

# Litotripsia mecánica vía endoscópica en el manejo de coledocolitiasis de difícil extracción

Dr. José A. Gutiérrez-Bermúdez,\* Dr. Raúl Adalid-Martínez,\*\* Dr. Alfredo Güitrón-Cantú\*

\* Departamento de Endoscopia Digestiva. \*\* Departamento Clínico de Gastroenterología. Hospital de Especialidades No. 71, Instituto Mexicano del Seguro Social, Torreón, Coahuila.

Correspondencia: Dr. Alfredo Güitrón. Departamento de Endoscopia Digestiva, Hospital de Especialidades No. 71, Instituto Mexicano del Seguro Social, Blvd. Revolución y Calle 26, C.P. 27000, Torreón, Coahuila. Tel.: (01871) 729-0800 Ext.: 3207. Correo electrónico: aguitron@prodigy.net.mx

Recibido para publicación: 1 de diciembre de 2004

Aceptado para publicación: 2 de febrero de 2006

**RESUMEN Antecedentes:** los cálculos biliares de gran tamaño son difíciles de remover íntegros a través de esfinterotomías endoscópicas de tamaño pequeño, estenosis de la vía biliar, presencia de divertículos periampulares o en aquellos en quienes se ha realizado dilatación hidrostática de la papila de Vater como tratamiento único previo a la extracción del lito. El ampliar la esfinterotomía no siempre es posible y puede ocasionar incremento en el riesgo de hemorragia y perforación. La litotripsia mecánica facilita la extracción y depuración de los litos biliares. **Propósito:** investigar los factores predictores de éxito o fracaso en la litotripsia mecánica. **Pacientes y métodos:** una serie de 100 pacientes en quienes se realizó litotripsia mecánica fueron evaluados retrospectivamente y un número importante de variables de interés se estudiaron así como su asociación en el resultado exitoso. **Resultados:** el procedimiento fue seguro (tasa de morbilidad de 4.4%) y efectivo (68% de depuración total de la coledocolitiasis). El método estadístico mediante acomodo en tablas de contingencia y análisis por  $\chi^2$  mostró que el tipo de litotriptor utilizado fue el único factor predictor de éxito con  $p = 0.044$ . El resto de variables de interés no mostraron diferencias significativas. **Conclusiones:** la litotripsia mecánica es exitosa en cerca de 70% de los pacientes con coledocolitiasis de difícil extracción. El único factor significativo que predice éxito en el procedimiento es el tipo de litotriptor utilizado.

**Palabras clave:** esfinterotomía endoscópica, divertículos periampulares, papila de Vater, litotripsia.

## INTRODUCCIÓN

El abordaje ideal para la extracción de cálculos biliares primarios, residuales, de nueva formación o con vesícula

**SUMMARY Background:** Large stones are difficult to remove in block through a small papillotomy, a relative narrowed distal bile duct, periampular diverticula or in those who have undergone only balloon sphincteroplasty prior to stone extraction. Extending the papillotomy is not always possible, and may carry an increased risk of bleeding and perforation. Lithotripsy facilitates stone extraction and clearance of the common bile duct. **Aim:** This study investigated the predictors of successful or unsuccessful mechanical lithotripsy. **Patients and methods:** A series of 100 consecutive patients who underwent mechanical lithotripsy was evaluated retrospectively and a large number of variables tested for their association with successful outcome. **Results:** The procedure was safe (morbidity rate 4.4%) and effective (68% stone clearance rate). The statistic analysis showed that lithotripter type was the only outcome predictor ( $p = 0.044$ ). The other factors analyzed were not statistically significance. **Conclusion:** Mechanical lithotripsy is successful in about 70% of patients with difficult bile duct stones. The only significant factor that predicts failure of mechanical lithotripsy is lithotripter type.

**Key words:** Sphincterotomy endoscopic, periampular diverticula, papilla of Vater, lithotripsy.

la *in situ*, es la esfinterotomía endoscópica (EE) del segmento biliar del esfínter de Oddi con manipulación de la vía biliar mediante catéter de balón o canastilla de Dormia, técnica que proporciona éxito en la extracción de

los litos hasta en 90% de los casos.<sup>1-6</sup> Es bien conocido que debido al riesgo de perforación y hemorragia existe un límite en la extensión de la esfinterotomía que permite llevarla a cabo en forma segura y eficaz.<sup>2,7</sup> De acuerdo con diversos autores, la EE permite extraer litos íntegros cuyos diámetros varíen entre 15 y 20 mm y la posibilidad de extracción disminuye con el incremento en el tamaño del lito.<sup>5,8,9</sup> En general, los litos de mayores diámetros requieren ser fragmentados previo a su remoción y con ello reducir el riesgo de impactación.<sup>5,6,10-12</sup> Las diferentes modalidades para litotripsia incluyen la mecánica, electro hidráulica, con láser y con ondas de choque extracorpórea.<sup>13-16</sup> La más comúnmente utilizada es la mecánica, descrita por Riemann y cols., en 1982<sup>17</sup> que ha mostrado tasas de depuración de litos en 51 a 100% de los casos. Estas discrepancias pueden ser explicadas parcialmente por diferentes factores que influyen el éxito o fracaso de la litotripsia y donde se incluye el tamaño y número de litos, características morfológicas de la vía biliar, presencia de lito impactado, diámetro de la vía biliar, tipo de litotriptor y, ocasionalmente, consistencia del lito.<sup>11,12,16,18,19</sup> Dos estudios previos han examinado las variables para predecir el éxito o fracaso de la litotripsia mecánica: un grupo concluye que la falla en la litotripsia es el tamaño del lito mientras el otro grupo reporta como causa de falla, la presencia de lito impactado.<sup>6,10</sup>

El presente reporte tiene como objetivo identificar las variables de mayor interés para predecir éxito o fracaso de la litotripsia mecánica en nuestro medio, en orden de seleccionar mejor a los pacientes que podrán ser más beneficiados con este procedimiento.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Los expedientes clínicos y endoscópicos de todos los pacientes sometidos a EE por coledocolitiasis en el periodo comprendido entre enero de 2000 y diciembre de 2003 fueron revisados en forma retrospectiva de la base de datos del Departamento. La coledocolitiasis se sospechó si un paciente con colelitiasis o con antecedentes de colecistectomía, presentaba dilatación de colédoco mayor de 7 mm por ultrasonido, alteración de las pruebas de función hepática con elevación predominante de los niveles séricos de bilirrubina total, fosfatasa alcalina, amilasa sérica y/o presencia de colangitis. Estos datos que pueden presentarse a controversia han sido fundamentados en literatura relacionada con el tema.<sup>10,20</sup>

El procedimiento de colangiopancreatografía endoscópica (CPE), EE y extracción de coledocolitiasis se llevó

a cabo con equipo de videoduodenoscopia marca Pentax, esfinterotomos de triple lumen, alambres hidrofílicos, catéteres de balón para extracción de litos biliares y canastillas de Dormia manufacturados por Ballard, Boston Scientific o Wilson Cook con la técnica que ha sido descrita ampliamente en artículos previos.<sup>2,7</sup> El diámetro de la vía biliar y el tamaño del o los litos se realizaron mediante corrección de la magnificación al tomar como base el diámetro aparente del duodenoscopio en las placas impresas de rayos X. Si el lito era mayor de 20 mm y se juzgaba por el endoscopista que no era posible su extracción intacta a través de la esfinterotomía, se intentó su fragmentación utilizando diferentes tipos de litotriptores tanto extraendoscópicos (Litotriptor tipo Soehendra® manufacturado por Wilson Cook) como intraendoscópicos (MonoLith® y Trapezoide® manufacturados por Boston Scientific y Conquest® manufacturado por Wilson Cook). La utilización del litotriptor se realizó sin tener un método aleatorio ni al azar y dependió principalmente del instrumental con que se contaba en el Departamento en ese momento. Si el o los litos fueron parcialmente fragmentados y la vía biliar no se depuró totalmente, se colocó una endoprótesis biliar en forma temporal como método de drenaje. Se realizaron repetidos intentos de litotripsia en citas subsiguientes en caso de falla en el primer intento. Se consideró como falla de litotripsia cuando después de tres intentos a diferentes intervalos, el o los litos no pudieron atraparse en forma correcta por el litotriptor y no se llevó a cabo la fragmentación y depuración en forma total; en estos casos el drenaje biliar interno mediante endoprótesis se colocó nuevamente y el paciente se refirió al Departamento de Cirugía para realizar exploración de la vía biliar y extracción de litos a cielo abierto. Se definió coledocolitiasis múltiple cuando se demostraron dos o más litos en la imagen fluoroscópica.

Los pacientes con estenosis de la vía biliar fueron sometidos a dilatación mediante el paso de balones hidrostáticos a través de un alambre guía previamente posicionado; de acuerdo con las dimensiones de la estenosis, se utilizaron balones con calibres de 4, 6, 8 o 10 mm manufacturados por Boston Scientific o Wilson Cook. Las sesiones se programaron y el diámetro del balón hidrostático incrementó en cada sesión hasta poder depurar los litos. Entre cada sesión de dilatación se colocaron una o varias endoprótesis biliares tipo Amsterdam calibre 10 Fr.

El éxito se consideró cuando la vía biliar se depuró totalmente de los litos que estaban en su interior.

Para el propósito del presente reporte se estudió el impacto de las siguientes variables en el éxito del procedimiento: edad y género de los pacientes, tiempo del procedimiento (electivo o urgente), diámetro y morfología de la vía biliar (normal, zonas estenóticas, aspecto), dilatación hidrostática en estenosis de la vía biliar, presencia de divertículo periampular, número y tamaño de los litos, tipo de litotriptor empleado y colocación de endoprótesis como medida paliativa.

De un total de 514 pacientes, se realizó esfinterotomía de precorte en 27 casos (5.25%) y en los 487 restantes (94.75%), la EE se realizó de la forma convencional descrito en artículos previos.<sup>2,7</sup> De la totalidad, 100 pacientes (19.45%) tuvieron litiasis que no pudieron ser extraídos con técnicas habituales y durante la misma sesión se intentó la litotripsia mecánica. El análisis de ellos, forma la base del presente artículo así como su discusión.

Fueron 67 mujeres y 33 hombres con edad media de 59.41 años (margen 20-90 años). Durante la CPE, 65 pacientes mostraban lito único y 35 con litiasis múltiple, cuyos diámetros variaron entre 6 y 35 mm con media de 19.3 mm. En 55 pacientes existía litiasis gigante, 38 con coledocolitiasis y estenosis de la vía biliar y en siete se detectó divertículo periampular que limitaba el tamaño de la esfinterotomía.

Dieciocho pacientes fueron sometidos al procedimiento en forma urgente por presencia de manifestaciones clínicas y de laboratorio propias de colangitis aguda.

### Análisis estadístico

Se evaluó la diferencia entre éxito, fracaso y complicaciones de acuerdo con la presencia de variables de interés como estenosis del conducto biliar, tamaño y número de litos, diámetro de la vía biliar, presencia de divertículo duodenal y tipo de litotriptor. El estudio estadístico se realizó mediante acomodo en tablas de contingencia y análisis por  $\chi^2$  y probabilidad exacta de Fisher en los casos que fue indicado.

## RESULTADOS

La depuración total de la coledocolitiasis mediante litotripsia fue obtenida en 68 pacientes (68%). En 58 pacientes la depuración de los litos se obtuvo en el intento inicial y los 10 restantes requirieron de varios intentos (siete pacientes en dos sesiones y tres pacientes en tres intentos). En estos pacientes se colocó temporalmente una endoprótesis biliar tipo Amsterdam para evitar com-

plicaciones por el posible impacto del o los litos y mejorar el flujo biliar. Se presentaron tres complicaciones (4.41%) un caso de hipermilasemia, una hemorragia leve postesfinterotomía y un caso desarrolló pancreatitis clínica que se manejaron en forma conservadora sin problemas subsecuentes. No se documentó mortalidad inherente al procedimiento.

Las causas de la falla en la litotripsia (32 pacientes) fueron: inhabilidad para la captura de los litos por la canastilla en 27 pacientes, generalmente condicionado por la presencia de litos gigantes (margen de 20-35 mm), estenosis biliar asociada, litos múltiples (margen 3-12); el resto fue debido a divertículo periampular en cuatro casos y un caso con impacto del lito que impidió la inserción proximal de la canastilla, apertura completa de la misma y la captura del lito.

Los pacientes con estenosis biliar benigna (38 casos) fueron sometidos a dilatación hidrostática de la vía biliar. En todos a excepción de tres casos y por depuración exitosa del lito, las dilataciones fueron progresivas y se llevó hasta los 10 mm. En dos casos se inició con balón de 4 mm, en 13 con balón de 6 mm, el balón de 8 mm fue iniciado en 19 pacientes y los cuatro restantes fueron dilatados con balón de 10 mm. De la totalidad de los pacientes con estenosis biliar, en 24 (63.15%) la litotripsia mecánica fue exitosa, mientras que en 36.85% restante (14 pacientes) falló.

El tipo de litotriptor y la frecuencia con que se utilizó se describe a continuación: Trapezoide® en 40 pacientes, MonoLith® en 27, Tipo Soehendra® en 18 y los 15 restantes con Conquest®. Su utilización no fue al azar y dependió exclusivamente de la existencia física en el inventario del Departamento. El éxito obtenido mediante estos accesorios fue de 65%, 55.5%, 54% y 51.8%, respectivamente.

El tratamiento definitivo en 11 pacientes mayores de 70 años con estenosis biliar asociada a enfermedades degenerativas y cuatro con lito gigante y divertículo periampular que impidió la ampliación de la esfinterotomía, se llevó a cabo mediante la colocación de endoprótesis biliares plásticas, recambios programados cada tres o cuatro meses y administración de ácido ursodeoxicólico; 17 pacientes se sometieron a exploración de la vía biliar a cielo abierto con o sin colocación de drenaje en sonda en T y en cuatro de ellos se realizó derivación bilio-enteral.

Los datos comparativos entre pacientes con litotripsia exitosa y no exitosa se pueden observar en el *cuadro I*. El análisis de las variables de interés donde se incluyen estenosis del conducto biliar, tamaño y número de

CUADRO 1

Variable	Éxito	Falla	p
Divertículo			
Sí	3	4	
No	55	38	
			0.372
Estenosis biliar			
Sí	24	14	
No	34	28	
			0.172
No. de litos			
1	37	31	
+ de 2	21	11	
			0.431
Tamaño del lito			
De 10 mm	5	3	
11 a 20 mm	27	15	
+ de 21 mm	26	24	
			0.743
Tipo de litotriptor			
Trapezoide®	29	11	
Otros	39	21	
			0.044
Diámetro de la vía biliar			
- 10 mm	44	35	
11-20 mm	14	6	
+ de 21 mm	0	1	
			0.298

litos, diámetro de la vía biliar y presencia de divertículo duodenal no mostraron significancia estadística en el éxito o fracaso. El análisis de la tabla de contingencia mostró que el tipo de litotriptor fue la única variable predictiva para diferenciar la litotripsia exitosa de la no exitosa y la consecuente depuración de la coledocolitiasis ( $p = 0.044$ ). Vale decir que se requiere de estudios aleatorizados y al azar para poder aseverar tal conclusión.

## DISCUSIÓN

La EE con extracción de litos es un tratamiento bien establecido para pacientes con coledocolitiasis primarios, con vesícula *in situ*, residuales o de nueva formación. Los cálculos menores de 1 cm pueden ser removidos fácilmente con catéter de balón o canastillas de Dormia después de la EE. Litos de mayor tamaño (más de 20 mm) requieren ser fragmentados previamente para reducir el riesgo de impacción.<sup>5,21</sup>

La litotripsia mecánica tiene muchas ventajas: es aplicable inmediatamente durante la práctica de CPE, requiere de accesorios que son fáciles de adquirir, es segura y cuando se compara con otras modalidades terapéuticas como la litotripsia electrohidráulica o con Láser inteligente vía coledocoscopia, es de menor costo. Adicionalmente, cuando existe discrepancia entre el tamaño del lito y el diámetro del conducto biliar (ejemplo de una estenosis biliar en la porción distal del colédoco o una EE relativamente pequeña), generalmente es necesario realizar ruptura del lito previo a su depuración.

Desde la descripción por Demling y cols.,<sup>22</sup> en 1982, la litotripsia mecánica endoscópica ha sido aceptada como el método más confiable para triturar litos difíciles de la vía biliar y mejorar significativamente la tasa de éxitos en la depuración endoscópica. Las tasas de éxito reportadas son muy variadas y el rango se ha considerado entre 51 y 100%. Se consideran razones lógicas de falla en la litotripsia el tamaño extremadamente grande del lito, irregularidades en la morfología del conducto biliar que impida el paso del accesorio, estenosis en la vía biliar, una esfinterotomía demasiado pequeña o bien que no pueda ampliarse por la posibilidad de perforación o hemorragia como en caso de divertículos periamputares.<sup>23,24</sup>

Hay básicamente dos tipos de litotriptores mecánicos: uno de ellos requiere de cortar la porción distal de la canastilla, remover el duodenoscopio y realizar la litotripsia mediante una manivela a la cual se anuda la porción restante de la canastilla de Dormia, posteriormente se reintroduce el duodenoscopio para depurar los fragmentos de la vía biliar mediante catéter de balón o una nueva canastilla. Éste se considera como extra endoscópico y el ejemplo clásico es el tipo Soehendra® (Wilson-Cook); el otro tipo de litotriptor ha sido ensamblado previamente en un solo accesorio, puede introducirse por el canal de trabajo de un duodenoscopio terapéutico y realizar la litotripsia intraductal en un solo paso; se considera intra-endoscópico y los ejemplos clásicos son MonoLith® y Trapezoide® (Boston Scientific) y el BML® manufacturado por Olympus. El Conquest® manufacturado por Wilson-Cook y considerado intra-endoscópico, es un accesorio similar a la camisa de metal del tipo Soehendra®, pero de plástico, calibre 10 Fr, se introduce por el canal de trabajo del duodenoscopio previo corte de la porción distal de la canastilla y requiere de la manivela del litotriptor de Soehendra para llevar a cabo el procedimiento.

Dos estudios han examinado y reportado los factores que predicen el éxito de la litotripsia mecánica: uno de

ellos determina que el tamaño del lito es determinante, con tasas de éxito mayores de 90% en litos menores de 10 mm y 68% para piedras mayores de 28 mm;<sup>6</sup> el otro estudio reporta que la impactación de la piedra en la vía biliar fue la principal razón en la falla de la litotripsia.<sup>10</sup>

El análisis de nuestro estudio revela qué variables como tamaño y número de litos, diámetro de la vía biliar, presencia de estenosis biliar o de divertículo periampular no mostraron significancia estadística como índice predictor en el éxito o fracaso de la litotripsia, mientras que el tipo de litotriptor, preferentemente el tipo Trapezoide<sup>®</sup>, mostró diferencia significativa con  $p = 0.044$  cuando se comparó con los otros litotriptores utilizados. Aunque ciertamente esta variable no fue al azar, consideramos que el éxito puede basarse en que el Trapezoide<sup>®</sup> es de un calibre aceptable, de fácil acceso a la vía biliar, ya que puede ser guiado con un alambre, adaptarse a un mango Alliance<sup>®</sup> manufacturado por Boston Scientific, para ejercer mayor presión sobre la canastilla y puede realizar la litotripsia intraductal incluso en proporciones proximales de la vía biliar; tiene la gran desventaja de contar con una canastilla muy pequeña que dificulta el atrapar el lito, sobre todo áquellos de gran tamaño. Es un accesorio ideal en litos de tamaño no tan considerable (menores de 25 mm) y/o que se asocien con estenosis biliares. Consideramos que el nuevo litotriptor tipo Trapezoide<sup>®</sup> con una canastilla de mayor tamaño (3.0 x 6.0 cm.) debe de ser un excelente accesorio para litotripsia mecánica intraductal. Los otros litotriptores tienen algunos inconvenientes como son las múltiples maniobras a realizar como en el de Soehendra<sup>®</sup> (cortar la canastilla, retirar el duodenoscopio, pasar la camisa de acero 14 Fr con la porción de canastilla como guía, anudarlo a la manivela y realizar la litotripsia) que muchas veces genera que el lito deje de estar atrapado por los alambres de la canastilla. Otra gran desventaja de este accesorio, es que la litotripsia tiene obligatoriamente que realizarse en íntimo contacto a la esfinterotomía, no puede llevarse a cabo en forma intraluminal y debe de ser controlada por vía fluoroscópica exclusivamente. El MonoLith<sup>®</sup> tiene un calibre 9 Fr, muy rígido y de difícil manipulación para introducirse hacia la vía biliar a través de la esfinterotomía realizada previamente; vale decir que cuando se logra el acceso biliar, es de gran utilidad el tamaño de la canastilla que contiene, así como la facilidad en las maniobras para realizar la litotripsia. Finalmente, el Conquest<sup>®</sup> tiene la ventaja de poder introducir la camisa de plástico a través del canal de trabajo, es mucho más flexible que la camisa del Soehendra

dra y tiene el inconveniente de realizar las mismas maniobras técnicas que con el litotriptor extraendoscópico de Soehendra, es decir, cortar la porción proximal de la canastilla de Dormia y anularlo a la manivela de acero para la litotripsia.

Cuando la litotripsia mecánica falla por cualquier causa, es indispensable descomprimir la vía biliar mediante la inserción de endoprótesis plástica o catéter naso-biliar para prevenir complicaciones del tipo de la colangitis. Es necesario reconocer que la extracción de la coledocolitiasis mediante exploración de la vía biliar a cielo abierto es la mejor opción cuando la vía endoscópica no ha sido exitosa. Para pacientes quienes tienen un alto riesgo quirúrgico por enfermedades sistémicas concomitantes asociado a coledocolitiasis de difícil extracción, la colocación de endoprótesis a largo plazo es una alternativa en la estrategia terapéutica. Con la colocación de la endoprótesis se impide la impactación del lito y subsecuentemente se evita estasis biliar y la colangitis. Mediante esta técnica, más de 30% de los pacientes con coledocolitiasis de gran tamaño pueden tener desintegración espontánea demostrada en las CPE subsecuentes. Esto puede ser debido a la fricción entre la endoprótesis y el lito lo que puede causar fragmentación o, en forma alternativa, ser el resultado de una mejoría en el flujo biliar con efectos de disolución en el lito, sobre todo cuando se asocia a la administración de ácido ursodeoxicólico por vía oral.<sup>25-28</sup>

La importancia de factores predictivos para éxito o falla de la litotripsia mecánica no debe ser enfatizada, ya que nunca es posible determinar en forma absoluta el resultado del procedimiento.

En conclusión, en nuestro medio la litotripsia mecánica fue exitosa en cerca de 70% de los pacientes con coledocolitiasis de difícil manejo. El único factor significativo para éxito del procedimiento fue el tipo de litotriptor utilizado. El resto de variables analizadas no tuvieron significancia estadística como factores predictores de falla o éxito.

Deben de considerarse otras alternativas terapéuticas como extracción quirúrgica del lito a cielo abierto o en pacientes con alto riesgo quirúrgico, el uso de endoprótesis biliares a largo plazo puede ser de gran utilidad.

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer al Dr. Víctor Manuel Velasco Rodríguez, Jefe Delegacional de Investigación, su apoyo y ayuda en el análisis estadístico del presente trabajo.

## REFERENCIAS

1. Güitrón A. Endoscopia terapéutica de vías biliares y páncreas. *Rev Gastroenterol Méx* 2003; 68(Supl. 1): 90-5.
2. Güitrón A, Adalid R, Gutiérrez-Bermúdez A. Esfinterotomía endoscópica (EE) como procedimiento ambulatorio: ¿es seguro? *Rev Gastroenterol Méx* 2003; 68: 178-84.
3. Venu RPO, Geenen JE. Overview of endoscopic sphincterotomy for common bile duct stones. *Gastrointest Endosc Clin North Am* 1991; 1: 3-26.
4. Romero Y, Gottlieb K, Sherman S, Lehman GA, Hawes R. Endoscopic biliary stones extraction in the 1990s: overall success and factors predicting initial failure. *Gastrointest Endosc* 1994; 40(Suppl.): 114.
5. Lee JG, Leung JW. Endoscopic management of common bile duct stones. *Gastrointest Endosc Clin North Am* 1996; 6: 43-55.
6. Cipolletta L, Costamagna G, Bianco MA, Rotondano G, et al. Endoscopic mechanical lithotripsy of difficult common bile duct stones. *Br J Surg* 1997; 84: 1407-9.
7. Güitrón A, Adalid R. Seguridad y eficacia de la esfinterotomía guiada y con técnica de precorte. Experiencia en 5 años. *Rev Gastroenterol Méx* 1996; 61: 342-7.
8. Lauri A, Horton RC, Davidson BR, Burroughs AK, Dooley JS. Endoscopic extraction of bile duct stones: management related to stone size. *Gut* 1993; 34: 1718-21.
9. Leung JWC, Chung SCS, Mok SD, Li AKC. Endoscopic removal of large common bile duct stones in recurrent pyogenic cholangitis. *Gastrointest Endosc* 1988; 34: 238-41.
10. 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: 601-5.
11. Chung SCS, Leung JWC, Leong HT, Li KC. Mechanical lithotripsy of large common bile duct stones using a basket. *Br J Surg* 1991; 78: 1448-50.
12. Leung JW, Neuhaus H, Chopita N. Mechanical lithotripsy in the common bile duct. *Endoscopy* 2001; 33: 800-4.
13. Siegel JH, Ben-Zvi JS, Pullano WE. Endoscopic electro hydraulic lithotripsy. *Gastrointest Endosc* 1990; 36: 134-6.
14. Hochberger J, Ell C. Laser lithotripsy; the new wave. *Can J Gastroenterol* 1990; 4: 632-6.
15. Ponchon T, Martin X, Barkum A, Mestas JL, Chavaillon A, Boustiere C. Extracorporeal lithotripsy of bile duct stones using ultrasonography for stone localization. *Gastroenterology* 1990; 98: 726-32.
16. Van DJ, Sivak MV Jr. Mechanical lithotripsy of large common bile duct stones. *Cleve Clin J Med* 1993; 60: 38-42.
17. Riemann JF, Seuberth K, Demling L. Clinical application of a new mechanical lithotripter for smashing common bile duct stones. *Endoscopy* 1982; 14: 226-30.
18. Hintze RE, Adler A, Veltzke W. Outcome of mechanical lithotripsy of bile duct stones in an unselected series of 704 patients. *Hepato Gastroenterology* 1996; 43: 473-6.
19. Sorbi D, Van Os EC, Aberger FJ, et al. Clinical application of a new disposable lithotripter: a prospective multimember study. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: 210-3.
20. Güitrón A, Adalid R, Gutiérrez-Bermúdez J. Criterios de selección para la realización de colangiografía endoscópica previo a colecistectomía laparoscópica. *Rev Gastroenterol Méx* 2002; 67: 166-70.
21. Leung JW, Tu R. Mechanical lithotripsy for large bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 688-90.
22. Demling L, Seuberth K, Riemann JF. A mechanical lithotripter. *Endoscopy* 1982; 14: 100-1.
23. Sung JY, Chung SCS, Lai CW, et al. Endoscopic treatment of difficult common bile duct stones: from Dormia basket to mechanical lithotripsy. *Gastrointestinal Endosc* 1995; 41: 418.
24. Liguory C, Lefebvre JF, Bonnel DF, Vitale GC. Crushing stones: mechanical, intracorporeal and extracorporeal lithotripsy in the clearance of common bile duct lithiasis. *Can J Gastroenterol* 1990; 4: 628-31.
25. Güitrón A, Macías M, Adalid R, Gómez-Mejía A. Manejo de la litiasis biliar difícil. *Rev Gastroenterol Méx* 1995; 60: 140-4.
26. Chan ACW, Ng EKW, Chung SCS, Lai CW, Sung JY, Leung JW, et al. Common bile duct stones became smaller after endoscopic biliary stenting. *Endoscopy* 1998; 30: 356-9.
27. Johnson GK, Geenen J, Venu R, Schmalz MJ, Hogan W. Treatment of nonextractable common bile ducts stones with combination ursodeoxycholic acid plus endoprosthesis. *Gastrointest Endosc* 1993; 39: 528-31.
28. Ismael AE, Lai CW, Chung SCS, Leung JW. Endoscopic stenting for large CBD stones in patients with acute cholangitis. *Gastrointest Endosc* 1992; 38: 255 A121.