

Revisiones temáticas en cirugía hepatobiliar y pancreática

Litofragmentación láser por vía laparoscópica en el manejo de la coledocolitiasis

Laparoscopic laser lithofragmentation in choledocholithiasis management

J.A. Bellido-Luque, I. Sánchez-Matamoros Martín, F. Oliva-Mompeán, Á.L. Nogales-Muñoz

Unidad de Cirugía Hepatobiliar y Pancreática. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

RESUMEN

El abordaje laparoscópico de la coledocolitiasis supone un reto quirúrgico en caso de coledocolitiasis de gran tamaño y en litiasis intrahepáticas. La litofragmentación láser se postula como una alternativa de primer orden en estos supuestos, aportando facilidad de fragmentación y extracción con mínimo riesgo de lesión de la vía biliar.

Palabras clave: litofragmentación láser, coledocolitiasis, exploración laparoscópica vía biliar, láser holmium.

ABSTRACT

The laparoscopic approach in choledocholithiasis is a surgical challenge in the case of large choledocholithiasis and intrahepatic lithiasis. Laser lithofragmentation is postulated as a first-order

alternative in these cases, providing ease fragmentation and extraction with minimal risk of injury to the bile duct.

Keywords: laser lithofragmentation, choledocholithiasis, laparoscopic common bile duct exploration, holmium laser

INTRODUCCIÓN

La primera descripción original de la cirugía de la vía biliar fue realizada por Courvoisier en 1889. Desde entonces, la cirugía de esta localización anatómica ha cambiado drásticamente. Con la aparición de la primera colecistectomía laparoscópica en 1989, la exploración mínimamente invasiva de la vía biliar (VB) fue el siguiente paso a realizar. Diversos estudios publicados en la literatura por grupos experimentados han demostrado la eficacia, seguridad y rentabilidad de las técnicas laparoscópicas para tratar los cálculos de la VB^{1,2}.

El tratamiento más frecuentemente realizado en nuestro medio para el manejo de la coledocolitiasis es la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). Esta técnica se utiliza ampliamente en la mayoría de los hospitales de nuestro país, pero conlleva un riesgo no desdeñable de pancreatitis, hemorragia y perforación duodenal. Además de esto, existe un aumento del coste del manejo

CORRESPONDENCIA

Juan Antonio Bellido Luque
Hospital Universitario Virgen de la Macarena
41011 Sevilla
j_bellido_l@hotmail.com

XREF

CITA ESTE TRABAJO

Bellido-Luque JA, Sánchez-Matamoros Martín I, Oliva-Mompeán F, Nogales-Muñoz ÁL. Litofragmentación láser por vía laparoscópica en el manejo de la coledocolitiasis. Cir Andal. 2019;30(2):218-22.

terapéutico del paciente, ya que éste necesitará una intervención quirúrgica (colecistectomía), antes o después de la CPRE. En los últimos años, se han publicado diversas revisiones sistemáticas y metaanálisis comparando el tratamiento quirúrgico más adecuado en pacientes con coledocolitiasis; dos etapas (CPRE y posterior colecistectomía laparoscópica) con una etapa (exploración laparoscópica de la VB y colecistectomía). Las conclusiones de estos trabajos orientan hacia el tratamiento en una sola fase. Se objetivaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a un mayor éxito del procedimiento, una menor estancia hospitalaria y menor tiempo operatorio total cuando se realizaba una fitoextracción y colecistectomía laparoscópica en el mismo acto quirúrgico^{3,4}. Por tanto, en el manejo de la coledocolitiasis la tendencia actual es realizar en una sola fase la resolución de esta patología, aunque es necesario individualizar cada caso para conseguir una mayor tasa de éxito del procedimiento con la menor morbilidad.

Si nos centramos en el manejo intraoperatorio de la coledocolitiasis, existen dos técnicas mínimamente invasivas para la extracción de las litiasis de la VB, que son el abordaje transcístico y el transcoledociano. La exploración laparoscópica de la VB se usa ampliamente en diferentes centros de todo el mundo, pero aún no se ha convertido en una técnica estándar. Estas técnicas permiten un tratamiento completo en una sola fase de la patología biliar con las ventajas de ser un procedimiento mínimamente invasivo.

Una vez que la coledocolitiasis se confirma mediante colangiografía o ecografía intraoperatoria, la decisión quirúrgica dependerá de la ubicación, el número y el tamaño de los cálculos, la anatomía, el equipo y la experiencia y preferencia del cirujano.

En una revisión de Vecchio y MacFadyen (2002), el abordaje laparoscópico más común para los cálculos del conducto biliar común fue el abordaje transcístico.

Instrumental

1. Equipo radiológico (unidad de rayos X portátil)
2. Ecografía laparoscópica (opcional)
3. Torre de laparoscópica.
4. Coledoscopio (**Figura 1**).

La colangiografía (CIO) y la ecografía intraoperatoria (EIO) son útiles para la confirmación de una coledocolitiasis durante la colecistectomía laparoscópica. La EIO define mejor el árbol biliar que la CIO y es más sensible y específica en el diagnóstico de cálculos en el conducto biliar. El uso de la ecografía intraoperatoria también evita al paciente la exposición a radiación ionizante, y puede utilizarse tras una CIO fallida. Sin embargo, se requiere una curva de aprendizaje con entrenamiento específico por la dificultad de interpretación por parte del cirujano que habilidades especiales de interpretación en las cuales pocos cirujanos han sido entrenados^{5,6}.

El coledoscopio utilizado en el abordaje de laparoscópico suele tener un calibre exterior pequeño (3 mm) para poder realizar un abordaje transcístico. Las dimensiones del canal de trabajo deben ser 1,1 mm para poder introducir una cesta de Dormia mientras se mantiene el flujo de irrigación. Este debe tener una punta



Figura 1

Coledoscopio de 3 mm de diámetro.

maniobrable, pero con un cierto grado de rigidez para poder realizar la litoextracción con seguridad y bajo visión directa.

ABORDAJE TRANSCÍSTICO

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Un trocar de 5 mm en la línea axilar anterior lateral derecha permite la inserción paralela de catéteres y coledoscopio en el conducto cístico.
- El conducto cístico se secciona parcialmente en su cara anterior a 1 cm de la unión con la VB para así evitar las válvulas de Heister que dificultarían la inserción del catéter de CIO o el coledoscopio en su luz, dejando suficiente longitud para el cierre posterior sin riesgo de lesión de la VB. Por lo tanto, debe identificarse la unión cístico-coledociana previa a la inserción del coledoscopio.
- Para conductos císticos estrechos se precisa un catéter de dilatación con balón para aumentar el calibre del conducto y así poder insertar el coledoscopio con facilidad.
- Inserción del coledoscopio. Con la instilación continua de solución salina se dilata la VB y se visualiza la luz del colédoco. Una de las recomendaciones para facilitar el procedimiento es no seccionar completamente el conducto cístico, ya que la tracción de la vesícula ayuda a mantener el conducto bien expuesto.
- Bajo visión directa se pasa una cesta de Dormia a través del coledoscopio para capturar las litiasis.
- Alternativamente, se pasa un catéter de balón Fogarty vascular (4-5 Fr) a través del conducto cístico bajo fluoroscopia para conseguir la litoextracción completa. Esta maniobra debe realizarse con cuidado para evitar lesiones de la unión cístico-coledociana.
- Las litiasis pequeñas pueden ser vaciadas distalmente hacia el duodeno usando el empuje de la solución salina o con la punta del endoscopio flexible.

- Si las litiasis no pueden ser extraídas por su tamaño o localización, se debe de considerar el uso de la litoextracción láser o hidroneumática.
- Cierre del conducto cístico usando clips.

Esta técnica presenta muy buenos resultados si los cálculos son de pequeño tamaño (**Tabla 1**), con una resolución en el 90% de los casos si se dispone de coledocoscopia flexible con cesta de Dormia para su extracción, ofreciendo al paciente un postoperatorio más corto y con rápida recuperación.

Tabla 1. Indicaciones para los abordajes transcísticos y transcoledociano para la exploración del conducto biliar común

Transcístico	Transcoledociano
Conducto cístico no tortuoso. Inserción en lado derecho de la VB	Inserción baja y/o izquierda del conducto cístico en la VB.
Litiasis pequeñas (<10 mm)	Litiasis grandes (>10 mm)
Diámetro conducto cístico >4 mm	Fallo abordaje transcístico: pequeño calibre, imposibilidad de dilatación.
Litiasis distal al conducto cístico o en unión cístico-coledociana	Litiasis proximales al conducto cístico o en unión cístico-coledociana.
Número litiasis <5	Número litiasis >5 Litiasis recurrentes Previa colecistectomía

Sus potenciales complicaciones son la desinserción del cístico, lesiones de la confluencia cístico-coledociana o el atrapamiento de la cesta de Dormia, con una morbilidad entre el 5% y 10%⁷. Las contraindicaciones para este abordaje son: litiasis hepática, cístico pequeño y friable, más de 10 litiasis o de tamaño superior a 10 mm⁷.

ABORDAJE TRANSCOLEDOCIANO

Una vez expuesta la cara anterior del colédoco unos 10-20 mm, se realiza la coledocotomía (ya sea vertical o transversalmente) que debe ser lo suficientemente larga como para permitir la inserción de un coledocoscopia y la extracción de los cálculos, sin desgarrar la VB. Una incisión demasiado corta puede conducir a la rotura de la VB durante la extracción de cálculos o con la manipulación del coledocoscopia. La coledocotomía se realiza verticalmente en la parte supraduodenal de la VB con una hoja de bisturí o tijeras laparoscópicas. En el abordaje laparoscópico rara vez se utiliza una incisión transversal. Sin embargo, se puede considerar en casos de una VB muy dilatada o cuando se vaya a realizar una derivación biliar laparoscópica.

La litoextracción bajo guía endoscópica transcoledociana, incluye los siguientes pasos:

- Introducción del coledocoscopia y visualización de la litiasis.

- Introducción de la cesta de Dormia en la VB a través del canal de trabajo, que captura la litiasis y la sostiene firmemente contra la punta del endoscopia. El coledocoscopia se retira con la cesta Dormia bajo una visión directa.
- El cierre de la coledocotomía se suele realizar longitudinalmente con una sutura absorbible de 4,0 o 5,0 realizándose una coledocorrafia primaria. Sin embargo, cuando existe riesgo de obstrucción distal debido a la presencia de edema, inflamación o litiasis, se debe colocar un drenaje, dado el riesgo de fuga biliar por el incremento de la presión intracoledociana.

La coledocorrafia primaria ofrece muy buenos resultados siempre que se confirme un adecuado flujo de la bilis al duodeno⁸. Por tanto, es esencial comprobar el flujo libre de bilis a través de la papila. Para ello se ha empleado la CIO previo al cierre de la coledocotomía y la coledocoscopia. Este última confirma la ausencia de litiasis residual y el paso a duodeno mediante visión directa.

Cuando haya dudas sobre la limpieza completa de la VB o en el caso de una papila inflamatoria con dificultad de paso a duodeno, se puede dejar un drenaje transcístico o transpapilar previo al cierre primario de la coledocotomía. Este actúa evitando el incremento de presión en el tracto biliar en caso de obstrucción distal. Wu JS *et al.* (2002) estudió diferentes formas de cerrar la coledocotomía en un modelo animal y llegó a la conclusión que la colocación de un drenaje transpapilar laparoscópico asociado al cierre primario de la VB tras una coledocotomía es la técnica preferida, ya que produce menos estenosis, comparada con el drenaje transcístico o la colocación de un tubo en T⁹.

LITOTRIZIA LÁSER

El abordaje laparoscópico de la coledocolitiasis resulta complejo y con una baja tasa de éxito si se objetivan cálculos grandes e impactados en la vía biliar y en la coledocolitiasis intrahepática. Para lograr una mayor efectividad de la litoextracción por vía laparoscópica en estos pacientes, se han ideado varias técnicas para conseguir una fácil fragmentación y limpieza de la vía biliar con mayor probabilidad de extracción transcística o una menor longitud de la coledocotomía. Una vez fragmentadas las litiasis, el uso cestas de Dormia o balones de Fogarty consigue la extracción de los fragmentos.

Se han usado fundamentalmente dos métodos:

- Litotricia hidroneumática
- Litotricia láser. Nos centraremos en esta última.

La primera experiencia de litotricia láser en el tratamiento de cálculos en la vía biliar se atribuye a Orii *et al.* en el año 1983, quién usó el láser YAG en ocho pacientes con cálculos intrahepáticos y tres pacientes con coledocolitiasis, con una tasa de éxito del 100%¹⁰.

Posteriormente Burdick *et al.* en 1988 publicó similares resultados en el manejo de la coledocolitiasis de gran tamaño, usando el láser Holmium-YAG para su fragmentación y facilitar su extracción¹¹.

Shamamian *et al.* en el año 2004, estudió el manejo del láser Holmium para la litofragmentación usando un coledocoscopia flexible por vía laparoscópica, concluyendo que la fragmentación y extracción de los cálculos puede ser alcanzada de manera segura con el láser¹².

El láser es un dispositivo capaz de emitir haces de luz de distintas longitudes de onda. Se clasifican acorde al material de fabricación, potencia, tipo y frecuencia de emisión, teniendo diferentes mecanismos de acción tales como fotodisrupción, fotovaporización y fotocoagulación, entre otros.

El láser Holmium está integrado por varios compuestos (Holmium-Cromo-Tulio), llamado Holmium-YAG y otorga energía amplificada con pulsos de amplia duración, logrando la fragmentación fototérmica de los cálculos sin importar su composición, tamaño y localización, sin lesionar estructuras subyacentes¹³. Este láser consta de una fibra que opera a una longitud de onda de 200 micras, con energía entre 0,6 hasta 1 J y con frecuencias que oscilan entre 6 y 10 Hz¹⁴. Asimismo, este tipo de láser tiene un alto coeficiente de absorción en el agua, y por lo tanto un mejor margen de seguridad térmica. La absorción de energía del láser Holmium en agua es más de cien veces la del láser de Neodimio, por lo que es ideal para su uso en la litofragmentación de la coledocolitiasis.

El efecto fototérmico produce una mínima repulsión del cálculo y un menor riesgo de lesión por fuerza mecánica. La profundidad de penetración del Láser Holmium está limitada a 0,5-1 mm, y dada la disposición de la fibra, que siempre se encuentra orientada paralela a la mucosa durante la endoscopia, se consigue una mínima irradiación a la misma evitando posibles lesiones de la vía biliar. La fibra del láser Holmium es de pequeño calibre, permitiendo su uso a través del canal de trabajo del coledocoscopia (Figura 2).

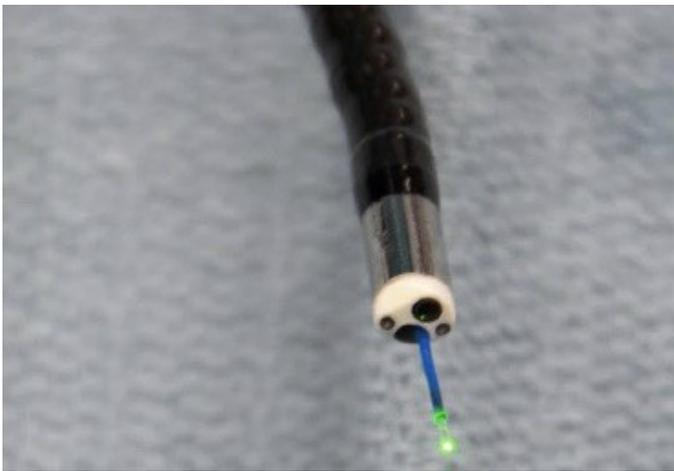


Figura 2
Fibra de láser Holmium insertada en el coledocoscopia.

Dicho procedimiento precisa de irrigación con solución salina continua para conseguir una dilatación de la VB durante el procedimiento y generar un medio óptimo de transferencia de la energía láser.

Por tanto, las principales ventajas que ofrece la litofragmentación láser son:

- Aumento de la probabilidad de extracción litiásica por vía transcística, evitando una coledocotomía y posterior coledocorraña primaria o sobre tubo en T, con el consiguiente ahorro de tiempo quirúrgico y posibilidad de estenosis de vía biliar.
- En caso de realizarse por vía transcoledociana, la incisión necesaria sería la suficiente para introducir el coledocoscopia, dado que las litiasis fragmentadas con láser son más pequeñas y fáciles de extraer por la mini-coledocotomía o ser empujadas a través de la papila.
- Las litiasis intracoledocianas de gran tamaño, son fácilmente fragmentadas independientemente de su composición, facilitando su posterior extracción ya sea por vía transcística o transcoledociana.
- Las litiasis intrahepáticas, que son complejas de abordar por vía laparoscópica, son asimismo fragmentadas con láser y extraídas con más facilidad, aumentando como consecuencia de ello la tasa de éxito de limpieza laparoscópica de la vía biliar.

Las principales desventajas de este procedimiento son:

- Requiere de entrenamiento específico para su uso correcto. Tanto el manejo del coledocoscopia, como del láser Holmium-YAG, son difíciles de aprender, precisando una curva de aprendizaje que no resulta rápida.
- Precisa protección ocular, dado que el láser es invisible y puede dañar la retina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cuschieri A, Croce E, Faggioni A, Jakimowicz J, Lacy A, Lezoche E, Morino M, Ribeiro VM, Toouli J, Vísá J, Wayand W. EAES ductal Stone study. Preliminary findings of multi-center prospective randomized trial comparing two-stage vs single-stage management. *Surg Endosc.* 1996 Dec;10(12):1130-5.
2. Cuschieri A, Lezoche E, Morino M, Croce E, Lacy A, Toouli J, Faggioni A, Ribeiro VM, Jakimowicz J, Vísá J, Hanna GB. EAES multicenter prospective randomized trial comparing two-stages vs single-stage management of patients with gallstone disease and ductal calculi. *Surg Endosc.* 1999 Oct;13(10):952-7.
3. Li ZQ, Sun JX, Li B, Dai XQ, Yu AX, Li ZF. Meta-analysis of single-stage versus two-staged management for concomitant gallstones and common bile duct stones. *J Minim Access Surg.* 2019 Jan 4.
4. Zhu HY, Xu M, Shen HJ, Yang C, Li F, Li KW, Shi WJ, Ji F. A meta-analysis of single-stage versus two-stage management for concomitant gallstones and common bile duct stones. *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* 2015 Oct;39(5):584-93.
5. Tranter SE, Thompson MH. A prospective single-blinded controlled study comparing laparoscopic ultrasound of the common bile duct with operative cholangiography. *Surg Endosc.* 2003 Feb;17(2):216-9.
6. Falcone RA Jr, Fegelman EJ, Nussbaum MS, Brown DL, Bebbe TM, Merhar GL, Johannigman JA, Luchette FA, Davis K Jr, Hurst JM. A prospective comparison of

- laparoscopic ultrasound vs intraoperative cholangiogram during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1999 Aug;13(8):784-8.
7. Crawford DL, Phillips EH. Laparoscopic common bile duct exploration. *World J Surg*, 23 (1999), pp. 343-349.
8. Decker G, Borie F, Millat B, Berthou JC, Deleuze A, Drouard F, Guillon F, Rodier JG, Fingerhut A. One hundred laparoscopic choledochotomies with primary closure of the common bile duct. *Surg Endosc.* 2003 Jan;17(1):12-8.
9. Wu JS, Soper NJ. Comparison of laparoscopic choledochotomy closure techniques. *Surg Endosc.* 2002 Sep;16(9):1309-13.
10. Orii K, Ozaki A, Takase Y, Iwasaki Y. Lithotomy of intrahepatic and choledochal stones with Yag laser. *Surg Gynecol Obstet* . 1983; 4:485-488.
11. Burdick JS, Magee DJ, Hernandez EJ, Clark PJ, Miller G. Holmium laser for treatment of left hepatic duct stone. *Gastrointest Endosc* 1998; 48: 5
12. Samamian P, Grasso M. Management of complex biliary tract calculi with a Holmium Laser. *J Gastrointest Surg* 2004; 8:191-199
13. Bark K, Gamblin C, Zuckerman R, Geller D. Operative choledochoscopic laser lithotripsy for impacted intrahepatic gallstones: a novel surgical approach. *Surg Endosc* 2009; 23: 221-224
14. Alba D, Carballido J. Fundamentos del láser en Urología. *Arch Esp Urol* 2008; 61: 9:965-970.