



Quiste de colédoco: cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento

Daniel Acevedo Polakovich,* Iván Antonio Rivas Rivera,† Adriana Rodríguez López‡

Resumen

Introducción: El quiste de colédoco, considerado una patología benigna, se asocia con malignización, colangitis, pancreatitis y colelitiasis. La nueva tecnología en imagen y cirugía ha generado controversia en cuanto al método diagnóstico y quirúrgico de elección. **Objetivo:** Realizar una revisión de la literatura mundial de los últimos cinco años para —con base en evidencia— uniformar criterios y mejorar el pronóstico. **Material y métodos:** Revisión sistemática en bases de datos electrónicas (Medline, Ovid y Elsevier ClinicalKey) utilizando el término “choledochal cyst” de artículos publicados en inglés entre enero de 2009 y agosto de 2014. Se clasificaron para su revisión según su enfoque principal (epidemiología, clasificación, presentación, método diagnóstico, patología, tratamiento y pronóstico). Se comparó la información y reportó de manera objetiva cada uno. **Resultados:** Se encontraron 64 artículos. Según el enfoque principal: presentación (4), diagnóstico (12), patología (11), tratamiento (28) y pronóstico (9); todos abordaban epidemiología con datos similares. **Conclusiones:** El quiste de colédoco es una entidad rara que requiere resección para evitar complicaciones. La hepático-duodeno anastomosis se asocia a más complicaciones. La resección laparoscópica es segura en manos expertas. Se requieren más estudios sobre resección con robótica en pediatría. La resección no reduce el riesgo de malignización a niveles basales, por lo que la vigilancia debe prolongarse.

Palabras clave: Quiste de colédoco, hepático-duodenostomía, hepático-yejunostomía, diagnóstico prenatal, cirugía laparoscópica.

Summary

Background: Choledochal cysts are considered benign, although associated with malignancy, cholangitis, pancreatitis, and cholelithiasis. New technologies in imaging and surgery have generated controversy in the recommended diagnostic technique and management. **Objective:** We conducted an evidence-based review of the world literature from the last five years to provide a unified management approach. **Material and methods:** A search of electronic databases (Medline, Ovid y Elsevier ClinicalKey) using the term “choledochal cyst”, including all the articles published in English between January 2009 and August 2014. They were classified according to the main focus (epidemiology, classification, presentation, diagnosis, pathology, treatment, and prognosis). Information was compared and reported for each article in an objective manner. **Results:** 64 articles were found. According to their main focus: presentation (4), diagnosis (12), pathology (11), treatment (28), and prognosis (9); they all described similar epidemiology. **Conclusions:** Choledochal cysts are a rare entity that requires resection to prevent complications. Hepatoduodenostomy is associated with a higher incidence of complications. Laparoscopic resection is safe in expert hands. More studies with robotic resection in pediatric population are needed. Resection does not reduce the risk of malignancy to base level, so follow-up should be long term.

Key words: Choledochal cyst, hepaticoduodenostomy, hepaticojejunostomy, prenatal diagnosis, laparoscopic surgery.

* Cirujano Pediatra. Servicio de Cirugía General del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

† Cirujano Pediatra y Endoscopia. Servicio de Cirugía de Tórax y Endoscopia del Hospital Infantil de México “Federico Gómez”.

‡ Médica Pediatra. Servicio de Pediatría del Centro Médico ABC.

Correspondencia:

Dr. Daniel Acevedo Polakovich

Camino a Santa Teresa Núm. 1055, Torre Ángeles, consultorio 740,
Col. Héroes de Padierna, 10700, Magdalena Contreras, Ciudad de México, D.F.
Correo electrónico: dr.danacevedo@hotmail.com

Aceptado: 15-05-2015.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medicgraphic.com/actamedica>

INTRODUCCIÓN

Los quistes de coléodo (QC) se presentan más frecuentemente en individuos jóvenes y de sexo femenino, con mayor prevalencia en el este de Asia. Aunque se considera una patología benigna, se asocia a malignización, colangitis, pancreatitis y colelitiasis.¹ Existe controversia en cuanto al método diagnóstico y manejo quirúrgico ideal de los pacientes, sobre todo con el advenimiento de estudios de imagen de mayor tecnología y la introducción de la cirugía laparoscópica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con base en lo anterior, ofrecemos una revisión sistemática con énfasis en estos dos puntos. Se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas (Medline, Ovid y Elsevier ClinicalKey), utilizando el término “choledochal cyst”, de todos los artículos publicados en inglés entre enero de 2009 y agosto de 2014. Se encontró un total de 64 artículos. Se clasificaron según su enfoque principal en: presentación (4), diagnóstico (12), patología (11), tratamiento (28) y pronóstico (9); todos reportaban la epidemiología con datos muy similares.

INCIDENCIA Y EPIDEMIOLOGÍA

Su incidencia es de 1/100,000-150,000 en países de Occidente,² siendo cuatro veces más frecuente en mujeres.^{1,3} La etiología exacta se desconoce, aunque se ha reportado una unión anómala del conducto pancreaticobiliar (UACPB), donde la unión del conducto biliar común (CBC) con el pancreatico ocurre fuera del duodeno, permitiendo así reflujo de jugo pancreático hacia el árbol biliar.⁴ De 80 a 96% de los QC se encuentran asociados a UACPB.^{1,5} Otras hipótesis sobre la fisiopatología incluyen pared débil del conducto biliar, presión intraluminal incrementada, inervación autónoma anómala, disfunción del esfínter de Oddi y obstrucción distal del CBC.^{2,6}

CLASIFICACIÓN

Lo más frecuente es clasificarlos según su forma y localización en la vía biliar (Figura 1).^{1,3}

Los quistes tipo I (80-90%) aparecen como lesiones anecoicas comunicadas con el tracto biliar. Pueden asociarse con dilatación leve de los conductos intrahepáticos secundaria a estasis biliar.³

Los quistes tipo II son divertículos originados del CBC. Se observan como quistes anecoicos yuxtapuestos al CBC con una vesícula biliar y conducto hepático común (CHO)

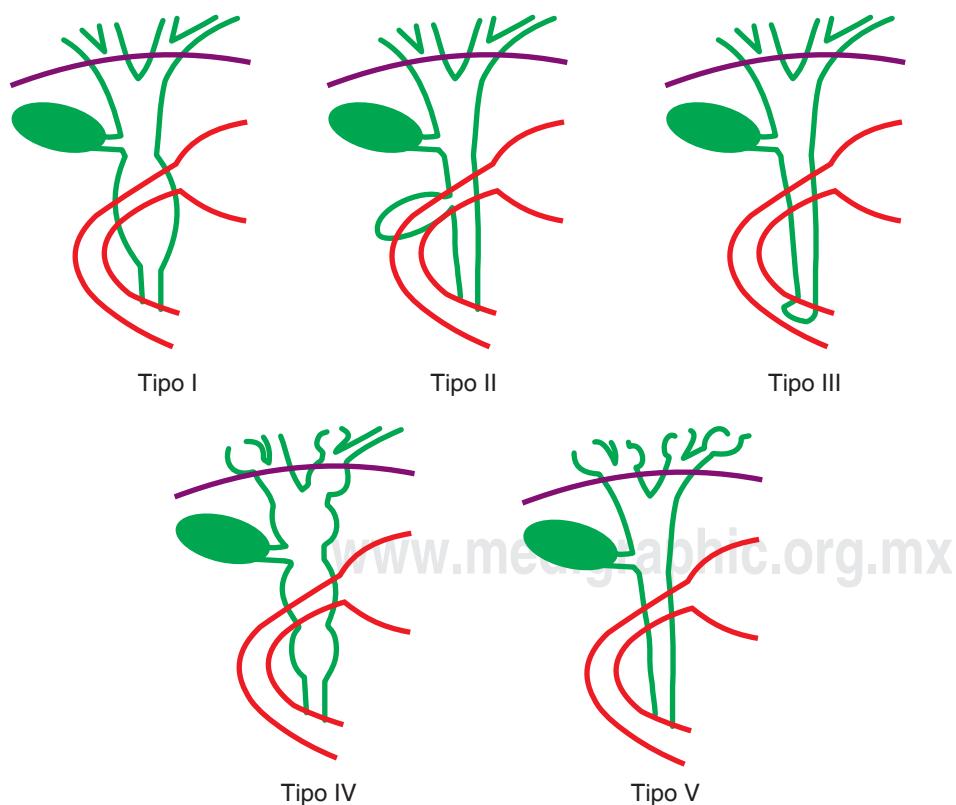


Figura 1.

Clasificación de los quistes de coléodo con base en su forma y localización en la vía biliar.

normales. La colangiografía demuestra opacificación del divertículo³ similar a una duplicación vesicular.²

El QC tipo II o coledococele (1-4%) se presenta intra-duodenal, en la unión pancreaticobiliar.^{2,3,7} Su ocurrencia es más uniforme entre sexos.⁵ Puede diagnosticarse mediante colangio-pancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) con manejo primario endoscópico.⁵ Es frecuente la pancreatitis y rara la sintomatología biliar.⁵ Su incidencia de malignización es mucho menor.⁷

Los QC tipo IV (15-20%) pueden afectar conductos intra- y extrahepáticos. Se subclasifican en tipo IV-A y tipo IV-B (Figura 2). El tipo IV-A se extiende desde el CBC hasta el árbol biliar intrahepático, frecuentemente con estenosis primaria a nivel del hilio hepático.² La dilatación intrahepática generalmente es bilobar, aunque la dilatación del lóbulo izquierdo es la segunda forma más común de presentación.^{8,9} El QC tipo IV-B consiste en múltiples dilataciones del árbol biliar extrahepático, sin afectar la vía biliar intrahepática.²

Finalmente, el QC tipo V o “enfermedad de Caroli” presenta dilatación fusiforme o sacular intrahepática sin componente extrahepático.³ El realce de la vena porta rodeada de conductos biliares intrahepáticos dilatados, “signo del punto central”, es altamente sugestivo y fácil de visualizar en una colangiopancreatografía por resonancia magnética o tomografía contrastada.³

PRESENTACIÓN CLÍNICA

Usualmente se diagnostica en la infancia, aunque se puede identificar *in utero* y en adultos.^{3,10} La triada clásica, más común en pacientes pediátricos, incluye dolor abdominal, ictericia y masa palpable en el cuadrante superior

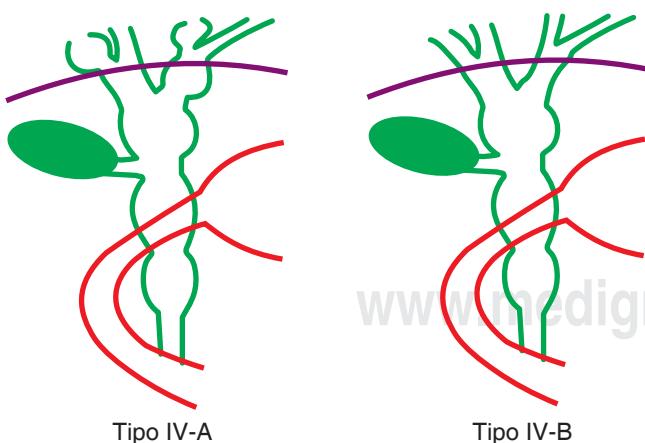


Figura 2. Subclasiación de los quistes de colédoco tipo IV. La diferenciación entre el tipo A y B es indispensable para determinar el tratamiento ideal y pronóstico.

derecho.¹¹ La colangitis, pancreatitis, hipertensión portal y alteración en la función hepática son comunes, secundarias a UACPB u obstrucción por litos.^{11,12} Los niveles de amilasa en bilis pueden estar elevados con correlación directa a los hallazgos clínicos.^{13,14} La ruptura quística es rara y, habitualmente, sólo ocurre en neonatos y lactantes.^{11,15}

En adultos es más frecuente el dolor abdominal asociado a sintomatología biliar o pancreática.^{1,16} Puede haber litiasis vesicular sintomática (45 a 70%)¹¹ o colecistitis aguda, secundarias a estasis biliar,² por lo que no es raro el antecedente de procedimientos a la vía biliar.¹¹

Un estudio nacional en EUA reportó anomalías congénitas cardíacas en 31% de los pacientes pediátricos con QC, que se manifestaron usualmente en la infancia.¹⁷ La malignización es muy rara en pediatría; sin embargo, el cáncer de la vía biliar asociado a QC es de mal pronóstico.¹⁸

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico diferencial incluye litiasis biliar, colangitis esclerosante primaria, pseudoquiste pancreático, papilomatosis biliar y hamartoma biliar. La atresia de vías biliares se puede asociar a QC, denominada atresia biliar quística (ABQ). Debe ser descartada en neonatos con ictericia obstructiva,³ ya que el retraso en el tratamiento conlleva secuelas irreversibles.¹⁹ Estos pacientes tienen síntomas tempranos (< 3 meses) y una tercera parte desarrolla falla hepática.¹⁹ Por ultrasonido, los quistes de la ABQ son más pequeños, con menor dilatación de conductos biliares intrahepáticos y vesícula biliar atrésica o elongada.^{20,21} Zhou y colaboradores identificaron el signo del triángulo fibroso (engrosamiento anterior a la vena hepática derecha) asociado a estasis biliar como sugestivo de ABQ, ya que 11 de 12 pacientes con ABQ lo presentaron, versus cero con QC.²¹

Diferenciar la enfermedad de Caroli de la enfermedad hepática poliquística y colangitis esclerosante primaria es difícil. Aunque similares en apariencia radiológica, los quistes por enfermedad hepática poliquística no se comunican con el árbol biliar y la colangitis esclerosante primaria se asocia a obstrucción biliar distal y enfermedad inflamatoria intestinal. El riesgo de neoplasia asociado a enfermedad de Caroli es menor del 7%, y el manejo quirúrgico generalmente se indica secundario a colangitis y falla hepática.²²

Con la tomografía, el diagnóstico incidental de QC es frecuente.²³ Su estudio requiere imagen multimodal: ultrasonido, TAC e IRM, incluyendo colangiopancreatografía por IRM (CPIRM). El ultrasonido es el más usado por su bajo costo y accesibilidad; además, es confiable como estudio único en población pediátrica.²⁴ Un CBC > 10 mm en adultos sugiere dilatación quística o litiasis biliar obstructiva.³ La dilatación de la vía biliar intrahepática obliga a más estudios para diferenciar entre QC tipo I y

AVB.²⁴ En una tercera parte de los casos de dilatación del CBC, el ultrasonido no logra determinar la causa; además, no es confiable para identificar la UACPB, por lo que la CPRE continúa siendo el estándar de oro diagnóstico.²⁵

La colangiografía, ya sea CPRE o colangiografía percutánea transhepática (CPTH), es la técnica más sensible para definir la anatomía de la vía biliar. En pediatría requiere anestesia general, presenta dificultad técnica y complicaciones potenciales, incluidas sangrado, colangitis, pancreatitis aguda y perforación.^{2,26,27} Además de su uso diagnóstico, la CPRE puede ser terapéutica, permitiendo drenar la vía biliar y realizar esfinterotomía en coledococceles.²⁸ La CPTH en ocasiones no logra delimitar en forma adecuada la porción distal del CBC.

La CPIRM es un procedimiento no invasivo, sin radiación ni medio de contraste, por lo que es muy útil en población pediátrica.²⁹ Identifica el colangiocarcinoma y la coledocolitiasis con QC asociado.^{3,30} Ha demostrado ser de menor costo y morbilidad, pero no fácilmente disponible.³¹

El QC es diagnosticado cada vez más por ultrasonido prenatal. Su evolución a colangitis ascendente, ruptura, alteraciones en ingesta (vómitos por compresión) y colestasis crónica que lleva a cirrosis e hipertensión porta, obliga su tratamiento. La ictericia obstructiva y aumento en el tamaño del quiste son ya indicaciones quirúrgicas; sin embargo, el momento ideal para operar al neonato asintomático no se ha definido. El estudio de Diao y colaboradores demostró que el diagnóstico prenatal temprano se asocia a lesiones hepáticas severas en el neonato, al evidenciar que el diagnóstico entre los cuatro y cinco meses de gestación fue más propenso a fibrosis hepática avanzada que los diagnosticados entre los ocho y nueve meses de gestación.³²

CARACTERÍSTICAS PATOLÓGICAS

Fibrosis de la pared con epitelio columnar e infiltrado linfocítico es típica del QC pediátrico; en el adulto incluye evidencia de inflamación e hiperplasia.^{11,33} Casi todos muestran cambios patológicos en el hígado, incluida fibrosis porta, dilatación venosa central, inflamación parenquimatoza y proliferación de conductos biliares.³⁴ A excepción de la fibrosis porta y la dilatación venosa central, éstos se resuelven después de un adecuado manejo quirúrgico.³⁴

El análisis inmunohistoquímico demuestra aumento de metaplasia epitelial y neoplasia intraepitelial en las paredes del QC, proporcional a la edad.³⁵ Al igual, los reportes de casos demuestran mayor riesgo de malignización en relación con la edad, donde el 50% de los pacientes mayores a 50 años con QC presentan neoplasia biliar invasiva versus < 1% en menores de 10 años.¹

Es más frecuente la malignización en quistes tipo I y IV.² La mayoría de los casos son colangiocarcinoma, aunque el carcinoma vesicular se identifica en 10 a 25%.^{2,4} La presen-

cia de UACPB se cree que participa en la carcinogénesis y daño hepatocelular por reflujo pancreático.³⁴

TRATAMIENTO

Aunque benigno, el riesgo de malignización obliga a una resección completa. En un ensayo clínico controlado, Diao y colaboradores³² demostraron que la escisión temprana del QC (< 1 mes) en pacientes asintomáticos con diagnóstico prenatal disminuye significativamente la fibrosis hepática y normaliza la función hepática. Por lo anterior, la escisión temprana está recomendada.³⁶

El manejo en el QC tipos I y IV consiste en resección completa de la vía biliar extrahepática, colecistectomía y anastomosis bilioenterica.³⁷ La extensión de la resección hepática en el tipo IV-A depende del componente extrahepático. Sin embargo, la estenosis biliar, litiasis y porcentajes de reoperación son más elevados cuando la resección es sólo extrahepática.³⁸ En quistes tipo IV-A con componente intrahepático significativo, la hepatectomía es necesaria.^{8,39}

Las técnicas de reconstrucción bilioenterica incluyen la hepaticoduodenostomía y la hepaticoyeyunostomía en Y de Roux (HYYR). La hepaticoduodenostomía se asocia a cáncer gástrico (por reflujo biliar) y biliar.³⁹ Un metaanálisis reciente que comparaba la HYYR con la hepaticoduodenostomía reportó más reflujo y gastritis postoperatoria en esta última.⁴⁰ La anastomosis amplia es necesaria para evitar su estenosis y reflujo biliar; también previene colangitis y carcinoma secundario en conductos intrahepáticos.^{41,42}

Las anomalías vasculares y ductales se presentan en 22 y 15% de los pacientes con QC, respectivamente.⁴³ Se ha descrito la resección del QC tipo I cerca de su porción media⁴⁴ con una endoscopia transoperatoria de rutina,⁴⁵ que permite visualizar los conductos hepático y pancreático por dentro del quiste. En pancreatitis crónica severa asociada a QC o una cabeza pancreática atrófica debida a CAPPB, la pancreaticoduodenectomía puede estar indicada.³⁹

Los QC tipo II y III presentan un riesgo muy bajo de malignización.⁵ La diverticulectomía y cierre primario del CBC en el cuello diverticular es ideal en el QC tipo II. El manejo adecuado del coledococele pequeño consiste en esfinterotomía endoscópica.³ La resección transduodenal puede ser útil en coledococeles grandes que obstruyen la salida gástrica o pancreática.³

El manejo del QC tipo V dependerá de su extensión.¹⁰ El tratamiento para la enfermedad localizada o unilobular es resección hepática. La resección incompleta produce resultados pobres a largo plazo, por lo que se recomienda un abordaje quirúrgico agresivo.²² La enfermedad bilobular asintomática requiere vigilancia estrecha por riesgo de malignización.⁴⁶ La enfermedad bilobular complicada (colangitis, hipertensión portal o sospecha de malignización) es

indicación de trasplante hepático ortotópico (THO).^{22,46,47} Tanto la resección como el THO ofrecen excelentes resultados a largo plazo, con una buena tasa de supervivencia.^{22,47}

La cirugía de mínima invasión se ha vuelto más popular en la población pediátrica.⁴⁸⁻⁵¹ La resección laparoscópica del QC con HYYR ha demostrado ser segura, con resultados similares a cirugía abierta en estudios retrospectivos.⁵¹⁻⁵⁹ Sus ventajas incluyen una mejor visualización de estructuras profundas en el transoperatorio, menor dolor postquirúrgico, estancia hospitalaria disminuida, mejor resultado estético y disminución del fíleo postquirúrgico.^{51,57,60} Estos casos deben reservarse para cirujanos con mucha experiencia y conocimiento de la anatomía hepatobilial y técnicas de mínima invasión.⁵⁹ Existen escasas series reportadas de resección de QC con robótica en pediatría, con resultados aceptables.^{50,61,62}

RESULTADOS Y PRONÓSTICO

La morbilidad y mortalidad postoperatorias son típicamente muy bajas en niños,³⁹ mientras que las complicaciones son más comunes en adultos.¹¹ Las complicaciones tardías (> 30 días) se presentan en 40% de los pacientes adultos e incluyen estenosis de la anastomosis, cáncer, colangitis y cirrosis.^{1,11,39,42,63} Los quistes tipo IV-A se asocian más frecuentemente a complicaciones postquirúrgicas, incluidos litos intrahepáticos y estenosis de anastomosis.^{11,39} En general, la resección del QC tiene pronóstico excelente, con porcentaje de éxito de 89% y supervivencia a cinco años por arriba del 90%.⁶⁴ Sin embargo, el riesgo de malignidad se mantiene elevado aún después de 15 años de la resección y el cáncer asociado a QC es de pronóstico extremadamente malo, con supervivencia media de 6 a 21 meses.^{4,7,18,22} Esto obliga a seguimiento prolongado, sobre todo con dilatación intrahepática persistente.^{4,64}

CONCLUSIONES

Los quistes de coléodo son una entidad rara, más común en la población asiática. Si no existe contraindicación con base en el estado clínico del enfermo, los QC requieren de resección para evitar malignización y complicaciones futuras, incluyendo al paciente neonatal asintomático. La disminución de riesgo para desarrollar malignidad futura varía según la edad del individuo y el tipo de QC. El coleodococele representa un espectro diferente de presentación y manejo, y puede diferir su patogénesis en comparación con otros tipos de QC. La rareza de esta patología dificulta el desarrollo de un tratamiento unificado. El manejo adecuado lleva a resultados y porcentajes de complicación aceptables. Aunque la malignización es rara, la resección del QC no reduce el riesgo a niveles basales, por lo que debe mantenerse la vigilancia a largo plazo.

REFERENCIAS

- Huang CS, Huang CC, Chen DF. Choledochal cyst: differences between pediatric and adult patients. *J Gastrointest Surg.* 2010; 14: 1105-1110.
- Lee HK, Park SJ, Yi BH et al. Imaging features of adult choledochal cysts: a pictorial review. *Korean J Radiol.* 2009; 10: 71-80.
- Rozel C, Garel L, Rypens F et al. Imaging of biliary disorders in children. *Pediatr Radiol.* 2011; 41: 208-220.
- Lee SE, Jang JY, Lee YJ et al. Choledochal cyst and associated malignant tumors in adults: a multicenter survey in South Korea. *Arch Surg.* 2011; 146: 1178-1184.
- Ziegler KM, Pitt HA, Zyromski NJ et al. Choledochoceles: are they choledochal cysts? *Ann Surg.* 2010; 252: 683-690.
- Hill R, Parsons C, Farrant P et al. Intrahepatic duct dilatation in type 4 choledochal malformation: pressure related, postoperative resolution. *J Pediatr Surg.* 2011; 46: 299-303.
- Ziegler KM, Zyromski NJ. Choledochoceles: are they choledochal cysts? *Adv Surg.* 2011; 45: 211-224.
- Dong JH, Yang SZ, Xia HT et al. Aggressive hepatectomy for the curative treatment of bilobar involvement of type IV-A bile duct cyst. *Ann Surg.* 2013; 258: 122-128.
- Pal K, Singh VP, Mitra DK. Partial hepatectomy and total cyst excision is curative for localized type IV-a biliary ductcysts-report of four cases and review of management. *Eur J Pediatr Surg.* 2009; 19: 148-152.
- Gong L, Qu Q, Xiang X, Wang J. Clinical analysis of 221 cases of adult choledochal cysts. *Am Surg.* 2012; 78: 414-418.
- Shah OJ, Sherah AH, Zargar SA et al. Choledochal cysts in children and adults with contrasting profiles: 11-year experience at a tertiary care center in Kashmir. *World J Surg.* 2009; 33: 2403-2411.
- Singh S, Kheria LS, Puri S et al. Choledochal cyst with large stone cast and portal hypertension. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2009; 8: 647-649.
- Jung SM, Seo JM, Lee SK. The relationship between biliary amylase and the clinical features of choledochal cysts in pediatric patients. *World J Surg.* 2012; 36: 2098-2101.
- Hung MH, Lin LH, Chen DF, Huang CS. Choledochal cysts in infants and children: experiences over a 20-year period at a single institution. *Eur J Pediatr.* 2011; 170: 1179-1185.
- Ngoc-Son T, Thanh-Liem N, Manh-Hoan V. One-staged or two-staged surgery for perforated choledochal cyst with bile peritonitis in children? A single center experience with 27 cases. *Pediatr Surg Int.* 2014; 30: 287-290.
- Saluja SS, Nayeem M, Sharma BC et al. Management of choledochal cysts and their complications. *Am Surg.* 2012; 78: 284-290.
- Murphy AJ, Axt JR, Lovvorn HN 3rd. Associations between pediatric choledochal cysts, biliary atresia, and congenital cardiac anomalies. *J Surg Res.* 2012; 177: e59-63.
- Ohashi T, Wakai T, Kubota M et al. Risk of subsequent biliary malignancy in patients undergoing cyst excision for congenital choledochal cysts. *J Gastroenterol Hepatol.* 2013; 28: 243-247.
- Hill SJ, Clifton MS, Derderian SC et al. Cystic biliary atresia: a wolf in sheep's clothing. *Am Surg.* 2013; 79: 870-872.
- Suzuki T, Hashimoto T, Hussein MH et al. Biliary atresia type I cyst and choledochal cyst [corrected]: can we differentiate or not? *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2013; 20: 465-470.
- Zhou LY, Guan BY, Li L et al. Objective differential characteristics of cystic biliary atresia and choledochal cysts in neonates and young infants: sonographic findings. *J Ultrasound Med.* 2012; 31: 833-841.
- Mabrut JY, Kianmanesh R, Nuzzo G et al. Surgical management of congenital intrahepatic bile duct dilatation, Caroli's disease and syndrome: long-term results of the French Association of Surgery Multicenter Study. *Ann Surg.* 2013; 258: 713-721; discussion 721.
- Dhupar R, Gulack B, Geller DA et al. The changing presentation of choledochal cyst disease: an incidental diagnosis. *HPB Surg.* 2009; 2009: 1037-1039.

24. Murphy AJ, Axt JR, Crapp SJ et al. Concordance of imaging modalities and cost minimization in the diagnosis of pediatric choledochal cysts. *Pediatr Surg Int.* 2012; 28: 615-621.
25. De Angelis P, Foschia F, Romeo E et al. Role of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in diagnosis and management of congenital choledochal cysts: 28 pediatric cases. *J Pediatr Surg.* 2012; 47: 885-888.
26. Otto AK, Neal MD, Slivka AN, Kane TD. An appraisal of endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) for pancreaticobiliary disease in children: our institutional experience in 231 cases. *Surg Endosc.* 2011; 25: 2536-2540.
27. Paris C, Bejjani J, Beaunoyer M, Ouimet A. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography is useful and safe in children. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 938-942.
28. Tsuchiya H, Kaneko K, Itoh A et al. Endoscopic biliary drainage for children with persistent or exacerbated symptoms of choledochal cysts. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2013; 20: 303-306.
29. Vegting IL, Tabbers MM, Taminiua JA et al. Is endoscopic retrograde cholangiopancreatography valuable and safe in children of all ages? *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2009; 48: 66-71.
30. Sacher VY, Davis JS, Sleeman D, Casillas J. Role of magnetic resonance cholangiopancreatography in diagnosing choledochal cysts: case series and review. *World J Radiol.* 2013; 5: 304-312.
31. Huang CT, Lee HC, Chen WT et al. Usefulness of magnetic resonance cholangiopancreatography in pancreaticobiliary abnormalities in pediatric patients. *Pediatr Neonatol.* 2011; 52: 332-336.
32. Diao M, Li L, Cheng W. Timing of surgery for prenatally diagnosed asymptomatic choledochal cysts: a prospective randomized study. *J Pediatr Surg.* 2012; 47: 506-512.
33. Punia RP, Garg S, Bisht B et al. Clinico-pathological spectrum of gallbladder disease in children. *Acta Paediatr.* 2010; 99: 1561-1564.
34. Sugandhi N, Agarwala S, Bhatnagar V et al. Liver histology in choledochal cyst-pathological changes and response to surgery: the overlooked aspect? *Pediatr Surg Int.* 2014; 30: 205-211.
35. Aishima S, Kubo Y, Tanaka Y, Oda Y. Histological features of pre-cancerous and early cancerous lesions of biliary tract carcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2014; 21: 448-452.
36. Fumino S, Higuchi K, Aoi S et al. Clinical analysis of liver fibrosis in choledochal cyst. *Pediatr Surg Int.* 2013; 29: 1097-1102.
37. She WH, Chung HY, Lan LC et al. Management of choledochal cyst: 30 years of experience and results in a single center. *J Pediatr Surg.* 2009; 44: 2307-2311.
38. Zheng X, Gu W, Xia H et al. Surgical treatment of type IVA choledochal cyst in a single institution: children vs. adults. *J Pediatr Surg.* 2013; 48: 2061-2066.
39. Takeshita N, Ota T, Yamamoto M. Forty-year experience with flow-diversion surgery for patients with congenital choledochal cysts with pancreaticobiliary maljunction at a single institution. *Ann Surg.* 2011; 254: 1050-1053.
40. Narayanan SK, Chen Y, Narasimhan KL, Cohen RC. Hepatoduodenostomy versus hepaticojejunostomy after resection of choledochal cyst: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Surg.* 2013; 48: 2336-2342.
41. Urushihara N, Fukumoto K, Fukuzawa H et al. Long-term outcomes after excision of choledochal cysts in a single institution: operative procedures and late complications. *J Pediatr Surg.* 2012; 47: 2169-2174.
42. Kim JW, Moon SH, Park do H et al. Course of choledochal cysts according to the type of treatment. *Scand J Gastroenterol.* 2010; 45: 739-745.
43. Lal R, Behari A, Hari RH et al. Variations in biliary ductal and hepatic vascular anatomy and their relevance to the surgical management of choledochal cysts. *Pediatr Surg Int.* 2013; 29: 777-786.
44. Jin LX, Fields RC, Hawkins WG et al. A new operative approach for type I choledochal cysts. *J Gastrointest Surg.* 2014; 18: 1049-1053.
45. Takahashi T, Shimotakahara A, Okazaki T et al. Intraoperative endoscopy during choledochal cyst excision: extended long-term follow-up compared with recent cases. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 379-382.
46. Lendoire JC, Raffin G, Grondona J et al. Caroli's disease: report of surgical options and long-term outcome of patients treated in Argentina. Multicenter study. *J Gastrointest Surg.* 2011; 15: 1814-1819.
47. Harring TR, Nguyen NT, Liu H et al. Caroli disease patients have excellent survival after liver transplant. *J Surg Res.* 2012; 177: 365-372.
48. Liem NT, Pham HD, Dung le A et al. Early and intermediate outcomes of laparoscopic surgery for choledochal cysts with 400 patients. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2012; 22: 599-603.
49. Yamataka A, Lane GJ, Cazares J. Laparoscopic surgery for biliary atresia and choledochal cyst. *Semin Pediatr Surg.* 2012; 21: 201-210.
50. Dawrant MJ, Najmaldin AS, Alizai NK. Robot-assisted resection of choledochal cysts and hepaticojejunostomy in children less than 10 kg. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 2364-2368.
51. Liuming H, Hongwu Z, Gang L et al. The effect of laparoscopic excision versus open excision in children with choledochal cyst: a midterm follow-up study. *J Pediatr Surg.* 2011; 46: 662-665.
52. Tang ST, Yang Y, Wang Y et al. Laparoscopic choledochal cyst excision, hepaticojejunostomy, and extracorporeal Roux-en-Y anastomosis: a technical skill and intermediate term report in 62 cases. *Surg Endosc.* 2011; 25: 416-422.
53. Gander JW, Cowles RA, Gross ER et al. Laparoscopic excision of choledochal cysts with total intracorporeal reconstruction. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2010; 20: 877-881.
54. Wang B, Feng Q, Mao JX et al. Early experience with laparoscopic excision of choledochal cyst in 41 children. *J Pediatr Surg.* 2012; 47: 2175-2178.
55. Diao M, Li L, Cheng W. Laparoscopic versus open Roux-en-Y hepatojejunostomy for children with choledochal cysts: intermediate-term follow-up results. *Surg Endosc.* 2011; 25: 1567-1573.
56. Nguyen-Thanh L, Hien PD, Dung le A, Son TN. Laparoscopic repair for choledochal cyst: lessons learned from 190 cases. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 540-544.
57. Lee KH, Tam YH, Yeung CK et al. Laparoscopic excision of choledochal cysts in children: an intermediate-term report. *Pediatr Surg Int.* 2009; 25: 355-360.
58. Jang JY, Yoon YS, Kang MJ et al. Laparoscopic excision of a choledochal cyst in 82 consecutive patients. *Surg Endosc.* 2013; 27: 1648-1652.
59. Tian Y, Wu SD, Zhu AD, Chen DX. Management of type I choledochal cyst in adult: totally laparoscopic resection and Roux-en-Y hepaticoenterostomy. *J Gastrointest Surg.* 2010; 14: 1381-1388.
60. Wang J, Zhang W, Sun D et al. Laparoscopic treatment for choledochal cysts with stenosis of the common hepatic duct. *J Am Coll Surg.* 2012; 214: e47-e52.
61. Chang EY, Hong YJ, Chang HK et al. Lessons and tips from the experience of pediatric robotic choledochal cyst resection. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2012; 22: 609-614.
62. Akaraviputh T, Trakarnsanga A, Suksamanapun N. Robot-assisted complete excision of choledochal cyst type I, hepaticojejunostomy and extracorporeal Roux-en-Y anastomosis: a case report and review literature. *World J Surg Oncol.* 2010; 8: 87.
63. Cho MJ, Hwang S, Lee YJ et al. Surgical experience of 204 cases of adult choledochal cyst disease over 14 years. *World J Surg.* 2011; 35: 1094-1102.
64. Ono S, Fumino S, Shimadera S, Iwai N. Long-term outcomes after hepaticojejunostomy for choledochal cyst: a 10- to 27-year follow-up. *J Pediatr Surg.* 2010; 45: 376-378.