

Manejo del cálculo difícil en la vía biliar: Serie de casos

Case series: Management of difficult gallstones obstructing bile ducts

Martin Gómez Zuleta MD¹, Oscar Gutiérrez MD², Mario Jaramillo, MD³

¹ Profesor asociado de Gastroenterología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional. Gastroenterólogo Hospital El Tunal. Gastroenterólogo UGEC. Bogotá, Colombia

² Especialista Adscrito a Gastroenterología y Endoscopia Digestiva en Colsanitas y Clínica del Occidente. Profesor Titular (r). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

³ Internista, residente de Gastroenterología de último año. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Fecha recibido: 28-11-14
Fecha aceptado: 20-10-15

Resumen

El 85% a 90% de los cálculos de la vía biliar son manejados de forma exitosa con la técnica endoscópica estándar, que incluye esfinterotomía endoscópica combinada con canastilla y/o catéter con balón. Sin embargo, cuando los cálculos son múltiples, de gran tamaño, de localización o forma inusual, o existen alteraciones anatómicas de la vía biliar se hacen refractarios al manejo estándar, lo que obliga la realización de otras modalidades terapéuticas. Los cálculos de gran tamaño o impactados generalmente son manejados con técnicas de fragmentación como la litotripsia mecánica y en casos fallidos con litotripsia electrohidráulica (LEH) o litotripsia láser (LL) guiado por colangioscopia convencional o más recientemente por un sistema de colangioscopia directa llamado Spyglass®. También se puede usar el sistema de dilatación endoscópica papilar con balón grande, que ha demostrado ser útil en el manejo de cálculos grandes y múltiples. En casos con anatomía alterada con dificultad para acceder a la papila, el abordaje preferido para la técnica de fragmentación es el percutáneo transhepático. En pacientes ancianos y con pobre estado general la colocación de una prótesis biliar es la técnica de elección definitiva mientras mejoran las condiciones del paciente para un tratamiento endoscópico posterior.

Palabras claves

Coledocolitiasis, cálculo difícil, litotripsia, colangioscopia, Spyglass®.

Abstract

Standard endoscopic techniques of sphincterotomy combined with Dormia basket and/or balloon catheterization can manage 85-90% of the gallstones found obstructing bile ducts. However, when there are several large calculi, when a stone is in an unusual location, or when there are anatomic abnormalities of the bile duct, they become refractory to standard management. Other therapeutic modalities become essential for management of these gallstones. Large or impacted calculi are generally handled with fragmentation techniques such as mechanical lithotripsy. When this fails, electrohydraulic lithotripsy (LEH) or laser lithotripsy (LL) guided by conventional cholangioscopy are usually resorted to. More recently, a system of direct cholangioscopy called Spyglass has been introduced. Endoscopic papillary dilation with a large balloon has also proven useful for management of large and multiple calculi. In cases with altered anatomy that makes access to the papilla difficult, the preferred technique is a transhepatic approach combined with percutaneous fragmentation. In elderly patients whose overall condition is poor, the placement of a biliary stent is the definite choice of technique because it can improve the patient's condition to make possible further endoscopic therapy.

Keywords

Cholelithiasis, difficult calculi, lithotripsy, cholangioscopy, Spyglass.

INTRODUCCIÓN

Los cálculos de la vía biliar común están presentes en 7% a 12% de los pacientes que son llevados a colecistectomía por colelitiasis sintomática (1). En la actualidad la esfinterotomía endoscópica es el método estándar para el manejo de los cálculos de la vía biliar con una efectividad de aproximadamente 85% a 90% (2). Sin embargo, en aproximadamente 10% a 15% de los pacientes no es posible la remoción de los cálculos con este método (3). La falla en la eliminación de los cálculos de la vía biliar ocasiona obstrucción biliar, colangitis y pancreatitis con el consecuente aumento de la morbilidad y mortalidad (4). Este trabajo presenta una serie de casos y luego una discusión enfocada en las diferentes opciones de manejo endoscópico para el tratamiento del cálculo difícil de la vía biliar.

PRESENTACIÓN DE CASOS

Caso 1

Hombre de 62 años que consulta por dolor abdominal tipo cólico, asociado a ictericia, acolia y coluria, tiene como antecedente de importancia colecistectomía abierta hace 25 años. Se hospitaliza y los exámenes paraclínicos evidencian ictericia colestásica, cuadro hemático normal y la ecografía señala dilatación de la vía biliar intrahepática, por lo cual se lleva a CPRE; en esta encontramos un colédoco distal normal, pero el colédoco proximal dilatado con cálculos de 20 a 25mm (**Figura 1**) dada la desproporción de los cálculos a la vía biliar distal se considera que no es posible su extracción con canastilla o con litotripsia mecánica, por lo cual se realiza colangioscopia tipo Spyglass® (**Figura 2 y 3**). Se logra la resolución completa del caso.

Caso 2

Paciente de 51 años con dolor abdominal de 8 días en evolución, el cual se intensificó las últimas 24 horas y se asoció a ictericia, fiebre y escalofríos, con diagnóstico de colangitis es llevado a CPRE donde se encuentran cálculos gigantes (**Figura 4**), hay abundante secreción purulenta, lo cual asociado a las malas condiciones del paciente obligan a colocar un prótesis para drenaje; 10 días después se lleva a colangioscopia Spyglass® para litotripsia láser (**Figuras 5 y 6**).

Caso 3

Mujer 62 años con colecistectomía 4 años antes la cual consulta por dolor abdominal y fiebre. Laboratorio con leucocitosis, elevación de pruebas de función hepática y ecografía que señala dilatación del colédoco proximal y sospecha de

coledocolitiasis es llevada a CPRE la cual evidencia colangitis y un gran cálculo en el muñón del cístico se extraen cálculos del colédoco pero inicialmente no es posible sacar el del cístico por lo cual se colocó una endoprótesis y en un procedimiento posterior se extrajo el cálculo al pasar una canastilla de Dormia y fragmentarlo con el litotriptor (**Figura 7**).

DEFINICIÓN DE CÁLCULO DIFÍCIL DE LA VÍA BILIAR

Existen varios factores que dificultan la extracción endoscópica de los cálculos de la vía biliar, los cuales se pueden clasificar así: dificultad anatómica para acceder a la vía biliar (p. ej. divertículo periampular, forma sigmoidea de la vía biliar, vía biliar distal delgada (véase **Caso 1**) postgastrectomía Billroth tipo II o gastroyeyunostomía en Y de Roux); múltiples cálculos; gran tamaño de los cálculos (diámetro >15 mm) (véase **Caso 2**); forma inusual de los cálculos (p. ej. Forma de barril); localización de los cálculos (p. ej. intrahepático, conducto cístico (véase **Caso 3**) o los que están proximal a una estenosis (5). Adicionalmente, el manejo endoscópico se hace difícil en el síndrome de Mirizzi, en el cual la presencia de cálculos en el conducto cístico causa obstrucción del ducto biliar principal (6). Kim y colaboradores, en un estudio prospectivo, encontraron que una longitud menor de 36 mm de la rama distal del ducto biliar común (colédoco) y una angulación distal del colédoco ≤ 135 grados fueron los factores que más contribuyeron a la dificultad en la remoción endoscópica de los cálculos de la vía biliar común (7).

MANEJO DEL CÁLCULO DIFÍCIL EN LA VÍA BILIAR

Usualmente los cálculos con diámetro menor a 10 mm pueden ser extraídos por esfinterotomía endoscópica. Sin embargo la tasa de éxito disminuye en cuanto aumenta el tamaño del cálculo (8), por lo que cálculos >2 cm de diámetro por lo general necesitan ser fragmentados antes de ser removidos para evitar su impactación (9). Dentro de las técnicas para la fragmentación de cálculos la litotripsia mecánica (LM) es la más usada, ya que es un procedimiento costo/efectivo, simple y fácilmente disponible. La tasa de éxito reportada para el aclaramiento de cálculos con esta técnica es de 84% a 98% (10-13). Aunque puede fallar en situaciones como cálculos mayores de 3 cm (13). Sin embargo, un estudio prospectivo de Garg y colaboradores concluyó que el factor predictivo más importante que influencia el éxito de la LM es la impactación del cálculo en la vía biliar (litotripsia fallida 66,6% $p < 0,001$) (14). La tasa de complicaciones reportadas con la LM es del 3,6% (15); dentro de estas, la impactación y la fractura del alambre de la canastilla fueron las más frecuentes.



Figura 1. Se observa colédoco distal de 5 mm, pero el proximal esta marcadamente dilatado y con un cálculo gigante.

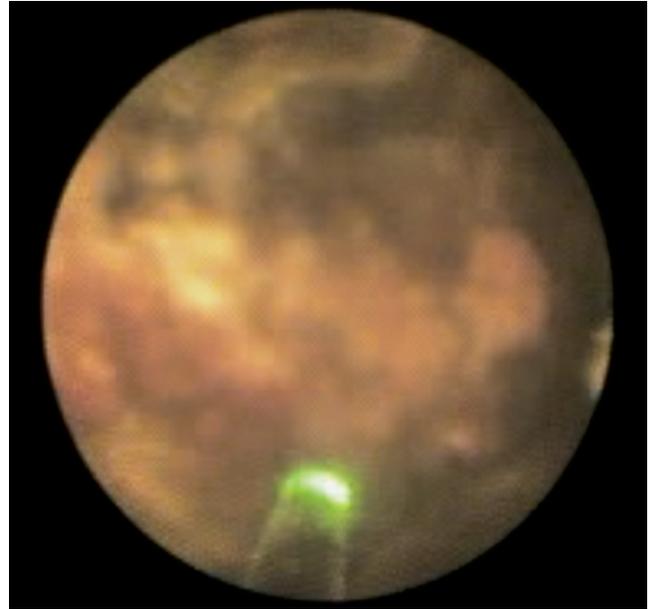


Figura 3. Colangioscopia que muestra cálculo ocupando toda la luz, en la parte inferior se observa la sonda de láser (punto verde) impactando al cálculo.

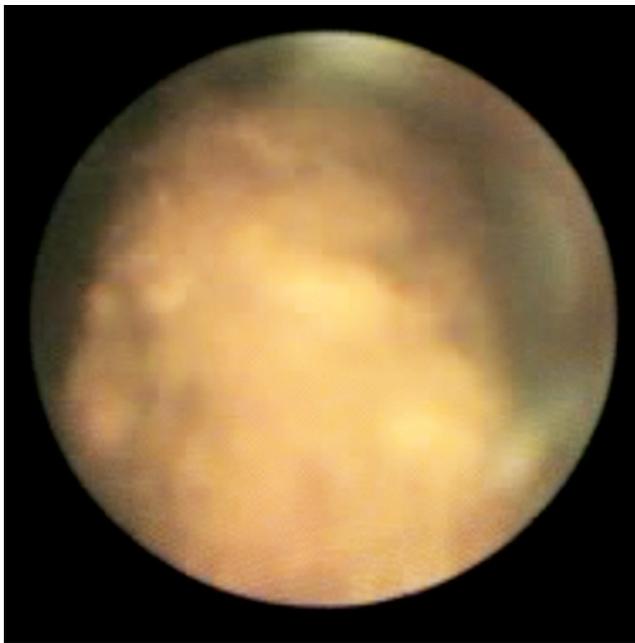


Figura 2. Colangioscopia que muestra un gran cálculo que ocupa todo el colédoco proximal.

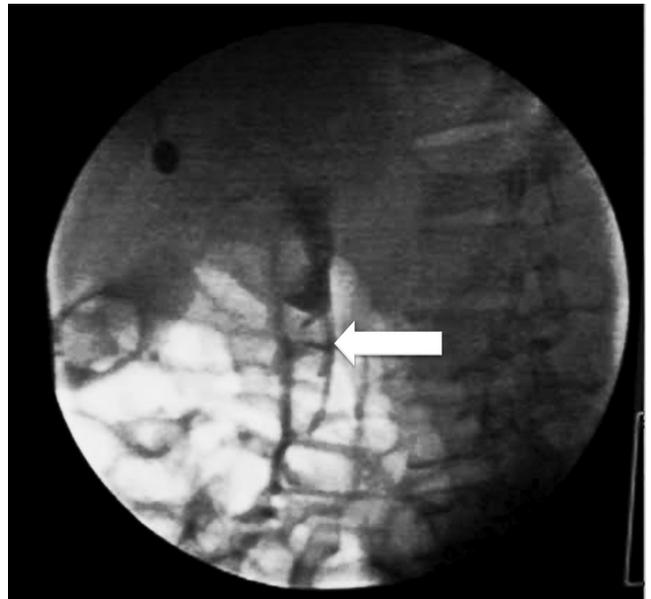


Figura 4. Gran cálculo en la vesícula y 4 cálculos de 3 a 4 cm en el colédoco (flecha).

Existen varios procedimientos que pueden ser utilizados en casos refractarios a LM (**Figura 8**). La litotripsia con ondas de choque extracorpórea (LOCE) puede ser utilizada sin importar el tamaño del cálculo y puede ser de ayuda en pacientes con anomalías anatómicas como aquellos con cirugías Billroth II o Y de Roux. Los estudios

con LOCE para el manejo del cálculo difícil han mostrado una tasa de éxito de 73% a 96% en la fragmentación y remoción completa de los cálculos (16-23).

La litotripsia electrohidráulica (LEH) es una técnica que se puede realizar bajo guía fluoroscópica o bajo visión colangioscópica directa (24). Cuando se usa la guía fluo-

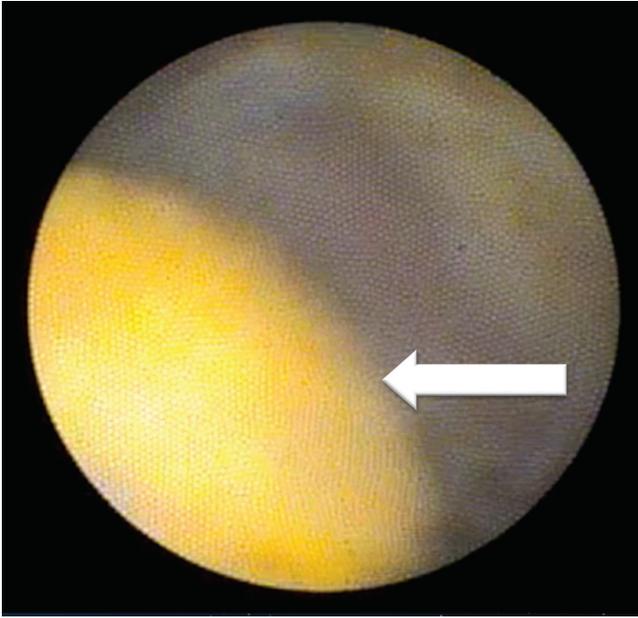


Figura 5. Cálculo gigante (flecha) en la colangioscopia.

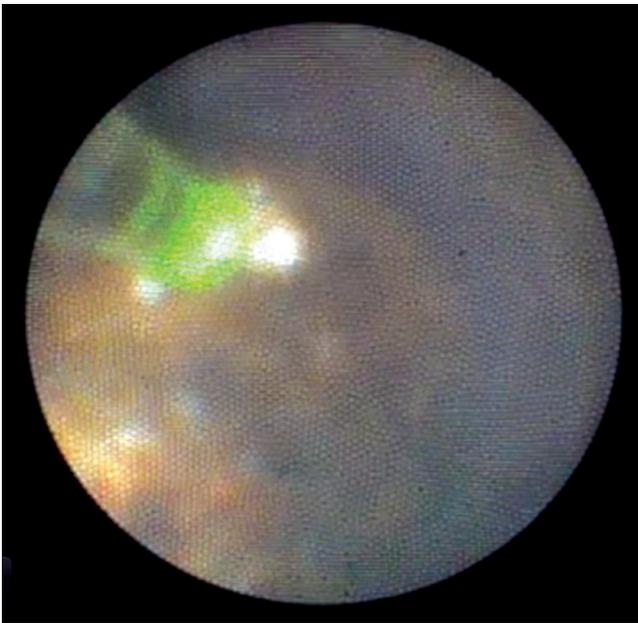


Figura 6. Sonda de láser impactando el cálculo, este no se observa bien por el gas que libera el impacto del láser en el cálculo.

ros cópica existe la desventaja de tener una imagen bidimensional que dificulta la correcta posición de la sonda con el riesgo de perforar la pared de la vía biliar, por lo que la técnica con visualización directa es la preferida (25), en esta un colangioscopio (llamado bebé) es insertado a través del canal de trabajo del duodenoscopio (madre). Las tasas de éxitos con esta técnica son del 85% al 98%, la tasa

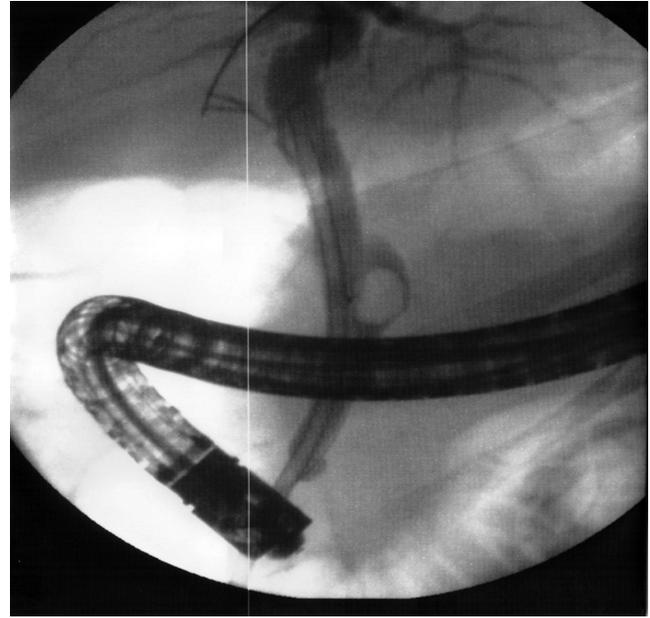


Figura 7. Cálculo en el muñón del cístico, el cual se atrapo con la canastilla y se realizó litotripsia mecánica.

de complicaciones son del 2% al 9% e incluyen: hemobilia leve, colangitis y pancreatitis. La perforación de la vía biliar solo ocurrió en <1% de los pacientes (26-30).

Los estudios con litotripsia láser (LL) por colangioscopia peroral han mostrado una efectividad en la fragmentación de cálculos biliares del 92%. Complicaciones como hemobilia y colangitis ocurrieron en 7% de los pacientes (31-33). Neuhaus y colaboradores (20) compararon en un estudio prospectivo aleatorizado LOCE y LL guiada por colangioscopia peroral en pacientes con cálculo difícil de la vía biliar y observaron que la litotripsia láser fue más efectiva que la litotripsia con ondas de choque extracorpórea en términos de aclaramiento del cálculo (97% frente a 73%, $p < 0,05$) y duración de tratamiento ($0,9 \pm 2,3$ días frente a $3,9 \pm 3,5$ días $p < 0,001$). En Estados Unidos LOCE es rara vez realizada para el manejo de los cálculos de la vía biliar, en la mayoría de los centros se prefiere la litotripsia láser o la litotripsia electrohidráulica guiada por colangioscopia.

Recientemente se ha desarrollado un nuevo sistema de colangioscopia peroral, el sistema Spyglass[®], que supera algunas de las limitaciones del sistema convencional de colangioscopia madre-bebe debido a que puede ser operado por un solo endoscopista, permite direccionalidad en 4 vías y provee un canal de irrigación independiente, que permite mantener un campo colangioscópico claro durante el procedimiento. Algunos estudios han reportado un aclaramiento ductal con LL/LEH a través de Spyglass[®] en 73% a 91% de los pacientes con cálculos biliares en los cuales la terapia endoscópica convencional fue fallida (34-38).

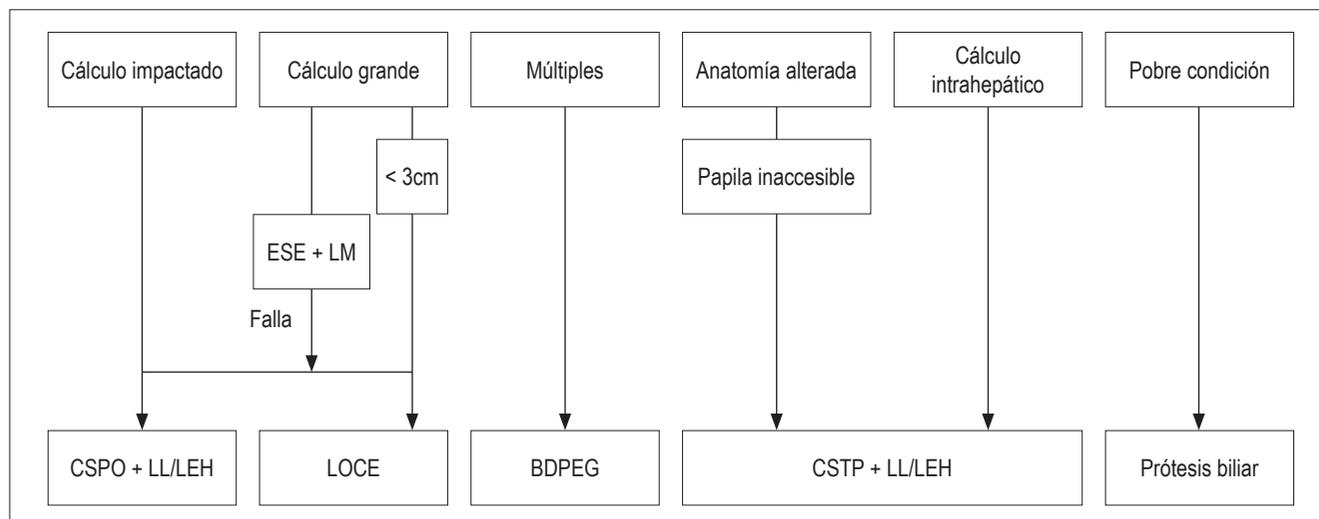


Figura 8. Flujograma propuesto para el manejo del cálculo difícil de la vía biliar. LHE: litotripsia electrohidráulica; LL: litotripsia láser; LM: litotripsia mecánica; LOCE: litotripsia con ondas de choque extracorpórea; BDPEG: balón de dilatación papilar endoscópico grande; ESE: esfinterotomía endoscópica; CSPO: colangiografía peroral; CSTP: colangiografía transhepática percutánea. Adaptado de: Recent advances in endoscopic management of difficult bile duct stones Digestive Endoscopy, 2013.

Otra opción para resolver el cálculo difícil es la técnica llamada dilatación endoscópica papilar con balón grande; esta técnica consiste en dilatar el orificio biliar usando un balón de diámetro mayor (12 a 20 mm) para luego extraer los cálculos. Ersoz y colaboradores (39) usaron la técnica en 58 pacientes en con manejo endoscópico convencional fallido. Se logró extraer los cálculos en 88% de los pacientes, LM fue requerida en 7% y complicaciones como colangitis leve, pancreatitis leve y sangrado sin necesidad de cirugía ocurrieron en 16% de los casos. Estudios posteriores donde combinan la técnica de dilatación endoscópica papilar con balón grande y la esfinterotomía endoscópica estándar han reportado una tasa de éxito entre 94% y 100%, complicaciones de 0% a 17%, con necesidad del uso de LM en 0% a 33% de los casos, por lo que esta técnica puede reducir la necesidad de LM, lo que minimiza los eventos adversos asociados a la litotripsia (39-51).

En pacientes ancianos o con múltiples comorbilidades, donde los procedimientos endoscópicos o quirúrgicos plantean un alto riesgo, podría usarse la prótesis biliar, dejando el cálculo como una alternativa de manejo provisional mientras mejoran sus condiciones (52). El uso de prótesis para drenaje biliar es obligatorio si no se logra una limpieza de todo el colédoco a través de la CPRE o si se requiere más de una sesión. Algunos reportes han informado una reducción de 60% en el tamaño de los cálculos biliares luego de uno o dos años después de la colocación de una prótesis biliar (52).

En un estudio de 28 pacientes geriátricos con cálculos del colédoco refractarios al manejo endoscópico convencional

(53), la colocación de una prótesis biliar combinada con ácido ursodesoxicólico oral durante 6 meses, llevó a una reducción significativa en el tamaño del cálculo. Después se realizó la remoción endoscópica del cálculo en 26 de los 28 pacientes con una media de 1,7 procedimientos de CPRE. Por lo que esta terapia combinada puede ser útil en el subtipo de pacientes que por sus múltiples comorbilidades son intolerantes a tratamientos endoscópicos prolongados.

MANEJO DE CÁLCULOS IMPACTADOS (INCLUYENDO EL SÍNDROME DE MIRIZZI)

El manejo de los cálculos impactados con la técnica endoscópica estándar por lo general es fallido debido a la dificultad para atrapar el cálculo con la canastilla de Dormia, incluso para avanzar la guía a través del sitio de impactación, por lo que técnicas de fragmentación como LOCE o LL/LEH por medio de colangiografía peroral pueden ser muy útiles para lograrlo. Binmoeller y colaboradores (54) reportaron un éxito del 100% en 14 pacientes con síndrome de Mirizzi con el uso de LEH bajo colangiografía peroral para lograr aclaramiento completo de la vía biliar. Benninger y colaboradores (55) usaron LOCE en 6 pacientes con síndrome de Mirizzi logrando aclaramiento ductal completo en el 83%. Contrario a esto, England y Martin reportaron una serie de 25 pacientes manejados con terapia endoscópica por síndrome de Mirizzi usando LM, prótesis y/o LOCE (56), en la cual la terapia endoscópica fue exitosa para aclaramiento ductal completo solo en el 56%, de

los cuales el 48% requirió manejo quirúrgico subsecuente y 28% manejo con prótesis biliar a largo plazo.

Tsuyuguchi y colaboradores (57) usaron la técnica de LEH/LL por medio de colangioscopia peroral en 122 pacientes con cálculo difícil de la vía biliar, de los cuales 53 eran síndrome de Mirizzi, 50 cálculos impactados y 19 cálculos grandes. Ellos reportaron un éxito del 96% en la remoción de cálculos en pacientes con síndrome de Mirizzi y del 100% en cálculos impactados y cálculos grandes. Con estos datos se puede concluir que una estrategia de manejo en estos casos es utilizar la técnica de LOCE, en especial en cálculos de alrededor de 2 cm, y en aquellos con cálculos impactados, incluido el síndrome de Mirizzi y cálculos de mayor tamaño. La técnica de LL/LEH a través de colangioscopia peroral sería la alternativa ideal.

MANEJO DE LOS CÁLCULOS INTRA HEPÁTICOS

La remoción transpapilar vía endoscópica de los cálculos intrahepáticos plantea un reto debido a que los pacientes pueden tener estenosis biliar distal con impactación y angulación ductal de la vía biliar intrahepática e hiliar. La resección quirúrgica del segmento hepático afectado ha sido la terapia más ampliamente usada debido a que los cálculos intrahepáticos a largo plazo pueden llevar a colangiocarcinoma intrahepático y su recurrencia es habitual luego de tratamientos no quirúrgicos (58). La LL/LEH a través de colangioscopia transhepática percutánea son técnicas terapéuticas alternativas cuando la resección quirúrgica no es posible por la condición general del paciente o por la presencia de cálculos en múltiples segmentos, con una tasa de aclaramiento completo reportada en algunos estudios de 80% a 85% y una tasa de complicaciones del 0% al 2,1% que incluyen laceraciones hepáticas, abscesos intraabdominales, hemobilia y choque séptico, con una recurrencia de cálculos y/o colangitis de 35% a 63% (59-62). Una vez realizada la remoción del cálculo con esta técnica, se debe dejar un catéter para la creación del tracto transhepático percutáneo (63), por lo que esta técnica a pesar de ser la única alternativa a la cirugía para la remoción de cálculos intrahepáticos es invasiva, larga y dolorosa.

MANEJO EN PACIENTES CON ANATOMÍA QUIRÚRGICAMENTE ALTERADA

El acceso endoscópico para la realización de CPRE en pacientes con gastrectomía previa constituye un reto y el éxito depende del tipo de reconstrucción. En pacientes con reconstrucción Billroth I, el duodenoscopia convencional alcanza la papila permitiendo realizar la CPRE. En aquellos con reconstrucción Billroth II la papila es alcanzada vía asa aferente, sin embargo, la longitud del asa aferente varía si

es una gastroyeyunostomía antecólica o retrocólica. En la gastroyeyunostomía retrocólica, el asa aferente es corta y la papila es alcanzada con el duodenoscopia convencional o con el gastroscopio de visión frontal. Pero con la gastroyeyunostomía antecólica, el asa aferente es larga y la papila no puede ser alcanzada con los equipos convencionales. Lo mismo sucede con las anastomosis en Y de Roux (64). En estos pacientes las opciones de manejo son la realización de una intervención transhepática percutánea o cirugía. La litotripsia láser y la litotripsia electrohidráulica vía colangioscopia transhepática percutánea son las alternativas a la cirugía (65-68), aunque tienen las limitaciones mencionadas previamente, y este abordaje es técnicamente imposible si la vía biliar no está dilatada. Otra opción es la realización de la CPRE con enteroscopia, pero en nuestro país es muy difícil conseguir accesorios de CPRE que sirvan para los enteroscopios. La opción que más utilizamos es la combinación de un abordaje laparoscópico combinado con el paso del duodenoscopia percutáneamente a través del estómago lo cual permite fácilmente alcanzar la papila mayor.

REFERENCIAS

1. Freitas M-L, Bell R-L, Duffy A-J. Choledocholithiasis: evolving standards for diagnosis and management. *World J Gastroenterol.* 2006;12(20):3162-7.
2. Seitz U, Bapaye A, Bohnacker S, Navarrete C, Maydeo A, Soehendra N. Advances in therapeutic endoscopic treatment of common bile duct stones. *World J Surg.* 1998;22(11):1133-44.
3. McHenry L, Lehman G. Difficult bile duct stones. *Curr Treat Options Gastroenterol.* 2006;9(2):123-32.
4. Cairns SR, Dias L, Cotton PB, Salmon PR, Russell RC. Additional endoscopic procedures instead of urgent surgery for retained common bile duct stones. *Gut.* 1989;30(4):535-40.
5. Binmoeller KF, Brückner M, Thonke F, Soehendra N. Treatment of difficult bile duct stones using mechanical, electrohydraulic and extracorporeal shock wave lithotripsy. *Endoscopy.* 1993;25(3):201-6.
6. McHenry L, Lehman G. Difficult bile duct stones. *Curr Treat Options Gastroenterol.* abril de 2006;9(2):123-32.
7. Kim HJ, Choi HS, Park JH, Park DI, Cho YK, Sohn CI, et al. Factors influencing the technical difficulty of endoscopic clearance of bile duct stones. *Gastrointest Endosc.* 2007;66(6):1154-60.
8. Lauri A, Horton RC, Davidson BR, Burroughs AK, Dooley JS. Endoscopic extraction of bile duct stones: management related to stone size. *Gut.* diciembre de 1993;34(12):1718-21.
9. Riemann JF, Seuberth K, Demling L. Clinical application of a new mechanical lithotripter for smashing common bile duct stones. *Endoscopy.* 1982;14(6):226-30.
10. Siegel JH, Ben-Zvi JS, Pullano WE. Mechanical lithotripsy of common duct stones. *Gastrointest Endosc.* 1990;36(4):351-6.

11. Hintze RE, Adler A, Veltzke W. Outcome of mechanical lithotripsy of bile duct stones in an unselected series of 704 patients. *Hepatogastroenterology*. 1996;43(9):473-6.
12. Cipolletta L, Costamagna G, Bianco MA, Rotondano G, Piscopo R, Mutignani M, et al. Endoscopic mechanical lithotripsy of difficult common bile duct stones. *Br J Surg*. 1997;84(10):1407-9.
13. Chang W-H, Chu C-H, Wang T-E, Chen M-J, Lin C-C. Outcome of simple use of mechanical lithotripsy of difficult common bile duct stones. *World J Gastroenterol*. 28 de enero de 2005;11(4):593-6.
14. Garg PK, Tandon RK, Ahuja V, Makharia GK, Batra Y. Predictors of unsuccessful mechanical lithotripsy and endoscopic clearance of large bile duct stones. *Gastrointest Endosc*. 2004;59(6):601-5.
15. 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(9):1896-902.
16. Harz C, Henkel TO, Köhrmann KU, Pimentel F, Alken P, Manegold BC. Extracorporeal shock-wave lithotripsy and endoscopy: combined therapy for problematic bile duct stones. *Surg Endosc*. 1991;5(4):196-9.
17. Lomanto D, Fiocca F, Nardovino M, Grasso E, Lezoche E, Zarba Meli E, et al. ESWL experience in the therapy of difficult bile duct stones. *Dig Dis Sci*. 1996;41(12):2397-403.
18. Kratzer W, Mason RA, Grammer S, Preclik G, Beckh K, Adler G. Difficult bile duct stone recurrence after endoscopy and extracorporeal shockwave lithotripsy. *Hepatogastroenterology*. 1998;45(22):910-6.
19. White DM, Correa RJ, Gibbons RP, Ball TJ, Kozarek RJ, Thirlby RC. Extracorporeal shock-wave lithotripsy for bile duct calculi. *Am J Surg*. 1998;175(1):10-3.
20. Neuhaus H, Zillinger C, Born P, Ott R, Allescher H, Rösch T, et al. Randomized study of intracorporeal laser lithotripsy versus extracorporeal shock-wave lithotripsy for difficult bile duct stones. *Gastrointest Endosc*. 1998;47(5):327-34.
21. Ellis RD, Jenkins AP, Thompson RP, Ede RJ. Clearance of refractory bile duct stones with extracorporeal shockwave lithotripsy. *Gut*. 2000;47(5):728-31.
22. Sackmann M, Holl J, Sauter GH, Pauletzki J, von Ritter C, Paumgartner G. Extracorporeal shock wave lithotripsy for clearance of bile duct stones resistant to endoscopic extraction. *Gastrointest Endosc*. 2001;53(1):27-32.
23. Muratori R, Azzaroli F, Buonfiglioli F, Alessandrelli F, Cecinato P, Mazzella G, et al. ESWL for difficult bile duct stones: a 15-year single centre experience. *World J Gastroenterol*. 2010;16(33):4159-63.
24. Seitz U, Bapaye A, Bohnacker S, Navarrete C, Maydeo A, Soehendra N. Advances in therapeutic endoscopic treatment of common bile duct stones. *World J Surg*. 1998;22(11):1133-44.
25. Yoo K-S, Lehman GA. Endoscopic management of biliary ductal stones. *Gastroenterol Clin North Am*. 2010;39(2):209-27, viii.
26. Leung JW, Chung SS. Electrohydraulic lithotripsy with peroral choledochoscopy. *BMJ*. 1989;299(6699):595-8.
27. Binmoeller KF, Brückner M, Thonke F, Soehendra N. Treatment of difficult bile duct stones using mechanical, electrohydraulic and extracorporeal shock wave lithotripsy. *Endoscopy*. 1993;25(3):201-6.
28. Adamek HE, Maier M, Jakobs R, Wessbecher FR, Neuhauser T, Riemann JF. Management of retained bile duct stones: a prospective open trial comparing extracorporeal and intracorporeal lithotripsy. *Gastrointest Endosc*. 1996;44(1):40-7.
29. Hui CK, Lai KC, Ng M, Wong WM, Yuen MF, Lam SK, et al. Retained common bile duct stones: a comparison between biliary stenting and complete clearance of stones by electrohydraulic lithotripsy. *Aliment Pharmacol Ther*. 2003;17(2):289-96.
30. Arya N, Nelles SE, Haber GB, Kim Y-I, Kortan PK. Electrohydraulic lithotripsy in 111 patients: a safe and effective therapy for difficult bile duct stones. *Am J Gastroenterol*. 2004;99(12):2330-4.
31. Neuhaus H, Hoffmann W, Gottlieb K, Classen M. Endoscopic lithotripsy of bile duct stones using a new laser with automatic stone recognition. *Gastrointest Endosc*. 1994;40(6):708-15.
32. Schreiber F, Gurakuqi GC, Trauner M. Endoscopic intracorporeal laser lithotripsy of difficult common bile duct stones with a stone-recognition pulsed dye laser system. *Gastrointest Endosc*. 1995;42(5):416-9.
33. Jakobs R, Adamek HE, Maier M, Krömer M, Benz C, Martin WR, et al. Fluoroscopically guided laser lithotripsy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for retained bile duct stones: a prospective randomised study. *Gut*. 1997;40(5):678-82.
34. Chen YK, Pleskow DK. SpyGlass single-operator peroral cholangiopancreatography system for the diagnosis and therapy of bile-duct disorders: a clinical feasibility study (with video). *Gastrointest Endosc*. 2007;65(6):832-41.
35. Fishman DS, Tarnasky PR, Patel SN, Rajjman I. Management of pancreaticobiliary disease using a new intra-ductal endoscope: the Texas experience. *World J Gastroenterol*. 2009;15(11):1353-8.
36. Seelhoff A, Schumacher B, Neuhaus H. Single operator peroral cholangioscopic guided therapy of bile duct stones. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2011;18(3):346-9.
37. Maydeo A, Kwek BEA, Bhandari S, Bapat M, Dhir V. Single-operator cholangioscopy-guided laser lithotripsy in patients with difficult biliary and pancreatic ductal stones (with videos). *Gastrointest Endosc*. 2011;74(6):1308-14.
38. Kalitzakis E, Webster GJ, Oppong KW, Kallis Y, Vlavianos P, Huggett M, et al. Diagnostic and therapeutic utility of single-operator peroral cholangioscopy for indeterminate biliary lesions and bile duct stones. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2012;24(6):656-64.
39. 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(2):156-9.

40. Maydeo A, Bhandari S. Balloon sphincteroplasty for removing difficult bile duct stones. *Endoscopy*. 2007;39(11):958-61.
41. Minami A, Hirose S, Nomoto T, Hayakawa S. Small sphincterotomy combined with papillary dilation with large balloon permits retrieval of large stones without mechanical lithotripsy. *World J Gastroenterol*. 2007;13(15):2179-82.
42. Heo JH, Kang DH, Jung HJ, Kwon DS, An JK, Kim BS, et al. Endoscopic sphincterotomy plus large-balloon dilation versus endoscopic sphincterotomy for removal of bile-duct stones. *Gastrointest Endosc*. 2007;66(4):720-6; quiz 768, 771.
43. Lee DK, Lee BJ, Hwang SJ, Baik YH, Lee SJ. Endoscopic papillary large balloon dilation after endoscopic sphincterotomy for treatment of large common bile duct stone. *Dig Endosc*. 2007;19:S52-S6.
44. Attasaranya S, Cheon YK, Vittal H, Howell DA, Wakelin DE, Cunningham JT, et al. Large-diameter biliary orifice balloon dilation to aid in endoscopic bile duct stone removal: a multicenter series. *Gastrointest Endosc*. 2008;67(7):1046-52.
45. Misra SP, Dwivedi M. Large-diameter balloon dilation after endoscopic sphincterotomy for removal of difficult bile duct stones. *Endoscopy*. 2008;40(3):209-13.
46. Kim HG, Cheon YK, Cho YD et al. Small sphincterotomy combined with endoscopic papillary large balloon dilation versus sphincterotomy. *World J Gastroenterol*. 2009;15:4298-304.
47. Draganov PV, Evans W, Fazel A, Forsmark CE. Large size balloon dilation of the ampulla after biliary sphincterotomy can facilitate endoscopic extraction of difficult bile duct stones. *J. Clin. Gastroenterol*. 2009;43:782-6.
48. Itoi T, Itokawa F, Sofuni A et al. Endoscopic sphincterotomy combined with large balloon dilation can reduce the procedure time and fluoroscopy time for removal of large bile duct stones. *Am J Gastroenterol*. 2009;104:560-5.
49. Kim TH, Oh HJ, Lee JY, Sohn YW. Can a small endoscopic sphincterotomy plus a large-balloon dilation reduce the use of mechanical lithotripsy in patients with large bile duct stones? *Surg. Endosc*. 2011;25:3330-7.
50. Stefanidis G, Viazis N, Pleskow D et al. Large balloon dilation vs. mechanical lithotripsy for the management of large bile duct stones: A prospective randomized study. *Am J Gastroenterol*. 2011;106:278-85.
51. Rebelo A, Ribeiro PM, Correia AP, Cotter J. Endoscopic papillary large balloon dilation after limited sphincterotomy for difficult biliary stones. *World J Gastrointest. Endosc*. 2012;4:180-4.
52. Lee DK, Jahng JH. Alternative methods in the endoscopic management of difficult common bile duct stones. *Dig Endosc*. 2010;22(Suppl 1):S79-S84.
53. Han J, Moon JH, Koo HC, Kang JH, Choi JH, Jeong S, Lee DH, Lee MS, Kim HG. Effect of biliary protesisising combined with ursodeoxycholic acid and terpene treatment on retained common bile duct stones in elderly patients: a multicenter study. *Am J Gastroenterol*. 2009;104:2418-21.
54. Binmoeller KF, Thonke F, Soehendra N. Endoscopic treatment of Mirizzi's syndrome. *Gastrointest. Endosc*. 1993;39:532-6.
55. Benninger J, Rabenstein T, Farnbacher M, Keppler J, Hahn EG, Schneider HT. Extracorporeal shockwave lithotripsy of gallstones in cystic duct remnants and Mirizzi syndrome. *Gastrointest Endosc*. 2004;60:454-9.
56. England RE, Martin DF. Endoscopic management of Mirizzi's syndrome. *Gut*. 1997;40:272-6.
57. Tsuyuguchi T, Sakai Y, Sugiyama H, Ishihara T, Yokosuka O. Long-term follow-up after peroral cholangioscopy-directed lithotripsy in patients with difficult bile duct stones, including Mirizzi syndrome: An analysis of risk factors predicting stone recurrence. *Surg. Endosc*. 2011;25:2179-85.
58. Mori T, Sugiyama M, Atomi Y. Gallstone disease: Management of intrahepatic stones. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2006;20:1117-37.
59. Jan YY, Chen MF. Percutaneous trans-hepatic cholangioscopic lithotomy for hepatolithiasis: Long-term results. *Gastrointest Endosc*. 1995;42:1-5.
60. Lee SK, Seo DW, Myung SJ et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopic treatment for hepatolithiasis: An evaluation of long-term results and risk factors for recurrence. *Gastrointest. Endosc*. 2001;53:318-23.
61. Huang MH, Chen CH, Yang JC et al. Long-term outcome of percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotomy for hepatolithiasis. *Am J Gastroenterol*. 2003;98:265-62.
62. Chen C, Huang M, Yang J et al. Reappraisal of percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotomy for primary hepatolithiasis. *Surg Endosc*. 2005;19:505-9.
63. Neuhaus H. Endoscopic and percutaneous treatment of difficult bile duct stones. *Endoscopy* 2003;35:S31-4.
64. Soehendra N, Binmoeller KF, Seifert H, Schreiber HW (eds). *Therapeutic Endoscopy*. Stuttgart: Thieme, 1998.
65. Stage JG, Moesgaard F, Gronvall S, Stage P, Kehlet H. Percutaneous transhepatic cholelithotripsy for difficult common bile duct stones. *Endoscopy*. 1998;30:289-92.
66. van der Velden JJ, Berger MY, Bonjer HJ, Brakel K, Lameris JS. Percutaneous treatment of bile duct stones in patients treated unsuccessfully with endoscopic retrograde procedures. *Gastrointest. Endosc*. 2000;51:418-22.
67. Jeong EJ, Kang DH, Kim DU et al. Percutaneous transhepatic choledochoscopic lithotomy as a rescue therapy for removal of bile duct stones in Billroth II gastrectomy patients who are difficult to perform ERCP. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2009;21:1358-62.
68. Rimon U, Kleinmann N, Bensaid P et al. Percutaneous transhepatic endoscopic holmium laser lithotripsy for intrahepatic and choledochal biliary stones. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2011;34:1262-6.