la técnica y hace que la indicación y el beneficio de la pancreatoscopia en estas lesiones se limite a casos muy concretos⁵.

4.2. Indicaciones terapéuticas

4.2.1. Litiasis pancreáticas

La pancreatitis crónica se caracteriza por un estado inflamatorio que da lugar a cambios fibróticos en el parénquima pancreático y a un déficit en las funciones endocrinas y exocrinas. El dolor abdominal es el síntoma principal y puede ser lo suficientemente incapacitante para limitar la calidad de vida de los pacientes⁶. Aunque su origen puede ser multifactorial, la presencia de estenosis o litiasis en el conducto pancreático es causa de dolor y su corrección o eliminación derivan en una mejora del mismo³.

La obstrucción del ducto pancreático se ha relacionado también con la atrofia del parénquima y la pérdida de las funciones exocrinas y endocrinas, lo que puede ocasionar la aparición de otros síntomas como anorexia, malabsorción y pérdida de peso⁶.

Por tanto, el tratamiento de la obstrucción es un objetivo en el tratamiento de la pancreatitis crónica y las opciones terapéuticas dependen de la morfología del ducto y de la presencia de litiasis y estenosis.

La presencia de litiasis pancreática ocurre aproximadamente en el 90% de los pacientes con pancreatitis crónica⁶ y representa un pilar fundamental en el tratamiento de la enfermedad. La presencia de litiasis junto con un conducto pancreático dilatado de forma uniforme aparece habitualmente en pacientes cuyo origen de la pancreatitis es idiopático o de causa genética. Por otra parte, la presencia de un ducto de morfología irregular asociado a la presencia de estenosis es más frecuente en pacientes con pancreatitis crónica por alcohol⁶.

Las técnicas tradicionales de CPRE basadas en la extracción de litiasis con balón y cestas tienen un éxito limitado alrededor del 50% incluso en manos de expertos⁷. La tasa de complicaciones de la litotricia mecánica pancreática es tres veces superior que la litotricia a nivel biliar, incluyendo la probabilidad de que las cestas queden rotas o atrapadas⁸.

La litotricia extracorpórea ha sido una opción válida en el tratamiento de las litiasis pancreáticas, con una tasa de éxito de un 60% en el alivio del dolor⁹. Sin embargo, la disponibilidad limitada, los costes, la necesidad de múltiples sesiones y la necesidad de realizar una CPRE para extraer las litiasis y en ocasiones tratar las estenosis existentes, hacen que su uso no se haya extendido ampliamente⁷.

La litotricia intraductal guiada por pancreatoscopia combina las ventajas de la endoscopia y de la litotricia extracorpórea. Fue inicialmente descrita por Howell et al.¹⁰, desarrollando grandes avances desde entonces. La litotricia intraductal por pancreatoscopia puede realizarse mediante litotricia electrohidráulica (LEH) o mediante litotricia con láser^{2,6}.

Existen varios estudios que apoyan el uso de litotricia intraductal.

Según los datos disponibles las tasas de éxito de la litotricia extracorpórea se sitúan entre el 59-76%, mientras que en el caso de la litotricia intraductal por pancreatoscopia el éxito puede alcanzarse hasta en un 100% de los casos (37,5-100%)⁶.

En la Figura 3 se muestran varios ejemplos de litiasis intraductales visualizada y tratadas con el sistema SpyGlass.



Figura 3. Tratamiento de litiasis pancreáticas intraductales mediante LEH por pancreatoscopia.

Aunque todavía la litotricia intraductal se reserva como una terapia de rescate en aquellos pacientes en los que la extracción mediante CPRE y/o litotricia extracorpórea no ha sido posible, cada vez más se sitúa en un nivel de eficacia y disponibilidad similar o incluso superior a esta última. En caso de constatar la existencia de litiasis en el conducto pancreático, el manejo debe ser inicialmente endoscópico si las litiasis son menores de 4-5 mm, en bajo número y se sitúan en cabeza y cuerpo^{5,11}. Por el contrario, si las litiasis son mayores de 5 mm, la recomendación actual en las guías publicadas es el uso de litotricia extracorpórea con extracción posterior o no de los fragmentos mediante CPRE. Sólo cuando la primera línea fracasa, se recomienda el uso de litotricia intraductal mediante pancreatoscopia^{5,12}. En la medida que aumente la experiencia publicada sobre litotricia intraductal pancreática es muy probable que esta recomendación cambie.

Existen numerosas experiencias publicadas que avalan la eficacia de la litotricia intraductal con bajo índice de complicaciones⁵. La pancreatoscopia con litotricia intraductal consigue limpieza completa en más del 90% de los pacientes con mejoría sintomática aproximadamente en el 90% de ellos alcanzando la mejoría o incluso la desaparición del dolor, reduce la necesidad de opiáceos y de hospitalización⁵.

El mayor éxito se consigue con litiasis de cabeza-cuello. En el caso de litiasis de la cola pancreática el éxito técnico y clínico alcanza porcentajes próximos al 70%, a diferencia de la litotricia extracorpórea, donde las litiasis situadas en cola suponen un reto importante⁵.

El tamaño de las litiasis tratadas mediante litotricia por pancreatoscopia varía según los estudios entre los 5 y los 15 mm⁷.

Uno de los principales problemas en el caso de las litiasis pancreáticas es la

localización a nivel distal, ya que en estos casos el espacio disponible para colocar el pancreatoscopio está limitado. Lo más adecuado, incluso si existe espacio disponible para colocar el pancreatoscopio es avanzar de forma proximal a la litiasis. En el caso de que consigamos avanzar con la guía, las probabilidades de avanzar con el pancreatoscopio aumentan.

En la Tabla 3 se recogen algunas consideraciones prácticas sobre las litiasis pancreáticas.

Tabla 3. Recomendaciones prácticas sobre las litiasis pancreáticas⁴

Es recomendable comenzar la litotricia en la litiasis situada más distal al pancreatoscopio.
Mantener la punta de la sonda de litotricia alejada 3-4 mm del extremo distal del SpyGlass para evitar daños sobre el dispositivo.
La punta de la fibra debe mantenerse a menos de 2 mm de la litiasis mientras se realiza tratamiento con láser o LEH. Es recomendable no contactar con la litiasis, ya que el contacto puede deteriorar la sonda y maximiza el efecto de la onda expansiva.
Se recomienda fragmentar la litiasis lo máximo posible.
Se recomienda lavar de forma frecuente a través del canal mientras se realiza la litotricia para mejorar el campo de visión y para mantener una temperatura adecuada en el conducto pancreático.

Tras el procedimiento se aconseja observación aproximadamente 24 horas¹¹. Se recomienda también la colocación de una prótesis plástica pancreática una vez finalizado el procedimiento¹¹. Aunque no existen estudios que claramente demuestren su beneficio, se recomienda la administración de antibióticos de amplio espectro antes de iniciar el procedimiento^{7,12}.

■ 5. Efectos adversos

La pancreatitis es el efecto adverso más frecuente y se ha descrito hasta en un 10-12% de los procedimientos^{5,14}. Sin embargo, el riesgo de pancreatitis puede ser menor o mayor en función de las características del paciente y de su afectación pancreática. En series de pancreatoscopia en pacientes con pancreatitis crónica para el tratamiento de litiasis pancreática mediante litotricia intraductal, el riesgo de efectos adversos se estima menor del 5%. Mientras que en aquellos casos en los que la pancreatoscopia se realiza para el estudio de tumores pancreáticos, el riesgo es mayor³.

La gravedad de la mayoría de las pancreatitis se ha descrito como leve-moderada, aunque también se ha descrito un caso de muerte tras pancreatitis grave¹⁵.

El incremento de presión intraductal acompañado por la inyección de suero salino en el interior del ducto pancreático son las causas fundamentales de la pancreatitis. Un adecuado control de la cantidad de suero salino inyectada y realizar una adecuada aspiración del mismo pueden contribuir a evitar la aparición de esta complicación⁵.

Otro de los efectos adversos descrito es la infección del ducto (ductitis), una complicación muy poco frecuente y que puede evitarse aspirando los fluidos del ducto pancreático al finalizar el procedimiento⁵.

La realización de esfinterotomía pancreática al inicio de la exploración y la colocación de una prótesis pancreática tras finalizar el procedimiento contribuyen a asegurar un adecuado drenaje y a minimizar la aparición de complicaciones³.

Otros efectos adversos descritos en aquellos procedimientos en los que se realiza litotricia intraductal son la perforación o el daño de la pared del conducto pancreático¹².

■ Referencias

1. De Luca L, Repici A, Koçollari A, Auriemma F, Bianchetti M, Mangiavillano B. Pancreatoscopy: An update. *World J Gastrointest Endosc.* 2019; 11(1): 22-30.
2. Sethi A, Shah R. Cholangioscopy and Pancreatoscopy. *Tech Gastrointest Endosc.* 2017; 19(3): 182-187.
3. Pons V. Máster en Endoscopia Digestiva Avanzada. *Endoscopia Digestiva Avanzada de las Vías Biliares y Páncreas. Módulo 2: Técnicas de colangiopancreatografía endoscópica (CPRE) avanzada. Tema 5: Colangioscopia y pancreatoscopia. Tipos. Utilillaje. Técnica.*
4. Rajjman I. Cholangiopancreatoscopy. Shridar S, Wu GY (eds). *Diagnostic and therapeutic procedures in Gastroenterology, Clinical Gastroenterology.* Second ed. Humana Press; 2018. p. 375-385.
5. Yamaguchi T, Kita E, Mikata R, Hará T. Peroral Pancreatoscopy (POPS). Mine T, Fujita R. *Advanced therapeutic endoscopy for pancreatobiliary diseases.* Springer Nature; 2019. p. 367-78.
6. Kaura T, Willingham F, Chawla S. Role of pancreatoscopy in management of pancreatic disease: A systematic review. *World J Gastrointest Endosc* 2019; 11(2): 155-67.
7. Attwell AR, Patel S, Kahaleh M, Rajjman IL, Yen R, Shah RJ. ERCP with per-oral pancreatoscopyguided laser lithotripsy for calcific chronic pancreatitis: a multicenter U.S. experience. *Gastrointest Endosc* 2015; 82: 311-8.
8. Thomas M, Howell DA, Carr-Locke D, Mel Wilcox C, Chak A, Rajjman I, et al. Mechanical lithotripsy of pancreatic and biliary stones: complications and available treatment options collected from expert centers. *Am J Gastroenterol* 2007; 102: 1896-902.
9. Tandan M, Reddy DN, Talukdar R, Vinod K, Santosh D, Lakhtakia S, et al. Long-term clinical outcomes of extracorporeal shockwave lithotripsy in painful chronic calcific pancreatitis. *Gastrointest Endosc* 2013; 78: 726-33.
10. Howell DA, Dy RM, Hanson BL, Nezhad SF, Broaddus SB. Endoscopic treatment of pancreatic duct stones using a 10F pancreatoscope and electrohydraulic lithotripsy. *Gastrointest Endosc* 1999; 50: 829-33.
11. Dumonceau JM, Delhaye M, Tringali A, Arvanitakis M, Sanchez-Yague A, Vaysse T, et al. Endoscopic treatment of chronic pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline - Updated August 2018. *Endoscopy.* 2019; 51(2): 179-93.
12. Attwell AR, Brauer BC, Chen YK, Yen RD, Fukami N, Shah RJ. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography with per oral pancreatoscopy for calcific chronic pancreatitis

using endoscope and catheter-based pancreatoscopes: a 10-year single-center experience. *Pancreas* 2014; 43: 268-74.

13. de Jong DM, Stassen PMC, Groot Koerkamp B, Ellrichmann M, Karagoyozov PI, Anderloni A, et al. The role of pancreatoscopy in the diagnostic work-up of intraductal papillary mucinous neoplasms: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* 2023; 55: 25-35.
14. Yamao K, Ohashi K, Nakamura T, Suzuki T, Sawaki A, Hara K, et al. Efficacy of peroral pancreatoscopy in the diagnosis of pancreatic diseases. *Gastrointest Endosc.* 2003; 57(2): 205-9.
15. Arnelo U, Siiki A, Swahn F, Segersvärd R, Enochsson L, del Chiaro M, et al. Single-operator pancreatoscopy is helpful in the evaluation of suspected intraductal papillary mucinous neoplasms (IPMN). *Pancreatology.* 2014; 14(6): 510-4.

Disfunción del esfínter de Oddi

Alvaro Piazze, Zoltán Berger

■ Reseña anatomofisiológica

El esfínter de Oddi (EO) descrito originalmente por Ruggero Oddi en 1887 y caracterizado más por Boyden en 1957¹ es una estructura de músculo liso, con 3 componentes, el que rodea la terminación del colédoco (10 mm distales), el que rodea la terminación del Wirsung (unos 6 mm distales) y el que rodea la unión de ambos a nivel de la ampolla de Vater, de unos 6 mm de largo. Es una estructura funcionalmente independiente de la musculatura propia de la pared duodenal. Estos grupos de músculos mantienen una zona de alta presión a nivel del esfínter, 5-10 mm Hg por sobre de la presión intraduodenal. Su función es regular el flujo anterógrado de bilis y jugo pancreático hacia el duodeno e impedir al reflujo del contenido duodenal hacia los ductos en sentido retrógrado.

Al llegar el alimento al duodeno, la liberación de colecistoquinina provoca la contracción de la vesícula biliar y a través de reflejos vagovagales, se relaja el EO, acción mediada por el óxido nítrico y péptido vasoactivo². Esta acción permite la llegada de jugos digestivos al lumen duodenal involucrados en la digestión de los alimentos. En períodos de ayuno, por el contrario, el tono del EO hace que la bilis secretada por el hígado, se acumule en la vesícula biliar, que se relaja y concentra la bilis hasta el próximo período digestivo.

Existen otros mediadores reguladores de la función del esfínter, así como su relación con el complejo motor migratorio, que exceden la finalidad del capítulo³.

■ Definición de la disfunción

Se define la disfunción del esfínter de Oddi (DEO), como una afección benigna, provocada por una **anormalidad de la motilidad** del esfínter (disquinesia) o verdadera dificultad **estructural** (estenosis), generando sintomatología de obstrucción biliopancreática, en ausencia de litiasis u otra causa demostrable de obstrucción orgánica.

Un mal funcionamiento del EO, por espasmo transitorio provocado por la comida (= disquinesia) o permanente (= estenosis), explicaría una obstrucción parcial del flujo de bilis y/o jugo pancreático hacia el duodeno, con aumento consecutivo de la presión ductal, que será capaz de generar sintomatología (dolor), alteraciones enzimáticas (biliales y/o pancreáticas), dilatación de la vía biliar o del Wirsung y pancreatitis aguda recurrente. Además, la descripción original de este trastorno viene desde la

observación que la morfina, administrada por fines de analgesia en pacientes con trauma o con dolor de origen ginecológico, como en un caso publicado por uno de nosotros⁴ provoca un espasmo del esfínter, que se traduce en un dolor cólico.

■ Pilares diagnósticos

La DEO representa un verdadero desafío para el clínico, que abarca escenarios clínicos de variada presentación, desde un dolor abdominal aislado inexplicable hasta una pancreatitis aguda, que puede ser recurrente.

Es un tema controversial, que ha sufrido cambios conceptuales e interpretativos a lo largo de los años, en lo etiopatogénico, en su diagnóstico y terapéutica. En países de América Latina, donde sólo excepcionalmente se practica la manometría del EO, cobra más valor la interpretación del cuadro del paciente, las herramientas semiológicas del dolor y la correcta evaluación de la paraclínica disponible. Todos los estudios de diagnóstico parten descartando otras enfermedades, que pueden explicar el dolor y las alteraciones encontradas. O sea, la DEO es con frecuencia un diagnóstico por descarte.

La DEO puede verse en tres escenarios: pacientes con vesícula *in situ*, pacientes colecistectomizados y en pacientes con pancreatitis aguda recurrente (2 o más episodios con ausencia de dolor en los intervalos).

1. En pacientes **con vesícula *in situ***, puede ser imposible diagnosticar la DEO. Patología funcional de la vesícula o la presencia de cálculos o barro, serán motivo de asociar el dolor a esa condición e indicar una colecistectomía laparoscópica, incluso empírica, la cuál solucionará el sufrimiento biliar en la gran mayoría de pacientes. No se recomienda en esta población con vesícula *in situ*, ninguna acción diagnóstica sobre eventual patología funcional del EO.
2. Pacientes con **dolor después de colecistectomía**. Este puede ser precoz, días después de la intervención o tardío, meses o años después. En ellos, para explicar el dolor, lo primero será descartar litiasis residual del colédoco, una pancreatitis aguda u otras etiologías más raras^{5,6} hasta un tumor de papila de Vater. Se estima que 4,3% de pacientes en que se cree tienen DEO, luego de la valoración específica con duodenoscopia de visión lateral, se encuentra un tumor de papila de Vater⁷.
3. En el caso de una pancreatitis aguda, la etiología litiasica, alcohólica, y otras etiologías menos frecuentes deberán ser investigadas. La DEO puede representar del 14% de las pancreatitis agudas “idiopáticas” recurrentes.

La DEO puede afectar cualquier edad y sexo, pero es mucho más frecuente en mujeres entre 20 y 50 años colecistectomizadas. Suelen ser pacientes que han consultado a varios médicos a lo largo del tiempo, ensayados numerosos tratamientos farmacológicos, incluso endoscópicos y portan un monto de angustia variable en relación a la incertidumbre de cuando aparecerá el próximo episodio, el desconocimiento de la causa y si habrá un tratamiento eficaz.

Los pilares diagnósticos de la DEO se centran en las características del dolor, las alteraciones humorales e imagenológicas que pueden asociarse.

A) Características del dolor

El dolor recurrente es parte fundamental del cuadro clínico, el síntoma dominante, que generalmente lleva al paciente a consultar médico. Es muy importante la semiología del dolor. La aparición es brusca, tipo cólico o más continuo, intenso que puede afectar la calidad de vida, interrumpiendo la actividad que desarrolla o requerir consulta médica. Puede haber componente nocturno, despertándolo en la noche, obligando al consumo de diferentes analgésicos, incluso opiáceos que a su vez, paradójicamente aumentan el dolor. Los episodios duran 30 minutos o más. Debe ser intermitente con intervalos libres de dolor. Pueden ser referidos por el paciente como “era el dolor de la vesícula” o “peor que el de la vesícula”. Pero el dolor no es permanente. Si es diario y constante debe orientar a otra etiología (pancreatitis crónica, neoplasia).

Hay pacientes que se quejan de un malestar o disconfort leve de fondo con exacerbaciones periódicas. Esta situación es más frecuente verla en la afectación pancreática (hipertensión del esfínter pancreático), exacerbándose en cada comida.

El dolor se localiza en hipocondrio derecho o epigastrio, irradiado a dorso o al hombro derecho. En el caso de la sospecha de patología pancreática, el dolor es más epigástrico y se irradia en barra o en cinturón o a dorso. Evolutivamente debe tener por lo menos un episodio o más en los últimos 12 meses. Como fenómenos acompañantes, puede asociar náuseas y/o vómitos.

No calma con las deposiciones, cambios posturales o ingesta de antiácidos. Estas características del dolor, están definidos en los criterios de Roma IV⁸ para la disfunción del esfínter de Oddi. Si asocia distensión abdominal y trastornos evacuatorios, es más probable se relacione al síndrome de intestino irritable (SII), más que a DEO.

Es importante rescatar en la historia clínica la variedad de tratamientos farmacológicos y otros (endoscópicos, quirúrgicos) que haya recibido y la respuesta a los mismos.

B) Alteraciones humorales o analíticas

En el caso de la esfera biliar, debe haber aumento de las transaminasas al doble de lo normal, coincidiendo con el dolor o hasta poco después del mismo (horas). Puede ser difícil detectar las alteraciones que son rápidamente reversibles. Si la investigación paraclínica se hace alejada del episodio, no habrá resultado patológico. Esta transitoriedad de las alteraciones humorales, hablan a favor de una posible disfunción del Oddi. Alza permanente, aunque variable de transaminasas, acompañada por alza de fosfatasas alcalinas argumenta en favor de tipo I., es decir, estenosis orgánica. Deben constatarse las alteraciones en por lo menos 2 episodios de dolor.

En el grupo pancreático, se trata de un aumento transitorio de 1,5-2 veces del valor normal de la amilasemia o lipasemia, también coincidente con el episodio de dolor o poco después del mismo, con las reservas mencionadas de rápida normalización alejado del empuje.

C) Imagenología

Inicialmente la valoración del diámetro del hepatocolédoco y del Wirsung, se establecía al realizar una colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). El calibre ductal biliar y pancreático, puede obtenerse de manera no invasiva, por ecografía abdominal, colangiopancreatografía o eco endoscopia ductal biliopan-

creática, que han hecho desaparecer la CPRE con fines diagnósticos.

En el grupo biliar, un diámetro de colédoco de 10 mm o mayor y en el grupo pancreático el diámetro de Wirsung > 6 mm en la cabeza y > 5 mm en el cuerpo se considera dilatado.

■ Clasificación

La más utilizada, propuesta en 1988 por Hogan y Geenen, conocida como clasificación de Milwaukee, estratifica inicialmente a los pacientes con sufrimiento biliar, en 3 tipos (I,II,III)^{1,2,5} (Tabla 1). Dicha clasificación clínica tiene una connotación de posible etiología (estenosis, funcional), predice los resultados de la manometría según la categoría y de una respuesta terapéutica favorable (o no) a la ablación del EO (papilotomía endoscópica o papiloesfinteroplastia quirúrgica).

Con el tiempo incorporaron de similar forma, al grupo de pacientes con sufrimiento de filiación pancreática. Vale decir, hay dos grupos, uno biliar y otro pancreático. A su vez cada uno se subdivide en 3 tipos (I, II y III). La pertenencia a cada tipo dependerá de la clínica, hallazgos del laboratorio y la imagenología.

Tabla 1. Clasificación Milwaukee de la DEO

Biliar	Pancreática
I. DOLOR + - pruebas hepáticas > 2 x normal y - dilatación de vía biliar	I. DOLOR + - amilasa, lipasa > 2 x normal y - dilatación del Wirsung
II. DOLOR + uno de anteriores	II. DOLOR + uno de anteriores
III. DOLOR	III. DOLOR

Lo único que comparten es la presencia de dolor en todos los subgrupos. Es decir, siempre hay dolor. En los tipos I, además del dolor hay alteraciones humorales y hallazgos imagenológicos (la triada completa). En el tipo II, el dolor, más una de dos: o alteraciones humorales o imagenológicas. Y el tipo III solamente dolor (enzimas normales e imagenología normal).

Dentro de los hallazgos imagenológicos, se contempló en un principio, no solo la dilatación ductal, sino que el retardo evacuatorio del contraste inyectado durante la CPRE: es así que si permanecía más de 45 minutos en el árbol biliar y más de 9 minutos en el Wirsung, se consideraba existía un obstáculo (funcional/disquinesia o orgánico/estenosis del EO, biliar o pancreático o de ambos).

La falta de correlación clínica y manométrica y baja especificidad de este hallazgo, además de la necesidad de mantener al paciente 45 minutos esperando para obtener una radiografía, llevó al desuso. Por otra parte, la morbilidad de la CPRE aún utilizada con fines diagnósticos, particularmente alta en este grupo de pacientes, ha sido

desplazada por métodos no invasivos, como la ecografía abdominal, la resonancia magnética o la ecoendoscopia, que permiten medir los ductos.

El consenso Roma IV, invita a cambiar el término funcional, por considerarlo no específico y estigmatizante, por el de desórdenes por interacción intestino-cerebro, mediados centralmente, basado en la compleja y multifactorialidad de la fisiopatología a la luz de nuevos conocimientos. El tipo III integraría el grupo de deferentes desórdenes de fisiopatología compleja, inclusive la siquiátrica y puede ameritar tratamientos específicos.

A su vez, se confirma que el tipo I, presumiblemente asociado a una estenosis a nivel del EO, reacciona favorablemente al tratamiento endoscópico (papilotomía) sin necesidad de manometría, pues la papilotomía obtiene respuesta favorable aunque la manometría sea normal. Esto lo saca del ámbito grupal de patología funcional.

Quedando exclusivamente el grupo II como posiblemente funcional, una vez descartada la obstrucción estructural de alguna naturaleza. Pues este grupo tiene uno de los 2 hechos objetivos de obstáculo al flujo (o alteraciones enzimáticas o dilatación ductal). Tal vez, evolutivamente con el tiempo, se termine de consolidar el trastorno obstructivo, incorporando el otro hallazgo objetivo, pasando a integrar el tipo I.

Por todo ello, la clásica clasificación de Milwaukee, está siendo modificada por los nuevos hallazgos y se recomienda su modificación, hacia una más simple, ya que el tipo I, tiene en la base una estenosis u organicidad (no funcional) y planteando la interrogante de si verdaderamente existe o si es real el tipo III^{10,11,12}, más vinculado a otras manifestaciones de disfunción de etiopatogenia y fisiopatología intrínca multifactorial, y no precisamente focalizando al EO como responsable.

■ Técnicas o procedimientos diagnósticos específicos

A) Test de provocación (de Debray y de Nardi)

- **Test de Debray (“choleretic-morphin pain test”)**: se estimula la secreción biliar con ácido dehidrocólico, luego se administra morfina. Se observa reproducción del dolor, acompañado por alza de transaminasas, que puede llegar hasta 20-30 veces de lo valor normal. Como se provoca una obstrucción funcional solo transitoria, alza de fosfatasa alcalinas y GGT es una excepción.
- **Test de Nardi (“Prostigmine-Morphin test”)**. La única diferencia comparando con test de Debray, que la prostigmina (Neostigmine) estimula también a la secreción pancreática, por consiguiente, se estudia también alza de amilasa, que puede llegar a ser muy importante, sin embargo transitorio. Ningún caso de pancreatitis clínica esta publicado como complicación de esta prueba. Glicerina trinitrato (o nitroglicerina sublingual, donde existe) relaja instantáneamente al EO y resuelve el dolor en ambas pruebas. Sin embargo, si se administra muy precozmente, previene también a las alteraciones de laboratorio.

La especificidad y la sensibilidad de ambas pruebas esta cuestionada en la literatura. Sin embargo, un resultado negativo descarta con aceptable probabilidad la existencia de una DEO de importancia clínica.

B) Manometría del EO

Considerada el patrón oro (“gold standard”) desde sus comienzos, décadas atrás, al poder registrar directamente la presión intraesfinteriana¹. Se realiza cateterizando la papila de Vater, tal cual se realiza una CPRE, avanzando por el canal de biopsia un catéter especial, que ingresa por el ostium de la papila de Vater. Se cánula selectivamente la vía biliar y pancreática. Puede inyectarse contraste para saber en qué conducto se ingresó, o pasando una guía observando en radioscopia el trayecto de esta, pero preferentemente solo aspirando una muestra: líquido amarillo en el caso del ducto biliar, transparente si está en el Wirsung.

Técnicamente es muy exigente, mayormente no disponible en muchos países, y mismo en EUA no se realiza en todos los estados. Las 2/3 partes de manometrías se realizan en 6 estados y en 13 estados no se realiza. Se reporta una caída de ventas de catéteres de manometría, progresivamente desde el año 2006 al 2014¹³.

Por otra parte está asociada a complicaciones, la más frecuente y temida es la pancreatitis aguda, con cifras de 17 a 27%. Aspiración permanente por uno de los orificios del catéter y limitación del tiempo de examen reduce considerablemente las complicaciones, de hecho, uno de nosotros tubo un solo caso de pancreatitis leve realizando más de 100 manometrías. Debe discutirse con el paciente los riesgos, beneficios, alternativas y obtener el consentimiento informado bien personalizado, siendo el paciente parte activa de la decisión junto al profesional actuante.

Son catéteres de perfusión, ya que están conectados a un reservorio con agua destilada estéril que va perfundiendo cada canal a un ritmo de 0,25 ml/min. El calibre es de 5 french^{5,14}.

El que se utiliza más, tiene 3 canales. Uno de ellos, que termina en el extremo final del catéter tiene además un orificio lateral cerca de la punta. Es el utilizado para aspirar al momento de la manometría, mientras los otros dos canales que terminan en sendos orificios laterales se utilizan para perfundir y registrar. La aspiración se recomienda cuando se está registrando la presión del esfínter pancreático, para disminuir los riesgos de provocar una pancreatitis. No se ha demostrado beneficio de aspirar mientras se mide la presión del esfínter biliar.

La presión intraduodenal está considerada como “0” y se registran las presiones en el colédoco y/o en el conducto pancreático, siendo la presión algo superior en el Wirsung. Retirando el catéter en los diferentes segmentos del EO se registra una presión basal 5-10 mmHg sobre la presión duodenal con 3-7 contracciones fásicas de 50-150 mmHg. Los valores se registran por lo menos durante 30 segundos².

Valores de 40 mmHg o más de presión basal, definen la DEO. Valores utilizados tanto para el esfínter biliar y el pancreático. Puede estar afectado uno de los dos o ambos a la vez. En 30-48% de casos hay discordancia entre los esfínteres biliar y pancreático. No se tienen en cuenta otras alteraciones motoras del registro, que no sean la medida de la presión basal, por falta de especificidad (frecuencia, amplitud y dirección de propagación de contracciones) (Figuras 1 y 2).

Al igual que para las manometrías en otros sectores del aparato digestivo, hay catéteres electrónicos para medir la presión del esfínter de Oddi, pero son muy frágiles y costosos, por lo que los centros especializados, siguen usando los catéteres de perfusión.

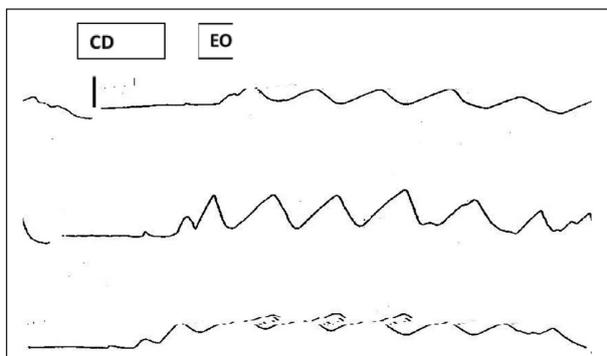


Figura 1. Registro de manometría biliar patológico. CD: colédoco. EO; Esfínter de Oddi. Los tres trazados registrados desde proximal a distal (trazado superior: proximal, inferior: distal, medio: medio). La distancia es 1 mm entre los puntos de registro. La línea vertical es 100 mmHg. La presión basal del esfínter es > 40 mmHg.

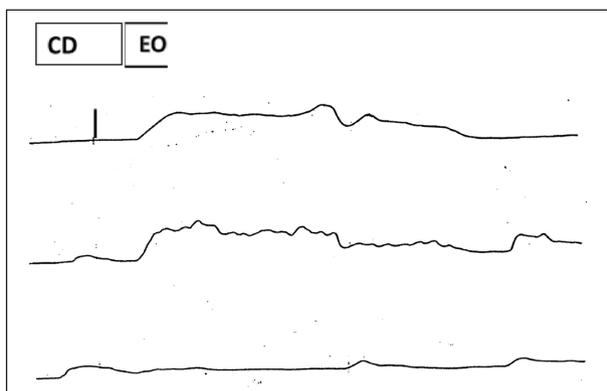


Figura 2. Registro de manometría patológico, presión basal cercana a 100 mmHg, con contracción espástica, permanente. Los tres trazados registrados desde proximal a distal (trazado superior: proximal, inferior: distal, medio: medio). La distancia es 1 mm entre los puntos de registro. La línea vertical es 100 mmHg.

Las indicaciones para manometría del EO se han ido acotando. No es necesaria para el tipo I, donde está indicado el tratamiento endoscópico directamente (o excepcionalmente quirúrgico si no es posible el abordaje endoscópico) con respuestas favorables.

En el tipo III, como concluyo el trabajo EPISOD⁹, realizar la manometría y la papilotomía de acuerdo a sus valores, no tiene ningún efecto beneficioso sobre la evolución clínica.

La manometría queda entonces reservada para el tipo II, pretendiendo descubrir en quienes será beneficiosa la ablación del esfínter.

La exigencia técnica, tener infraestructura para ERCP y registro simultáneo de presión para realizar la manometría, la falta de disponibilidad universal, el asociarse a mayor porcentaje de pancreatitis posprocedimiento, ha conducido a investigar y utilizar otras técnicas menos invasivas que puedan correlacionarse con los hallazgos de la manometría o mejor aún, permitan inferir cuándo el paciente se beneficiará de la papilotomía endoscópica.

A esto se agrega que la sensibilidad de la manometría no es del 100%, desde que hasta 35% de pacientes clasificados dentro del tipo I (dolor más alteraciones enzimáticas y dilatación ductal), tienen presión normal del esfínter e igual se benefician de la papilotomía¹³.

C) Colecentellografía o centellografía hepatobiliar (= cintigrafía hepatobiliar)

Consiste en la inyección intravenosa de un radiofármaco el que se elimina con la bilis. De esta manera, ofrece un estudio funcional del tránsito del radiofármaco por la vía biliar. Asociando la inyección de colecistoquinina, aumenta el flujo de bilis. Diferentes medidas se emplean, para concretar el diagnóstico de si existe o no un obstáculo al paso del radiofármaco desde el hígado hasta el duodeno. Tiempos superiores a 20 minutos para el arribo del radiofármaco al duodeno y más de 10 minutos de tránsito entre el hilio hepático y el duodeno, son los más aceptados como prueba positiva de algún grado de obstáculo² (Figuras 3 y 4).

La colecintigrafía dinámica visualiza el vaciamiento de bilis desde el hígado y del colédoco. Realizando el examen en conjunto con el test de Nardi, se observó un tiempo de tránsito más largo del sistema biliar y aparición tardía o derechamente ausente de isótopo en el lumen duodenal durante el examen¹⁵. Nosotros encontramos una respuesta paradójica, aumento de tiempo de tránsito a la respuesta a estimulación con comida de prueba con método similar, imitando la respuesta anómala a la comida en estos pacientes (resultados no publicados, Lillo R, Berger Z.). El uso de colecistoquinina por el mismo objetivo es limitado, o prácticamente imposibilitado, por su precio.

La falta de un protocolo estandarizado del procedimiento⁷, hace que varíe según el centro que lo realiza, la sensibilidad (25-100%) y especificidad (78%-100%) del método. Más allá de la correspondencia con la manometría, lo importante es poder comprobar un trastorno funcional en el tránsito de la bilis¹², que permita predecir quién se beneficiará de una papilotomía en pacientes que pudieran tener una presión del esfínter normal^{6,7}.

D) Ecografía de vía biliar pre y posingesta

Consiste en hacer la medición del diámetro de la vía biliar por ecografía en ayunas, comparando las medidas con el resultado obtenido al repetir la ecografía 45 minutos después de ingerir una comida estandarizada rica en grasas. La comida estimula la secreción de colecistoquinina que aumenta el flujo de bilis. Aumentos de diámetro de 2 o más milímetros, se consideran positivos.

Se encontró una pobre correlación con la manometría. Sin embargo, tiene una buena predicción de respuesta a la papilotomía endoscópica⁷.

La medición del diámetro de la vía biliar y del Wirsung, también se ha ensayado con ecoendoscopia.

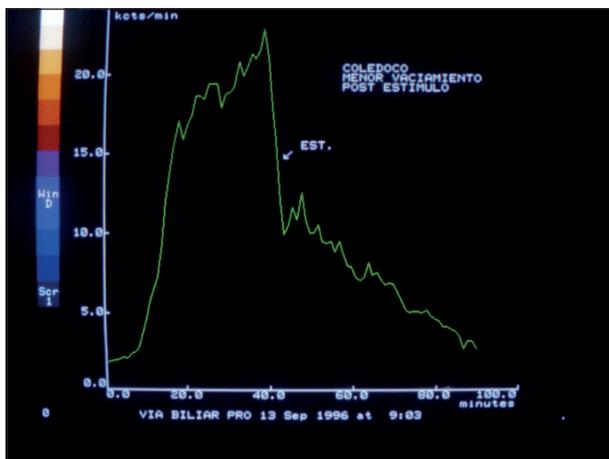


Figura 3. Reacción paradójal, disquinesia: después de la comida prueba (EST = estimulación) la velocidad de vaciamiento hacia el duodeno disminuye marcadamente, que se interpreta como consecuencia del espasmo del esfínter de Oddi.



Figura 4. Actividad en el colédoco. El vaciamiento se acelera después de una comida (EST = estimulación), como reacción normal, fisiológica.

E) Colangiopancreatografía e inyección de secretina

Como método menos invasivo, respecto a la manometría, se investiga y perfecciona la técnica de colangiopancreatografía asociada a la estimulación con secretina⁷, tratando de objetivar cambios en el calibre ductal. Falta experiencia y poder determinar la predicción de a quién le beneficiará el tratamiento endoscópico. Ni la colecistocquinina, ni la secretina están disponibles en América Latina, además, su precio hace prácticamente imposible su uso. Se puede evaluar el cambio de diámetro de conducto en colangiopancreatografía repetida durante el test de Neostigmina-Morfina.

■ Tratamientos farmacológicos

El EO, estructura de músculo liso, responde a fármacos con acción sobre ese músculo. Considerando dentro de la DEO a alteraciones estructurales (estenosis) y funcionales (disquinesia), el tratamiento farmacológico estará destinado para este último grupo, integrantes del tipo III (solo dolor) y algunos del tipo II. El objetivo es aliviar el dolor, disminuyendo la resistencia al flujo de bilis y jugo pancreático por la papila.

Los más estudiados son los inhibidores de canales del calcio y los nitratos. Hay ausencia de trabajos controlados, randomizados, para saber el real beneficio. Además se agrega el efecto placebo, que en esta patología se asocia a mejoría del cuadro en gran porcentaje de pacientes.

Se han reportado mejoras sintomáticas con Nifedipina. También con Verapamil y felodipina, todos inhibidores de canales del calcio.

Los nitratos⁷, liberando óxido nítrico, son miorelajantes, por vía oral e incluso se ha probado con aplicación tópica sobre la papila de Vater.

La investigación farmacológica centra su atención también en desarrollar drogas que generen óxido nítrico y puedan ser utilizados en la DEO.

Otros fármacos ensayados son butilbromuro de hioscina, trimebutina, octeótride. Han demostrado disminuir la presión basal del EO.

La acción no es específica sobre el esfínter, además el efecto favorable es de breve duración y se acompañan de efectos colaterales.

Por eso se reserva para casos de sufrimientos leves, en quienes se considera que el tratamiento endoscópico es demasiado invasivo.

Otras familias de fármacos como los antidepresivos¹ tricíclicos, neuromoduladores (amitriptilina), se han asociado a analgésicos comunes para mitigar el dolor, con buenos resultados.

Ensayos con Duloxetina, inhibidor de recaptación de serotonina y noradrenalina, son alentadores.

Reportes de estimulación nerviosa transcutánea y de acupuntura, también existen como tratamiento. El tiempo y futuros trabajos dirán que rol les cabe.

■ Tratamientos endoscópicos y quirúrgicos

Trabajos quirúrgicos iniciales, en décadas del 80 y 90¹, publicaban resultados de papiloesfínteroplastia, como tratamiento de DEO, entre otras indicaciones². Respuestas favorables del 43 al 75%, comparables con los resultados obtenidos con la papilotomía endoscópica. La cirugía convencional, implica anestesia general, una laparotomía, movilización del duodenopáncreas (maniobra de Kocher) y duodenotomía para acceder a la papila de Vater. Se confecciona un neoabocamiento del colédoco en exclusividad o asociando también el abocamiento del Wirsung terminal, al duodeno, seccionando el tabique. Precisiones terminológicas y técnicas, remarcaban las diferencias entre papilotomía (sección parcial del esfínter, respetando el segmento de esfínter que pasa por la pared duodenal) y la esfínteroplastia (sección completa, incluida la porción

proximal o superior del esfínter). En este último caso, imprescindible suturar la pared del colédoco al duodeno, para evitar filtraciones.

El abordaje endoscópico (minimamente invasivo, de menor morbimortalidad) de la papila de Vater desplazó al tratamiento quirúrgico. Este encuentra lugar en casos muy excepcionales, cuando no es posible el acceso endoscópico de la papila de Vater (by pass gástrico por ejemplo) o en situaciones, aún más raras, de fracaso técnico del tratamiento endoscópico^{1,2}.

Endoscópicamente, cuando se secciona la papila de Vater, solo se realiza la papilotomía, respetando el esfínter intramural. La extensión accidental del corte, más allá de lo anatómicamente permitido, deriva en una complicación: perforación retroperitoneal o en cavidad libre. Aunque quedan fibras musculares remanentes del esfínter después de la papilotomía, generalmente desaparece el gradiente coledoco-duodenal: la presión en el colédoco deja de ser superior de la presión duodenal.

Existe consenso, que a los pacientes con evidencias objetivas de estenosis (tipo I), la papilotomía endoscópica directamente, sin manometría previa, se asocia a resultados favorables en la gran mayoría de pacientes, particularmente en los colecistectomizados.

En pacientes con vesícula *in situ*, no se recomienda accionar sobre el esfínter de Oddi, salvo dentro de algún protocolo.

En el año 2014, se publicaron los resultados del trabajo multicéntrico controlado randomizado sobre el efecto de la papilotomía endoscópica en pacientes con dolor poscolecistectomía con probable DEO: con la sigla EPISOD, de “Evaluating Predictors and Interventions in Sphincter de Oddi Dysfunction”⁹. En él se estudian con CPRE y manometría de ambos esfínteres, biliar y pancreático. Básicamente presentaban solo dolor, sin alteraciones humorales (enzimas) ni dilatación ductal. De acuerdo a la clasificación de Geenen y Hogan, pertenecen al tipo III. La hipertensión del EO, tanto biliar como pancreática, no fué predictiva de una buena respuesta clínica luego de la papilotomía endoscópica. No hubo diferencias respecto al grupo de pacientes al que no se le realizó la papilotomía. Además, en aquellos pacientes con hipertensión del EO pancreático, no hubo diferencias entre realizar solo la papilotomía biliar y la papilotomía biliar más la pancreática. Se concluye que en el tipo III no está indicado el abordaje endoscópico y la papilotomía, en que no es mejor que el placebo, a la vez que impone riesgos la terapéutica.

Al año de seguimiento, tuvieron mejor respuesta (37%) los que no tenían papilotomía, en relación a aquellos que recibieron papilotomía biliar sola o biliar y pancreática (23%).

El efecto placebo en esta entidad, tiene mucha implicancia, generando dudas respecto a cuando efectivamente la papilotomía endoscópica es responsable de una mejoría, especialmente en pacientes dentro del tipo II. Es el grupo de pacientes que en el consenso Roma IV, se sugiere llamarlo sospechoso de trastorno funcional del EO¹⁶.

Se buscan alternativas a la manometría, como predictores para decidir cuándo indicar la papilotomía endoscópica. Una de ellas es la inyección local de toxina botulínica⁶. Al inhibir la contractilidad, si se obtiene mejora clínica (corto plazo), se correlaciona con la mejora a más largo plazo con la papilotomía endoscópica. También se ha propuesto colocar una prótesis plástica¹ transitoriamente, como manera de evaluar la respuesta. Si clínicamente mejora, responderá a la papilotomía

endoscópica. Sin embargo, estos tratamientos de prueba son también invasivos, con posibilidad de complicaciones.

En el caso de pancreatitis aguda recurrente en que se sospecha disfunción pancreática del esfínter de Oddi, la papilotomía endoscópica (al igual que en el caso de disfunción biliar), estará indicada en pacientes el tipo I y algunos casos de tipo II^{1,2}. Aquellos pacientes con hipertonia del esfínter pancreático, tienen 4 veces más probabilidades de presentar un nuevo episodio de pancreatitis aguda, respecto a los que tiene valores normales de presión en el esfínter.

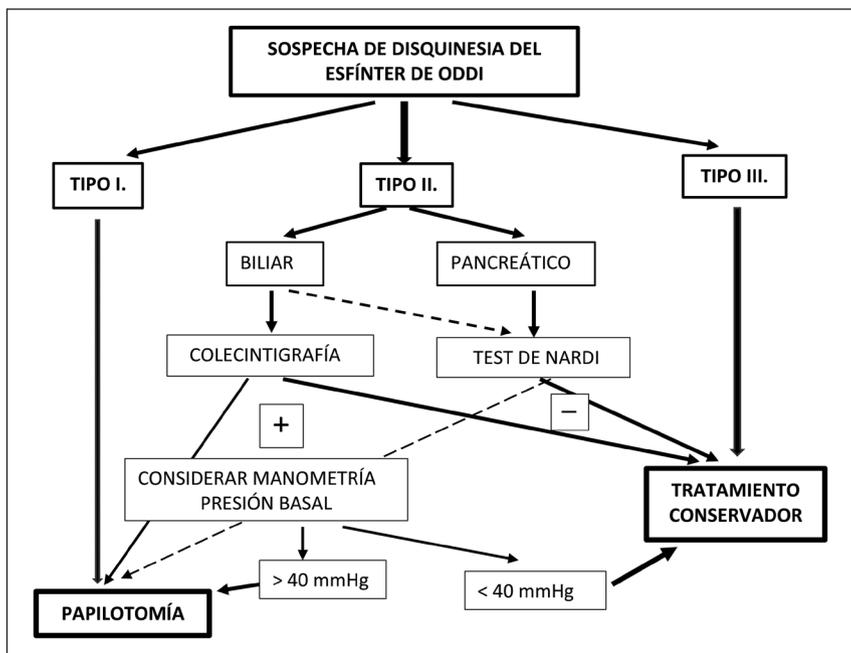
No hay diferencias, en la respuesta clínica favorable (entorno del 50%) entre realizar solamente la papilotomía biliar y la combinada biliar y pancreática⁶. La papilotomía biliar disminuye la presión del esfínter pancreático de muchos pacientes. Aunque existen casos anecdóticos con muy buena evolución posterior¹⁷, se desaconseja realizar la papilotomía pancreática, que se asocia a complicaciones precoces y estenosis tardías.

Realizar una CPRE, aún diagnóstica, con manometría y terapéutica, en un paciente con sospecha de DEO, se acompaña de un porcentaje mayor de complicaciones en general y particularmente de pancreatitis que triplica (10-30%) al porcentaje esperado. En el trabajo multicéntrico EPISOD, realizado por expertos, observaron pancreatitis en 13% de pacientes, tomando la precaución de colocar profilácticamente una prótesis en el Wirsung. Por lo tanto, deben ser manejados por endoscopistas experimentados, seleccionando con precisión a quién ofrecer el tratamiento con la aprobación (consentimiento informado) por parte del paciente y su familia, que deben conocer muy bien las alternativas, potenciales complicaciones (pueden derivar en fallcimiento) y beneficios.

Si la historia y los exámenes cumplen con los criterios de disquinesia tipo I, en particular, tipo biliar, existe indicación clara de papilotomía endoscópica del esfínter biliar sin otro estudio. En caso de sospecha de tipo III, indistinguible de trastorno digestivo funcional, ningún estudio es justificado, porque no influye en la conducta. En caso de criterios compatibles con disquinesia tipo II, se recomienda alguna prueba provocativa, una colecintigrafía con estimulación con comida de prueba o asociada a test de Nardi. Con un resultado normal surge duda del diagnóstico de disquinesia y argumenta en contra de cualquier terapia invasiva. En caso de resultado positivo, requiere una conversación con el paciente para definir la conducta, tomando en cuenta los riesgos versus los potenciales beneficios. Las alternativas son: directamente papilotomía o manometría de Oddi y postergar la decisión de eventual terapia endoscópica en función del valor de la presión basal del esfínter. Como tercera posibilidad, optar por tratamiento farmacológico y control clínico en algunos meses.

■ Conclusiones

La DEO, es una patología benigna alitiásica, que traduce algún grado de obstáculo al libre flujo de bilis y jugo pancreático hacia el duodeno. Es un diagnóstico por descarte, una vez eliminados una gran variedad de patologías benignas y malignas. Sigue siendo enigmática y controversial. Incluye situaciones clínicas centradas por el dolor



Algoritmo. En caso de sospecha clínica de disquinesia de Oddi.

abdominal en epigastrio e hipocondrio derecho de filiación biliopancreática. Es más frecuente en mujeres colecistectomizadas. El dolor puede ser el único elemento de sospecha o puede asociar hechos objetivos de obstrucción: alteraciones enzimáticas hepáticas o pancreáticas y/o dilatación ductal (biliar o del Wirsung). La clasificación original de Milwaukee, presente desde hace 30 años (luego modificada), categoriza los pacientes en grupo biliar y grupo pancreático. A su vez, cada uno se subdivide en tipos I, II y III.

En tipo I el diagnóstico es una obstrucción orgánica generalmente parcial de la vía biliar y/o del conducto pancreático a nivel de la papila de Vater. De hecho, hay estudios anatomopatológicos (biopsias de la papila) que informan en 43% de casos la presencia de inflamación o fibrosis. Por consiguiente, no requiere más estudio para determinar la conducta: CPRE y papilotomía.

El tipo III es una entidad puramente funcional, difícil a distinguir del SII y con frecuencia forma parte de esto. De punto de vista práctico, eventual positividad de pruebas de provocación y hasta manometría, no cambia la conducta.

Por consiguiente, el estudio diagnóstico dirigido a DEO está indicado en el tipo II, cuando el dolor recurrente no es el único síntoma, sino está acompañado por alteraciones en exámenes alterados de laboratorio (pruebas hepáticas y/o enzimas pancreáticas) o signos morfológicos, como dilatación del conducto comprometido.

Esto genera una recomendación de simplificar la clasificación, al sacar el tipo I y III.

Queda el tipo II, en que la papilotomía logrará aliviar el dolor, pero con respuestas favorables no uniformes, que van de cerca del 80-90% si hay hipertonia del esfínter a 30- 35% en caso de tener normal la presión. Lograr predecir por métodos diagnósticos no invasivo o pruebas terapéuticas (inyección de toxina botulínica) quienes se beneficiarán de una papilotomía, es el desafío.

El tratamiento farmacológico en base a inhibidores de canales del calcio y nitritos, o analgésicos antiespasmódicos, asociados a antidepresivos, son opciones, aunque la falta de especificidad sobre el esfínter de Oddi, la corta acción y efectos colaterales limitan su uso. La farmacología en esta entidad tiene campo de desarrollo.

El tratamiento endoscópico (papilotomía) ha desplazado al tratamiento quirúrgico por tener menor morbimortalidad, y está indicado para el tipo I y ciertos casos del tipo II. Ninguna indicación en el tipo III por ineficaz y riesgoso. Las complicaciones de la CPRE diagnóstica, manometría, papilotomía (biliar y más aún en la pancreática) en pacientes en que se sospecha DEO, son mayores que en otras entidades tratables endoscópicamente (litisias, obstrucción neoplásica) alcanzando valores de 30% de pancreatitis posprocedimiento, por lo que deben ser realizados por expertos, con prevención de la pancreatitis colocando prótesis pancreáticas e indometacina rectal y al realizar la manometría utilizar catéteres de perfusión que permitan la aspiración por un canal.

■ Referencias

1. Small A, Kozarek R. Sphincter of Oddi Dysfunction. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2015; 25: 749-63.
2. Sherman S, Lehman G. Sphincter of Oddi Dysfunction: Diagnosis and Treatment. *JOP* 2001;2(6): 382-400.
3. Afghani E, Lo S, Covington P, Cash B, Pandol S. Sphincter of Oddi Function and Risk Factors for Dysfunction. *Front Nutr* 2017;4:1 Published online 2017 Jan 30. doi: 10.3389/fnut.2017.00001.
4. Berger Z, Arcos M, Matamala F, Rojas C. Cólico biliar inducido por morfina. *Rev Med Chile* 2017; 145: 406-9.
5. Tamasky P, Hawes R. Pancreaticobiliary Pain and Suspected Sphincter of Oddi Dysfunction. In: Baron T, Kozarek R, Carr-Locke. *ERCP Second Edition*. Philadelphia, Elsevier. Saunders 2013; 44: 419-29.
6. Cotton P, Elta G, Ross Carter C, Pasricha P, Corazziari E. Gallbladder and Sphincter of Oddi Disorders. *Gastroenterology* 2016; 150: 1420-9.
7. Bistriz L, Bain V. Sphincter of Oddi dysfunction: Managing the patient with chronic biliary pain. *World J Gastroenterol* 2006; 12 (24): 3793-802.
8. Kyanam K, Baig K, Wilcox CM. Translational and clinical perspectives on sphincter of Oddi dysfunction. *Clinical and Experimental Gastroenterology* 2016; 9: 191-5.
9. Cotton P, Durkalski V, Romagnuolo J, Pauls Q, Fogel E, Tamasky P, et al. Effect of Endoscopic Sphincterotomy for Suspected Sphincter of Oddi Dysfunction on Pain-Related

- Disability Following Cholecystectomy. The EPISOD Randomized Clinical Trial JAMA 2014; 311(20): 2101-9.
10. Mosko J, Chuttani R. EPISOD put an end to sphincter of Oddi dysfunction type III. *Annals of Gastroenterology* 2014; 27: 427-8.
 11. Drossman D, Hasler W. Rome IV-Functional GI Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology* 2016; 150: 1257-61.
 12. Tamarsky P, Cote G, Mel Wilcox C. Sphincter of Oddi: ERCP Plus Sphincterotomy-Yes or No. *Asge Leading Edge* 2014; (4): 1-10.
 13. Elta G. Does Sphincter of Oddi Dysfunction Even exist Anymore? ACG 2016 Annual Postgraduate Course. Copyright 2016 American College of Gastroenterology
 14. Fogel E, Sherman S, Lehman G. Sphincter of Oddi Manometry In: Cohen J. *Successful Training in Gastrointestinal Endoscopy*. Wiley-Blackwell 2011; 325-31.
 15. Madácsy L, Velosy B, Lonovics J, Csernay L. Evaluation of results of the prostigmine-morphine test with quantitative hepatobiliary scintigraphy: a new method for the diagnosis of sphincter of Oddi dyskinesia. *Eur J Nucl Med* 1995; 22: 227-32.
 16. Schmulson M, Drossman D. What is New in Rome IV. *JNM* 2017;23 (2): 151-63.
 17. Berger A, Brousse C, Madrid AM, Berger Z. Pancreatitis recurrente por disquinesia hipertónica del esfínter de Oddi. Tratamiento endoscópico y seguimiento a largo plazo en un caso clínico. *Gastroent Latinoam* 2015; 26: 144-8.

Manejo de complicaciones poscolangiopancreatografía retrógrada endoscópica CPRE

Jordán Zamora Godínez¹, Viridiana Oregel Aguilar¹

¹Posgrado en Cirugía General y Endoscopia Gastrointestinal.

Presidente de la Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. 2022-2023.

Expresidente de la Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal-CP, A.C.

Expresidente del Consejo Mexicano de Cirugía General, A.C.

Coordinador de campos clínicos y Academias de la Licenciatura de Médico Cirujano.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Adscrito al HGZMF No.8 IMSS.

Dirección de correo electrónico: jordanzamoragodinez@gmail.com

■ Introducción

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) es un procedimiento terapéutico mixto que une la endoscopia con la radiología, principalmente útil para tratar patologías asociadas con enfermedades biliares y pancreáticas¹.

La CPRE tiene una tasa de complicaciones que oscila entre el 4% y el 16%, como pancreatitis pos-CPRE, hemorragia, colangitis y perforación. La tasa de perforación se reporta como 0,08% a 1% y la tasa de mortalidad hasta 1,5%. Los pacientes de alto riesgo y/o los pacientes que se someten a intervenciones más complejas tienen mayores tasas de complicaciones².

■ Pancreatitis

La pancreatitis pos-CPRE (PEP) es la complicación más frecuente atribuida a este procedimiento³. Con una incidencia general del 9,7% y hasta 14,7% en aquellos pacientes con factores de riesgo⁴.

Los elementos asociados para el desarrollo se dividen en factores de riesgo relacionados con el paciente, como edad joven⁵, sexo femenino⁶, sospecha de disfunción del esfínter de Oddi (SOD), antecedentes de PEP y pancreatitis recurrente⁷. Factores relacionados con el procedimiento son: canulación difícil, más de 5-10 min y más de 5 intentos. Factores relacionados con el operador es la experiencia y si se cuenta con médicos en entrenamiento^{4,8}. Las manifestaciones clínicas son las mismas que en una pancreatitis aguda, como son dolor epigástrico o en el cuadrante superior derecho, sensibilidad abdominal y niveles elevados de amilasa y lipasa.

Esta se puede clasificar de acuerdo con Cotton en pancreatitis leve: clínica de

pancreatitis, niveles de amilasa leve 24 h después del examen, manteniéndose por encima hasta tres veces el valor de referencia con hospitalización necesaria durante 2 a 3 días; moderada: necesidad moderada de hospitalización de 4 a 10 días; y grave con necesidad de hospitalización de más de 10 días; desarrollo de pancreatitis hemorrágica, flegmón, pseudoquistes, infección o necesidad de intervención terapéutica invasiva^{4,9,10}; y de acuerdo a la clasificación de Atlanta en leve si presenta dos de los siguientes hallazgos: dolor consistente con pancreatitis aguda, amilasa o lipasa por arriba de 3 veces su valor normal o hallazgos de imagen característicos de pancreatitis sin presencia de disfunción orgánica, moderada falla orgánica transitoria < 48 horas o eventos adversos locales o sistémicos sin persistencia de falla orgánica y severa; falla orgánica única o múltiple > 48 horas o persistencia de respuesta inflamatoria sistémica (Tabla 1)⁴.

Técnicas para disminuir la PEP

La Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE) recomienda la administración rectal de forma rutina de 100 mg de diclofenaco o indometacina inmediatamente antes de la CPRE en todos los pacientes sin contraindicaciones para la administración de fármacos antiinflamatorios no esteroideos^{11,56}. Canulación con doble guía reduce el riesgo de PEP en caso de manipulación inadvertida y es superior a la asistida por medio de contraste para la canulación biliar profunda y disminuye la necesidad de esfinterotomía precortada (Imagen 1 y 2).

La colocación de stent pancreático disminuye el riesgo posterior de una canulación con doble guía, demostrando que el uso de los stent de 5F son superiores a los de 3F para prevenir la PEP, con una duración promedio de 7 a 10 días (Imagen 3)^{12,13}.

La hidratación IV es fundamental para el manejo de la pancreatitis aguda. Y previene una mayor lesión del páncreas por hipoperfusión microvascular. La Sociedad Americana de Gastroenterología recomienda uso de solución Ringer Lactato a 3 ml/kg/hr durante el procedimiento, inmediatamente después del procedimiento un bolo de 20 ml/kg y continuar a 3 ml/kg/hr durante 8 horas posprocedimiento^{4,14}.

■ Sangrado

El sangrado asociado con la CPRE que ocurre principalmente después de la esfinterotomía biliar o pancreática, con una tasa de 0,3% al 2%. El sangrado puede ser temprano, durante el procedimiento, o tardío, después de horas o semanas (Imagen 4).

Se clasifica como leve: evidencia clínica (es decir, no solo endoscópica) de sangrado, descenso de hemoglobina < 3 g/dl y sin necesidad de transfusión; moderada: transfusión (< 4 unidades), sin intervención angiográfica ni cirugía, severa; Transfusión > 5 unidades o intervención (angiográfica o quirúrgica) (Tabla 2)^{4,16}.

Los factores de riesgo relacionados se clasifican en definitivos como coagulopatía, anticoagulación < 3 días de la esfinterotomía, colangitis posterior de la CPRE, sangrado durante la esfinterotomía; probables como cirrosis, dilatación de CBD, divertículo periampular, esfinterotomía de precorte; y no significativo esfinterotomía de mayor longitud, aspirina o ingesta de AINES¹⁶⁻¹⁸.

Tabla 1. Clasificación de Cotton para Pancreatitis pos-CPRE

Leve	Moderada	Severa
Clinica de pancreatitis y niveles de amilasa leve 24 h después del examen, manteniéndose por encima hasta tres veces el valor de referencia y hospitalización necesaria durante 2 a 3 días.	Necesidad moderada de hospitalización de 4 a 10 días.	Necesidad de hospitalización de más de 10 días o desarrollo de pancreatitis hemorrágica, flegmón, pseudoquistes, infección o necesidad de intervención terapéutica invasiva.

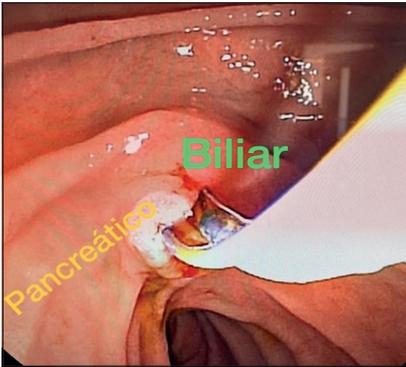


Imagen 1. Técnica de canulación con doble guía.

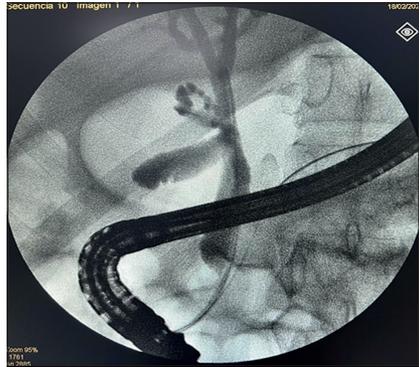


Imagen 2. Técnica de doble guía vista por fluoroscopia.

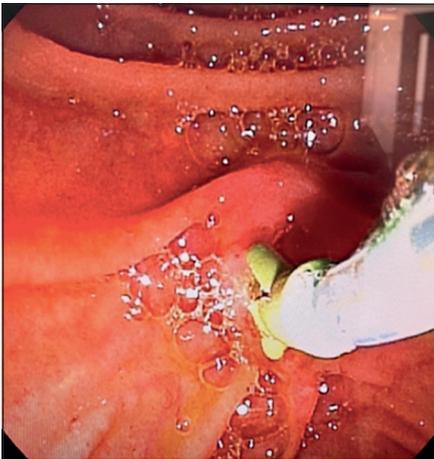


Imagen 3. Colocación de Stent pancreático.



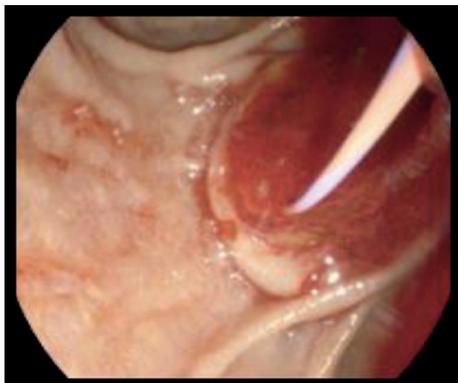


Imagen 4. Sangrado posesfinterotomía.

Tabla 2. Grados de sangrado posesfinterotomía endoscópica

Grado	Leve	Moderado	Severo
Definición	Evidencia clínica de sangrado (es decir, no sólo endoscópico), descenso de la hemoglobina < 3 g/dl que no amerita transfusión.	Amerita transfusión (4 unidades o menos) sin intervención angiográfica ni cirugía.	Amerita transfusión de 5 unidades o más y/o necesidad de intervención (angiográfica o quirúrgica).

La prevención se puede hacer identificando los pacientes con alto riesgo y corrigiendo la coagulopatía, así como evitar la esfinterotomía en casos innecesarios, se puede realizar dilatación de la papila con balón grande en pacientes con coagulopatía y riesgo de sangrado.

El manejo del sangrado inicial es mediante reanimación adecuada con líquidos y transfusión en caso de ser requerido. Los métodos endoscópicos más utilizados son inyección con epinefrina (1:10,000), un volumen inyectado de 0,5 ml a 4 ml¹⁶; terapias térmicas con electrocauterio multipolar y uso de argón plasma. Taponamiento con globo sobre la esfinterotomía nos permite controlar el sangrado para mejorar la visualización e implementar un método con éxito. La colocación de hemoclips requiere mucha habilidad, orientación y adecuada visión para lograr el éxito en un 90 a 100% de los casos¹⁹.

ESGE sugiere la colocación temporal de un stent metálico autoexpandible completamente cubierto biliar para el sangrado posterior a la esfinterotomía refractario a las modalidades hemostáticas estándar²⁰. Las intervenciones angiográficas controlan con éxito el sangrado en el 83% al 100% de los pacientes en las series informadas y deben considerarse antes de la cirugía, se ha reportado que son igualmente efectivas⁴.

■ Colangitis

Es una complicación que puede ocurrir del 0,5% al 3% alcanzando una mortalidad del 0,1%. Las manifestaciones clínicas incluyen fiebre, ictericia y dolor abdominal, y en casos graves hipotensión y alteraciones del estado mental.

Los factores de riesgo son edad ≥ 60 años, drenaje incompleto secundario a colangitis esclerosante primaria u obstrucción hiliar maligna, antecedente de trasplante hepático; en estos casos es recomendado el uso de antibióticos profilácticos y continuarse en caso de drenajes incompletos fallidos^{21,22}. El drenaje incompleto por eliminación incompleta de cálculos biliares tiene riesgo de colangitis hasta del 10%. La colangioscopia está relacionada hasta en el 13,9% para colangitis pos-CPRE secundaria a bacteriemia e incrementa el riesgo posterior de la toma de biopsia.

El grado de severidad moderada se manifiesta con: recuento de glóbulos blancos > 12.000 o $< 4.000/\text{mm}^3$, fiebre $\geq 39^\circ\text{C}$, edad ≥ 75 años, bilirrubina total ≥ 5 mg/dl, hipalbuminemia y severa con disfunción cardiovascular, neurológico, respiratorio, renales, hepático o sistema hematológico²².

■ Colecistitis

La incidencia de la colecistitis pos-CPRE esta reportada del 0,5% al 5,2%. La presentación más frecuente es dolor en el cuadrante superior derecho, signos sistémicos de inflamación y hallazgos imagenológicos característicos de la colecistitis aguda, sin ningún hallazgo clínico o imagenológico sugestivo previo a la CPRE²³. Los pacientes diabéticos con un drenaje incompleto incrementan el riesgo. La etiología es asociada a inyección de medio de contraste no estéril y mal vaciado del mismo por obstrucción maligna, cálculos o stent plásticos o metálicos totalmente cubiertos. Por lo tanto, en pacientes con alto riesgo, como presencia de cálculos vesiculares, se recomienda realizar colecistectomía posterior de una esfinterotomía^{4,22,24,25}.

■ Perforación

Las perforaciones duodenales durante la CPRE tienen una incidencia del 0,08% al 0,6% y pueden ocurrir por diversos mecanismos: (A) luminal por el endoscopio (perforación intraperitoneal); (B): esfinterotomía más allá del segmento intramural del conducto biliar o del conducto pancreático con presencia de fuga retroperitoneal; y (C) paso extramural de guías o migración de stent. Pueden asociarse a una mortalidad del 8% al 23% en caso de no ser diagnosticada oportunamente^{4,26}.

Se clasifican de acuerdo con Stapfer en cuatro tipos: Tipo I, de la pared duodenal, lejos de la papila, se diagnóstican durante la CPRE ya que son producidas durante el paso del duodenoscopio. Tipo II, periampulares, relacionadas con el precorte o esfinterotomía. Tipo III, perforación del ducto biliar o pancreático secundario a manipulación de las guías, o accesorios. Y la tipo IV son perforaciones retroperitoneales minúsculas causadas por el uso de insuflación excesiva y manipulación del esfínter, suelen comportarse como un hallazgo incidental que no presenta síntomas clínicos considerado como un hallazgo (Tabla 3)^{22,27}.

Tabla 3. Tipos de perforación pos-CPRE de acuerdo con la Clasificación de Stapfer

Tipo	Descripción	Frecuencia
I	Perforación de pared duodenal (por el duodenoscopio)	18%
II	Perforación periampular (por precorte o esfinterotomía)	58%
III	Perforación ducto biliar o pancreático (instrumentación intraductal)	13%
IV	Solo gas en retroperitoneo	11%

CPRE, Colangiopancreatografía retrograda endoscópica.

Los factores de riesgo relacionados con el paciente incluyen sospecha de disfunción del esfínter de Oddi, sexo femenino, adultos mayores y pacientes con antecedente de anatomía quirúrgica modificada. Los factores relacionados con el procedimiento son papila de difícil canulación, inyección intramural de material de contraste, duración del procedimiento prolongada, esfinterotomía, papilotomía precortada, dilatación de la estenosis biliar, procedimiento realizado por operadores con poca experiencia y dilatación de la papila con balón grande^{28,29}.

El diagnóstico se hace intraprocedimiento con la visualización directa de un defecto o extravasación de medio de contraste vista por fluoroscopia, y posprocedimiento en aquellos que presentan dolor abdominal que no mejora con medicación y mediante radiografía simple de abdomen y tomografía computarizada con contraste oral³⁰. En caso de sospecha de perforación duodenal se debe iniciar ayuno, soluciones parenterales, antibióticos intravenosos, y al confirmar el diagnóstico se debe establecer el manejo conservador o quirúrgico de acuerdo a las condiciones clínicas del paciente (signos clínicos de irritación peritoneal, y datos de respuesta inflamatoria sistémica), grado de fuga, mecanismo que propició la perforación y ubicación anatómica.

Manejo de las perforaciones de acuerdo a la clasificación de Stapfer

Tipo I tradicionalmente ha sido de manejo quirúrgico, sin embargo por ser una perforación iatrogénica y ser detectada en el mismo evento puede ser tratada endoscópicamente mediante la colocación de hemoclips, sistema over-the-scope clip (OTSC) o sutura endoscópica^{4,31,32}, y tipo de reparación quirúrgica dependerá de cuándo se diagnostiquen y la evolución clínica del paciente.

Tipo II deben tratarse médicamente inicialmente. Si el tratamiento médico no tiene éxito, es posible que los pacientes necesiten cirugía. Tipo III y IV, manejo conservador de acuerdo a evolución del paciente (Figura 1) (Imagen 5)^{33,34}.

El manejo médico puede ser indicado en aquellos pacientes sin datos de irritación peritoneal, que no se demuestre fuga en estudios subsecuentes, manejo quirúrgico si es detectado alguno de estos signos, y el manejo endoscópico en aquellos que se identifica la perforación durante la CPRE³⁵.

La perforación secundaria a stent migrado, ya sea plástico o metálico, requiere el retiro endoscópico y cierre endoscópico si las condiciones clínicas del paciente lo permiten, en los pacientes con datos clínicos de peritonitis o colecciones el manejo quirúrgico es el más recomendado^{36,37}.

■ Complicaciones cardiovasculares relacionadas con la sedación

Los pacientes ancianos y con problemas cardíacos o pulmonares crónicos presentan riesgo de desarrollar complicaciones cardiopulmonares posterior de una CPRE, como arritmia cardíaca, hipoxemia y aspiración. La mayoría de estos eventos se presentan

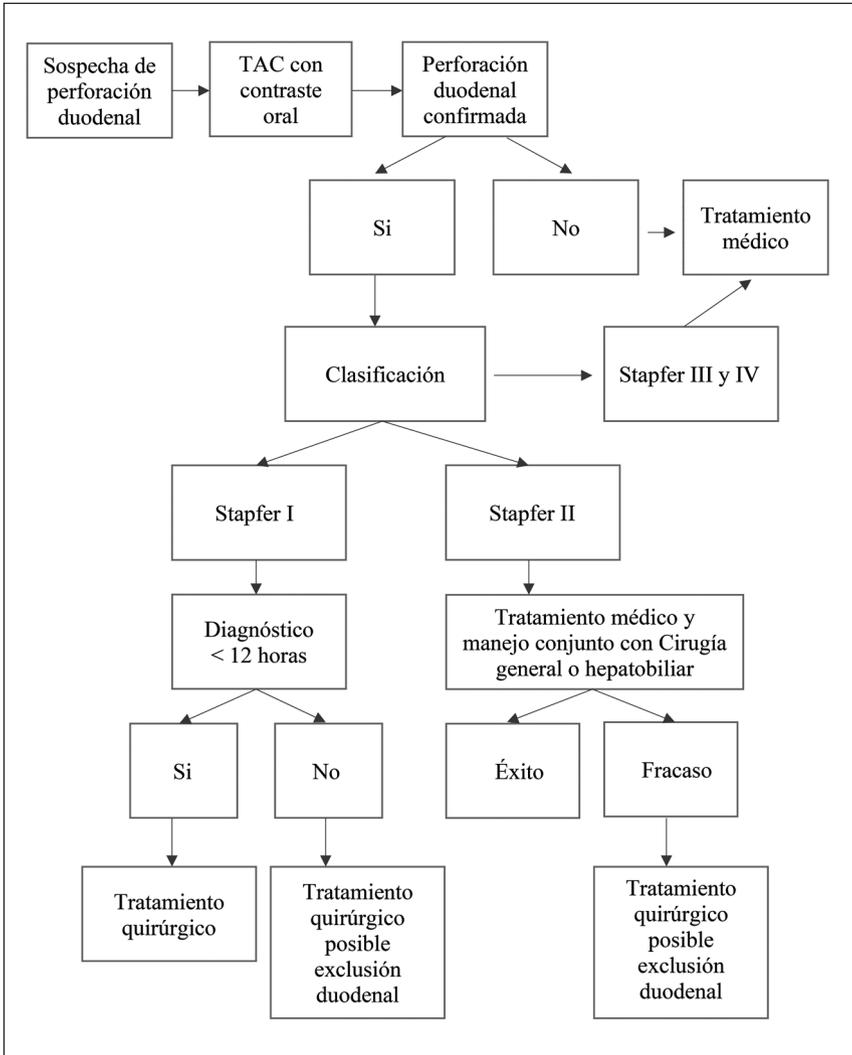


Figura 1. Algoritmo del manejo de perforación duodenal pos-CPRE.

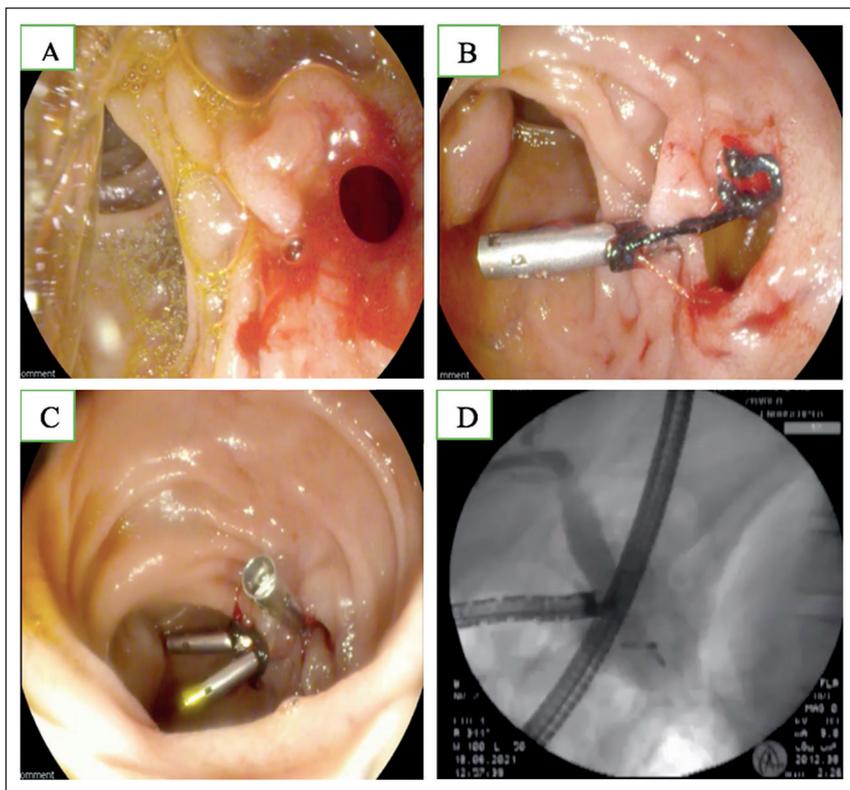


Imagen 5. A. Perforación duodenal tipo I de la Clasificación de Stapfer. (B y C) Colocación de hemoclips para cierre del defecto. (D) Control fluoroscópico.

durante el procedimiento, son leves y transitorios y pueden ocurrir hasta en un 24,6% con una mortalidad asociada a la sedación del 0,02%^{20,38}.

La CPRE es un procedimiento complejo y lento que requiere sedación adecuada o anestesia general. Todas las técnicas de sedación están asociadas con el riesgo de complicaciones cardiopulmonares, como hipoventilación, depresión respiratoria, apnea, hipotensión y bradicardia³⁹. Los eventos adversos cardiopulmonares son leves o moderados, siendo la hipotensión y la hipoxia los más comunes⁴⁰.

Factores de riesgo para sedación difícil en CPRE: edad mayor, sexo masculino, consumo de alcohol, consumo de opioides u otras drogas psicoactivas, índice de masa corporal elevado, enfermedad coronaria o pulmonar⁴¹.

Colocar al paciente en posición prona o semiprona puede disminuir el riesgo de eventos adversos cardiopulmonares en comparación con los pacientes que se colocan

en posición decúbito supino^{4,42}, además que la posición prona mejora la visualización de la papila y mejora la canulación, sin embargo se recomienda un enfoque de CPRE individualizado⁴³.

En un estudio publicado por Friederike C. Althoff et al., compararon los eventos adversos posteriores a una CPRE en pacientes que recibieron anestesia general vs sedación. Se trató de un estudio de cohorte retrospectivo que incluyó un total de 17.538 pacientes de los cuales 1.300 recibieron anestesia general y el resto sedación. Presentaron mayores eventos adversos el grupo que recibió anestesia general del 16,2% vs sedación del 5,8%. Concluyeron que el uso de la sedación reduce los eventos adversos en los que la anestesia general no está indicada claramente⁴⁴. Cuando se induce una sedación profunda como lo es en la CPRE el riesgo de desaturación de oxígeno incrementa. Es necesario mantener una adecuada monitorización cardíaca y saturación, tener siempre disponible flumazenil y naloxona, aspiración de secreciones, dispositivos de reanimación y agentes de reversión^{45,57}.

■ Embolia gaseosa

La embolia gaseosa es una complicación infrecuente que tiene alta mortalidad, secundario a una comunicación directa de un vaso con un gradiente externo de presión como ducto biliar o tracto gastrointestinal^{4,46}, el cual puede ser subsiguiente a hiperinsuflación, manipulación de accesorios, inyección de medio de contraste, transgresión de aire en las venas adyacentes debido a la inflamación de la mucosa y la pared muscular, la extracción de stents del conducto biliar, la irritación mecánica del conducto biliar por cálculos en el conducto biliar, la fistula biliovenosa preexistente y la comunicación a través de la esfinterotomía vena porta⁴⁷.

El cuadro clínico puede incluir dolor torácico, mareos, presión venosa yugular aumentada, insuficiencia cardíaca de inicio agudo, hipotensión, traquicardia o bradicardia, soplo, arritmias, fibrilación ventricular, asistolia, actividad eléctrica sin pulso y paro cardíaco. Los signos y síntomas neurológicos incluyen cefalea, convulsiones, cambios agudos en el estado mental, dilatación pupilar, paraplejia y cuadriparesia, así también síntomas y signos respiratorios como insuficiencia respiratoria, taquipnea, cianosis y estertores⁴⁸. La clave del tratamiento es el reconocimiento temprano de los signos y síntomas de la embolia gaseosa, aunque en muchos casos el diagnóstico solo se realiza posmortem.

Al lograr identificar tempranamente se recomienda descompresión del estómago o duodeno, estabilización hemodinámica y respiratoria, intubación orotraqueal. Administrar oxígeno al 100% permite la eliminación de burbujas de gas mediante la difusión, posicionar al paciente en decúbito lateral izquierdo y Trendelenburg favorece la eliminación de aire del ventrículo derecho e impide el paso al cerebro⁴⁹.

Medidas de prevención: el uso de CO₂, uso de ecografía Doppler precordial puede detectar una embolia gaseosa y es recomendable su uso en pacientes con riesgo alto (intervenciones biliares previas, drenaje biliar trashéptico percutáneo, fistula biliovenosa o procedimientos de Billroth)^{50,51}.

■ Neumotórax posterior a CPRE

Se trata de una complicación con baja frecuencia, pero altamente letal. Los factores asociados son anatomía gastrointestinal alterada, divertículos periampulares, tumores y ulceraciones⁵². Se puede presentar en el 45% de forma bilateral, 37% del lado derecho y 6% lado izquierdo. La mayoría de los casos es secundaria a perforaciones durante la esfinterotomía o precorte periampulares, alcanzando una mortalidad del 4%. La clínica se basa en síntomas y signos como dificultad respiratoria, enfisema subcutáneo, inestabilidad cardiovascular⁵³. La mayoría de los casos se tratan con éxito de forma conservadora con nada por vía oral, colocación de sonda nasogástrica, antibióticos y drenaje torácico cuando esté indicado. Se requiere cirugía en casi una cuarta parte de los casos. Se observa supervivencia en más del 90% de los pacientes con CPRE complicada con neumotórax⁵⁴.

■ Otras complicaciones; reacción al medio de contraste

Estos eventos adversos pueden ocurrir desde una erupción hasta anafilaxia. Se desconoce la incidencia exacta. En pacientes con alergia documentada al medio de contraste se pueden utilizar contrastes no yodados o premedicación con prednisona oral y difenhidramina antes del procedimiento, sin embargo faltan aún estudios que sugieran que la profilaxis está indicada para todos los pacientes con antecedentes de reacción al medio de contraste⁵⁵. Los eventos adversos raros relacionados con la CPRE también incluyen lesión dental, necrosis uvular, dislocación de la articulación temporomandibular, desgarro de Mallory-Weiss, hematoma duodenal intramural, quemadura eléctrica del hígado secundaria a esfinterotomía, absceso hepático, pseudoquistes y fistulas del conducto biliar o pancreático^{4,12,55}.

■ Perlas

- La CPRE es un procedimiento que se usa con frecuencia en el tratamiento de una variedad de trastornos pancreatobiliares.
- Generalmente se considera que la CPRE es efectiva y segura.
- Las tasas de complicaciones posteriores a la CPRE varían ampliamente según la complejidad de la intervención y el paciente individual.
- La CPRE seguirá desempeñando un papel importante en el tratamiento de pacientes con diversos trastornos pancreáticos y biliares.
- Los endoscopistas deben ser conscientes del potencial de complicaciones de la CPRE y ser proactivos en su diagnóstico y manejo.
- Se debe consultar a un colega quirúrgico experimentado al principio del proceso de toma de decisiones, ya que es posible que se requiera cirugía para manejar las complicaciones.

■ Referencias

1. Sun CK. Management of Post-ERCP Complications. In: Lai KH, Mo LR, Wang HP. (eds) Biliopancreatic Endoscopy. Springer, Singapore. 2018. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4367-3_20
2. Koc B, Bircan HY, Adas G, Kemik O, Akcakaya A, Yavuz A, Karahan S. Complications following endoscopic retrograde cholangiopancreatography: minimal invasive surgical recommendations. PLoS One. 2014; 9(11): e113073. doi:10.1371/journal.pone.0113073
3. Andriulli A, Loperfido S, Napolitano G, Niro G, Valvano MR, Spirito F, et al. Incidence rates of post-ERCP complications: a systematic survey of prospective studies. Am J Gastroenterol 2007;102:1781-8.
4. Chandrasekhara V, Khashab MA, Muthusamy VR, Acosta RD, Agrawal D, Bruining DH, et al; ASGE Standards of Practice Committee. Adverse events associated with ERCP. Gastrointest Endosc. 2017; 85(1): 32-47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2016.06.051>.
5. Wang P, Li ZS, Liu F, Ren X, Lu NH, Fan ZN, Huang Q, et al. Risk factors for ERCP-related complications: a prospective multicenter study. Am J Gastroenterol. 2009; 104: 31-40.
6. Omar M, Ahmed A, Said O, El-Amin H. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective multicenter study in upper Egypt. Egypt J Surg. 2015; 34: 1-10.
7. DiMagno MJ, Spaete JP, Ballard DD, Wamsteker EJ, Saini SD. Risk models for post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis (PEP): smoking and chronic liver disease are predictors of protection against PEP. Pancreas. 2013;42:996-1003.
8. Freeman ML, DiSario JA, Nelson DB, Fennerty MB, Lee JG, Bjorkman DJ, et al. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective, multicenter study. Gastrointest Endosc 2001; 54: 425-34.
9. Crockett SD, Wani S, Gardner TB, Falck-Ytter Y, Barkun AN American Gastroenterological Association Institute Clinical Guidelines Committee. American Gastroenterological Association Institute Guideline on Initial Management of Acute Pancreatitis. Gastroenterology. 2018;154: 1096-101.
10. Ribeiro IB, do Monte Junior ES, Miranda Neto AA, Proença IM, de Moura DTH, Minata MK, et al. Pancreatitis after endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A narrative review. World J Gastroenterol. 2021; 27(20): 2495-506. doi: 10.3748/wjg.v27.i20.2495.
11. Dumonceau JM, Andriulli A, Elmunzer BJ, Mariani A, Meister T, Deviere J, et al. Prophylaxis of post-ERCP pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline - updated June 2014. Endoscopy. 2014; 46(9): 799-815.
12. Sun, CK. Management of Post-ERCP Complications. In: Lai KH, Mo LR, Wang HP. (eds) Biliopancreatic Endoscopy. Springer, Singapore. 2018. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4367-3_20.
13. Choudhary A, Bechtold ML, Arif M, Szary NM, Puli SR, Othman MO, et al. Pancreatic stents for prophylaxis against post-ERCP pancreatitis: a meta-analysis and systematic review. Gastrointest Endosc 2011; 73: 275-82.
14. Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, Papanikolaou IS, Tringali A, Vanbiervliet G, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. Endoscopy. 2020; 52: 127-49.

15. Anderson MA, Fisher L, Jain R, Evans JA, Appalaneni V, Ben-Menachem T, et al; ASGE Standards of Practice Committee. Complications of ERCP. *Gastrointest Endosc*. 2012; 75(3): 467-73.
16. Abdullah Emre Y. ERCP-related bleeding. *J Exp Clin Med* 2021; 38(S1): 44-52 doi: 10.52142/omujecm.38.si.gastro.6.
17. Kim JY, Lee HS, Chung MJ, Park JY, Park SW, Song SY, et al. Bleeding Complications and Clinical Safety of Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography in Patients with Liver Cirrhosis. *Yonsei Med J*. 2019; 60(5): 440-5. doi: 10.3349/ymj.2019.60.5.440.
18. Fawzy MM, Hany FA. Endoscopic Management of ERCP Bleeding. *Egyptian J Hosp Med* 2019; 75(5): 2888-93.
19. Liu F, Wang GY, Li ZS. Cap-assisted hemoclip application with forward-viewing endoscope for hemorrhage induced by endoscopic sphincterotomy: a prospective case series study. *BMC Gastroenterol*. 2015; 015: 135. doi: 10.1186/s12876-015-0367-2.
20. Dumonceau JM, Kapral C, Aabakken L, Papanikolaou IS, Tringali A, Vanbiervliet G, et al. ERCP-related adverse events: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2020; 52(2): 127-49. doi: 10.1055/a-1075-4080.
21. Chen M, Wang L, Wang Y, Wei W, Yao YL, Ling TS, et al. Risk factor analysis of post-ERCP cholangitis: A single-center experience. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2018; 17(1): 55-8.
22. Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. American Society for Gastrointestinal Endoscopy 0016-5107/\$36.00 <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2014.08.008>.
23. Ting PH, Luo JC, Lee KC, Chen TS, Huang YH, Hou MC, et al. Post endoscopic retrograde cholangiopancreatography cholecystitis: The incidence and risk factors analysis. *J Chin Med Assoc*. 2020; 83(8): 733-6. doi: 10.1097/JCMA.0000000000000383.
24. Harris HW, Davis BR, Vitale GC. Cholecystectomy after endoscopic sphincterotomy for common bile duct stones: is surgery necessary? *Surg Innov*. 2005; 12(3): 187-94.
25. Cao J, Peng C, Ding X, Shen Y, Wu H, Zheng R, et al. Risk factors for post-ERCP cholecystitis: a single-center retrospective study. *BMC Gastroenterol*. 2018; 18(1): 128. doi: 10.1186/s12876-018-0854-3.
26. Silveira ML, Seamon MJ, Porshinsky B, Prosciak MP, Doraiswamy VA, Wang CF, et al. Complications related to endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a comprehensive clinical review. *J Gastrointestin Liver Dis*. 2009; 18(1): 73-82.
27. Armas Ojeda MD, Ojeda Marrero V, Roque Castellano C, Cabrera Marrero JC, Mathías Gutierrez Mdel P, Ceballos Santos D, et al. Duodenal perforations after endoscopic retrograde cholangiopancreatography]. *Cir Esp*. 2015; 93(6): 403-10.
28. Preetha M, Chung YF, Chan WH, Ong HS, Chow PK, Wong WK, et al. Surgical management of endoscopic retrograde cholangiopancreatography-related perforations. *ANZ J Surg* 2003; 73: 1011-4.
29. Langerth A, Isaksson B, Karlson BM, Urdzik J, Linder S. ERCP-related perforations: a population-based study of incidence, mortality, and risk factors. *Surg Endosc*. 2020; 34(5): 1939-47. doi: 10.1007/s00464-019-06966-w.
30. Jin YJ, Jeong S, Kim JH, Hwang JC, Yoo BM, Moon JH, et al. Clinical course and proposed treatment strategy for ERCP-related duodenal perforation: a multicenter analysis. *Endoscopy* 2013; 45: 806-12.

31. Kumbhari V, Sinha A, Reddy A, Afghani E, Cotsalas D, Patel YA, et al. Algorithm for the management of ERCP-related perforations. *Gastrointest Endosc.* 2016; 83(5): 934-43.
32. Singh VK. Managing Perforations Related to Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography. *Gastroenterol Hepatol (NY)*. 2016; 12(4): 260-2.
33. Zhu G, Hu F, Wang C. Recent advances in prevention and management of endoscopic retrograde cholangiopancreatography-related duodenal perforation. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.* 2021; 16(1): 19-29. doi: 10.5114/wiitm.2020.101025.
34. Perea-del Pozo E. Management of duodenal perforations post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Cir Andal.* 2019; 30(1): 72-6.
35. Stapfer M, Selby RR, Stain SC, Katkhouda N, Parekh D, Jabbour N, et al. Management of duodenal perforation after endoscopic retrograde cholangiopancreatography and sphincterotomy. *Ann Surg.* 2000 Aug;232(2):191-8. doi: 10.1097/00000658-200008000-00007.
36. Wang X, Qu J, Li K. Duodenal perforations secondary to a migrated biliary plastic stent successfully treated by endoscope: case-report and review of the literature. *BMC Gastroenterol.* 2020; 20(1): 149.
37. Evans N, Buxbaum JL. Endoscopic treatment of ERCP-related duodenal perforation. *Techniques in Gastrointestinal Endoscopy* 2019; 21(2): 83-90.
38. Berzin TM, Sanaka S, Barnett SR, Sundar E, Sepe PS, Jakubowski M, et al. A prospective assessment of sedation-related adverse events and patient and endoscopist satisfaction in ERCP with anesthesiologist-administered sedation. *GGastrointest Endosc.* 2011; 73(4): 710-7
39. Zhang CC, Ganion N, Knebel P, Bopp C, Brenner T, Weigand MA, et al. Sedation-related complications during anesthesiologist-administered sedation for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a prospective study. *BMC Anesthesiol.* 2020; 20(1): 131. doi: 10.1186/s12871-020-01048-0.
40. Sharma VK, Nguyen CC, Crowell MD, Lieberman DA, de Garmo P, Fleischer DE. A national study of cardio-pulmonary unplanned events after GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2007; 66: 27-34.
41. Pérez-Cuadrado Robles E, González Ramírez A, Lancho Seco Á, Martí Marqués E, Dacal Rivas A, Castro Ortiz E, et al. Safety and risk factors for difficult endoscopist-directed ERCP sedation in daily practice: a hospital-based case-control study. *Rev Esp Enferm Dig* 2016; 108(5): 240-5.
42. Terruzzi V, Radaelli F, Meucci G, Minoli G. Is the supine position as safe and effective as the prone position for endoscopic retrograde cholangiopancreatography? A prospective randomized study. *Endoscopy.* 2005; 37(12): 1211-4.
43. Osagiede O, Bolaños GA, Cochuyt J, Cruz LM, Kröner PT, Lukens FJ, et al. Impact of supine versus prone position on endoscopic retrograde cholangiopancreatography performance: a retrospective study. *Ann Gastroenterol.* 2021; 34(4): 582-7. doi: 10.20524/aog.2021.0609.
44. Althoff FC, Agnihotri A, Grabitz SD, Santer P, Nabel S, Tran T, et al. Outcomes after endoscopic retrograde cholangiopancreatography with general anaesthesia versus sedation. *Br J Anaesth.* 2021; 126(1): 191-200. doi: 10.1016/j.bja.2020.08.057.
45. Vargo JJ, Cohen LB, Rex DK, Kwo PY. Position statement: nonanesthesiologist administration of propofol for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2009; 70(6): 1053-9.
46. Farnik H, Weigt J, Malfertheiner P, Grützmann A, Gossner L, Friedrich-Rust M, et al. A

- multicenter study on the role of direct retrograde cholangioscopy in patients with inconclusive endoscopic retrograde cholangiography. *Endoscopy* 2014; 46: 16-21.
47. Romberg C. Embolismo aéreo sistémico después de la CPRE: reporte de un caso y revisión de la literatura (con video) *Gastrointest Endosc.* 2009; 70: 1043-5.
 48. Lanke G, Adler DG. Gas embolism during endoscopic retrograde cholangiopancreatography: diagnosis and management. *Ann Gastroenterol.* 2019; 32(2): 156-67. doi: 10.20524/aog.2018.0339. Epub 2018 Dec 20. PMID: 30837788; PMCID: PMC6394273.
 49. Wills-Sanin B, Cardenas YR, Polanco L, Rivero O, Suarez S, Buitrago AF. Air embolism after endoscopic retrograde cholangiopancreatography in a patient with Budd Chiari syndrome. *Case Rep Crit Care.* 2014; 2014: 205081.
 50. Donepudi S, Chavalitdhamrong D, Pu L, Draganov PV. Air embolism complicating gastrointestinal endoscopy: A systematic review. *World J Gastrointest Endosc.* 2013; 5: 359-65.
 51. Tran Q, Dhaliwal G, Lee C, Steffens Z. Systemic Air Embolism during ERCP with Full Recovery. *Int J Anesthetic Anesthesiol* 2016; 3: 054. DOI: 10.23937/2377-4630/3/4/1054.
 52. Lehmann V, Keller W, Egger B. Systematic review of pneumothoraces after endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Swiss Med Wkly.* 2020; 150: w20199.
 53. Rappaport DE, Solano JJ, Edlow JA. Neumotórax bilateral como complicación de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. *J Emerg Med.* 2017; 52: 573-5.
 54. Jha AK, Jha P, Priyadarshi RN, Jha SK, Purkayastha S, Kumar R. Post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pneumothorax: Report of two cases and literature review. *JGH Open.* 2018; 2(6): 329-32. doi: 10.1002/jgh3.12095.
 55. Trottier-Tellier F, Harvey L, Bernard H, Baillargeon J. A325 Risk evaluation of endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP)-Related contrast media (CM) allergic reaction among patients known for adverse reaction to iodine containing product. *J Canad Assoc Gastroenterol* 2018; 1(suppl 1): 565-6, <https://doi.org/10.1093/jcag/gwy008.326>.
 56. Buxbaum JL, Freeman M, Amateau SK, Chalhoub JM, Coelho-Prabhu N, Desai M, et al (ASGE Standards of Practice Committee Chair). American Society for Gastrointestinal Endoscopy guideline on post-ERCP pancreatitis prevention strategies: summary and recommendations. *Gastrointest Endosc.* 2023; 97(2): 153-62.
 57. Angulo-Molina D, Peláez-Luna M, Blanco-Vela CI, Espino-Cortés H, Chávez-Ramírez MA, Soto-Solís R, et al. Posicionamiento científico de la Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal en procedimientos anestésicos en endoscopia. *Endoscopia.* 2021; 33(1): 2-21.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflictos.

Eventos adversos de la ultrasonografía endoscópica biliopancreática

Luciano Lenz, Gustavo Andrade de Paulo, Pastor Joaquín Ortiz Mendieta, Fauze Maluf-Filho

¹Serviço de Endoscopia Diagnóstica e Intervencionista do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP)

■ Introducción

La ultrasonografía endoscópica (USE) brinda la oportunidad única de visualizar, investigar e intervenir estructuras murales o extramurales, a través del lumen gastrointestinal, con pocos efectos adversos. La USE diagnóstica y la mayoría de las intervenciones guiadas por USE son seguras, efectivas y mínimamente invasivas en comparación con procedimientos radiológicos percutáneos o quirúrgicos, sin embargo, como todo procedimiento endoscópico, pueden ir acompañadas de eventos adversos (EA), cuya naturaleza y gravedad es específica, de acuerdo al lugar y tipo de procedimiento realizado. Por lo tanto, es fundamental que el ecoendoscopista tenga suficiente conocimiento de las indicaciones, técnicas y posibles riesgos involucrados¹.

El perfil de EA asociados específicamente con la USE debe considerarse por separado de los resultantes de procedimientos lumbinales endoscópicos². Algunos de los factores comunes que conducen a cualquier complicación asociada a la USE, también pueden estar relacionadas con la experiencia del operador, el estado de salud general del paciente, la enfermedad propiamente dicha, los equipamientos de ecoendoscopia, así como con la sedación. Las complicaciones habituales asociadas con la USE diagnóstica o intervencionista son perforación, sangrado e infección, además de aquellas derivadas de cada tipo de intervención¹.

■ Eventos adversos por tipo de procedimiento

Los EA relacionados con la USE se pueden clasificar en términos generales de acuerdo con el “tipo de intervención por USE / procedimiento que se está realizando”.

En este capítulo, se discutirán las complicaciones asociadas con varios procedimientos de USE biliopancreática. Además, se hace énfasis en cómo prevenir y manejar tales eventos adversos¹.

Ecoendoscopia diagnóstica

Los ecoendoscopios actualmente disponibles, tanto radiales como lineares, tienen el transductor ubicado en la punta, esto hace que los 4 cm - 5 cm terminales sean más

rígidos que en los endoscopios estándar. Además, la óptica de la mayoría de estos ecoendoscopios, tiene una visión oblicua y se encuentra aproximadamente a 1 cm o más de la punta. Debido a esta visión oblicua, la inserción y el avance del ecoendoscopio, especialmente a través las curvas, son maniobras semi-ciegas.

Los EA descritos, aunque raros, incluyen perforación, sangrado e infección¹.

Perforación

La perforación luminal asociada con la USE de rutina es una rara ocurrencia. Debido a la punta del ecoendoscopio relativamente rígida y una intubación que se realiza con visión oblicua, la incidencia de perforación en esófago cervical asociada con USE se ha informado en tasas más altas que la asociada con endoscopia digestiva alta. El duodeno tiene un riesgo particular de perforación (especialmente con un ecoendoscopio de visión oblicua), dada una pared intestinal relativamente delgada, la angulación aguda que existe entre la primera y segunda porción duodenal, y la potencial presencia de deformidades lumbinales asociadas con las estructuras pancreatobiliares².

Un estudio retrospectivo publicado en 2021, que incluyó a más de 4300 pacientes sometidos a USE, informó un índice de perforación general de 0,05%³. La perforación asociada a la USE es muy variable en cuanto a su gravedad, aunque la mayoría de los pacientes se recuperan completamente después del manejo endoscópico o quirúrgico. En general, no hay asociación clara entre el tipo de ecoendoscopio (radial o lineal) y riesgo de perforación.

Los siguientes factores se han asociado de forma independiente con índices de perforación más altos durante la USE: aprendiz involucrado, inexperiencia del operador, edad avanzada del paciente, antecedentes de intubación esofágica difícil, presencia de malignidad esofágica u osteofitos de la columna cervical. El endoscopista debe ser consciente de estos factores de riesgo y debe informar a sus pacientes al respecto².

Infección

Se ha notificado bacteriemia incidental, como EA después de USE de rutina, que ocurrió en 0 a 5,8% de los pacientes en 3 estudios prospectivos. Ninguno de los pacientes de estos estudios desarrolló sepsis o tuvo su curso clínico alterado como resultado de la bacteriemia incidental, por lo tanto, su importancia clínica se ha cuestionado².

Hemorragia

La hemorragia también se asocia con procedimientos diagnósticos y terapéuticos. En la USE se observa más comúnmente cuando se realizan punciones para toma de muestra, ya sea por aspiración o biopsia (FNA o FNB)². Como el sangrado está más relacionado con dichas punciones, este tema se tratará con más detalle a continuación.

Punción aspiración/biopsia con aguja fina guiada por ultrasonografía endoscópica (USE-FNA/FNB)

La punción con aguja fina guiada por USE, en lesiones cerca del tracto gastrointestinal superior, es una herramienta de diagnóstico bien establecida⁴. Además de su buena precisión para el diagnóstico de adenocarcinoma de páncreas (superior al 85%), es también muy útil para la toma de muestras de tejido de otras condiciones

más raras, como tumores neuroendocrinos, metástasis e incluso plasmocitomas⁵⁻⁷. La USE con punción, también está indicada en el quiste pancreático incidental de morfología indeterminada⁵.

USE-FNA se asoció con un mayor riesgo de EA que la USE sin punción (odds ratio 6,43, intervalo de confianza del 95% 3,92–10,55; $p < 0,001$)³. Una revisión sistemática de complicaciones y muertes asociadas con USE-FNA (51 estudios con un total de 10.941 pacientes) reveló una tasa de complicaciones del 0,98% y una tasa de mortalidad del 0,02%⁸. No se observó diferencia estadística en las tasas de complicaciones según el diámetro de la aguja (19G, 22G y 25G). Se informa, además, que la seguridad de usar una aguja FNB es similar a la de usar una aguja FNA. Otros estudios también indicaron que no había relación entre el número de pases de aguja y EA⁸.

Las principales complicaciones asociadas con la USE-FNA/FNB incluyen hemorragia, perforación, infección, y complicaciones órgano específicas, como pancreatitis aguda tras punción de lesiones pancreáticas. Informes recientes han descrito ocasionalmente la siembra de tejido tumoral en el trayecto de la aguja (STA), como una complicación de USE-FNA/FNB⁸.

Hemorragia

La hemorragia también se asocia con procedimientos diagnósticos y terapéuticos, observada más comúnmente cuando se realizan punciones, ya sea por FNA o FNB. El sangrado puede ocurrir en el lumen gastrointestinal, peritoneo, retroperitoneo o en la estructura a la que se dirige la punción, como un quiste o un órgano sólido, y puede presentarse inmediatamente (intra o peri procedimiento) o de forma tardía.

Estimaciones de la verdadera tasa de sangrado asociado con USE-FNA/FNB son difíciles de caracterizar, debido a definiciones de resultados inconsistentes y a la escasez relativa de estudios prospectivos de alta calidad². El sangrado clínicamente significativo, definido por la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) como una caída de hemoglobina >2 g/dL y/o evidencia de hematemesis, melena o hematoquecia, es raro después de USE-FNA/FNB². Más comúnmente, el sangrado después de FNA/FNB es auto limitado y no requiere endoscopia u otro tipo de intervención².

Un estudio retrospectivo de 2020 informó una tasa de hemorragia de 0,13% asociado con FNA de rutina, en más de 3.000 procedimientos, siendo todos los eventos clasificados como leves y por lo tanto, de baja importancia clínica⁹.

Puede ocurrir una hemorragia significativa si se perfora un vaso grande o si hay presencia de coagulopatía. El sangrado extraluminal (visible como una imagen hipocóica en expansión, adyacente a la lesión puncionada) se puede controlar inflando el balón en la punta del ecoendoscopio y comprimiendo la región de punción durante 15 a 20 minutos. Se sugiere también un curso corto de antibióticos para prevenir infección^{1,8}. Se han descrito casos raros de sangrado luminal intraprocedimiento que requirieron de intervención (inyección de adrenalina y clips hemostáticos)¹.

Por lo tanto, aunque es poco común, es importante conocer el potencial de hemorragia asociado a la USE-FNA/FNB, y el procedimiento debe interrumpirse de

inmediato en caso de sangrado. Algunos autores recomiendan estrategias para reducir el riesgo de hemorragia, como evitar el centro de las lesiones que son irrigadas por vasos sanguíneos grandes, puncionar sin atravesar la lesión y reducir el número de pases de la aguja⁸.

Se han informado tasas más altas de sangrado en pacientes que toman medicamentos antiplaquetarios y/o anticoagulantes. De acuerdo con la directriz actual de la ASGE, se considera la USE con FNA/FNB un procedimiento de alto riesgo de sangrado y debe realizarse en pacientes con anticoagulación o agentes antitrombóticos, sólo después de una cuidadosa consideración tanto de la indicación del procedimiento como de la indicación clínica de los medicamentos utilizados. Durante la decisión de interrumpir cualquier antiplaquetario y/o anticoagulante debe ser evaluado el riesgo posterior de eventos tromboticos, preferencialmente a través de una evaluación multidisciplinaria^{2,10}.

Infección

Las directrices de la ASGE indican que el riesgo de bacteriemia por USE-FNA/FNB es bajo, y no se recomiendan antibióticos profilácticos cuando se realiza en lesiones sólidas. Algunos informes han descrito infección después de USE-FNA realizada en lesiones quísticas pancreáticas⁸, por lo tanto, la directriz actual de la ASGE sugiere la administración de antibióticos profilácticos cuando se punciona lesiones quísticas pancreáticas¹¹. Los datos más recientes de pacientes sometidos a USE-FNA de lesiones quísticas pancreáticas, demostraron tasas de infección bajas y estadísticamente similares (0,4% y 0,9%) entre los que recibieron antibióticos y los que recibieron placebo, respectivamente (odds ratio, 0,54; intervalo de confianza del 95%, 0,16-1,82)¹².

Por otro lado, no hay suficiente evidencia para recomendar en contra de la profilaxis y, en esta situación, el panel de la directriz europea también decidió conservar su recomendación anterior de mantener la profilaxis¹³.

Los autores de este capítulo están de acuerdo con el uso de antibióticos profilácticos para las punciones de lesiones quísticas pancreáticas.

Pancreatitis

La pancreatitis también es un posible EA después de FNA/FNB de conductos, quistes o masas pancreáticas², con un riesgo muy bajo, que oscila entre 0 y 2%¹. La pancreatitis aguda se desarrolla debido a una lesión relacionada con la punción del conducto pancreático principal o sus ramas, lo que conduce a una inflamación del parénquima, que ocluye los conductos pancreáticos. El cáncer de páncreas representa la mayoría de las lesiones sólidas pancreáticas, y los cambios escleróticos asociados con la respuesta inflamatoria local pueden reducir la probabilidad de desarrollar pancreatitis aguda.

Las lesiones en la cabeza pancreática o el proceso uncinado requieren que el endoscopista atraviese largas distancias a través de abundante parénquima pancreático hasta el sitio de punción, lo que puede aumentar el riesgo de desarrollar pancreatitis aguda⁸. La incidencia de pancreatitis relacionada al procedimiento aumentó significativamente en pacientes con tumores de menos de 20 mm de diámetro y aquellos

con tumores neuroendocrinos pancreáticos¹. Otros factores de riesgo para el desarrollo de pancreatitis aguda incluyen antecedentes de pancreatitis aguda y punción de lesiones benignas⁸.

A diferencia de la CPRE, no se ha estudiado el uso de fármacos antiinflamatorios no esteroideos para prevenir la pancreatitis posterior a FNA/FNB, principalmente debido a las bajas tasas de eventos, que hasta ahora no han permitido estudios prospectivos con un poder estadístico adecuado².

Siembra en el trayecto de la aguja (STA)

Dado que la USE-FNA/FNB a menudo implica la toma de muestra de lesiones malignas o premalignas, existe la preocupación teórica de que estas células puedan sembrarse a través del trayecto de la aguja, en el peritoneo u otras cavidades. Hasta ahora, este EA solo se ha informado en forma de relatos de casos, lo que dificulta una estimación general de la incidencia². Una revisión narrativa de 2020 hizo referencia a 29 relatos de casos independientes sobre la STA después de USE-FNA. Los objetivos de punción en los pacientes que desarrollaron STA fueron cáncer de páncreas, en 21 pacientes y metástasis en ganglios linfáticos intraperitoneales por cáncer de cabeza de páncreas, en 1 paciente. El tiempo hasta el reconocimiento de la STA es muy variable, desde varios días hasta varios meses⁸.

En teoría, la ubicación de la lesión puncionada puede alterar el riesgo derivado de la siembra tumoral, por ejemplo, la punción transduodenal de las lesiones de la cabeza del páncreas, puede no ser significativa si el trayecto de la aguja se extrae posteriormente durante la duodenopancreatectomía. En comparación, la punción transperitoneal de lesiones del cuerpo o cola de páncreas (o colangiocarcinoma hiliar o intrahepático) teóricamente podría aumentar el riesgo. Particularmente, en los casos de colangiocarcinoma, la STA puede hacer que un paciente no sea elegible para un trasplante de hígado, por lo tanto, se debe evitar la punción guiada por USE cuando se sospecha de colangiocarcinoma en pacientes que son candidatos potenciales para trasplante².

Manejo de colecciones líquidas peripancreáticas

Las colecciones líquidas peripancreáticas pueden ser drenadas por USE, tanto por el estómago como por el duodeno. Son procedimientos terapéuticos seguros, con tasas de éxito superiores al 90%. La morbilidad es menor que la observada en los drenajes radiológicos percutáneos o en el abordaje quirúrgico².

Los drenajes ecoguiados se pueden realizar a través de la colocación prótesis plásticas, metálicas recubiertas (SEMS - “*self expandable metallic stent*”) y prótesis metálicas de aposición luminal (LAMS - “*lumen-approximating metal stent*”). En un metaanálisis reciente que involucró a 1691 pacientes, las tasas de EA asociados con el drenaje de las colecciones líquidas peripancreáticas fueron del 19,1% para las prótesis LAMS y del 22,4% para las prótesis plásticas¹⁴.

Perforación

Todo drenaje transmural, por definición, crea una perforación controlada del estómago o duodeno. Cuando hablamos de perforación durante drenajes ecoguiados, nos referimos a perforaciones no controladas, iatrogénicas².

Un metaanálisis reciente que incluyó a 900 pacientes, observó una tasa de perforación del 1,8% en los drenajes de las colecciones líquidas peripancreáticas¹⁴. Por otro lado, un estudio multicéntrico internacional con 328 pacientes no observó esta complicación¹⁵. En la revisión de la ASGE, la tasa de perforación varió de 0 a 5%².

Hemorragia

El riesgo de sangrado durante la realización de procedimientos terapéuticos es considerablemente mayor que en los procedimientos diagnósticos. En la revisión de la ASGE, las tasas oscilan entre el 1% y el 12%². En el metaanálisis de Lyu et al., la tasa agrupada de sangrado durante los drenajes fue del 5,3%¹⁴.

El riesgo de sangrado está directamente relacionado con la técnica de drenaje empleada. Consistentemente, las prótesis LAMS tienen tasas más altas que las observadas con prótesis plásticas (9,7% versus 3,4%)². Las causas del sangrado pueden ser: traumatismo directo, lesión de vasos adyacentes y formación de pseudoaneurismas. Un metaanálisis con más de 1.700 pacientes demostró un riesgo agrupado del 10,7% con prótesis LAMS y del 4,3% con prótesis metálicas (cociente de riesgos de 6,7). Hubo una tendencia no significativa de mayor sangrado con LAMS en comparación con las prótesis plásticas (10,7 versus 5,0% - cociente de riesgos de 2,67)¹⁶.

Para minimizar los riesgos de sangrado, la ASGE propuso varias recomendaciones: manejo adecuado de medicamentos anticoagulantes, realización de estudios de imagen (tomografía o resonancia magnética) después del drenaje, para confirmar la resolución de la colección, retirado de LAMS después de 3 a 5 semanas de su colocación².

Infección

Las infecciones relacionadas con los drenajes de colecciones peripancreáticas se observan con mayor frecuencia en casos de oclusión de prótesis. Esta oclusión se observa más en pacientes con necrosis pancreática encapsulada (WON - “*Walled-Off Necrosis*”) que en aquellos con pseudoquistes. La infección secundaria de las colecciones pancreáticas se puede observar en 0 a 24% de los pacientes, siendo más común cuanto mayor es la colección². Un metaanálisis de 2019 observó una tasa de infección agrupada del 5,4% después de la colocación de prótesis metálicas y del 13,2% utilizando prótesis plásticas¹⁷. Colocar una prótesis plástica dentro de un LAMS parece reducir los riesgos de EA, incluida la infección¹⁸.

Migración de prótesis

La migración espontánea de la(s) prótesis introducida(s) por USE es una complicación común de los procedimientos terapéuticos, con tasas que varían entre 0 y 20%². En un reciente estudio multicéntrico que involucró 333 procedimientos, realizados en 15 centros internacionales, la tasa de migración observada fue de 6,6%, después de un intervalo promedio de 45 días¹⁵.

Oclusión de prótesis

La oclusión de prótesis utilizadas para drenar las colecciones peripancreáticas, puede ocurrir por el contenido del tracto digestivo (alimentos, por ejemplo) o los

restos de las colecciones necróticas. Esta obstrucción es un factor de riesgo para el desarrollo de infección. Las tasas varían de 0 a 17,7%, y la gran mayoría requiere de reintervenciones no planificadas². Los estudios difieren en cuanto al tipo de prótesis que más obstruye (LAMS, SEMS o plástico)^{19,20}.

Drenaje Biliar

Tradicionalmente, la USE se utiliza para el drenaje de los conductos biliares, en caso de falla de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). Sin embargo, estudios recientes han enfatizado en la posibilidad de drenaje primario por USE en pacientes con estenosis biliar distal, con resultados alentadores²¹. La descompresión se puede hacer a través de coledocoduodenostomía o hepaticogastrotomía (EUS-BD). Otro abordaje posible es el drenaje de la vesícula biliar (EUS-GD)²².

Las complicaciones pueden ser precoces (hasta 14 días) o tardías (después de 14 días). Las tasas de EA oscilan entre el 6,3% y el 24%, según una revisión publicada por la Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE). En un metaanálisis que incluyó a 756 pacientes, la tasa agrupada de complicaciones fue del 16%²³. Para el drenaje a través de la vesícula biliar, las tasas de complicaciones varían de 8% a 18%²⁴.

En sus recomendaciones de 2022, la ESGE sugiere la realización de coledocoduodenostomía en detrimento de la hepaticogastrotomía, para las obstrucciones biliares distales, debido a la menor tasa de EA con la primera²².

Perforación

La perforación después del drenaje de vía biliar ocurre con frecuencias que varían de 0 a 3,1% en los casos de EUS-BD². El drenaje de la vesícula biliar presenta una tasa de perforación del 1,2%²⁵.

Hemorragia

El sangrado clínicamente significativo parece ser poco frecuente en los drenajes biliares. Las tasas oscilan entre 0 y 8,3%². El riesgo de sangrado parece ser ligeramente mayor en el drenaje de vesícula biliar, con tasas que varían entre el 1,3% y el 8,3%². El uso de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios no parece aumentar el riesgo de hemorragia².

Migración u oclusión de prótesis

La tasa de migración de prótesis después del drenaje biliar fue del 2,7% en un metaanálisis reciente, similar a la observada después del drenaje por CPRE²¹. Las tasas de oclusión variaron de 0 a 14,3%². El tiempo medio de oclusión oscila entre 5 y 12 meses²². En caso de oclusión, se puede pasar una segunda prótesis a través de la primera²⁴.

En relación al drenaje vesicular, la tasa de migración fue del 2,7% y la frecuencia de oclusión varió de 0 a 10,4%².

Infección

La tasa de colecistitis después del drenaje ecoguiado de la vesícula biliar puede llegar a 7%²⁶.

Otros

Otras complicaciones más raras incluyen neumoperitoneo, hemobilia, colecistitis, fístula arteriobiliar, pseudoaneurisma y punción inadvertida de la vena porta²². La mortalidad varía entre el 0 y el 3%²².

En caso de mal posicionamiento de la prótesis durante el drenaje hepatogástrico, la ESGE recomienda el paso de una segunda prótesis endoscópica (“*stent-in-stent*”). Si esto no es posible, el paciente debe ser referido para drenaje percutáneo o cirugía de emergencia²⁴.

Neurólisis o bloqueo del plexo celíaco

Los pacientes con pancreatitis crónica o cáncer de páncreas pueden experimentar dolor abdominal intenso, muchas veces difícil de controlar, requiriendo de un abordaje más invasivo. La analgesia se puede lograr a través de la inyección de anestesia local de larga duración con corticosteroides (bloqueo) o alcohol (neurólisis), junto al plexo celíaco, bajo control ecoendoscópico.

Las complicaciones más comunes son las mismas que se observan después de FNA o FNB: perforación, sangrado o infección. Sin embargo, la neurólisis presenta algunas complicaciones particulares. La principal es la diarrea autolimitada, que se puede ver hasta en el 28% de las personas. En promedio, se observa en el 2% de los individuos sometidos a bloqueo y en el 10% de los que reciben neurólisis².

La hipotensión es una complicación reportada después del bloqueo o neurólisis del plexo celíaco, ocasionada por bloqueo simpático. Las tasas reportadas son del 2% después del bloqueo y del 5% después de la neurólisis²⁷. La hidratación intravenosa adecuada es una medida que puede mitigar la hipotensión.

La embriaguez después de la neurólisis es una complicación descrita, con una incidencia variando entre 0 y 14%²⁸.

El empeoramiento del dolor abdominal se puede observar después del bloqueo (2%) o la neurólisis (4%)²⁷.

Otras complicaciones más raras son relatadas: absceso retroperitoneal, empiema, isquemia o necrosis de estructuras vasculares u órganos intraabdominales. La paraplejia y la muerte también son complicaciones raras, pero descritas en la literatura²⁹.

Drenaje ecoguiado del ducto pancreático

El drenaje ecoguiado del ducto pancreático es uno de los procedimientos más desafiantes y riesgosos de la endoscopia. Datos recientes sugieren una tasa general de complicaciones variando entre el 15% y el 27%^{22,30}. La gran variación se debe a la falta de homogeneidad entre los relatos, tornando la interpretación muy difícil (pacientes operados o no, acceso con uso de corriente eléctrica o no, técnica de Rendez-vous o drenaje propiamente dicho).

Los principales EA son: dolor (7%), pancreatitis aguda (2%), colección peripancreática infectada (2%) y perforación (1%). Las complicaciones más raras incluyen: sangrado, fístula pancreática y formación de pseudoaneurismas²².

Anastomosis ecoguiadas

La USE puede ser una alternativa segura y elegante para realizar anastomosis gastro-enterales o entero-entéricas, sustituyendo a la radiología, cirugía o colocación endoscópica de prótesis. El principio básico es la colocación de un LAMS entre el estómago (o intestino delgado) y el delgado distal a la estenosis.

Un metaanálisis reciente de 5 estudios con 659 pacientes mostró una tasa agrupada de EA del 10,7%³¹, similar al 12% de otro metaanálisis de 285 procedimientos³². La mayoría de estos EA se consideran leves o moderadamente graves, aunque los graves o fatales pueden ocurrir entre 2,9% a 5,6% de los casos²².

La principal complicación es la liberación de la prótesis LAMS fuera del asa de intestino delgado, resultando en perforación, que ocurre en 6,8% a 10% de los procedimientos³³. El abordaje de esta complicación puede ser endoscópico o quirúrgico.

Otras complicaciones relacionadas con las anastomosis gastroenterales incluyen obstrucción (4,2%) y sangrado (3,8%)³⁴.

CPRE transgástrica por ecoendoscopia (EDGE)

En pacientes con gastroplastia reductora con reconstrucción en Y de Roux, el acceso a la papila mayor puede ser un desafío. La confección de una anastomosis ecoguiada entre el reservorio gástrico (“*pouch*”) y el estómago excluido, mediante un LAMS, puede ser una solución eficiente en centros de referencia.

Por tratarse de un procedimiento extremadamente avanzado, las tasas de complicaciones pueden alcanzar el 24%³⁵. La gran mayoría de estos EA se consideran de intensidad leve y se producen debido a la migración de la prótesis durante el procedimiento o por la colocación inadecuada de la misma²².

■ Puntos prácticos

- A) La USE, tanto diagnóstica como intervencionista, es un procedimiento seguro.
- B) Los eventos adversos asociados con USE-FNA/FNB, aunque son raros, incluyen perforación, sangrado, infección, pancreatitis y siembra en el trayecto de la aguja.
- C) USE-FNA/FNB se puede realizar en pacientes que toman aspirina o AINE, pero no en pacientes que toman clopidogrel o anticoagulantes.
- D) No se requieren antibióticos profilácticos para USE-FNA/FNB de lesiones sólidas.
- E) Hasta que surja nueva evidencia, se sigue recomendando el uso de antibióticos profilácticos para la punción de los quistes pancreáticos.
- F) La profilaxis farmacológica no está indicada para la prevención de la pancreatitis aguda tras la punción.
- G) Aún con el riesgo teórico de implantación tumoral tras punción ecoguiada transduodenal de lesiones de cabeza de páncreas, esto no tiene relevancia clínica.
- H) Se debe evitar la toma de muestra guiada por USE cuando se sospecha de colangiocarcinoma en pacientes que son candidatos potenciales para trasplante.

■ Puntos de investigación/direcciones futuras

- A) Quizás el desarrollo de ecoendoscopios más delgados y flexibles podría reducir aún más la incidencia de eventos adversos, especialmente la perforación.
- B) Nuevos diseños de agujas más finas y maleables, podrían hacer que el procedimiento sea aún más seguro.
- C) Son necesarios más estudios sobre la antibioticoprofilaxia en quistes pancreáticos.

■ Referencias

1. Lakhtakia S. Complications of diagnostic and therapeutic Endoscopic Ultrasound. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2016; 30(5): 807-23.
2. Forbes N, Coelho-Prabhu N, Al-Haddad MA, Kwon RS, Amateau SK, Buxbaum JL, et al. Adverse events associated with EUS and EUS-guided procedures. *Gastrointest Endosc.* 2022; 95(1): 16-26.e2.
3. Razik R, James PD, Khan R, Maxwell C, Ruan Y, Forbes N, et al. Risk of adverse events associated with upper and lower endoscopic ultrasound: a population-based cohort study. *Endosc Int Open.* 2021; 9(9): E1427-E34.
4. Machado RS, Richa R, Callegari F, Souza GB, Tolentino LL, Nakao FS, et al. Instant messenger smartphone application for endosonographer/cytopathologist real-time interaction at a distance in EUS-FNA for solid pancreatic lesions. *Endosc Int Open.* 2019; 7(8): E1027-E30.
5. Maluf-Filho F, de Oliveira JF, Mendonça EQ, Carbonari A, Maciente BA, Salomão BC, et al. II Brazilian consensus statement on endoscopic ultrasonography. *Endosc Ultrasound.* 2017; 6(6): 359-68.
6. Machado AA, Lenz L, Domingues RB, Lima GRA, Josino IR, Cordero MAC, et al. Pancreatic Metastasis from Papillary Thyroid Carcinoma: A Case Report. *JOP.* 2020; 21(6): 151-5.
7. Mendieta PJO, Tolentino LHL, Centeno DM, Guacho JAL, Felipe LM, Maluf-Filho F. Extramedullary Plasmocytoma: A rare entity. *Journal of Digestive Endoscopy.* 2023; in press.
8. Mizuide M, Ryozaawa S, Fujita A, Ogawa T, Katsuda H, Suzuki M, et al. Complications of Endoscopic Ultrasound-Guided Fine Needle Aspiration: A Narrative Review. *Diagnostics (Basel).* 2020; 10(11): 964.
9. Marchetti G, Ricardo VD, Ardengh AO, de Almeida AF, Taglieri E, Micelli-Neto O, et al. Adverse events and mortality: comparative analysis between diagnostic and interventional endoscopic ultrasound. *Scand J Gastroenterol.* 2020; 55(8): 995-1001.
10. Acosta RD, Abraham NS, Chandrasekhara V, Chathadi KV, Early DS, Eloubeidi MA, et al. The management of antithrombotic agents for patients undergoing GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2016; 83(1): 3-16.
11. Khashab MA, Chithadi KV, Acosta RD, Bruining DH, Chandrasekhara V, Eloubeidi MA, et al. Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2015; 81(1): 81-9.
12. Palomera-Tejeda E, Shah H, Attar BM, Bhurwal A, Vohra I, Mutneja HR. Prophylactic

- Antibiotics Do Not Prevent Infectious Complications of Endoscopic Ultrasound Fine-Needle Aspiration of Pancreatic Cysts: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pancreas*. 2021; 50(5): 667-72.
13. Dumonceau JM, Deprez PH, Jenssen C, Iglesias-Garcia J, Larghi A, Vanbiervliet G, et al. Indications, results, and clinical impact of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline - Updated January 2017. *Endoscopy*. 2017; 49(7): 695-714.
 14. Lyu Y, Li T, Wang B, Cheng Y, Chen L, Zhao S. Comparison Between Lumen-Apposing Metal Stents and Plastic Stents in Endoscopic Ultrasound-Guided Drainage of Pancreatic Fluid Collection: A Meta-analysis and Systematic Review. *Pancreas*. 2021; 50(4): 571-8.
 15. Fugazza A, Sethi A, Trindade AJ, Troncone E, Devlin J, Khashab MA, et al. International multicenter comprehensive analysis of adverse events associated with lumen-apposing metal stent placement for pancreatic fluid collection drainage. *Gastrointest Endosc*. 2020; 91(3): 574-83.
 16. Park CH, Park SW, Nam E, Jung JH, Jo JH. Comparative efficacy of stents in endoscopic ultrasonography-guided peripancreatic fluid collection drainage: A systematic review and network meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020; 35(6): 941-52.
 17. Saunders R, Ramesh J, Cicconi S, Evans J, Yip VS, Raraty M, et al. A systematic review and meta-analysis of metal versus plastic stents for drainage of pancreatic fluid collections: metal stents are advantageous. *Surg Endosc*. 2019; 33(5): 1412-25.
 18. Puga M, Consiglieri CF, Busquets J, Pallarès N, Secanella L, Peláez N, et al. Safety of lumen-apposing stent with or without coaxial plastic stent for endoscopic ultrasound-guided drainage of pancreatic fluid collections: a retrospective study. *Endoscopy*. 2018; 50(10): 1022-6.
 19. Siddiqui A, Naveed M, Basha J, Lakhtakia S, Nieto J, Shah J, et al. International, multi-center retrospective trial comparing the efficacy and safety of bi-flanged versus lumen-apposing metal stents for endoscopic drainage of walled-off pancreatic necrosis. *Ann Gastroenterol*. 2021; 34(2): 273-81.
 20. Lakhtakia S, Basha J, Talukdar R, Gupta R, Nabi Z, Ramchandani M, et al. Endoscopic “step-up approach” using a dedicated biflanged metal stent reduces the need for direct necrosectomy in walled-off necrosis (with videos). *Gastrointest Endosc*. 2017; 85(6): 1243-52.
 21. Bishay K, Boyne D, Yaghoobi M, Khashab MA, Shorr R, Ichkhanian Y, et al. Endoscopic ultrasound-guided transmural approach versus ERCP-guided transpapillary approach for primary decompression of malignant biliary obstruction: a meta-analysis. *Endoscopy*. 2019; 51(10): 950-60.
 22. van der Merwe SW, van Wanrooij RLJ, Bronswijk M, Everett S, Lakhtakia S, Rimbas M, et al. Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2022; 54(2): 185-205.
 23. Han SY, Kim SO, So H, Shin E, Kim DU, Park DH. EUS-guided biliary drainage versus ERCP for first-line palliation of malignant distal biliary obstruction: A systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2019; 9(1): 16551.
 24. van Wanrooij RLJ, Bronswijk M, Kunda R, Everett SM, Lakhtakia S, Rimbas M, et al. Therapeutic endoscopic ultrasound: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Review. *Endoscopy*. 2022; 54(3): 310-32.

25. Oh D, Song TJ, Cho DH, Park DH, Seo DW, Lee SK, et al. EUS-guided cholecystostomy versus endoscopic transpapillary cholecystostomy for acute cholecystitis in high-risk surgical patients. *Gastrointest Endosc.* 2019; 89(2): 289-98.
26. Walter D, Teoh AY, Itoi T, Pérez-Miranda M, Larghi A, Sanchez-Yague A, et al. EUS-guided gall bladder drainage with a lumen-apposing metal stent: a prospective long-term evaluation. *Gut.* 2016; 65(1): 6-8.
27. Alvarez-Sánchez MV, Jenssen C, Faiss S, Napoléon B. Interventional endoscopic ultrasonography: an overview of safety and complications. *Surg Endosc.* 2014; 28(3): 712-34.
28. Kanno Y, Koshita S, Masu K, Ogawa T, Kusunose H, Murabayashi T, et al. Efficacy of EUS-guided celiac plexus neurolysis compared with medication alone for unresectable pancreatic cancer in the oxycodone/fentanyl era: a prospective randomized control study. *Gastrointest Endosc.* 2020; 92(1): 120-30.
29. Fujii L, Clain JE, Morris JM, Levy MJ. Anterior spinal cord infarction with permanent paralysis following endoscopic ultrasound celiac plexus neurolysis. *Endoscopy.* 2012; 44 Suppl 2 UCTN: E265-6.
30. Basiliya K, Veldhuijzen G, Gerges C, Maubach J, Will U, Elmunzer BJ, et al. Endoscopic retrograde pancreatography-guided versus endoscopic ultrasound-guided technique for pancreatic duct cannulation in patients with pancreaticojejunostomy stenosis: a systematic literature review. *Endoscopy.* 2021; 53(3): 266-76.
31. Chandan S, Khan SR, Mohan BP, Shah AR, Bilal M, Ramai D, et al. EUS-guided gastroenterostomy versus enteral stenting for gastric outlet obstruction: Systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open.* 2021; 9(3): E496-E504.
32. Iqbal U, Khara HS, Hu Y, Kumar V, Tufail K, Confer B, et al. EUS-guided gastroenterostomy for the management of gastric outlet obstruction: A systematic review and meta-analysis. *Endosc Ultrasound.* 2020; 9(1): 16-23.
33. Khashab MA, Bukhari M, Baron TH, Nieto J, El Zein M, Chen YI, et al. International multicenter comparative trial of endoscopic ultrasonography-guided gastroenterostomy versus surgical gastrojejunostomy for the treatment of malignant gastric outlet obstruction. *Endosc Int Open.* 2017; 5(4): E275-E81.
34. Tyberg A, Perez-Miranda M, Sanchez-Ocaña R, Peñas I, de la Serna C, Shah J, et al. Endoscopic ultrasound-guided gastrojejunostomy with a lumen-apposing metal stent: a multicenter, international experience. *Endosc Int Open.* 2016; 4(3): E276-81.
35. Prakash S, Elmunzer BJ, Forster EM, Cote GA, Moran RA. Endoscopic ultrasound-directed transgastric ERCP (EDGE): a systematic review describing the outcomes, adverse events, and knowledge gaps. *Endoscopy.* 2022; 54(1): 52-61.

Inteligencia artificial en endoscopia biliopancreática

Jorge Baquerizo-Burgos¹, Carlos Robles-Medranda¹

¹Departamento de Endoscopia, Instituto Ecuatoriano de Enfermedades Digestivas (IECED), Guayaquil, Ecuador.

■ Inteligencia artificial en medicina

La inteligencia artificial (IA) es una rama de la ciencia e ingeniería preocupada por el entendimiento computacional de comprensiones inteligentes, y la creación de artefactos o sistemas que muestran tal comportamiento inteligente, lo que permite a las computadoras funcionar y pensar como humanos¹. El proceso de aprendizaje requiere de la integración de conocimiento y experiencias, las cuales, en humanos, se adquieren a lo largo de los años. Sin embargo, programas de computadora, a través de la aplicación de algoritmos, puede ganar mayor cantidad de experiencias y mucho menos tiempo que un humano¹.

En la actualidad, la medicina se enfrenta a varios retos para adquirir, analizar y aplicar una excesiva cantidad de conocimiento necesaria para poder resolver problemas clínicos de alta complejidad¹. El desarrollo de sistemas con IA en medicina se ha diseñado con la intención de poder brindar apoyo a los médicos en la formulación de diagnósticos, toma de decisiones terapéuticas y el pronóstico de los pacientes¹. Debido a lo mencionado anteriormente, la medicina es una de las carreras que más se beneficiarían de la aplicación de IA, por lo que en la última década la aplicación de estas tecnologías ha incrementado exponencialmente en diferentes áreas de medicina, incluyendo la gastroenterología².

■ Tipos de inteligencia artificial

En la actualidad, hay dos áreas de interés respecto a la IA aplicada a la medicina. La primera incluye el desarrollo de estructuras robóticas con IA, y la segunda incluye dispositivos virtuales, como aprendizaje de máquina (AM) y aprendizaje profundo (AP)³. Sin embargo, en este capítulo se tratará sobre el segundo aspecto de la IA en medicina. El AM se puede dividir en tres categorías: en aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y aprendizaje de reforzamiento⁴.

El aprendizaje supervisado funciona por medio de la recopilación de muestras extraídas de una gran cantidad de casos de procedimientos seleccionados para entrenamiento. Estas muestras están divididas para entrenamiento del modelo y

validación del mismo, ambos conjuntos de muestras están correctamente etiquetados según la clasificación deseada para nuestro modelo. Luego, por medio del análisis de patrones o estructuras de todas las muestras de entrada y salida etiquetados, el programa aprende a producir el correcto y deseado resultado para cada entrada de nuevos casos⁵.

Este subtipo de AM identifica los parámetros óptimos en el modelo para minimizar la desviación entre las predicciones de los casos de entrenamiento y los resultados observados, con la idea de que las asociaciones identificadas sean generalizables a casos que no hayan sido incluidos como casos de entrenamiento. En otras palabras, que mantenga la reproducibilidad de sus resultados en casos nuevos. La regresión, clasificación y caracterización de patrones se encuentran entre las labores más utilizadas de los modelos de AM supervisado.

Los modelos de aprendizaje automatizado no supervisado infieren los patrones subyacentes en los datos no etiquetados para encontrar subgrupos en los datos originales, identificar valores atípicos en los datos o producir representaciones de bajas dimensiones de los datos⁵. Finalmente, los modelos de aprendizaje de reforzamiento permiten la planificación de estrategias efectivas en base de la experimentación de los datos⁴.

A pesar de los avances tecnológicos y conocimiento computacional, en los estadios tempranos de desarrollo del AM, los ingenieros tuvieron problemas para poder crear y analizar características, tales como la información de las formas y densidades de las imágenes. El aprendizaje profundo (AP) es un subtipo de aprendizaje de máquina que involucra el entrenamiento de modelos usando redes neuronales artificiales (RNA), las cuales son herramientas analíticas computacionales inspiradas en el sistema nervioso biológico (Figura 1).

Las RNA consisten en redes de procesadores informáticos altamente interconectados denominados neuronas, capaces de realizar cálculos paralelos para el procesamiento de datos, representación del conocimiento y generalizar la aplicación del modelo a datos independientes. Los modelos de AP están compuestos por capas neuronales (capa de entrada, capa media y capa de salida), los cuales están inmersamente conectados entre sí, y así mismo cada capa toma un rango de muestras especialmente formateado y retorna la entrada para la siguiente capa en una especie de “destilación de datos” (Figura 2). Cada capa está conectada por un coeficiente de peso que indica la fuerza de la conexión, el sesgo y una función de activación como la función sigmoidea (logística) o la función tangente hiperbólica⁴.

Los modelos de AP pueden aprender por experiencia de un entorno de entrenamiento⁵. En medicina, hay una gran demanda por herramientas de análisis para las interacciones clínicas, biológicas y patológicas complejas para predecir un desenlace. Los modelos de RNA pueden explotar la relación compleja entre las variables (clínicas, biológicas y patológicas) para llegar a un diagnóstico o tratamiento¹. No obstante, hay ciertos aspectos que hay que tomar en consideración al diseñar un modelo de AP basado en RNA. El sobreajuste es un fenómeno general en el AM y AP, en donde el modelo alcanza una precisión y sensibilidad óptima antes de terminar el proceso de entrenamiento. Otro problema que se puede encontrar en estos modelos incluye los gradientes de fuga. Estos ocurren en RNA con múltiples capas, en el que el gradiente

se aproxima a cero a medida que se acerca a la capa de entrada hasta su completa desaparición, lo que resulta en un valor de pérdida en el aprendizaje⁴.

Gracias a los avances y mejoras computacionales y tecnológicas, como unidades de procesamiento gráfico (GPU) con alto rendimiento computacional, adquisición de grandes cantidades de información por medio de la evolución del internet, ha sido posible el desarrollo de varios algoritmos de AP, incluyendo redes neuronales convolucionales (RNC), codificadores automáticos, algoritmos de activación y redes neuronales generativas adversarias. Estos algoritmos han emergido para aumentar la precisión, resolver problemas computacionales e incrementar la flexibilidad en el aprendizaje⁴.

Las RNC son un subtipo de modelos de aprendizaje profundo que usan capas convolucionales para resumir y transformar cúmulos de píxeles en imágenes para extraer características de alto nivel. Este tipo de modelos tiene la ventaja sobre otro tipo de algoritmos de AP y AM, por el hecho de que puede operar en imágenes crudas



Figura 1. Visión general del desarrollo de la inteligencia artificial y sus subtipos.

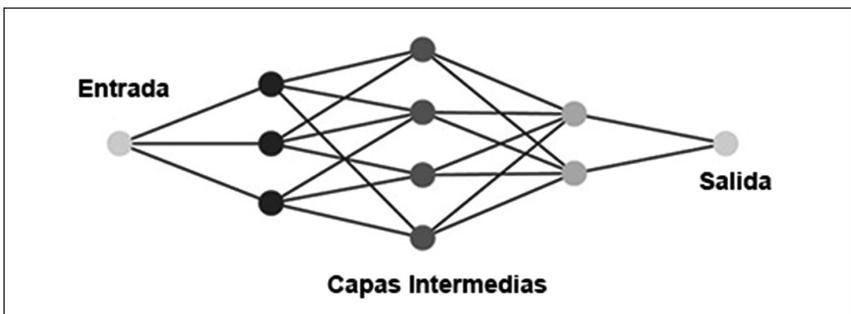


Figura 2. Diseño arquitectónico simple de la red neuronal convolucional.

y aprender características o patrones de dichas imágenes por medio de un conjunto de datos de entrenamiento, simplificando el proceso de entrenamiento y la identificación de patrones o estructuras⁴. Gracias a esta peculiaridad de las RNC, estos modelos han probado ser cruciales para el éxito del aprendizaje profundo en análisis de imágenes, y en el área de salud han demostrado ser fundamentales para la interpretación de imágenes médicas⁵.

Por medio de la aplicación de este tipo de algoritmos, se abre la posibilidad de diseñar modelos con IA capaces de reconocer estructuras anatómicas, los cuales pueden ser aplicados para distintos tipos de procedimientos imagenológicos, tales como colangioscopia, ultrasonido abdominal o ultrasonido endoscópico (EUS)⁶. En la actualidad, la aplicación de IA en endoscopia digestiva es una realidad y no una ideología. Se han desarrollado varios modelos para endoscopia digestiva que ayudan en la detección de lesiones neoplásicas, como pólipos en el colon, masas hepáticas o lesiones pancreáticas. La inclusión de estos modelos en la medicina actual puede tener un papel fundamental en un futuro próximo, como formar parte nuevas guías clínicas y evaluaciones de tamizaje, con lo que pueden disminuir potenciales riesgos⁷, por medio de, por ejemplo, detección temprana de lesiones neoplásicas. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que los modelos de AP son dependientes de la información utilizada para el entrenamiento de dichos modelos, y su éxito es dependiente tanto de la calidad como de la cantidad de información disponible. También hay que tomar en cuenta que los modelos entrenados para algo en particular, no detectarán algo diferente a lo que incluimos en las muestras que usamos para entrenar el modelo. Esto podría ser un problema en el campo de la evaluación de imágenes médicas, donde la interpretabilidad y la generalización son cruciales⁷.

■ Implementando modelos de aprendizaje profundo

Gracias a la habilidad de los modelos de AP para interpretar imágenes o videos, su aplicación en diferentes campos de la medicina ha aumentado en paralelo con los avances tecnológicos (computacionales y médicos)⁸. El proceso para la implementación de estos modelos en la práctica clínica debe seguir tres pasos establecidos (Figura 3)⁹. Estos pasos incluyen la recolección y anotación de datos, diseñar la arquitectura del modelo, y finalmente el proceso de entrenamiento y validación del modelo, esta última refiriéndose a una validación interna del modelo mas no a una validación clínica, la cual debe realizarse posterior a la validación interna¹⁰.

Para comenzar con la implementación de los modelos de AP, primero se debe recolectar una gran cantidad de imágenes y/o videos, y tener en cuenta que la cantidad de información requerida es dependiente de la calidad de la información⁹. Con la tecnología moderna y el acceso a internet, el número de imágenes y videos necesarios para el entrenamiento ha disminuido, y debido a esto no se ha establecido un estándar o normativa sobre la cantidad de información requerida. No obstante, en un estudio realizado para determinar la cantidad de información ideal para que un modelo tenga buena precisión y sensibilidad demostró que tres prerequisites son necesarios. Primero, el conjunto de datos de entrenamiento debe ser de alta calidad; segundo, los puntos de muestreo deben poder aumentarse sistemáticamente y, tercero, cada punto

de muestreo debe poder repetirse para estimar con precisión la media estadística¹¹. La anotación de las muestras (o “*labeling*”) es una de las partes cruciales para los modelos de AP que ayudan en la interpretación de imágenes. Durante este proceso, las áreas de interés dentro de las imágenes o videos incluidos en la base de datos

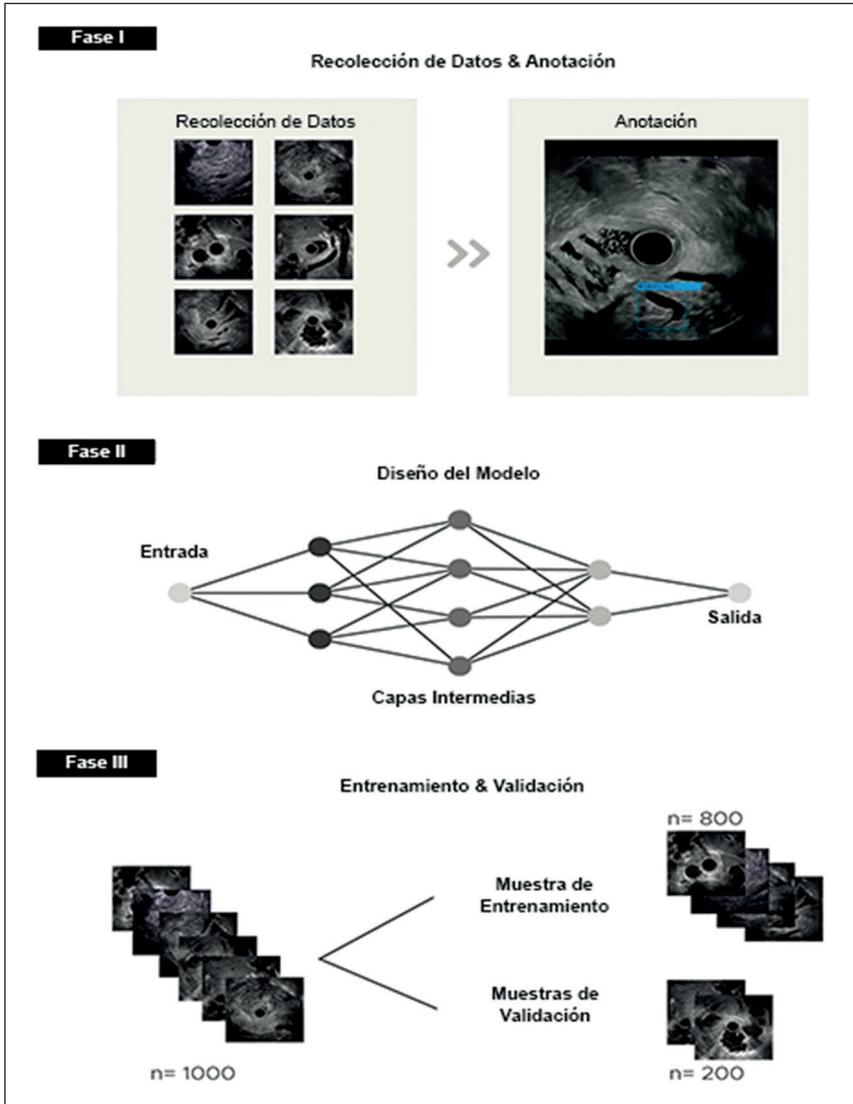


Figura 3. Fases de implementación de los modelos de aprendizaje profundo.

de entrenamiento son etiquetados, ya sea por los mismos ingenieros o por médicos expertos. Estas etiquetas serán utilizadas como el rasgo característico que el modelo aprenderá a predecir.

Luego del proceso de etiquetar el área de interés, se debe seleccionar un modelo arquitectónico de AP adecuado. Afortunadamente, el acceso a internet permite encontrar modelos arquitectónicos bien desarrollados y de dominio público, como ResNet, YOLO o GoogLeNet/InceptionV4¹². Todos estos modelos de dominio público tienen sus particularidades y requieren distintos tipos de información etiquetada, es por eso la importancia de tener información con etiquetas y anotaciones adecuadas, ya que dependiendo de eso se deberá escoger un diseño arquitectónico pertinente. Luego, la resolución de la imagen/video, la profundidad (número de capas) y el ancho (canales) del modelo de AP son seleccionados⁹.

Finalmente, la última fase consiste en el entrenamiento como tal y la validación interna del modelo. Previo al inicio del entrenamiento, la base de datos de imágenes/videos deberá ser dividida en una base de datos para el entrenamiento y otra base de datos para la validación interna. Esta división va a depender del tipo de modelo empleado y la cantidad de muestras disponibles, sin embargo, las divisiones que más se observan son 70%/30%, 80%/20% y 90%/10%, siendo 80%/20% la más frecuente. Los valores altos representan el porcentaje de la base de datos total que será empleado para el entrenamiento, mientras que el valor bajo representa el porcentaje que será empleado en la validación interna. A medida que aumenta el número de muestras, menor será la cantidad de información necesaria para la validación. Durante la fase de entrenamiento, los sesgos y pesos son ajustados matemáticamente para minimizar errores entre los valores que obtienen el modelo y el resultado esperado⁹. Este proceso se repite varias veces hasta que la habilidad y capacidad máxima del modelo es obtenida. Es en este proceso en donde el sobreajuste puede aparecer¹³. Después, empieza el proceso de ratificación interna usando la base de datos de validación.

En la fase de prueba o validación, se calculan métricas que permiten cuantificar objetivamente el rendimiento del modelo. Los datos obtenidos del modelo se grafican en una matriz de confusión o tabla “2 x 2”, dividiendo los hallazgos o resultados del modelo en cuatro categorías dependiendo de sus etiquetas verdaderas (ground truth) y los resultados obtenidos: verdaderos positivos (VP), verdaderos negativos (VN), falsos positivos (FP) y falsos negativos (FN) (Figura 4) (Tabla 1).

Con la matriz de confusión, se logran calcular diferentes métricas como la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos (VPP) y negativos (VPN). Hay que tomar en cuenta que a pesar de que estos valores también se obtienen en el área de medicina, aquellos obtenidos durante la validación interna no pueden extrapolarse al ámbito clínico¹⁰. Para validar un modelo en la clínica, deberá ser empleado con casos reales y comparándolo con el estándar, como por ejemplo biopsias¹⁰. Otras métricas que deben ser obtenidas para valorar el rendimiento de los modelos incluyen la precisión, que representa la fracción de muestras correctamente clasificadas, el puntaje F1, que representa la relación armónica entre el valor predictivo positivo y sensibilidad, y finalmente, la intersección sobre la unión (IoU) (Figura 5), la cual evalúa el rendimiento del modelo para detectar objetos comparando el recuadro de detección de la IA con la etiqueta establecida por el experto o ingeniero (Tabla 2).

		Etiqueta Verdadera	
		Positivo	Negativo
Etiqueta Predicha	Positivo	VP	FP
	Negativo	FN	VN

Figura 4. Matriz de confusión de la validación interna de los modelos de aprendizaje profundo indicando los verdaderos positivos (VP), falsos positivos (FP), falsos negativos (FN) y verdaderos negativos (VN).

Tabla 1. Definición de los parámetros de la matriz de confusión

Verdaderos Positivos (VP)	Muestras en las que las etiquetas verdadera y predicha son positivas. Por ejemplo, un paciente con cáncer de páncreas, en el cual el modelo clasifica la muestra como cáncer de páncreas.
Verdaderos Negativos (VN)	Muestras en las que las etiquetas verdaderas y predichas son negativas. Por ejemplo, un paciente sano que el modelo identifica como sano.
Falsos Positivos (FP)	Muestras en las que la etiqueta verdadera es negativa, pero la etiqueta predicha es positiva. Por ejemplo, un paciente sano identificado por el modelo como paciente con cáncer.
Falsos Negativos (FN)	Muestras en las que la etiqueta predicha es negativa y la etiqueta verdadera es positiva. Por ejemplo, un paciente con cáncer de páncreas identificado por el modelo como un paciente sano.



Figura 5. Representación esquemática de la intersección sobre la unión.

Tabla 2. Otras métricas obtenidas para evaluar el rendimiento de los modelos de aprendizaje profundo

Sensibilidad	La fracción de muestras positivas realmente clasificadas como positivas.	$\frac{VP}{VP + FN}$
Especificidad	La fracción de muestras negativas realmente clasificadas como negativas.	$\frac{VN}{VN + FP}$
VPP	La fracción de muestras clasificadas positivamente que son verdaderamente positivas.	$\frac{TP}{TP + FP}$
VPN	La fracción de muestras clasificadas negativamente que son realmente negativas.	$\frac{VN}{VN + FN}$
Precisión	La fracción de las muestras correctamente clasificadas.	$\frac{VP + VN}{VP + VN + FP + FN}$
Puntaje F1	La media armónica de sensibilidad y valor predictivo positivo.	$\frac{2VP}{2VP + FP + FN}$
IoU	El rendimiento de la detección de objetos al comparar el "ground truth" con la detección del modelo.	$\frac{\text{Área de Superposición}}{\text{Área de Unión}}$

VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo; IoU: intersección sobre la unión.

■ Inteligencia artificial en endoscopia biliopancreática

En Estados Unidos, la incidencia y prevalencia de malignidad pancreática sigue en aumento y representa la quinta causa de mortalidad asociada a cáncer en ambos sexos¹⁴. A pesar de la tendencia al incremento de estas patologías, aún no hay guías establecidas para el tamizaje de cáncer pancreático. Métodos de imágenes como tomografía y resonancia magnética se utilizan para proporcionar información adicional para el diagnóstico de estas lesiones.

Inicialmente, el diagnóstico y manejo de las patologías biliopancreáticas estaban limitadas a la colangiopancreatoscopia retrograda endoscópica (CPRE), una modalidad radiológica invasiva e indirecta que permite la visualización del sistema biliar¹⁵. Luego, con los avances tecnológicos, fue posible el desarrollo de los colangioscopios, convirtiéndose en herramientas diagnósticas importantes para patologías de vía biliar,

cuando otras modalidades tales como el EUS, tomografía computarizada, resonancia magnética y biopsias/citologías obtenidas por CPRE, no logran proporcionar un diagnóstico definitivo. Adicionalmente, la colangioscopia permite el manejo de pacientes con cálculos biliares por medio de litotripsia, ya sea electrohidráulica o láser.

■ Inteligencia artificial en colangioscopia

La colangioscopia, al ser una técnica endoscópica avanzada relativamente nueva y sin guías de entrenamiento establecidas, la impresión visual entre operadores es muy variable¹⁶. Por lo que se han creado varias clasificaciones para determinar si las características macroscópicas observadas de lesiones de vía biliar a través de la colangioscopia son benignas o malignas¹⁷⁻²⁰. Sin embargo, aún con clasificaciones establecidas, la variabilidad entre operadores es amplia¹⁶. Debido a esto, recientemente se empezó el desarrollo modelos de inteligencia artificial. Los primeros modelos de inteligencia artificial relacionados a la colangioscopia fueron desarrollados para la detección de vasos sanguíneos tortuosos, pero tenían la desventaja de estar limitados a imágenes. Otra limitación de dichos modelos es su falta de validación clínica. Sin embargo, los modelos obtuvieron métricas de validación interna bastante altas^{21,22}. En su primer estudio, Mascarenhas et al. desarrollaron un modelo con 6.475 imágenes de colangioscopia obtenidas de 85 pacientes. Luego de etiquetar las imágenes, se dividió la base de datos con una relación 80/20. Durante la validación interna se obtuvo una sensibilidad, especificidad, y un VPP y VPN de 99,3%, 99,4%, 99,6% y 98,7%, respectivamente²². Luego, desarrollaron un nuevo trabajo, duplicando el número de imágenes obtenidas del mismo de número de pacientes (de 6.475 a 11.855 imágenes), esta vez evaluaron la precisión del modelo para distinguir entre lesiones benignas y malignas. Las métricas obtenidas fueron precisión diagnóstica, sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, sus valores fueron 94,9%, 94,7%, 92,1%, 94,8%, 84,2%, respectivamente²³. Se recalca que a pesar de que el modelo obtuvo excelentes parámetros de validación interna, estos no deben ser extrapolados a su utilidad real en casos clínicos.

Posteriormente, se realizaron dos estudios con modelos de IA en tiempo real. El primer estudio, realizado por Marya et al., evalúa la aplicación clínica del modelo y lo compara con los resultados de biopsia y citología. En su estudio, se observa que el modelo de RNC obtuvo mejor sensibilidad, especificidad y precisión que las otras modalidades. El modelo obtuvo una sensibilidad de 93,3%, especificidad de 88,2% y precisión de 90,6%, en comparación a la biopsia con 35,7% de sensibilidad, 100% especificidad y 60,9% de precisión, o con la citología con 40,0%, 100,0% y 62,5% de sensibilidad, especificidad y precisión, respectivamente²⁴. Una de las limitaciones es que un solo operador estuvo a cargo de realizar las anotaciones de alrededor de 2 millones de imágenes, lo que puede conllevar a errores y fatiga; adicionalmente, puede ocurrir un sesgo al tener a un solo operador evaluando todas las imágenes, lo que puede afectar al entrenamiento.

Otro estudio realizado por el equipo de Robles-Medranda et al., desarrolló su propio modelo de RNC capaz de detectar lesiones neoplásicas en videos pregrabados y en tiempo real (Figura 6).

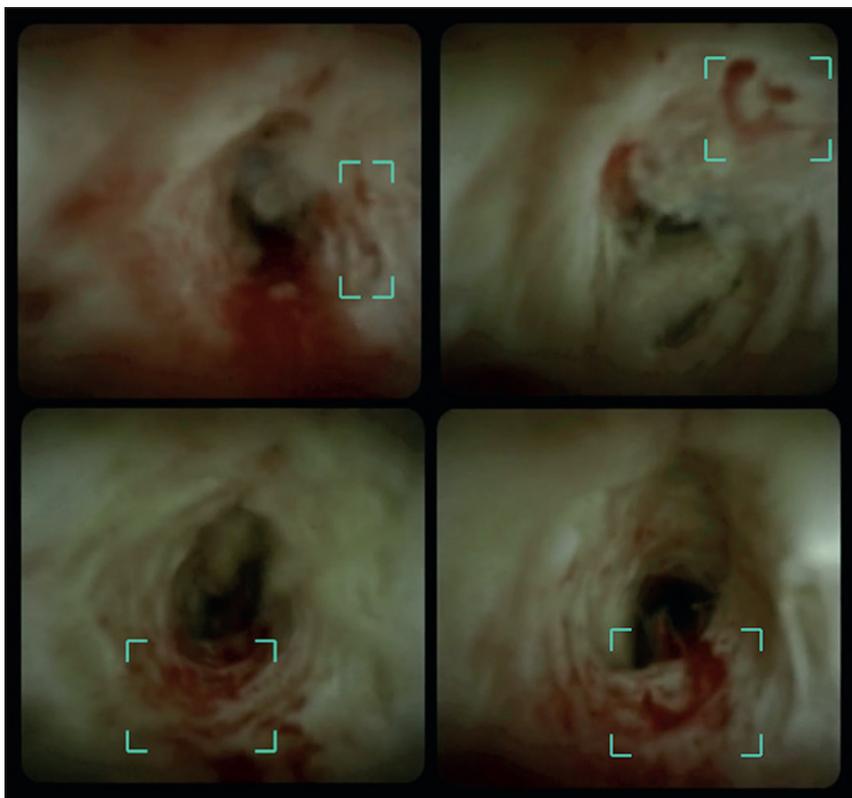


Figura 6. Modelo de inteligencia artificial de colangioscopia detectando cambios en la mucosa de la vía biliar compatibles con lesiones neoplásicas.

Posterior a las etapas de implementación de modelos de I.A, se realizó la validación interna del modelo y luego hizo una comparación clínica entre la interpretación de imagen del modelo de inteligencia artificial y endoscopistas expertos y no expertos¹⁰. El estudio multicéntrico se llevó a cabo en dos fases. La primera fase fue la de desarrollo y validación de 2 modelos de inteligencia artificial. CNNv1 fue desarrollado 81.080 imágenes de 23 pacientes, el cual obtuvo una media de precisión (mAP) de 0,298, un puntaje F1 de 0,280, la intersección sobre la unión fue de 32,3% y la pérdida total fue de 0,1034. A pesar de ser resultados aceptables, la detección por fotogramas por segundo (FPS: frames per second) fue baja, llegando a un promedio 5 FPS. Esta baja detección de FPS no permite usar el modelo en su máxima expresión. La validación interna del CNNv1 obtuvo una sensibilidad, especificidad, VPP y VPN de 98,0%, 95,0%, 98,0%, y 94,0%, respectivamente. Al aumentar el número

de casos e imágenes disponibles para el entrenamiento (de 81.080 a 198.941 imágenes), junto con la calidad de imagen, las métricas de validación interna aumentaron drásticamente: mAP de 0,298 a 0,880, puntaje F1 de 0,280 a 0,738, IoU de 32,3% a 83,2%, pérdida total de 0,1034 a 0,0975. La sensibilidad, especificidad, VPP y VPN tuvieron resultados similares, 98,6%, 98,0%, 89,2%, y 99,2%, respectivamente¹⁰. Sin embargo, al realizar la segunda fase para la validación clínica en 170 pacientes, se observa que estos valores de precisión diagnóstica disminuyen, aproximándose a los valores de endoscopistas.

Durante la comparación del modelo con la impresión visual de endoscopistas expertos y no expertos, quienes usaron dos clasificaciones (clasificación CRM y de Mendoza para la detección de lesiones neoplásicas en vía biliar)^{17,19}, para evaluar los 170 casos se evidenció lo siguiente: la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del modelo fueron 90,5%, 68,2%, 74,0%, y 87,8%, respectivamente; los expertos utilizando la clasificación de CRM obtuvieron 89,4%, 61,4%, 70,2%, y 85,3%, mientras que con la clasificación de Mendoza fue 100%, 22,4%, 56,7% y 100%. Los endoscopistas no expertos tuvieron resultados inferiores con ambas clasificaciones. Al comparar los grupos, se observa que el modelo de inteligencia artificial fue superior tanto a expertos como no expertos¹⁰. Este estudio demuestra la importancia de realizar una validación clínica, y no extrapolar los resultados de una validación interna a la clínica como resultado final.

■ Inteligencia artificial en ultrasonido endoscópico

Para el diagnóstico y tratamiento de patologías pancreáticas y de la vía biliar, se considera al EUS superior que la tomografía y resonancia magnética, debido a su mejor precisión diagnóstica y su capacidad de obtener imágenes con mejor calidad²⁵. Aún con mejor calidad de imágenes y precisión diagnóstica, estos procedimientos tienen limitaciones como, por ejemplo, una baja sensibilidad para diferenciar entre lesiones neoplasia papilar mucinosa intraductal (NPMI) benigna y maligna, y una baja especificidad para diferenciar entre lesiones malignas y pancreatitis crónica²⁶. Otra limitación de este procedimiento es su dependencia con los operadores, por lo que endoscopistas menos experimentados pueden no apreciar las diferencias entre pancreatitis crónica y malignidad pancreática²⁶. Por esta razón, la aplicación de inteligencia artificial en este tipo de procedimientos sería beneficiosa y podría mejorar la calidad de los procedimientos realizados por endoscopistas expertos o en entrenamiento, y su impresión visual²⁷.

Varios estudios han sido desarrollados para evaluar y comparar la precisión diagnóstica de EUS asistidos con IA contra ultrasonido endoscópicos tradicionales para detectar cáncer pancreático, y distinguir entre lesiones crónicas y tejido normal²⁵. Un estudio realizado por Norton et al., demostró que su modelo de IA tuvo mejor sensibilidad (100%) para la diferenciación entre malignidad e inflamación, sin embargo, la precisión diagnóstica fue similar entre el modelo (80%), endoscopista ciego a los resultados del procedimiento (83%) y el procedimiento tradicional (85%)²⁸. Con su estudio demostraron la posibilidad de aplicar de modelos de IA

para la interpretación de imágenes en EUS y su capacidad de distinción entre malignidad y condiciones crónicas, resolviendo una de las limitaciones mencionadas anteriormente.

Con el paso del tiempo, nuevas técnicas de EUS fueron desarrolladas e incluidas como parte del manejo de los pacientes. En paralelo, diferentes tipos de IA se diseñaron para diferenciar entre lesiones benignas y malignas pancreáticas. Para la elastografía, una técnica que permite evaluar la rigidez y elasticidad de los tejidos, se evaluó la aplicación de un modelo que permita diferenciar entre lesiones malignas y benignas de acuerdo con esos parámetros, y se obtuvo que dicho modelo tuvo una alta sensibilidad (91,4%), especificidad (87,9%), con una precisión diagnóstica de 89,7%²⁹. Estos resultados indican la posibilidad de aplicar modelos de IA en elastografía en casos en los que la aspiración con aguja fina guiada por EUS tuvieran resultados negativos. Luego hicieron una comparación entre el uso de elastografía con IA contra elastografía sin IA y se observa que el área bajo la curva (AUC) del primer procedimiento (EUS + IA) fue mayor (94,0%) que la elastografía tradicional (AUC: 85,0%), sugiriendo que los modelos basados en RNC pueden proporcionar soporte a la toma de decisiones al proveer una interpretación de imagen rápida y precisa, cuando se compara con la elastografía tradicional (sin IA)³⁰.

Otra de las limitaciones de EUS que han sido evaluadas es la diferenciación entre NPMI benignas y malignas. Los NPMI son los precursores de los adenocarcinomas pancreáticos, y una vez que las lesiones progresan a cáncer invasivo, el pronóstico de los pacientes disminuye abismalmente³¹. Kuwahara y su equipo desarrollaron un modelo de AP e investigaron si el análisis preoperatorio de imágenes por EUS de NPMI utilizando inteligencia artificial puede predecir malignidad. En ese estudio compararon la interpretación de las lesiones con los diagnósticos preoperatorios de los endoscopistas, técnicas predictivas convencionales y otras técnicas de EUS³². Como resultado, se observa que el modelo de IA obtuvo una AUC de 91,0% para predecir malignidad. En la comparación de la precisión diagnóstica entre el modelo y la interpretación del endoscopista, se observa que el modelo fue muy superior con una precisión de 94,0% versus el endoscopista con 56,0%³⁵.

Otra aplicación de IA en EUS es para el diagnóstico diferencial de lesiones subepiteliales (LSE). Hirai et al., evaluaron un modelo de AP que permitía la clasificación de LSE en imágenes de ultrasonido endoscópico. Ellos recolectaron 16.110 imágenes de LSE de vía digestiva alta, incluyendo tumores de estroma gastrointestinal (GIST), leiomiomas, schwannomas, tumores neuroendocrinos (NET) y páncreas ectópico. El modelo pudo clasificar las lesiones anteriormente mencionadas con una precisión de 86,1%, la cual fue mucho mejor que los endoscopistas participantes³³. La sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica para diferenciar GIST de las demás lesiones fue de 98,8%, 67,6%, y 89,3%, respectivamente³³. Otros estudios, incluyendo metaanálisis, que compararon la precisión de otro modelo de RNC para diferenciar GIST de otras lesiones tuvieron resultados similares³⁴.

Carlos Robles-Medrandá et al., desarrollaron un sistema de EUS basado en modelos de RNC entrenados para detectar estructuras anatómicas normales en las distintas ventanas evaluadas durante este procedimiento avanzado (mediastinal, gástrica y duodenal) (Figura 7)³⁵. Este modelo es una red neural que permite la

identificación de 20 estructuras anatómicas con alta sensibilidad y especificidad, los cuales incluyen aorta, columna vertebral, cayado aórtico, tráquea y ventana aortopulmonar para la ventana mediastínica; riñón izquierdo, hígado, bazo, cuerpo del páncreas, cola del páncreas, tronco celíaco, arteria esplénica, vena esplénica, vena cava inferior y glándula suprarrenal en la ventana gástrica; riñón derecho, vesícula biliar, colédoco, ampolla de Vater y vena porta para la ventana duodenal. La precisión diagnóstica del modelo para detectar dichas estructuras fue mayor al 95%, con excepción del cayado aórtico, bazo, tronco celíaco y riñón izquierdo. Esto indica que los modelos de inteligencia artificial no solo tienen utilidad para detectar patología, sino detectar estructuras normales, lo cual puede beneficiar el entrenamiento de endoscopistas y reforzar el conocimiento de aquellos con más experiencia.

Debido a la tendencia de aumento de neoplasias biliopancreáticas a nivel mundial, es importante poder realizar una adecuada diferenciación entre lesiones tumorales malignas de las benignas o tejidos normales. La aplicación de la inteligencia artificial en endoscopia biliopancreática ha sido evaluada por mucho tiempo, demostrando resultados prometedores. La IA y su aplicación en medicina se debe considerar beneficioso porque ayudará a sobrepasar las limitaciones de estos procedimientos complejos (colangioscopia y EUS). Con modelos para ambos procedimientos endoscópicos avanzados, se puede mejorar la impresión visual de los endoscopistas y aproximar la precisión entre profesionales con menos experiencia a aquellos

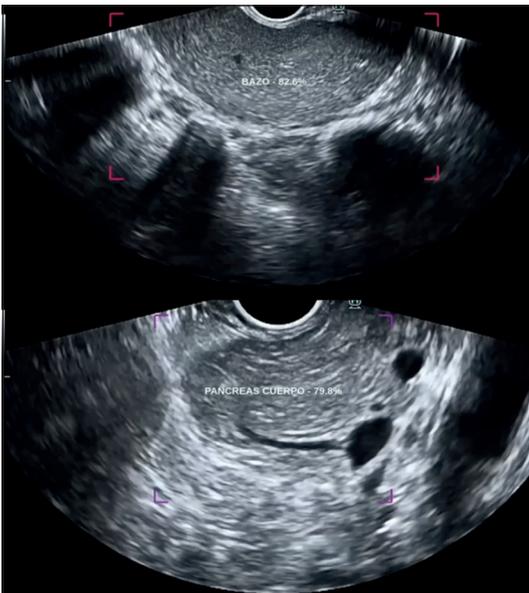


Figura 7. Modelo de inteligencia artificial de ultrasonido endoscópico detectando estructuras anatómicas.

considerados expertos. Finalmente, se espera que en un futuro, se pueda dejar atrás los entrenamientos tradicionales y que los centros a nivel mundial puedan realizar mejoras al momento de formar profesionales, a través de la aplicación de tecnologías precisas que puedan disminuir la curva de aprendizaje de procedimientos complejos, ayudando a los profesionales menos experimentados, nivelando la diferencia entre endoscopistas expertos y menos expertos.

■ Referencias

1. Ramesh AN, Kambhampati C, Monson JRT, Drew PJ. Artificial intelligence in medicine. *Ann R Coll Surg Engl.* 2004; 86(5): 334-8.
2. Prasoppokakorn T, Tiyyarattanachai T, Chaiteerakij R, Decharatanachart P, Mekaroonkamol P, Ridditid W, et al. Application of artificial intelligence for diagnosis of pancreatic ductal adenocarcinoma by EUS: A systematic review and meta-analysis. *Endosc Ultrasound.* 2022; 11(1): 17-26.
3. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism.* 2017; 69: S36-40.
4. Tonozuka R, Mukai S, Itoi T. The Role of Artificial Intelligence in Endoscopic Ultrasound for Pancreatic Disorders. *Diagnostics (Basel).* 2020; 11(1): 18.
5. Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. *Nat Biomed Eng.* 2018; 2(10): 719-31.
6. Zhuang H, Zhang J, Liao F. A systematic review on application of deep learning in digestive system image processing. *Vis Comput.* 2023; 39(6): 2207-22.
7. Kenner B, Chari ST, Kelsen D, Klimstra DS, Pandol SJ, Rosenthal M, et al. Artificial Intelligence and Early Detection of Pancreatic Cancer: 2020 Summative Review. *Pancreas.* 2021; 50(3): 251-79.
8. Zaharchuk G, Gong E, Wintermark M, Rubin D, Langlotz CP. Deep Learning in Neuro-radiology. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2018; 39(10): 1776-84.
9. Kuwahara T, Hara K, Mizuno N, Haba S, Okuno N, Koda H, et al. Current status of artificial intelligence analysis for endoscopic ultrasonography. *Digestive Endoscopy.* 2021; 33(2): 298-305.
10. Robles-Medranda C, Baquerizo-Burgos J, Alcívar-Vásquez J, Kahaleh M, Rajjman I, Kunda R, et al. Artificial Intelligence for Diagnosing Neoplasia on Digital Cholangioscopy: Development and Multicentric Validation of a Convolutional Neural Network Model. *Endoscopy.* 2023; 55(8):719-27.
11. Cho J, Lee K, Shin E, Choy G, Do S. How much data is needed to train a medical image deep learning system to achieve necessary high accuracy? 2015 Nov 19; Available from: <http://arxiv.org/abs/1511.06348>
12. Chen L, Li S, Bai Q, Yang J, Jiang S, Miao Y. Review of image classification algorithms based on convolutional neural networks. *Remote Sens (Basel).* 2021;13(22).
13. Li H, Li J, Guan X, Liang B, Lai Y, Luo X. Research on Overfitting of Deep Learning. *Proceedings - 2019 15th International Conference on Computational Intelligence and Security, CIS 2019.* 2019; 78-81.
14. U.S. Cancer Statistics Working Group. USCS Data Visualizations - CDC [Internet]. 2022. Available from: <https://gis.cdc.gov/Cancer/USCS/#/AtAGlance/>

15. Tringali A, Lemmers A, Meves V, Terheggen G, Pohl J, Manfredi G, et al. Intraductal biliopancreatic imaging: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) technology review. *Endoscopy*. 2015; 739-53.
16. Kahaleh M, Gaidhane M, Rajjman I, Tyberg A, Sethi A, Slivka A, et al. Digital Cholangioscopic Interpretation: When North Meets the South. *United European Gastroenterology*. 2019;7(8).
17. Robles-Medrandra C, Valero M, Soria-Alcivar M, Puga-Tejada M, Oleas R, Ospina-Arboleda J, et al. Reliability and accuracy of a novel classification system using peroral cholangioscopy for the diagnosis of bile duct lesions. *Endoscopy*. 2018; 50(11): 1059-70.
18. Robles-Medrandra C, Oleas R, Sánchez-Carriel M, Olmos JI, Alcívar-Vásquez J, Puga-Tejada M, et al. Vascularity can distinguish neoplastic from non-neoplastic bile duct lesions during digital single-operator cholangioscopy. *Gastrointest Endosc*. 2021; 93(4): 935-41.
19. Kahaleh M, Gaidhane M, Shahid HM, Tyberg A, Sarkar A, Ardengh JC, et al. Digital single-operator cholangioscopy interobserver study using a new classification: the Mendoza Classification (with video). *Gastrointest Endosc*. 2022; 95(2): 319-26.
20. Sethi A, Tyberg A, Slivka A, Adler DG, Desai AP, Sejal 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*. 2022; 56(2): e94-e97.
21. Saraiva MM, Ribeiro T, Ferreira JPS, Boas FV, Afonso J, Santos AL, et al. Artificial intelligence for automatic diagnosis of biliary stricture malignancy status in single-operator cholangioscopy: a pilot study. *Gastrointest Endosc*. 2022; 95(2): 339-48.
22. Pereira P, Mascarenhas M, Ribeiro T, Afonso J, Ferreira JPS, Vilas-Boas F, et al. Automatic detection of tumor vessels in indeterminate biliary strictures in digital single-operator cholangioscopy. *Endosc Int Open*. 2022; 10(03): E262-8.
23. Saraiva MM, Ribeiro T, Ferreira JPS, Boas FV, Afonso J, Santos AL, et al. Artificial intelligence for automatic diagnosis of biliary stricture malignancy status in single-operator cholangioscopy: a pilot study. *Gastrointest Endosc*. 2022; 95(2): 339-48.
24. Marya NB, Powers PD, Petersen BT, Law R, Storm A, Abusaleh RR, et al. Identification of patients with malignant biliary strictures using a cholangioscopy-based deep learning artificial intelligence (with video). *Gastrointest Endosc*. 2022; 97(2): 268-78.e1.
25. Dahiya DS, Al-Haddad M, Chandan S, Gangwani MK, Aziz M, Mohan BP, et al. Artificial Intelligence in Endoscopic Ultrasound for Pancreatic Cancer: Where Are We Now and What Does the Future Entail? *J Clin Med*. 2022; 11(24): 7476.
26. Shahidi N, Ou G, Lam E, Enns R, Telford J. When trainees reach competency in performing endoscopic ultrasound: a systematic review. *Endosc Int Open*. 2017; 05(04): E239-43.
27. Goyal H, Mann R, Gandhi Z, Periseti A, Zhang Z, Sharma N, et al. Application of artificial intelligence in pancreaticobiliary diseases. *Ther Adv Gastrointest Endosc*. 2021; 14: 1-12.
28. Norton ID, Zheng Y, Wiersema MS, Greenleaf J, Clain JE, DiMagno EP. Neural network analysis of EUS images to differentiate between pancreatic malignancy and pancreatitis. *Gastrointest Endosc*. 2001; 54(5): 625-9.
29. Săftoiu A, Vilman P. Endoscopic ultrasound elastography Endoscopic Ultrasound Elastography-a New Imaging Technique for the Visualization of Tissue Elasticity Distribution. *J Gastrointestin Liver Dis*. 2006; 15(2): 161-5.

30. Săftoiu A, Vilmann P, Gorunescu F, Janssen J, Hocke M, Larsen M, et al. Efficacy of an artificial neural network-based approach to endoscopic ultrasound elastography in diagnosis of focal pancreatic masses. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2012; 10(1): 84-90.e1.
31. Brosens LAA, Hackeng WM, Offerhaus J, Hruban RH, Wood LD. Pancreatic adenocarcinoma pathology: Changing “landscape.” *J Gastrointest Oncol*. 2015; 6(4): 358-74.
32. Kuwahara T, Hara K, Mizuno N, Okuno N, Matsumoto S, Obata M, et al. Usefulness of deep learning analysis for the diagnosis of malignancy in intraductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas. *Clin Transl Gastroenterol*. 2019; 10(5):1-8.
33. Hirai K, Kuwahara T, Furukawa K, Kakushima N, Furune S, Yamamoto H, et al. Artificial intelligence-based diagnosis of upper gastrointestinal subepithelial lesions on endoscopic ultrasonography images. *Gastric Cancer*. 2022; 25(2): 382-91.
34. Minoda Y, Ihara E, Fujimori N, Nagatomo S, Esaki M, Hata Y, et al. Efficacy of ultrasound endoscopy with artificial intelligence for the differential diagnosis of non-gastric gastrointestinal stromal tumors. *Sci Rep*. 2022; 12(1): 16640.
35. Robles-Medrandá C, Oleas R, Del Valle RS, Mendez JC, Alcívar-Vásquez JM, Puga-Tejada M, et al. ID: 3521955 Application Of Artificial Intelligence For Real-Time Anatomical Recognition During Endoscopic Ultrasound Evaluation: A Pilot Study. *Gastrointest Endosc*. 2021; 93(6): AB221.







