

ESTENOSIS VÍA BILIAR: GENERALIDADES SOBRE SU ETIOLOGÍA, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

BILE DUCT STENOSIS: GENERAL INFORMATION ON ITS ETIOLOGY, DIAGNOSIS AND TREATMENT

Javier Castillo Venegas¹, Fabián Valentín Álvarez¹

¹Interno de medicina, Universidad de Chile

RESUMEN

Introducción: En medicina, estenosis o *estegnosis* (del griego "contraído") es un término utilizado para denotar constricción o estrechamiento de un orificio o conducto corporal, como es la vía biliar.

Cuerpo de la revisión: Las estenosis benignas del conducto biliar pueden producirse por múltiples causas, las más comunes son iatrogénicas. La colecistectomía, sobretodo la resuelta vía laparoscópica, es la cirugía que se practica con mayor frecuencia por el cirujano general, siendo esta la causa más frecuente de lesión de las vías biliares extra-hepáticas, con posterior estenosis de la vía biliar. El diagnóstico es en su mayoría tardío, debutando principalmente con un cuadro de colestasia, que a la colangiopatia magnética demuestra la estenosis.

Discusión: Tanto el radiólogo, endoscopista y cirujano deben evaluar las condiciones generales del caso, la etiología y las posibilidades terapéuticas, tanto paliativas, temporales o definitivas. Las lesiones estenosantes que mantienen continuidad bilioenteral son susceptibles de manejo radiológico y/o endoscópico, particularmente las lesiones de etiología benigna, usualmente post-quirúrgica. Aquellas con pérdida de continuidad requieren tratamiento quirúrgico. Las lesiones benignas no iatrogénicas (colangitis esclerosante o colangiopatía autoinmune) en condiciones excepcionales requieren cirugía. Debido a esto y a la poca frecuencia de otras causas etiológicas de estenosis, es que el siguiente artículo se enfocara en las de origen quirúrgico.

PALABRAS CLAVE: *estenosis; vía biliar, colecistectomía, iatrogenia.*

ABSTRACT

Introduction: In medicine, stenosis or stegnosis (from the greek "collapsed") is a term used to denote constriction or narrowing of a body passageway, such as the bile duct.

Review's body: Benign bile duct strictures may occur by multiples causes, the most common being iatrogenic. Cholecystectomy, especially laparoscopically solved, is the most frequently practiced surgery by the general surgeon, being the most frequent cause of injury of extrahepatic bile duct with subsequent stenosis of the bile duct. Diagnosis is late in the majority, mainly debuting with cholestasis, demonstrated in colangio-magnetic resonance stenosis.

Discussion: The radiologist, endoscopist and surgeon must evaluate the general conditions of the case, the etiology and therapeutic, palliative, temporary or permanent possibilities. Stenosing lesions that maintain bilioenteral continuity are susceptible to radiological and/or endoscopic management, particularly in benign lesions etiologies, usually postsurgical. Those with loss of continuity require surgical treatment. Noniatrogenic benign lesions (sclerosing cholangitis or autoimmune cholangiopathy) require surgery in exceptional conditions. Because of this and due to the infrequency of other stenosis etiologies, the next article will focus on the surgical origin.

KEYWORDS: *stenosis; biliary tract; cholecystectomy; iatrogeny.*

INTRODUCCIÓN

Las estenosis de vía biliar tienen múltiples etiologías, sin embargo, la mayor parte de estas son de origen iatrogénico, y principalmente posterior a una colecistectomía, siendo esta, la cirugía que más se asocia a un daño de la vía. Presentan un desafío formidable que requiere un enfoque multidisciplinario para el manejo óptimo. Si no se reconocen a tiempo estas lesiones no sólo pueden dar lugar a complicaciones potencialmente graves como la colangitis, cirrosis biliar, y la hipertensión portal, sino también a un costo considerable y pérdida de trabajo^(1,2).

La incidencia de injuria durante la colecistectomía abierta es aproximadamente el 0.1-0.2%⁽¹⁻³⁾. La incidencia exacta en laparoscopia no se conoce, pero es definitivamente más alto, variando entre 0.4-0.6%⁽⁴⁻⁵⁾. También se considera que las lesiones biliares en este último grupo son más graves y complejas que los que se encuentran durante una colecistectomía abierta⁽⁶⁾.

ETIOLOGÍA

Las causas de estenosis de la vía biliar, pueden clasificarse inicialmente como benignas o malignas. Dentro de las benignas, las más frecuentes incluyen daños quirúrgicos, pancreatitis crónica, colangitis esclerosante primaria y colangitis autoinmune.

Se debe considerar que hasta un 80-95% de los casos, se deben a lesiones iatrogénicas quirúrgicas, principalmente colecistectomía (casi un 80% del total, sobre todo si además es laparoscópica)⁽⁷⁾. El resto ocurre en el contexto de hepatectomía parcial, anastomosis después de una resección hepática, gastrectomías, cirugías duodenales, entre otras⁽⁸⁾.

Otras causas no relacionadas con traumatismos quirúrgicos ocupan solo un 5-10% del total de casos⁽⁹⁾. Las cuales abarcan desde trauma abdominal, tratamientos con radioterapia, enfermedades autoinmunes, infecciosas, congénitas o tumoral neoplásica como es el caso del colangiocarcinoma o tumores periampulares (**Tabla 1**)⁽¹⁰⁾.

CLÍNICA

Representa un reto formidable que requiere una aproximación multidisciplinaria para obtener un manejo óptimo. Si no se reconoce y maneja a tiempo, puede no solo progresar a complicaciones severas, sino que además implica costos y trabajo perdido.

La presentación clínica es variada. Va desde una elevación

leve de las enzimas hepáticas sin otros síntomas asociados, hasta el síndrome colestásico completo (ictericia, prurito, coluria y acolia)⁽¹¹⁾. Incluso la obstrucción biliar crónica puede evolucionar en colangitis, hipertensión portal y cirrosis biliar secundaria y debutar con síntomas correspondientes a cada cuadro.

El antecedente quirúrgico facilita el diagnóstico etiológico de la estenosis, aunque siempre hay que tener presente otras causas, así como descartar malignidad, donde otros síntomas, como constitucionales y/o síntomas B, nos orientaren a una posible causa neoplásica⁽¹²⁾.

La incidencia de las lesiones biliares por colecistectomía laparoscópica oscila entre 0.1-0.6 dependiendo del centro hospitalario. El diagnóstico puede realizarse intraoperatorio, lo que ocurre en un 12 y 46% de los casos, si no se diagnostica, puede sospecharse si durante el procedimiento existe dificultad en la identificación de estructuras anatómicas, o bien anatomía ductal aberrante o de conductos «accesorios», presencia de inflamación aguda o adherencias fibrosas que dificultan la técnica, el uso excesivo de electro-bisturí para el control hemorrágico, colocación de suturas/clips, o tracción excesiva del cuello vesicular, siendo esta última una de las causas más frecuentes⁽¹³⁾. La prevención de estos trágicos sucesos depende de la identificación del conducto hepático común y su relación con el cístico antes de ligar cualquier estructura ductal.

Martin y Rossi⁽¹⁴⁾ señalan como factores de riesgo para las lesiones iatrogénicas de la vía biliar la presencia de: fibrosis del triángulo de Calot, colecistitis aguda, obesidad, hemorragia local, variantes anatómicas y grasa en la *Porta Hepatis*. Por otra parte Asbun y Rossi⁽¹⁵⁾ señalan una serie de condiciones patológicas que predisponen a las lesiones de las vías biliares: colecistitis aguda, colecistitis gangrenosa, colecistitis perforada, enfermedad poliquistica hepática, cirrosis hepática, vesícula escleroatrófica, síndrome de Mirizzi, úlcera duodenal, neoplasia pancreática, pancreatitis, neoplasia hepática e infecciones.

En este sentido, es fundamental la evaluación preoperatoria. También es importante diagnosticar enfermedades médicas que puedan descompensarse, así como el estado nutricional, balance hidro-electrolítico, coagulopatías y control de infecciones.

En el post-operatorio, solamente 10% de los casos se sospechan en la primera semana, sin embargo en la mayoría de los casos el diagnóstico es tardío, alcanzando 70% en los primeros seis meses y 80% al año⁽¹⁶⁾.

Las sospechas deben centrarse en primer lugar en aquellos

pacientes con ictericia las primeras 48hrs principalmente (hasta varias semanas más tarde), bilirragia y/o ascitis biliar; en segundo lugar, en aquellos que puedan tener una fístula biliar a través del drenaje, con un gasto por más de 10 días, o mayor a 200ml/día, y; en tercer lugar, en pacientes con exámenes de laboratorio (bilirrubina total, directa, fosfatasas alcalina) y/o imagenológicos alterados. A largo plazo, la colangitis es el cuadro principal de presentación. En un menor porcentaje como prurito y/o ictericia^(17,18).

EXÁMENES

Si bien el diagnóstico puede ser orientado previamente por la alteración de pruebas de laboratorio, principalmente elevación transaminasas, bilirrubina y fosfatasas alcalinas con patrón colestásico⁽¹⁹⁾, son los exámenes imagenológicos los que confirman el diagnóstico de estenosis de la vía biliar. Entre estos estudios, se encuentran:

Ecotomografía abdominal

Tiene una sensibilidad que va desde el 20-90% para detectar estenosis⁽²⁰⁾. Demuestra únicamente dilatación de las vías biliares intrahepáticas, así como compromiso vesicular y de la porción proximal del conducto hepático común (esto debido al gas intestinal que impide ver la zona distal), lo cual solo avala el diagnóstico de obstrucción biliar⁽²¹⁻²⁴⁾. Por lo tanto, no proporciona información exacta sobre el nivel de la estenosis. Debido a su baja sensibilidad prácticamente no se solicita⁽²⁵⁾.

Colangiopancreatorresonancia magnética (MRCP)

Actualmente aceptada como el *gold standard*⁽²⁶⁾. Es un examen no invasivo que evalúa la vía biliar intra y extra-hepática, así como los ductos pancreáticos. Tiene múltiples indicaciones, siendo una de ellas determinar el nivel de obstrucción y estenosis de la vía biliar⁽²⁷⁾. La sensibilidad en la detección de estenosis de vía biliar alcanza un 67%, mientras que la especificidad está en el orden del 98%⁽²⁸⁾. Además orienta sobre una posible terapia definitiva⁽²⁹⁾.

Otros exámenes

Otros exámenes posibles de realizar son la tomografía computada de abdomen, cuyo rendimiento puede aumentar considerablemente desde un 65 a 93% si se asocia a medio de contraste endovenoso y a un protocolo de colangiografía helicoidal^(30,31). No evalúa muy bien la vía biliar, pero permite el diagnóstico de tumores

periampulares⁽³²⁾. La colangiografía endoscópica retrógrada (ERCP) por su parte, es una técnica endoscópica, donde el endoscopio se guía hasta el duodeno, permitiendo el paso de instrumentos a través de la papila hacia el conducto biliar o pancreático. Éstos, se marcan con medio de contraste, permitiendo así, su visualización y planificación de una intervención terapéutica^(33,34). Tiene un rendimiento similar a la resonancia magnética (RM) y en ciertos casos mejor, pero debido a su carácter invasivo y comorbilidades asociadas, es considerado un estudio de segunda línea, más bien terapéutico que diagnóstico. Por otro lado existe la colangiografía transhepática percutánea, con buenos resultados, pero con ciertas consideraciones ya que es típicamente realizada en pacientes que no son candidatos a un ERCP, o que han tenido intentos frustrados en ERCP previos, aquellos que han sufrido modificaciones quirúrgicas en la anatomía del árbol biliar impidiendo un acceso para el endoscopio, o pacientes con litiasis intra-hepática^(35,36). Si bien su rendimiento es aceptable, debido a su carácter invasivo, la colangiografía RM sigue siendo la elección.

CONSECUENCIAS ANATOMOPATOLÓGICAS

La obstrucción biliar inicialmente determina la formación de un exudado inflamatorio, que origina el depósito de colágeno y finalmente fibrosis con formación de cicatrices alrededor de los conductos biliares⁽³⁷⁾. Dicha fibrosis se acompaña de hiperplasia celular hepática. Esto puede determinar la evolución en 4 a 5 años a una cirrosis biliar secundaria (CB 2°)⁽³⁸⁾. Se clasifica en estadios del 0-III (**Tabla 2**).

También los conductos extra-hepáticos sufren alteraciones por la fibrosis lo que determina la retracción, acompañado de atrofia de la mucosa, metaplasia escamosa, fibrosis a nivel subepitelial de los conductos fundamentalmente en obstrucciones de larga duración^(39,40).

Con el fin de definir los tipos de injurias benignas de la vía biliar principal (VBP), se han propuesto varias clasificaciones. Cabe destacar que ninguna es universalmente aceptada, debido a las limitaciones de cada una. Sin embargo, las clasificaciones de Bismuth y de Strasberg son las más utilizadas en la actualidad.

Bismuth en 1982 propuso una clasificación para las VBP, que se basa en el patrón anatómico de la lesión. Se clasifican en 5 grados (**Tabla 3**) según la relación que adquieren con la confluencia de los conductos hepáticos

derecho e izquierdo. Esta clasificación no solo define las estrecheces postoperatorias de manera específica, sino además permite realizar comparaciones de distintas modalidades terapéuticas con respecto a la extensión del conducto biliar afectado ⁽⁴¹⁾.

A su vez las estenosis biliares benignas se sub-clasifican de acuerdo al grado de dilatación supra-estenótica: A: menos a 1.5cm; B: entre 1.5 a 3cm, y; C: mayor a 3cm ⁽⁴²⁾. Teniendo esto implicación directa en la terapéutica como en el pronóstico.

Strasberg propuso una clasificación para las lesiones laparoscópicas de la VBP, la que puede aplicarse en el manejo de dichas lesiones (**Tabla 4**) ⁽⁴²⁾.

Por otro lado, la severidad de la injuria biliar puede clasificarse de acuerdo a los criterios de Amsterdam (**Tabla 5**) ^(43,44).

TRATAMIENTO

El momento de reparación del daño es fundamental, sobre todo cuando los estudios revelan que el mejor momento para corregir el daño es en el intra-operatorio, teniendo mejores tasas de éxito y resultados a largo plazo. De ahí la importancia del diagnóstico inmediato ⁽⁴⁵⁾.

En casos de resolución electiva, un período mínimo de 4-6 semanas entre la lesión y la reparación es aceptable, con el fin de resolver el edema tisular, inflamación y dilatación del sistema ductal proximal ⁽⁴⁶⁾. En pacientes con una fístula biliar externa, el intervalo de lesión-reparación puede extenderse a las 8-12 semanas, siempre que no haya complicaciones en la espera. La reparación precoz o en una etapa temprana, tiene alto riesgo de fuga biliar (30%), la re-formación de estenosis (25%), e incluso la muerte (30%) ⁽⁴⁷⁾.

El tratamiento definitivo de la estenosis biliar implica la restauración del flujo biliar en el tracto gastrointestinal proximal de una manera que prevenga la colangitis, formación de cálculos, re-estenosis o lesión hepática progresiva ⁽⁴⁸⁾. La reconstrucción quirúrgica sigue siendo el gold standar en comparación a técnicas como dilatación con balón percutánea o endoscópica y la colocación de stents ^(49,50).

La hepatoyeyunostomía es el método común de reparación de la injuria de vía biliar ⁽⁵¹⁾. Los principios quirúrgicos clave asociados con una reparación exitosa son la exposición de los conductos proximales biliares, sanos y bien vascularizados que drenan todo el hígado, y la preparación de un segmento adecuado de intestino grueso (más a

menudo una rama de Roux-en-Y de yeyuno mayor a 60cm) para una, anastomosis libre de tensión mucosa a mucosa entre el conducto proximal y el yeyuno ⁽⁵²⁻⁵⁴⁾.

Si bien existen otros tipos de reparación quirúrgica, como la técnica de Hepp-Couinaud ⁽⁵⁵⁾, la hepatoyeyunostomía intrahepática descrito por Longmire y Sanford ⁽⁵⁶⁾ y de la mucosa del injerto Smith ⁽⁵⁷⁾, debido a la extensión del presente artículo, no se ahondará en ellas. Destacar que el uso de stents transanastomóticos sigue siendo controvertido, siendo reservados para reparaciones difíciles ⁽⁵⁸⁾.

El trasplante de hígado rara vez está indicado. El trasplante de hígado en el entorno de la lesión biliar es un ejercicio complejo asociado con morbilidad y mortalidad ^(59,60) significativa. Varios pequeños informes de series y casos de trasplante en el ajuste de la lesión biliovascular han sido reportados con resultados mixtos ⁽⁶¹⁻⁶³⁾.

DISCUSIÓN

La prevención es el mejor tratamiento de las estenosis biliares. Los cirujanos deben prestar atención a las advertencias de una disección segura para evitar una injuria durante una cirugía, sobre todo si esta es una colecistectomía.

Cuando se detecte una lesión biliar, esta debe ser manejada en centros avanzados, donde cirujanos, endoscopistas y radiólogos intervencionistas, estén disponibles para asegurar el manejo de manera temprana y adecuada. El primer intento de reparación es la mejor oportunidad para el éxito a largo plazo y esto debe realizarse en centros con experiencia en cirugía biliar. La hepatoyeyunostomía proximal es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes, siendo imprescindible el seguimiento a largo plazo para identificar posibles complicaciones.

Cuadro I. Estenosis biliar
Postoperatorias
Anastomóticas
No anastomóticas
Isquémicas (incluida la poliarteritis nodosa)
Colangitis esclerosante primaria o secundaria
Postesfinterotomía
Pancreatitis crónica
Radioterapia
Biliopatía portal
Linfoma biliar postratamiento
Tuberculosis
Trauma abdominal
Ablación por radiofrecuencia
Escleroterapia con inyección por úlcera duodenal

Tabla N°1: Causas asociadas a Estenosis biliar.

Estadio	Hallazgo histológico
0	Hígado sano
I	Sobrecarga de pigmentos biliares, infiltración inflamatoria
II	Fibrosis periportal
III	Cirrosis

Tabla N°2: Clasificación anatomopatológica sobre complicaciones en daño de VBP.

TIPO /DESCRIPCIÓN/ INCIDENCIA	
1	A mas 2 cm de la confluencia hepáticos 18-36%
2	A menos de 2 cm 27-38%
3	Coincide con la confluencia 20-33%
4	Destrucción de la confluencia 14-16%
5	Afección de la rama hepática derecha o con el colédoco 0 – 7%

Tabla N°3: Clasificación de Bismuth para lesiones de VBP.

Tipo A.	Fuga biliar en pequeño conducto en continuidad con el hepático común. En conducto cístico o canal de Luschka
Tipo B	Oclusión parcial del árbol biliar. Este conducto unilateral es casi siempre el resultado de un canal hepático derecho aberrante.
Tipo C	Fuga de un conducto en comunicación con el hepático común. También es debido a un hepático derecho aberrante.
Tipo D	Lesión lateral de conductos extrahepáticos. Por canulación inadvertida del hepato-colédoco durante la realización de la colangiografía.
Tipo E	Lesión circunferencial de conductos biliares mayores. Corresponde a la clasificación de Bismuth de estenosis de la vía biliar (tipo 1 a 5).

Tabla N°4: Clasificación de lesiones laparoscópicas de VBP de Strasberg.

Tipo Lesión	
A	Fuga biliar por cístico o canal de Lushka
B	Lesión biliar mayor con fuga, con o sin estenosis biliar
C	Estenosis de vía biliar sin fuga
D	Sección completa de vía biliar con o sin resección

Tabla N°5: Criterios de Severidad de Amsterdam de injuria biliar.

Correspondencia

Javier Castillo Venegas; javoercastillovenegas@gmail.com

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para la realización de este trabajo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación a este trabajo.

Información sobre el artículo

Recibido el 24 de noviembre de 2016.

Aceptado el 28 de marzo de 2017.

Publicado el 15 de diciembre de 2017.

Referencias

1. Gilliland TM, Traverso LW. Modern standards for comparison of cholecystectomy with alternative treatments for symptomatic cholelithiasis with emphasis on long-term relief of symptoms. *Surg Gynecol Obstet.* 1990;170:39–44.
2. Meshery CK. Cholecystectomy: the gold standard. *Am J Surg.* 1989;158:174–178.
3. Andren-Sandberg A, Allinder G, Bengmark S. Accidental lesions of the common bile duct at cholecystectomy. *Ann Surg.* 1985;201:328–332.
4. Perrisat J. Laparoscopic cholecystectomy: the European experience. *Am J Surg.* 1993;165:444–449.
5. Lee VS, Chari RS, Cucchiari G, Meyers WC. Complications of laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg.* 1993;165:527–532.
6. Davidoff AM, Pappas TN, Murray EA, Hilleren DJ, Johnson RD, Baker ME, et al. Mechanisms of major biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *Ann Surg.* 1992;215:196–202.
7. Deziel DJ, Millikan KW, Economou SG, Doolas A, Ko ST, Airan MC. Complications of laparoscopic cholecystectomy: a national survey of 4292 hospitals and an analysis of 77,604 cases. *Am J Surg.* 1993;165:9–14.
8. Woods MS, Traverso LW, Kozarek RA, Tsao J, Rossi RL, Gough D, Donohue JH. Characteristics of biliary tract complications during laparoscopic cholecystectomy: a multi-institutional study. *Am J Surg.* 1994;167:27–34.
9. The Southern Surgeons club A prospective analysis of 1518 cholecystectomies. *N Engl J Med.* 1991;324:1073–1078.
10. Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg.* 1995;180:101–125.
11. Sikora SS, Kumar A, Das NR, Sarkari A, Saxena R, Kapoor VK. Laparoscopic bile duct injuries: spectrum at a tertiary-care center. *J Laproendosc Adv Surg Tech.* 2001;A11:63–68.
12. Chaudhary A, Manisegran M, Chandra A, Agarwal AK, Sachdev AK. How do bile duct injuries sustained during laparoscopic cholecystectomy differ from those during open cholecystectomy? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2001;11(4):187–191.
13. Bismuth H, Majno PE. Biliary strictures: classification based on the principles of surgical treatment. *World J Surg.* 2001;25:1241–1244.
14. Rossi et al. Biliary Reconstruction. *Surg Clinics of North America* 1994; 74(4).
15. Rossi et al. Bile Duct Injury During Laparoscopic Cholecystectomy. Mechanism of Injury, Prevention and Management. *World J Surg* 1993;17: 547-552.
16. Sikora SS, Srikanth G, Sarkari A, Kumar A, Saxena R, Kapoor VK. Hilar benign biliary strictures: need for subclassification. *ANZ J Surg.* 2003;73(7):484–488.

17. Bektas H, Schrem H, Winny M, Klempnauer J. Surgical treatment and outcome of iatrogenic bile duct lesions after cholecystectomy and the impact of different clinical classification systems. *Br J Surg*.2007;94(9):1119–1127.
18. Lau WY, Lai EC. Classification of iatrogenic bile duct injury. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*.2007;6(5):459–463.
19. Abboud PA, Malet PF, Berlin JA, et al. Predictors of common bile duct stones prior to cholecystectomy: a meta-analysis. *Gastrointest Endosc* 1996;44:450.
20. ASGE Standards of Practice Committee, Maple JT, Ben-Menachem T, et al. The role of endoscopy in the evaluation of suspected choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 2010;71:1.
21. Einstein DM, Lapin SA, Ralls PW, Halls JM. The insensitivity of sonography in the detection of choledocholithiasis. *AJR Am J Roentgenol* 1984;142:725.
22. Laing FC, Jeffrey RB, Wing VW. Improved visualization of choledocholithiasis by sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1984;143:949.
23. O'Connor HJ, Hamilton I, Ellis WR, et al. Ultrasound detection of choledocholithiasis: prospective comparison with ERCP in the postcholecystectomy patient. *Gastrointest Radiol* 1986;11:161.
24. Chuang SH, Lin CS. Single-incision laparoscopic surgery for biliary tract disease. *World J Gastroenterol* 2016; 22:736.
25. Urquhart P, Speer T, Gibson R. Challenging clinical paradigms of common bile duct diameter. *Gastrointest Endosc* 2011;74:378.
26. Quillin RC 3rd, Burns JM, Pineda JA, et al. Laparoscopic cholecystectomy in the cirrhotic patient: predictors of outcome. *Surgery* 2013; 153:634.
27. Drake LM, Anis M, Lawrence C. Accuracy of magnetic resonance cholangiopancreatography in identifying pancreatic duct disruption. *J Clin Gastroenterol* 2012; 46:696.
28. Lee Y, Kim SY, Kim KW, et al. Contrast-enhanced MR cholangiography with Gd-EOB-DTPA for preoperative biliary mapping: correlation with intraoperative cholangiography. *Acta Radiol* 2015; 56:773.
29. Kantarcı M, Pirimoglu B, Karabulut N, et al. Non-invasive detection of biliary leaks using Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography: comparison with T2-weighted MR cholangiography. *Eur Radiol* 2013; 23:2713.
30. Pitt HA, Sherman S, Johnson MS, et al. Improved outcomes of bile duct injuries in the 21st century. *Ann Surg* 2013; 258:490.
31. Tseng CW, Chen CC, Chen TS, et al. Can computed tomography with coronal reconstruction improve the diagnosis of choledocholithiasis? *J Gastroenterol Hepatol* 2008; 23:1586.
32. Booij KA, de Reuver PR, Nijsse B, et al. Insufficient safety measures reported in operation notes of complicated laparoscopic cholecystectomies. *Surgery* 2014; 155:384.
33. Sheffield KM, Riall TS, Han Y, et al. Association between cholecystectomy with vs without intraoperative cholangiography and risk of common duct injury. *JAMA* 2013; 310:812.
34. Urquhart P, Speer T, Gibson R. Challenging clinical paradigms of common bile duct diameter. *Gastrointest Endosc* 2011; 74:378.
35. Kühn JP, Busemann A, Lerch MM, et al. Percutaneous biliary drainage in patients with nondilated intrahepatic bile ducts compared with patients with dilated intrahepatic bile ducts. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195:851.
36. Ginat D, Saad WE, Davies MG, et al. Incidence of cholangitis and sepsis associated with percutaneous transhepatic biliary drain cholangiography and exchange: a comparison between liver transplant and native liver patients. *AJR Am J Roentgenol* 2011; 196:73.
37. Pekolj J, Alvarez FA, Palavecino M, et al. Intraoperative management and repair of bile duct injuries sustained during 10,123 laparoscopic cholecystectomies in a high-volume referral center. *J Am Coll Surg* 2013; 216:894.
38. Sanford DE, Strasberg SM. A simple effective method for generation of a permanent record of the Critical View of Safety during laparoscopic cholecystectomy by intraoperative "doublet" photography. *J Am Coll Surg* 2014; 218:170.
39. Buddingh KT, Nieuwenhuijs VB, van Buuren L, et al. Intraoperative assessment of biliary anatomy for prevention of bile duct injury: a review of current and future patient safety interventions. *Surg Endosc* 2011; 25:2449.
40. Landman MP, Feurer ID, Moore DE, et al. The long-term effect of bile duct injuries on health-related quality of life: a meta-analysis. *HPB (Oxford)* 2013; 15:252.

41. Shimada H, Endo I, Shimada K, et al. The current diagnosis and treatment of benign biliary stricture. *Surg Today* 2012; 42:1143.
42. Joseph M, Phillips MR, Farrell TM, Rupp CC. Single incision laparoscopic cholecystectomy is associated with a higher bile duct injury rate: a review and a word of caution. *Ann Surg* 2012; 256:1.
43. Perera MT, Silva MA, Hegab B, et al. Specialist early and immediate repair of post-laparoscopic cholecystectomy bile duct injuries is associated with an improved long-term outcome. *Ann Surg* 2011; 253:553.
44. Zafar SN, Khan MR, Raza R, et al. Early complications after biliary enteric anastomosis for benign diseases: a retrospective analysis. *BMC Surg* 2011; 11:19.
45. deReuver PR, Grossmann I, Busch OR, Obertop H, Gulik TM, Gouma DJ. Referral pattern and timing of repair are risk factors for complications after reconstructive surgery for bile duct injury. *Ann Surg*.2007;245(5):763–770.
46. Goykhman Y, Kory I, Small R, Kessler A, Klausner JM, Nakache R, Ben-Haim M. Long-term outcome and risk factors of failure after bile duct injury repair. *J Gastrointest Surg*. 2008;12(8):1412–1417.
47. Schneider EB, Hyder O, Wolfgang CL, et al. Patient readmission and mortality after surgery for hepatopancreato-biliary malignancies. *J Am Coll Surg* 2012; 215:607.
48. Downs-Canner S, Van der Vliet WJ, Thoolen SJ, et al. Robotic surgery for benign duodenal tumors. *J Gastrointest Surg* 2015; 19:306.
49. Chang J, Walsh RM, El-Hayek K. Hybrid laparoscopic-robotic management of type IVa choledochal cyst in the setting of prior Roux-en-Y gastric bypass: video case report and review of the literature. *Surg Endosc* 2015; 29:1648.
50. Winslow ER, Fialkowski EA, Linehan DC, Hawkins WG, Picus DD, Strasberg SM. “Sideways”: results of repair of biliary injuries using a policy of side-to-side hepatico-jejunostomy. *Ann Surg*. 2009;249(3):426–434.
51. Stark A, Hines OJ. Endoscopic and operative palliation strategies for pancreatic ductal adenocarcinoma. *Semin Oncol* 2015; 42:163.
52. Toumi Z, Aljarabah M, Ammori BJ. Role of the laparoscopic approach to biliary bypass for benign and malignant biliary diseases: a systematic review. *Surg Endosc* 2011; 25:2105.
53. Barauskas G, Paškauskas S, Dambrauskas Z, et al. Referral pattern, management, and long-term results of laparoscopic bile duct injuries: a case series of 44 patients. *Medicina (Kaunas)* 2012; 48:138.
54. Landman MP, Feurer ID, Moore DE, et al. The long-term effect of bile duct injuries on health-related quality of life: a meta-analysis. *HPB (Oxford)* 2013; 15:252.
55. Mercado MA, Chan C, Salgado-Nesme N, López-Rosales F. Intrahepatic repair of bile duct injuries. A comparative study. *J Gastrointest Surg*. 2008;12(2):364–368.
56. Ohtsuka H, Fukase K, Yoshida H, et al. Long-term outcomes after extrahepatic excision of congenital cholangiocysts: 30 years of experience at a single center. *Hepatogastroenterology* 2015; 62:1.
57. Law R, Topazian M. Diagnosis and treatment of choledochoceles. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2014; 12:196.
58. Tyson GL, El-Serag HB. Risk factors for cholangiocarcinoma. *Hepatology* 2011; 54:173.
59. Laurent A, Sauvanet A, Farges O, Watrin T, Rivkine E, Belghiti J. Major hepatectomy for the treatment of complex bile duct injury. *Ann Surg*. 2008;248(1):77–83.
60. Eskander MF, Bliss LA, Yousafzai OK, et al. A nationwide assessment of outcomes after bile duct reconstruction. *HPB (Oxford)* 2015; 17:753.
61. Inamdar S, Slattery E, Sejjal DV, et al. Systematic review and meta-analysis of single-balloon enteroscopy-assisted ERCP in patients with surgically altered GI anatomy. *Gastrointest Endosc* 2015; 82:9.
62. Rao A, Polanco A, Qiu S, et al. Safety of outpatient laparoscopic cholecystectomy in the elderly: analysis of 15,248 patients using the NSQIP database. *J Am Coll Surg* 2013; 217:1038.
63. Lamberts MP, Den Ouden BL, Gerritsen JJ, et al. Prospective multicentre cohort study of patient-reported outcomes after cholecystectomy for uncomplicated symptomatic cholelithiasis. *Br J Surg* 2015; 102:1402.