

Prótesis plásticas como estrategia de tratamiento de la litiasis biliar residual de difícil extracción endoscópica

Freddy Pereira,¹ Adriana Morgado,² Wendy Escalante,² Mariangel Díaz,² Joselin González,² Daniela

Autores Cotellessa,² Alfonso Cáceres,³ Francisco Salazar,¹ Yajaira Venales,¹ Xiomara Méndez⁴

Afiliación ¹Unidad de Cirugía de Mínimo Acceso (UCMA) y Servicio de Cirugía General. Hospital Universitario "Dr. Luís Razetti". Barcelona - Venezuela. ²Facultad de Medicina. Universidad de Oriente. Núcleo Anzoátegui - Venezuela. ³Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud (CICS), Núcleo de Anzoátegui, Universidad de Oriente. Venezuela. ⁴Servicio de Gastroenterología. Hospital Universitario "Dr. Luís Razetti". Barcelona - Venezuela.

Revista GEN (Gastroenterología Nacional) 2018;72(1):16-20. Sociedad Venezolana de Gastroenterología, Caracas, Venezuela. ISSN 2477-975X

Autor correspondiente: Freddy Pereira. Hospital # 5. Av. Principal de Lechería. Edo. Anzoátegui - Venezuela. CP: 6016.

Correos Autores: freddypereiragraterol@gmail.com; adrielisa1988@gmail.com; wendyescalante@hotmail.com; mariangeldiaz@hotmail.com; joselin3.89@gmail.com; cotellessa.es@gmail.com; escaceres1@gmail.com; franciscosalar1989@gmail.com; yajairavenales@hotmail.com; jx@hotmail.com

Fecha de recepción: 22 de febrero de 2018. Fecha de revisión: 23 de febrero de 2018. Fecha de Aprobación: 27 de febrero de 2018.

Resumen

Objetivo: comparar los resultados del empleo de prótesis plásticas (PP) (única vs. múltiples) para el tratamiento de la litiasis biliar residual de difícil extracción endoscópica (LBRDE). **Métodos:** estudio prospectivo, descriptivo, observacional, de mayo 2010 a mayo 2013. La muestra estuvo constituida por 14 pacientes con diagnóstico de LBRDE y resolución total de su cuadro, en quienes se utilizaron PP. Se empleó una matriz elaborada por el programa SPSS versión 21.0, validez estadística $p < 0.05$. **Resultados:** 42.9% de los pacientes tuvo el antecedente de colecistectomía laparoscópica. En 9 pacientes se colocó solo una prótesis y en 5 pacientes, más de una. El tiempo de permanencia de las PP fue de 10.8 meses. La extracción total de los litos, empleando un procedimiento endoscópico, se logró en 77.8% y 80% de los pacientes con prótesis única y prótesis múltiples, respectivamente ($p = 0.923$). El resto de los pacientes ameritó más de un procedimiento endoscópico. **Conclusiones:** no observamos diferencia estadísticamente significativa entre el número de prótesis empleadas, tiempo de permanencia de las mismas y la cantidad de procedimientos requeridos para el logro del objetivo terapéutico; sin embargo, se observó una tendencia a favor de la colocación de prótesis múltiples. Consideramos necesario realizar futuros estudios sobre el tema.

Palabras Clave: Litiasis biliar difícil; Prótesis biliar; Litiasis biliar residual.

PLASTIC STENTS AS A TREATMENT STRATEGY FOR DIFFICULT RETAINED BILE DUCT STONES

Summary

Objective: to compare the employment of single vs. multiple biliary plastic Stents (PS) for treating difficult bile duct stones (DBDS). **Methods:** a prospective, descriptive, observational study was carried out. The data was collected between May 2010 and May 2013. The study group consisted in 14 patients with PDBDS and total endoscopic resolution. The SPSS program (21.0 version) was employed. **Results:** 42,9% of patients have a laparoscopic cholecystectomy background. In 5 patients multiple PS were used and in 5 patients a single PS was employed. The PS remained in place during 10,8 months in average. The bile ducts clearance was achieved employing one endoscopic procedure in 77,8% of patients with a single PS and in 80% with multiple PS ($P = 0,923$), the rest of patients required more than one endoscopic procedure. **Conclusions:** there are not a statistically significant difference between de number of employed plastic stents, stent placement time and the number of required procedures; however, we observed a trend in favor of multiple stents use. We consider performing future researches related to this topic.

Key words: Difficult bile duct stones; Biliary Stents; Bile duct stones.

Introducción

La litiasis biliar residual de difícil extracción endoscópica (LBRDE) es definida como la patología litiasica que requiere de métodos o estrategias de tratamiento adicionales, posterior a la falla del procedimiento endoscópico convencional para la extracción de los litos¹⁻³, teniendo una incidencia de 10% a 15%⁴. Su presencia implica el riesgo de desarrollo de colangitis y/o pancreatitis aguda⁵.

La combinación de la esfinterotomía endoscópica (EE) y la dilatación ampular neumática (DAN) ha sido propuesta como método alternativo a la técnica convencional (esfinterotomía y uso de balón o cesta biliar), a fin de facilitar las maniobras de extracción de los litos, reduciendo con esto el riesgo de perforación y sangrado durante la manipulación endoscópica de la ampolla duodenal⁶. En teoría, la combinación de ambas técnicas (EE y DAN) crea un trayecto lo suficientemente amplio para retirar cálculos grandes⁷; sin embargo, a pesar de su empleo en un 5% de los pacientes no se logra el objetivo terapéutico⁸.

La colocación de prótesis plásticas (PP) biliares resulta una herramienta simple y efectiva en la prevención de las potenciales complicaciones asociadas a los litos residuales; actúa como puente a un nuevo procedimiento endoscópico o quirúrgico y en teoría, como método terapéutico, debido a su potencial efecto mecánico primario de desintegración sobre los litos, lo cual facilita la extracción de los mismos⁹.

El número de PP utilizadas para tal fin resulta controversial. Algunos grupos han planteado el uso de prótesis única¹⁰, y otros abogan por el empleo de prótesis múltiples¹¹.

En el siguiente trabajo mostramos nuestra experiencia inicial con el empleo de PP biliares, como estrategia de tratamiento de pacientes con LBRDE

Pacientes y Método

Se llevó a cabo un estudio prospectivo, descriptivo y observacional de los pacientes que acudieron a la Unidad de Cirugía de Mínimo Acceso (UCMA) del Hospital Universitario Dr. Luis Razetti (HULR), a fin de comparar el empleo de PP única contra PP múltiples, como estrategia de tratamiento de la LBRDE.

Se analizaron diferentes variables: edad, género, manifestaciones clínicas (dolor abdominal, colestasis, ictericia) y diagnóstico de ingreso (colangitis, pancreatitis), antecedentes quirúrgicos (colecistomía laparoscópica o abierta, con o sin sonda de drenaje biliar), colangiografía e instrumentación endoscópica de la vía biliar, número de prótesis empleadas, estudios de extensión (laboratorio e imágenes), número de litos (únicos o múltiples), características morfológicas del lito (diámetro, consistencia, forma), forma y diámetro de la vía biliar ($\geq 1,5$ cm o $\leq 1,5$ cm), tiempo del procedimiento (≥ 40 min o ≤ 40 min), morbilidad asociada al procedimiento dentro de los primeros 30 días (pancreatitis aguda, colangitis aguda, sangrado, perforación).

Criterios de inclusión:

Pacientes de ambos géneros, mayores de 12 años, con diagnóstico de LBR (antecedente de intervención quirúrgica sobre la vesícula y/o vías biliares) y en cuya sesión inicial de tratamiento endoscópico los litos no hubiesen sido removidos en su totalidad.

Criterios de exclusión:

Pacientes menores de 12 años, pacientes fallecidos o con pérdida de su seguimiento, pacientes cuyo procedimiento endoscópico no hubiese sido realizado en nuestra institución, o en quienes se hubiese realizado procedimiento combinado (endoscópico-percutáneo o endoscópico-laparoscópico) para el tratamiento de la LBRDE.

La estrategia terapéutica consistió en la colocación del máximo número de PP de 10 Fr. posterior al intento de extracción de los litos, previa esfinterotomía endoscópica, DAN con balón neumático de 18 mm (CRE™ Wireguided, Boston Scientific®) y barrido con balón o cestas de Dormia (Figuras. 1, 2 y 3). Las PP fueron colocadas sobre guía hidrofílica (puenteando los litos biliares), su extremo distal y localizado mediante radiología.

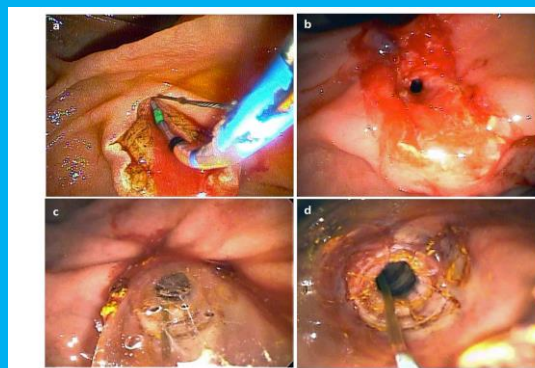


Figura 1. Secuencia de realización de esfinterotomía endoscópica (a y b) y dilatación ampular neumática (c y d) para la extracción de la litiasis biliar.

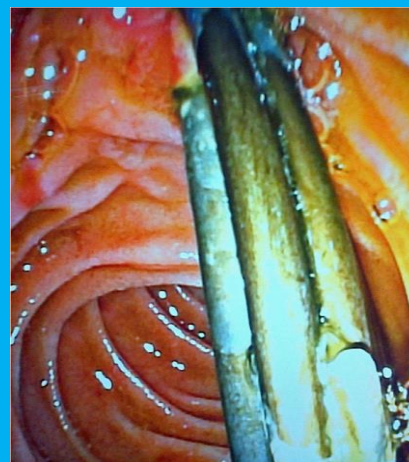


Figura 2. Colocación de múltiples prótesis plásticas de 10 Fr como estrategia terapéutica de la LBRDE.

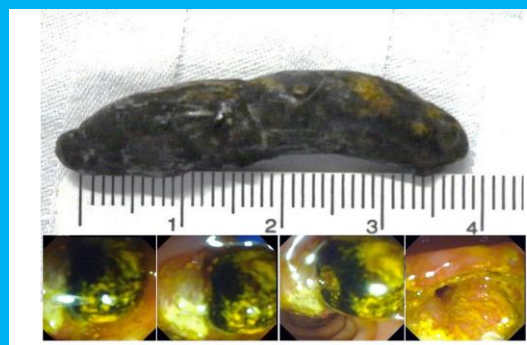


Figura 3. Extracción endoscópica de litiasis biliar grande posterior a la dilatación ampular con múltiples prótesis plásticas

Para su realización, se empleó un videoprocador Pentax (serie EPK-i), videoduodenoscopia Pentax® ED-3490TK y un equipo de fluoroscopia (arco en C), marca General Electric®. Todos los procedimientos fueron efectuados por el mismo operador, con el paciente hospitalizado y bajo anestesia general, previa explicación y firma de consentimiento informado por parte del paciente.

Los datos se obtuvieron en forma directa, en tres fases: evaluación previa, durante o posterior a la realización del procedimiento endoscópico y fueron recolectados en un formato diseñado para tal fin.

Técnicas de procesamiento estadístico:

Se calculó el rango, media y desviación para las variables continuas y la frecuencia y porcentajes de las variables categóricas. Así mismo, se utilizaron tablas de contingencias y regresión logística binaria en el cálculo del Odds ratio y se empleó una validez estadística de $p < 0.05$. Los datos fueron recolectados y procesados con el programa SPSS versión 21.0.

Resultados

En el período comprendido entre 01-05-2010 y 01-05-2013, un total de 160 pacientes con diagnóstico de litiasis biliar (LB) ingresaron a la UCMA del HULR, llevándose a cabo en 131 pacientes la extracción exitosa de los litos empleando esfinterotomía endoscópica, dilatación ampular neumática y balón de extracción biliar y/o cestas de Dormia; 31 de estos pacientes (19,37% del total) poseían el diagnóstico de litiasis biliar residual (LBR). En otros 29 pacientes (18,12%), no se obtuvo la extracción completa de los litos durante el procedimiento endoscópico inicial, por lo que se les catalogó como pacientes con LBRDE y se le sometió a la inserción de PP únicas o múltiples.

La muestra del presente estudio estuvo constituida por 14 de estos 29 pacientes, en quienes se había alcanzado el objetivo terapéutico (resolución completa) para el momento del análisis de los datos (**Cuadro 1**). En 9 de estos pacientes se colocó prótesis única y en 5 más de una prótesis. Los 15 pacientes restantes (portadores de prótesis biliares) integran otro grupo, cuyos resultados serán analizados en un trabajo sucesivo, al obtenerse la resolución definitiva de su cuadro.

Cuadro 1. Asociación del diagnóstico con el porcentaje de la litiasis biliar residual

Diagnostico	Frecuencia	%
LBR de difícil extracción (resolución completa)	14	8.8
LBR de difícil extracción (resolución parcial)	15	9.4
LBR resueltos en primer intento	31	19.4
LB	100	62.5
Total de pacientes	160	100

*LB: litiasis biliar / **LBR: litiasis biliar residual

El 71,4% de los pacientes correspondieron a mujeres y la edad media fue de 43.4 años (rango, 25-70 años). En base a estos resultados, obtuvimos un 18.2 % de pacientes con LBRDE (**Cuadro 1**). Seis pacientes (42.9%) tuvieron el antecedente de colecistectomía laparoscópica (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Antecedentes quirúrgicos en pacientes con LBRDE y resolución total

Procedimiento previo	Frecuencia	%
Colecistectomía laparoscópica	6	42.9
Colecistectomía abierta	4	28.6
Solo CPRE	4	28.6
Total	14	100

Las prótesis biliares permanecieron en posición adecuada hasta la resolución definitiva de la LBRDE en 11 pacientes (78.6%), observándose migración de las mismas en 3 casos (21.4%). El tiempo de permanencia de las prótesis fue de 10.8 meses en promedio (rango: 1.6 a 30.2 meses), con una media aritmética de 12.1 ± 8.9 meses.

Con relación a las complicaciones durante el período de estudio, observamos que 1 paciente acudió a consulta por dolor e ictericia (7.1%), 1 presentó solo ictericia (7.1%), 1 presentó solo dolor (7.1%) y 2 cursaron con la tríada clásica de la colangitis aguda (fiebre, dolor e ictericia) (14.2%). Los restantes 8 pacientes permanecieron asintomáticos hasta el momento de su resolución definitiva (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Manifestaciones clínicas asociadas a la permanencia de las prótesis biliares

Manifestaciones clínicas presentadas durante la permanencia de las prótesis	Frecuencia	%
Dolor	2	14.3
Colangitis	2	14.3
Ictericia	2	14.3
Ninguna	8	57.1
Total	14	100

Durante la realización de uno de los procedimientos endoscópicos, se observó una perforación de la pared duodenal (no asociada a esfinterotomía), en una paciente portadora a su vez de tumor de cabeza de páncreas. Sin embargo, esta paciente fue resuelta durante el mismo acto anestésico (llevándose a cabo colédoco-duodeno anastomosis) sin morbilidad postoperatoria.

De los 14 pacientes estudiados, 11 requirieron dos intentos de extracción y 3 pacientes, más de dos intervenciones endoscópicas. No hubo diferencia estadísticamente significativa ($p=0.923$) entre los intentos de extracción y el número de prótesis colocadas (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Relación entre el número de prótesis colocadas y el número de procedimientos requeridos para la extracción de LBRDE

Número de Prótesis	Número de procedimientos para la extracción		Total
	2	> 2	
1	7 (77,8%)	2 (21,2%)	9 (64,3%)
>1	4 (80,0%)	1 (20,0%)	5 (35,7%)
Total	11 (78,6%)	3 (21,4%)	14 (100%)

$\chi^2=0.009$, $p=0.923$

Al asociar el tiempo de permanencia, con el número de prótesis colocadas y la cantidad de procedimientos requeridos para la extracción de los litos, no se encontró una deferencia estadísticamente significativa ($p=0.624$) entre las variables asociadas (**Cuadro 5**).

Cuadro 5. Relación entre el tiempo de permanencia, número de prótesis y cantidad de procedimientos

Tiempo de permanencia de la prótesis	Número de Prótesis	Número de procedimientos para la extracción		Total
		2	>2	
< 7 meses	1	4(80%)	1(20%)	5
	>1	1(100%)	-	1
> 7 meses	1	3(75%)	1(25%)	4
	>1	3(75%)	1(25%)	4
Total		11(78.6%)	3(21.4%)	14 (100%)

$$\chi^2 = 0.240, p = 0.62$$

Discusión

Los avances tecnológicos en el campo de la endoscopia han permitido que en la actualidad este abordaje sea considerado en la mayoría de los pacientes, como el método de elección para el tratamiento de los litos contenidos en las vías biliares. Sin embargo, ciertos factores pueden influir negativamente en el logro del objetivo terapéutico del procedimiento, entre ellos: angulación o irregularidad de la vía biliar, litos proximales a una estenosis, litos impactados o intrahepáticos, alteración en la anatomía gastro-duodenal, divertículos duodenales, modificación quirúrgica gastro-intestinal y el síndrome Mirizzi.

Igualmente, el tamaño de los litos ($\geq 1,5$ cm) ha sido mencionado como factor limitante en el tratamiento endoscópico de la litiasis biliar^{12,13}. Por lo general, estos factores se asocian a la repetición de procedimientos endoscópicos y/o al empleo de métodos extras para lograr el tratamiento definitivo^{14,15} (colangioscopia, litotricia electrohidráulica o laser)^{9,14,16}, los cuales no están disponibles en la mayoría de los centros hospitalarios.

La persistencia de litos en la vía biliar implica el aumento del riesgo de desarrollo de complicaciones mayores hasta en el 32,3% de los casos¹⁷ y una de las opciones costo-efectivas para evitar las mismas, consiste en el uso de PP.

Los primeros drenajes biliares empleando PP surgieron en 1979¹⁸ y su uso hoy en día constituye una alternativa terapéutica en aquellos pacientes con LB, por considerarse este un método eficaz, rápido, de bajo costo y con baja morbilidad asociada¹⁹.

La colocación de PP como estrategia de tratamiento de la LBRDE, tiene como finalidad evitar los episodios de colangitis aguda secundarios a la impactación de algún lito en la vía biliar, mediante el drenaje biliar continuo no solo a través de las prótesis, sino también alrededor de las mismas, descomprimiendo así la vía biliar. El uso de PP facilita la extracción de los litos al disminuir su tamaño por un efecto mecánico primario de desintegración (sobre todo en aquellos litos compuestos de pigmentos biliares)²⁰ y ampliar el trayecto de salida de la vía biliar⁹.

Metha²¹ y Tham²² emplearon PP en el manejo de la obstrucción biliar, obteniendo resultados favorables y complicaciones del 3% al 5%. Así mismo, Ismael²³ demostró su efectividad, en cuanto a un posible movimiento de fricción entre ellas y el cálculo (forma especial de litotripsia mecánica), disminuyendo el tamaño y facilitando el paso espontáneo del lito al duodeno²³, a su vez, el uso de PP biliares, como fase previa a un tratamiento definitivo (endoscópico o quirúrgico) ha sido sugerido como una herramienta alternativa, debido a su simplicidad y eficacia, resultando una opción riesgo-beneficio, muy acertada¹⁴.

Las PP tienen una probabilidad de migración del 5% al 10%²⁴ y esta posibilidad incrementa en aquellos pacientes con dilatación de las vías biliares²⁵. Posiblemente, el uso de prótesis rectas favorezca su migración y el tipo «pigtail», la prevenga, tal y como ya ha sido informado previamente informado por Cotton²⁶ y Maxton²⁷. En todos nuestros pacientes empleamos prótesis rectas y en el 21% de los casos (3 pacientes) se observó migración de las mismas. En dos de estos pacientes, no se observaron complicaciones, debido a que, a su vez, existió migración de los litos.

Igualmente, las PP pueden ocluirse y este riesgo parece aumentar progresivamente después de los 3 meses de uso, pero a su vez, pueden seguir cumpliendo su función de drenaje en forma parcial, debido a la retención del lito y al efecto de capilaridad alrededor de las mismas. De este modo, el paciente puede permanecer asintomático hasta años después de su colocación.

Con relación a las complicaciones asociadas al uso de PP en nuestra serie, 2 pacientes desarrollaron los signos clásicos de colangitis aguda (fiebre, dolor e ictericia) y en otros cuatro, dolor e ictericia (**Cuadro 3**). En 3 de estos pacientes se observó obstrucción de las prótesis (21.4%).

En un caso con diagnóstico de tumor irresecable de cabeza del páncreas y LBRDE, se observó perforación de la pared duodenal durante el procedimiento endoscópico, producto de la presión ejercida por el endoscopio sobre el área adyacente a la estenosis tumoral. Esta perforación fue resuelta durante el mismo acto anestésico y por el mismo equipo quirúrgico, con evolución satisfactoria. Un dato importante de señalar es que en esta paciente se apreció ausencia de litiasis biliar, lo cual podría ser una probable evidencia del efecto de fragmentación de las prótesis sobre los litos. No se observó el desarrollo de otras complicaciones como sangrado o pancreatitis aguda. Con relación a esto, Anselmi reportó como única complicación derivada del procedimiento, un caso de pancreatitis aguda necro-hemorrágica, la cual evolucionó satisfactoriamente²⁵; sin embargo, como se sabe, esta es una complicación derivada más de la manipulación de la región periampular, previa a la esfinterotomía, que de la inserción de la endoprótesis misma.

En el presente estudio, el tiempo de permanencia de la(s) prótesis fue de 10.8 meses en promedio, lo cual se debió a causas como: alta demanda de pacientes, poca cantidad de turnos disponibles para la realización del procedimiento endoscópico y la asistencia irregular de los pacientes a la consulta de seguimiento, entre otras. Esto contrasta con otros reportes, en donde el tiempo de permanencia promedio de las prótesis fue de 2 meses⁹. Estudios experimentales demuestran que en 8 semanas las PP llevan a cabo su efecto de fricción y fragmentación sobre los litos²⁰, posterior a lo cual su extracción endoscópica resulta más efectiva.

Aunque con el número de pacientes analizados en esta serie no se pudo obtener una cifra significativa, que valide estadísticamente el uso de múltiples prótesis plásticas o de prótesis única (**Cuadro 5**), se observó una tendencia a favor de la colocación de un mayor número de prótesis para el tratamiento de la LBRDE, por lo cual consideramos pertinente la realización de estudios prospectivos sobre este tema, a fin sustentar el papel de las prótesis plásticas durante el tratamiento de la LBRDE.

Clasificación del trabajo

AREA: Gastroenterología.

TIPO: Endoscópico.

TEMA: Patología litiasica biliar.

PATROCINIO: este trabajo no ha sido patrocinado por ningún ente gubernamental o comercial.

Referencias Bibliográficas

1. Copelan A, Kapoor BS. Choledocholithiasis: Diagnosis and Management. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2015; 18: 244 – 55.
2. Molvar C, Glaenger B. Choledocholithiasis: Evaluation, Treatment, and Outcomes. *Semin Intervent Radiol*. 2016; 33: 268-76.
3. Ogura T, Higuchi K. A review of treatment options for bile duct stones. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016; 10: 1271 - 8).
4. McHenry L, Lehman G. Difficult bile duct stones. *Curr. Treat.Options Gastroenterol* 2006; 9: 123–32.
5. Lee DH, Ahn YJ, Lee HW, Chung JK, Jung IM. Relevance and characteristics of clinically significant retained common bile duct stones after laparoscopic cholecystectomy for symptomatic cholelithiasis. *Ann Surg Treat Res*. 2016; 91 (5): 239 –46.
6. Park CH, Jung JH, Nam E, 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. Meine GC, Baron TH. Endoscopic papillary large-balloon dilation combined with endoscopic biliary sphincterotomy for the removal of bile duct stones. *Gastrointest Endosc*. 2011; 74: 1119 - 26.
8. 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.
9. Horiuchi A, Nakayama Y, Kajiyama M, et al. Biliary stenting in the management of large or multiple common bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2010; 71:1200-3.
10. Slattery E, Kale V, Anwar W, et al. Role of long-term biliary stenting in choledocholithiasis. *Dig Endosc* 2013; 25:440-3.
11. Bektaş H, Gürbulak B, Şahin ZD, et al. Multiple plastic biliary stent placement in the management of large and multiple choledochal stones: single center experience and review of the literature. *Videosurg other Miniinvas Tech*. 2017; 12 (3): 231-7.
12. Kim HJ, Choi HS, Park JH, et al. Factors influencing the technical difficulty of endoscopic clearance of bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2007; 66:1154-60.
13. Keizman D, Shalom MI, Konikoff FM. Recurrent symptomatic common bile duct stones after endoscopic stone extraction in elderly patients. *Gastrointest Endosc* 2006; 64: 60-5.
14. Williams EJ, Green J, Beckingham I, et al. Guidelines on the management of common bile duct stones (CBDS). *Gut* 2008; 57: 1004-21.
15. Tarantino G, Magistri P, Ballarin R, et al. Surgery in biliary lithiasis: from the traditional "open" approach to laparoscopy and the "rendezvous" technique. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2017; 16:595-601.
16. Yasuda I, Itoi T. Recent advances in endoscopic management of difficult bile duct stones. *Dig Endosc* 2013; 25: 376 - 85.
17. Neoptolemos JP, Davidson BR, Shaw DE, Lloyd D, Carr-Locke DL, Fossard DP. Study of common bile duct exploration and endoscopic sphincterotomy in consecutive series of 438 patients. *Br J Surg* 1987; 74: 916-21.
18. Soehendra N, Reynders-Frederix V. Palliative bile duct drainage - a new endoscopic method of introducing a transpapillary drain. *Endoscopy* 1980; 12: 8-11.
19. Cai JS, Qiang S, Bao-Bing Y. Advances of recurrent risk factors and management of choledocholithiasis. *Scand J Gastroenterol* 2017; 52:34-43.
20. Kwon CI, Kim G, Jeong S, et al. Experimental study on the friction effect of plastic stents for biliary stone fragmentation. *Dig Endosc*. 2018; 30: 107-13.
21. Metha S, Pavone E, Barkun AN. Outpatient therapeutic ERCP; a series of 262 consecutive cases. *Gastrointest Endosc* 1996; 44: 443-9.
22. Tham TCK, Vandervoort J, Wong RC, et al. Therapeutic ERCP in outpatients. *Gastrointest Endosc* 1997; 45: 225-30.
23. Ismael A, Lai CW, Sung JJY, Chung SSC, Leung JW. Endoscopic stenting for large common duct stones in patients with acute cholangitis. *Dig Endosc* 1994; 6: 45-8.
24. Arhan M, Odemiş B, Parlak E, Ertuğrul I, Başar O. Migration of biliary plastic stents: experience of a tertiary center. *Surg Endosc* 2009; 23: 769-75.
25. Anselmi M, Acuña J, Del Valle A, Gemmato AM. Endoscopic biliary stents for the temporary management of choledocholithiasis. *Rev Méd Chile* 2006; 134: 721-5.
26. Cotton PB, Forbes A, Leung JWC, Dineen L. Endoscopic stenting for long-term treatment of large bile duct stone: 2 to 5-year follow-up. *Gastrointest Endoscopic* 1987; 3: 411-2.
27. Maxton D, Tweedle D, Martin DF. Retained common bile duct stones after endoscopic sphincterotomy: temporary and long-term treatment with biliary stenting. *Gut* 1995; 36: 446-9.