

Coledocolitiasis

Alberto Angel MD., Germán Rosero MD.,
Mauricio Crispín MD., Joaquín Valencia MD.,
Andrés Muñoz MD., Antonio Cadavid MD.*

En Colombia se realizan aproximadamente 60.000 colecistectomías al año. Se desconoce la prevalencia y los estudios que hablan de la frecuencia de coledocolitiasis tienen muchos sesgos (1-3). La incidencia, según la literatura, oscila entre 0,3% (4) a más de 60% (5). La formación de cálculos biliares es multifactorial y se asocia con historia familiar, diabetes mellitus, embarazo, pérdida de peso y enfermedades hemolíticas. La coledocolitiasis puede ser descubierta en el preoperatorio, intraoperatorio o posoperatorio y se presenta en 3% - 10% de los pacientes colecistectomizados (6, 7). De estos pacientes, 15% volverán a consultar por síntomas.

Con el advenimiento de la laparoscopia, el principal punto de controversia es si se debe investigar coledocolitiasis rutinariamente en todo paciente que va a colecistectomía o sólo cuando el cuadro clínico sugiere anomalías en el colédoco. Entre las formas de evaluación, la tendencia actual es tratar de resolver

*Comité de Cirugía Gastrointestinal ACC

la duda diagnóstica durante el mismo procedimiento quirúrgico y en caso necesario realizar el tratamiento simultáneamente para lo cual se usa la colangiografía transcística intraoperatoria (8, 9, 10), la cual presenta una exactitud diagnóstica entre 75% - 99% (11, 12), con falsos negativos de 0,1% - 19% y falsos positivos de 2% - 24% (13). Existe un riesgo significativo de coledocolitiasis no sospechada de 0,3% - 14%, y de cálculos que podrían pasar espontáneamente al duodeno (13, 14).

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Exámenes de la función hepática sumados al uso de ultrasonido abdominal, pueden ser usados para predecir la coledocolitiasis (6, 15, 16). Excepto la ictericia obvia, un aumento de la GGT, ha sido sugerido ser el más sensible y específico indicador de coledocolitiasis (15), niveles mayores de 90 U/L obligan a descartar litiasis en colédoco.

Ningún indicador clínico individual es completamente exacto para predecir por sí solo coledocolitiasis antes de cirugía; la probabilidad de coledocolitiasis es proporcional al número de factores de riesgo positivos y sirven más para descartar (valor predictivo negativo) (97,71%) que para confirmar (15,63%) coledocolitiasis (exactitud global 90,83%), seleccionando los pacientes que no necesitan estudios complementarios; de esta manera se permite el uso selectivo de otros métodos de diagnóstico (CPRE, CRM, USE).

La edad mayor de 69 años, ictericia, fiebre, coluria, BT > 3,5 mg/dl, BD > 3,1 mg/dl, fosfatasa alcalina > 500 U/L, dilatación y presencia de cálculo en ecografía son factores predictores. Los factores predictivos nos permiten seleccionar los pacientes y determinar la conducta a seguir (16). La ecografía abdominal en el diagnóstico de coledocolitiasis, presenta una sensibilidad que va de 55% - 99% (17).

El diámetro del colédoco por ecografía mayor de 6 mm, está asociado a una mayor prevalencia de coledocolitiasis (el colédoco aumenta un milímetro en su diámetro por cada década por encima de los 50 años).

Ante la sospecha de coledocolitiasis en pacientes con colelitiasis, basados en las pruebas diagnósticas anteriores, ¿cuál tecnología es la más conveniente para confirmar el diagnóstico?; ¿tiene utilidad terapéutica?

Hoy día se cuenta con diferentes tecnologías que permiten el diagnóstico y manejo de esta entidad: para su análisis nos basamos en Tse et al. (18) y su revisión sistemática de estudios en Medline, PubMed y el registro de estudios controlados Cochrane desde 1966 hasta diciembre de 2003; en ellos, se clasifica su información según el diseño del estudio, prevalencia de coledocolitiasis, tipo de modalidad diagnóstica y manejo de los cálculos, éxito técnico, características de rendimiento diagnóstico, efectos secundarios y costos, sensibilidad, especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de los estudios para conocer los grados de recomendación (19).

TECNOLOGÍAS APLICABLES

Colangio pancreatografía retrograda endoscópica (CPRE)

Se considera la técnica de referencia (20) con una sensibilidad de 90%, especificidad de 98% y eficiencia de 96%. La extracción endoscópica de los cálculos se logra en 85% a 90% de los casos (21, 22, 23, 24, 25, 26) con el uso de canastilla o balón de extracción, usualmente previa papilotomía endoscópica. Con el uso de litotripsia mecánica biliar se logra aumentar la extracción exitosa a más de 90% de los casos (27, 28). Sin embargo, por su naturaleza invasiva se describen complicaciones en 5% a 10% de las CPRE y una mortalidad de 0,02% a 0,5% (29, 30, 31, 32).

Colangiografía intraoperatoria (CIO)

Se revisan doce estudios prospectivos no randomizados (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43) con más de 50 casos, para un total de 2.731 casos con promedio de sensibilidad de 87%: 95% IC[86, 88], especificidad de 98%: 95%

IC[97, 99], valor predictivo positivo de 89%: 95% IC[88, 90] y valor predictivo negativo de 98%: 95% IC[97, 99] en la detección de coledocolitiasis. Se describen complicaciones en menos de 0,1% de los casos (39, 44).

En pacientes con sospecha de coledocolitiasis actualmente se recomienda el uso selectivo de la CIO y no su uso rutinario (evidencia nivel 1A) (44, 45, 46). Respecto al argumento del uso rutinario de la CIO para prevenir el daño iatrogénico de la vía biliar, éste es aún tema de controversia (47, 48).

Colangio resonancia magnética (CRM)

En el metanálisis llevado a cabo por Romagnuolo et al. (49) de 67 estudios controlados, sobresale una excelente sensibilidad 95%: 95% IC[75, 99], especificidad 97%: 95% IC[86, 99] en la demostración de obstrucción biliar y su nivel, sin embargo, en el diagnóstico de coledocolitiasis la sensibilidad disminuye a 91%: 95% IC[73, 97], y de acuerdo con el tamaño del cálculo se describen sensibilidades de 67%: 100% para cálculos mayores 10 mm y 33%: 71% para menores de 6 mm (50, 51, 52, 53). En promedio hay un nivel 2A de evidencia de su eficacia en el diagnóstico de coledocolitiasis. Su mayor ventaja es su naturaleza no invasiva, su uso en pacientes con anastomosis bilioentéricas y la posibilidad de observar tanto distalmente como proximalmente al nivel de obstrucción. Su mayor desventaja es la de ser un instrumento diagnóstico únicamente.

Ultrasonido endoscópico (USE)

En nueve estudios prospectivos no randomizados (54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62) con más de 50 casos para un total de 1.610 casos, se describe una sensibilidad de 95%: 95% IC[94, 96], especificidad de 98%: 95% IC[97, 99] y eficacia de 96%: 95% IC[95, 97]. Su mayor ventaja es la detección de microlitiasis, es menos invasiva comparada con la CPRE y permite la toma de biopsias.

Colangiografía con TC helicoidal

En seis estudios prospectivos no randomizados (63, 64, 65, 66, 67, 68) con más de diez casos para un total de 662 casos, se describe una sensibilidad de 87%:

95% IC[84, 90], especificidad de 97%: 95% IC[95, 98] y eficiencia de 96%: 95% IC[94, 97] en la detección de coledocolitiasis. Hay evidencia nivel 2A para sugerir que es más eficiente que la ecografía y la tomografía computada convencional (63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72).

Ultrasonido endoscópico intraoperatorio (USEI)

En la revisión de once estudios prospectivos no randomizados (33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 73, 74, 75) con más de 50 casos para un total de 2.566 casos, se encuentra una sensibilidad de 86%: 95% IC[85, 87], especificidad de 99%: 95% IC[98, 99], valor predictivo positivo de 95%: 95% IC[94, 96], valor predictivo negativo de 99%: 95% CI[98, 99], cifras equivalentes a la colangiografía intraoperatoria (nivel de evidencia 2A).

CONSIDERACIONES TERAPÉUTICAS

¿Manejo endoscópico o laparoscópico o abierto?

En tres estudios randomizados (21, 22, 23) se demostró la no aplicación de la CPRE preoperatoria en los pacientes que serían programados para colecistectomía abierta, principalmente porque sus morbilidades son acumulativas e incluso vial (76); en su reciente revisión sistemática se concluye que la colecistectomía abierta parece ser la terapia más efectiva en resolver la coledocolitiasis superando la ELCBC y la CPRE. Con la generalización de la técnica de colecistectomía laparoscópica, se evaluó en tres estudios prospectivos randomizados (24, 25, 26) la utilidad de la exploración laparoscópica del conducto biliar común (ELCBC), observando éxito en 77% a 100%, de los casos con complicaciones en 12% y mortalidad de 0% a 2% (24, 25, 26). Estas cifras mejoran aún más en publicaciones recientes (77, 78). Se utiliza la vía transcística con ayuda de canastillas y balones y la dilatación del cístico de ser necesario para extraer cálculos hasta de 6 mm; en cálculos mayores se recomienda la coledocotomía. Otros proponen practicar la CPRE intraoperatoriamente para que con la ayuda de guías se logre la canulación de la vía biliar (79).

En el grupo especial de pacientes mayores de 80 años la escasa literatura sugiere la posibilidad de CPRE y no practicar colecistectomía con seguimiento médico durante el primer año (80).

¿Manejo en coledocolitiasis residual?

Universalmente se recomienda la CPRE.

NIVELES DE RECOMENDACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA

El uso rutinario de CIO en pacientes que van a CA o CL no se recomienda. Nivel de evidencia 1A - Grado de recomendación A.

La CPRE no se recomienda en el manejo de los pacientes con coledocolitiasis antes de cirugía abierta. Nivel de evidencia 1A - Grado de recomendación A.

La CRM es eficaz y segura en la detección de cálculos en el conducto biliar principal. Nivel de evidencia 2A - Grado de recomendación B.

El USE es eficiente y seguro en la detección de los cálculos del conducto biliar común. Nivel de evidencia 2A - Grado de recomendación B.

La colangiografía helicoidal por TC no se puede recomendar en la evaluación de los pacientes con sospecha de coledocolitiasis, por sus riesgos potenciales y características diagnósticas limitadas. Nivel de evidencia 2A - Grado de recomendación D.

El ultrasonido endoscópico intraoperatorio es eficiente y seguro en la detección de cálculos del conducto biliar común. Nivel de evidencia 2A - Grado de recomendación B.

La ecografía tradicional es el examen con mayor costo-eficiencia en el paciente con sospecha de coledocolitiasis. Nivel de evidencia 2B - Grado de recomendación B.

Los modelos predictivos son útiles en estratificar el riesgo de coledocolitiasis. Nivel de evidencia 1B - Grado de recomendación A.

La CPRE preoperatorio debe ser reservada para pacientes que van CL con alto riesgo de coledocolitiasis. Nivel de evidencia 2B - Grado de recomendación B.

Los pacientes con baja probabilidad de coledocolitiasis deben ir a CL sin CPRE preoperatoria. Nivel de evidencia 2B - Grado de recomendación B.

La escogencia de CIO *vs.* CPRE preoperatoria para pacientes con probabilidad intermedia de coledocolitiasis debe ser determinada por la consecución local de experticia y costo. Nivel de evidencia 2B - Grado de recomendación B.

El ultrasonido endoscópico y la colangiorrsonancia magnética pueden ser usadas para pacientes con probabilidad intermedia de coledocolitiasis. Nivel de evidencia 2B - Grado de recomendación B.

Comparando la exploración laparoscópica del conducto biliar común ELCBC y la CPRE precolecistectomía o CPRE poscolecistectomía, tienen resultados exitosos similares con una disminución del tiempo de hospitalización para el grupo de intervención laparoscópico. Nivel de evidencia 1A - Grado de recomendación A.

La decisión entre la exploración laparoscópica de la vía biliar principal *vs.* CPRE perioperatoria para pacientes con coledocolitiasis en la colangio intraoperatoria, debe ser determinada por la disponibilidad de recursos locales, experticia y costo. Nivel de evidencia 1A - Grado de recomendación A.

ALGORITMO PROPUESTO

Grupo de riesgo elevado

1. Obstrucción biliar y colangitis aguda.
2. Coledocolitiasis diagnosticada o con elevada sospecha por ecografía o TAC.
3. Diagnóstico clínico de coledocolitiasis sintomática: cólico biliar, colelitiasis con dilatación ecográfica de la VB y alteración bioquímica (presencia de al menos dos de los valores séricos; BT \geq 1,5 mg/dl; FA \geq 150 U/L; GOT \geq 100 U/L; GPT \geq 100 U/L).

En este grupo estaría indicada la CPRE, sin CRM. Si la EE es exitosa, se evitaría procedimientos como la CIO.

Grupo de riesgo moderado

1. Pacientes sintomáticos con colecistitis litiásica o pancreatitis biliar, con dilatación de la vía biliar y alteración bioquímica.
2. Coledocolitiasis en resolución, cólico biliar inicial con mejoría, colelitiasis y dilatación ecográfica del colédoco y elevación de enzimas que disminuyeron.

En estos pacientes, la CRM ayudaría a seleccionar los pacientes que se beneficiarían de una CPRE; si la CRM es negativa, el uso del USE ayudaría a evitar una CIO durante la cirugía.

Grupo de bajo riesgo

1. Alteraciones bioquímicas, V. B. no dilatada sin coledocolitiasis.
2. Colédoco dilatado sin alteración bioquímica.

En este grupo de pacientes, la CIO sería suficiente.

En pacientes con colelitiasis, laboratorio normal y ecografía normal, se puede realizar la colecistectomía, sin más estudios.

Este algoritmo varía según la tecnología disponible en nuestras instituciones y el nivel de experticia en técnicas endoscópicas o laparoscópicas avanzadas. En algunas instituciones de Estados Unidos y Europa, hoy día los grupos con riesgo alto, moderado o bajo, van directamente a CIO y ELCBC si ésta es positiva para litiasis. Se requiere de adecuado entrenamiento y destreza para este procedimiento, el cual ya empieza a ser utilizado en nuestro medio por diferentes grupos quirúrgicos y se espera en el futuro la información resultante en nuestros pacientes.

Referencias

1. Álvarez L, Franco A. Exploración laparoscópica del colédoco. Rev Colombiana Cirugía 1999; 14:85.
2. Mulett E. Cirugía de la vesícula y vías biliares: su evaluación en el hospital de Caldas. Rev Colombiana de Cirugía 1994; 9:26.
3. Restrepo J, Vélez J, Lince L, Ramírez L. Tratamiento del paciente con sospecha de coledocolitiasis, contribución de la colangiografía flexible. Rev Colombiana de Cirugía 2000; 15:8.
4. Barkun A, Barkun J, Fried A, Ghitulescu G, Steintmetr O, Pham C, Meakins J, Goresky C, McGill. Gallstone treatment group. Useful predictors of bile duct stones in patients undergoing laparoscopic cholecistectomy. Ann Surgery 1994; 220:32.
5. Freitas M, Bell R, Duffy A. Choledocholithiasis: involving standars for diagnosis and management. World. J Gastroente 2006; 12:3162.
6. Abboud P, Malet P, Berlin J, Staroscik R, Cabana M, Clarke J, Sheri J, Schwartz S, Williams S. Predictors of common bile duct stones prior to cholecystectomy: A meta-analysis, gastrintestinal endoscopy 1996; 44:450.
7. Ricardi R, Islam S, Conete J, Arcand Pl, Stoker ME. Efectividad y resultados a largo tiempo de exploración laparoscópica del ducto biliar común. Surg Endosc 2003; 17:19-22.
8. Ángel A, Arango L, Chala A, Osorio M, Ramírez J, García F. Colelitiasis: guías de práctica clínica basadas en la evidencia. Proyecto ISS-Ascofame 2000.
9. National Institutes of health concensus development conference. Statement on Gallstones and laparoscopic cholecystectomy. American Journal of Surgery 1993; 165:38.
10. Changcinen C, Chuah S, Chiu K. Is ERCP necessary for symptomatic gallbladder stone patients before laparoscopic cholecystectomy. Ame J Gastroent 1995; 90:2124.

11. Jacobs J, Cebul R, Adamson. Acute cholecystitis: Evaluación of factor influencing common duct exploration. *Ame Surgeons* 1986; 52:177.
12. Lindsey I, Nottle P, Sacharias M. Preoperative screening for common bile duct stones with infusion cholangiography: review 1000 patients. *Am Surg* 1997; 226:174.
13. Csendes D, Burdiles P, Díaz J, Maluenda F, Korn O'Vallejo E, Csendes P. Prevalence of common bile ducts stones according to the increasing number of risk factors present. A prospective study employing routinely intraoperative cholangiography in 477 cases. *Hepatogastroenterology* 1998; 45:1415.
14. Collins C, Maguiree D, Treland A, Usullivang A. Prospective study of common bile duct calculi in patient with laparoscopic cholecystectomy. *Amm Surg* 2004; 239:28.
15. Peng WK, Sheikh Z, Paterson-Brown S, Nixon SJ. Role of liver function test in predicting common bile duct stones in acute calculus cholecystitis. *Br J Surg* 2005; 92:1241-1247.
16. Bejarano M. Utilidad de los factores predictores de coledocolitiasis en pacientes operados en la Clínica Rafael Uribe Uribe, Cali, 2000.
17. Eisen GM. Choledocholithiasis annual postgraduate gastroenterology course. Oct. 1999. Program and abstract of American college of Gastroenterology.
18. Tse F, Barkum J, Barkum A. The elective evaluation of patients with suspected choledocholithiasis undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Gastrointestinal Endoscopy* 2004; 60.
19. Guyatt GH, Sackett DL, Sinclair JC, Hayward R, Cook DJ, Cook RJ. User's guides to the medical literature. IX. A method for grading health care recommendations. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 1995; 274: 1800-1804.
20. Frey CF, Burbige EJ, Meinke WB, Pullos TG, Wong HN, Hickman DM, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Am J Surg* 1982; 144:109-114.

21. Neoptolemos JP, Carr-Locke DL, Fossard DP. Prospective Randomized study of preoperative endoscopic sphincterotomy versus surgery alone for common bile duct stones. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987;294:470-474.
22. Stain SC, Cohen H, Tsuishoysha M, Donovan AJ. Choledocholithiasis Endoscopic sphincterotomy or common bile duct exploration. *Ann Surg* 1991;213:627-633.
23. Stiegmann GV, Goff JS, Mansour A, Pearlman N, Reveille RM, Hauer Hensen M, Karesen R, Nygaard K, Solheim K, Amlie EJ, Havig O, et al. Prospective randomized study of routine intraoperative cholangiography during open cholecystectomy: long term follow-up and multivariate analysis of predictors of choledocholithiasis. *Surgery* 1993;113:318-323.
24. Cuschieri A, Lezoche E, Morino M, Croce E, Lacy A, Toouli J, et al. E.A.E.S. multicenter prospective randomized trial comparing two-stage vs single-stage management of patients with gallstone disease and ductal calculi. *Surg Endosc* 1999;13:952-957.
25. Rhodes M, Sussman L, Cohen L, Lewis MP. Randomized trial of laparoscopic exploration of common bile duct versus postoperative endoscopic retrograde cholangiography for common bile duct stones. *Lancet* 1998;351:159-161.
26. Sgourakis G, Karaliotas K. Laparoscopic common bile duct exploration and cholecystectomy vs. endoscopic stone extraction and laparoscopic cholecystectomy for choledocholithiasis. A prospective randomized study. *Minerva Chir* 2002;57:467-474.
27. Leung JW, Neuhaus H, Chopita N. Mechanical lithotripsy in the common bile duct *Endoscopy* 2001;33:800-804.
28. Van Dam J, Sivak Jr MV. Mechanical lithotripsy of large common bile Duct stones. *Cleve Clin J Med* 1993;60:38-42.
29. Loperfido S, Angelini G, Benedetti G, Chilovi F, Costan F, De Bernardis F, et al. Major early complications from diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. *Gastrointest Endosc* 1998;48:1-10.

30. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S, Haber GB, Herman ME, Dorsher PJ, et al. Complications of endoscopic biliary sphincterotomy *N Engl J Med* 1996; 365:909-918.
31. Masci E, Toti G, Mariano A, Cusioni S, Lomazzi A, Dinelli M, et al. Complications of diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. *Am J Gastroenterol* 2001; 96:417-423.
32. Cotton PB, Lehman G, Vennes J, Geenen JE, Rusell RC, Meyers WC, et al. Endoscopic sphincterotomy complications and their management: an attempt at consensus. *Gastrointest Endosc* 1991; 37:383-393.
33. Barteau JA, Castro D, Arregui ME, Tetik CE. A comparison of intraoperative ultrasound versus cholangiography in the evaluation of the common bile duct during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1995; 9:490-496.
34. Rothlin MA, Schob O, Schlumpf R, Largadier F. Laparoscopic ultrasonography during cholecystectomy. *Br J Surg* 1996; 83:1512-1516.
35. Catheline J, Rizk N, Champault G. A comparison of laparoscopic ultrasound versus cholangiography in the evaluation of the biliary tree during laparoscopic cholecystectomy. *Eur J Ultrasound* 1999; 10:1-9.
36. Thompson DM, Arregui ME, Tetik CE, Madden MT, Wegener M. A comparison of laparoscopic ultrasound with digital fluorochoangiography for detecting choledocholithiasis during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1998; 12:929-932.
37. Machi J, Tateishi T, Oishi AJ, Furumoto NL, Oishi RH, Uchida S, et al. Laparoscopic ultrasonography versus operative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: review of the literature and a comparison with open intraoperative ultrasonography. *J Am Coll Surg* 1999; 188:360-367.
38. Ohtani T, Kawai C, Shirai Y, Kawakami K, Yoshida K, Hatakeyama K. Intraoperative ultrasonography versus cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: a prospective comparative study. *J Am Coll Surg* 1997; 185:274-282.

39. Flowers JL, Zucker KA, Gram SM, Scovill WA, Imbembo AL, Bailey RW. Laparoscopic cholangiography. Results and indications. *Ann Surg* 1992; 215:209-216.
40. Siperstein A, Peral J, Macho J, Hansen P, Gitomirsky A, Rogers S. Comparison of laparoscopic ultrasonography and fluorochoangiography in 300 patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1999;13:113-117.
41. Birth M, Elhers KU, Delinikolas K, Weiser HF. Prospective randomized comparison of laparoscopic ultrasonography using a flexible-tip ultrasound probe and intraoperative dynamic cholangiography during laparoscopic cholecystectomy . *Surg Endosc* 1998;12:30-36.
42. Soper NJ, Dunnegan DL. Routine versus selective intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg* 1992;16:1133-1140.
43. Tse F, Barkum J, Carr-Locke DL, Fossard DP, Sackett DL, Sinclair JC, Hayward R. Laparoscopic ultrasound with digital fluorochoangiography for detecting choledocholithiasis during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1998;12:929-932.
44. Ludwig K, Bernard J, Steffen H, Lorenz D. Contribution of intraoperative cholangiography to incident and outcome of common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1991;126:1021-1025.
45. Barkun JS, Fried GM, Barkun AN, Sigmann HH, Hinchey EJ, Garzón J, et al. Cholecystectomy without operative cholangiography. Implications for common bile duct injury. *Surg Endosc* 1994;23:869-878.
46. Hauer-Jensen M, Karesen R, Nygaard K, Solheim K, Amlie EJ, Havig O, et al. Prospective randomized study of routine intraoperative cholangiography during open cholecystectomy: lon term follow up and multivariate analysis of predictors of choledocholithiasis. *Surgery* 1993; 113:318-323.
47. Flum DR, Koepsell T, Heagerty P, Sinanan M, Dellinger EP. Common bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. *JAMA* 2003; 289:1639-1644.

48. Flum DR, Dellinger EP, Cheadle A, Chan L, Koepsell T. Intraoperative cholangiography and risk of common bile duct injury during cholecystectomy: adverse outcome or preventable error? *JAMA* 2003; 45:567-568.
49. Romagnuolo J, Bardou M, Rahme E, Joseph L, Reinhold C, Barkun AN. Magnetic resonance cholangiopancreatography: a meta-analysis of test performance in suspected biliary disease. *Ann Intern Med* 2003; 139:547-557.
50. Mendler MH, Bouillet P, Sautereau D, Chaumerliac P, Cessot F, Le Sidaner A, et al. Value of MR cholangiography in the diagnosis of obstructive disease of the biliary tree: a study of 58 cases. *AM J Gastroenterol* 1998; 93:2482-2490.
51. Boraschi P, Neri E, Braccini G, Gigoni R, Caramella D, Perri G, et al. Choledocholithiasis: diagnostic accuracy of MR cholangiopancreatography. Three year experience. *Magn Reson Imaginn* 1999; 17:1245-1253.
52. Zidi SH, Prat F, Le Guen O, Rondeau Y, Rocher L, Fritsch J, et al. Use of magnetic resonance cholangiography in the diagnosis of choledocholithiasis: Prospective comparison with a reference imaging method. *Gut* 1999; 44:118-122.
53. Sugiyama M, Atomi Y, Hachiya J. Magnetic resonance cholangiography using half Fourier acquisition for diagnosing choledocholithiasis . *AM J Gastroenterol* 1998; 93:1886-1890.
54. Amouyal P, Amouyal G, Levy P, Tuzet S, Palazzo L, Vilgrain V, et al. Diagnosis of choledocholithiasis by endoscopic ultrasonography. *Gastroenterology* 1994; 106:1062-1067.
55. Buscarini E, Tansini P, Vallisa D, Zambelli A, Buscarini L. EUS for bile duct stones: how does it compare with ERCP? *Gastrointest Endosc* 2002; 56:175-177.
56. Palazzo L, Gilloret PP, Salmeron M, Siviain C, Roseau G, Canard JM, et al. Value of endoscopic ultrasonography in the diagnosis of common bile

- duct stones: comparison with surgical exploration and ERCP. *Gastrointest Endosc* 1995; 42:225-231.
57. Sugiyama M, Atomi Y. Endoscopic ultrasonography for diagnosing choledocholithiasis: a prospective comparative study with ultrasonography and computer tomography. *Gastrointest Endosc* 1997; 45:143-146.
 58. Kohut M, Nowakowska-Dulawa E, Marek T, Kaczor, Nowak A. Accuracy of linear endoscopic ultrasonography in the evaluation of patients with suspected common bile duct stones. *Endoscopy* 2002; 34:299-303.
 59. Shim CS, Joo JH, Park CW, Kim YS, Lee JS, Lee MS, et al. Effectiveness of endoscopic ultrasonography in the diagnosis of choledocholithiasis prior to laparoscopic Cholecystectomy. *Endoscopy* 1995; 27:428-432.
 60. Prat F, Amouyal G, Amouyal P, Pelletier G, Fritsch J, Choury AD, et al. Prospective controlled study of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in patients with suspected common-bile duct lithiasis. *Lancet* 1996; 347:75-79.
 61. Canto MI, Chak A, Stellato T, Sivak Jr MV. Endoscopic ultrasonography versus cholangiography for the diagnosis of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc* 1998; 47:439-448.
 62. Norton SA, Alderson D. Prospective comparison of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the detection of bile duct stones. *Br J Surg* 1997; 84:1366-1369.
 63. Kwon AH, Uetsuji S, Yamada O, Inoue T, Kamiyama Y, Boku T. Three dimensional reconstruction of the biliary tract using spiral computed tomography *Br J Radiol* 1993; 66:762-767.
 64. Van Beers BE, Lacrosse M, Trigaux JP, De Canniere L, De Ronde T, Pringot J. Non invasive imaging of the biliary tree before or after laparoscopic cholecystectomy: use of three dimensional spiral CT cholangiography. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 162:1331-1335.
 65. Soto JA, Álvarez O, Múnera F, Vélez SM, Valencia J, Ramírez N. Diagnosing bile duct stones: comparison of unenhanced helical CT, oral

- contrast enhanced CT cholangiography and MR cholangiography. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175:1127-1134.
66. Cabada Giadas T, Sarria Octavio de Toledo L, Martínez-Berganza Asensio MT, Cozcolluela Cabrejas R, Alberdi Ibáñez, Álvarez López A, et al. Helical CT cholangiography in the evaluation of the biliary tract: application to the diagnosis of choledocholithiasis. *Abdom Imaging* 2002; 27:61-70.
 67. Stockberger SM, Wass JL, Sherman S, Lehman GA, Kopecky KK. Intravenous Cholangiography with helical CT: comparison with endoscopic retrograde cholangiography *Radiology* 1994; 192:675-680.
 68. Maniatis P, Triantopoulou C, Sofianou E, Siafas I, Psatha E, Dervenis C, et al. Virtual CT cholangiography in patients with choledocholithiasis. *Abdom Imaging* 2003; 28:536-544.
 69. Heiken JP, Brink JA, Vannier MW. Spiral (helical) CT. *Radiology* 1993; 189:647.
 70. Golodberg HI. Helical cholangiography: complementary or substitute study for endoscopic retrograde cholangiography? *Radiology* 1994; 192:615-616.
 71. Klein HM, Wein B, Truong S, Pflingsten FP, Gunther RW. Computed tomographic cholangiography using spiral scanning and 3D image processing. *Br J Radiol* 1993; 66:762-767.
 72. Fleishmann D, Ringl H, Scholf R, Potzi R, Kontrus M, Henk C, et al. Three dimensional spiral CT cholangiography in patients with suspected obstructive biliary disease: comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1996; 198:861-868.
 73. Tranter SE, Thompson MH. A prospective single-blinded controlled study comparing laparoscopic ultrasound of the common bile duct with operative cholangiography. *Surg Endosc* 2003; 17:216-219.
 74. Greig JD, John TG, Mahadaven M, Garden OJ. Laparoscopic ultrasonography in the evaluation of the biliary tree during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1994; 81:1202-1206.

75. Stiegmann GV, Soper NJ, Filipi CJ, Mcintyre RC, Callery MP, Córdova JF. Laparoscopic ultrasonography as compared with static or dynamic cholangiography at laparoscopic cholecystectomy. A prospective multicenter trial *Surg Endosc* 1995;9:1269-1273.
76. Vial M, Manterola C, Pineda V, Losada H. Coledocolitiasis. Elección de una terapia basada en la evidencia. Revisión sistemática de la literatura. *Rev Chilena de Cirugía* 2005;57(5):404-411.
77. Ebner S, Rechner J, Beller S, Erhart K, Riegler FM, Szinicz G. Laparoscopic management of common bile duct stones. *Surg Endosc* 2004; 18(5):762-765.
78. Martín DJ, Vernon DR, Toouli J. Surgical versus endoscopic treatment of bile duct stones. [Abstract] *Cochrane Database Syst Rev* 2006; (2):CD003327.
79. Saccomani G, Durante V, Magnolia MR, Ghezzi L, Lombezzi R. Combined endoscopic treatment for cholelithiasis associated with choledocholithiasis. *Surg Endosc* 2005; 19(7):910-914.
80. Pring CM, Skelding-Millar L, Goodall RJ. Expectant treatment or cholecystectomy after endoscopic retrograde cholangiopancreatography for choledocholithiasis in patients over 80 years old? *Surg Endosc* 2005; 19(3):357-360.