



# UTILIDAD DE LA COLANGIOGRAFÍA POR TC CON MULTIDECTORES EN LA EVALUACIÓN DE PACIENTES CON OBSTRUCCIÓN BILIAR

THE UTILITY OF MULTIDETECTOR CT CHOLANGIOGRAPHY IN THE EVALUATION OF PATIENTS WITH BILIAR OBSTRUCTION

Germán Alberto Castrillón\*  
 Camila Morán Usma\*\*  
 Beatriz Molinares Arévalo\*\*\*  
 María del Pilar Valencia Vélez\*\*\*  
 Carlos Eduardo Sastoque Rivera\*\*\*  
 Diego Alberto Osorio\*\*\*

## RESUMEN

### PALABRAS CLAVE (DeCS)

Dilatación  
 Enfermedades de las vías  
 biliares  
 Colangiografía

### KEY WORDS (MESH)

Dilatation  
 Biliary tract diseases  
 Cholangiography

**Objetivos:** Establecer de la concordancia entre la colangiotomografía con multidetectores, con reconstrucciones MPR y MinIP, y la colangiopancreatografía endoscópica retrógrada (CPER), la colangiografía transparietohepática (CTPH) o la cirugía, para identificar el sitio y la causa de la obstrucción, en pacientes con dilatación biliar. **Material y métodos:** Estudio de concordancia entre pruebas diagnósticas, descriptivo y prospectivo. **Población de referencia:** Durante 24 meses se estudiaron 34 pacientes, con dilatación de la vía biliar, diagnosticada con colangiotomografía, en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl, y a quienes posteriormente se les realizó un estudio confirmatorio, como CPER, CTPH o cirugía. **Resultados:** De los 34 pacientes, 16 presentaban litiasis biliar, y de ellos 6 tuvieron como prueba confirmatoria la cirugía, y 10, la CPER. Los 18 pacientes restantes tenían malignidad como la causa de la obstrucción y el diagnóstico fue confirmado por cirugía en 11, 3 con CPER y 4 con CTPH. Se obtuvo un 91% de concordancia con la colangiografía TC para determinar el sitio y la causa de la obstrucción. **Conclusión:** Nuestros resultados muestran muy buena concordancia de la colangiotomografía con multidetectores para identificar el sitio y la causa de la obstrucción, en pacientes con dilatación de la vía biliar; así mismo, puede ser una alternativa a la colangiorresonancia.

## SUMMARY

**Objective:** To establish the diagnostic concordance between the multidetector CT cholangiography using MinIP and MPR images in the evaluation of patients with biliary tract dilation compared with endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), percutaneous transhepatic cholangiography (PTC) or surgery to define the site and cause of obstruction. **Methods:** Prospective, descriptive and accuracy diagnostic method study. **Reference population:** During 24 months, we studied 34 patients with biliary tract

\* Médico Profesor de radiología  
 y Grupo de Gastrohepatología,  
 Universidad de Antioquia.

\*\* Estudiante de Medicina, Universidad  
 de Antioquia.

\*\*\* Residente de Radiología, Universidad  
 de Antioquia.

dilation demonstrated by a preliminary multidetector CT cholangiography in the Hospital Universitario San Vicente de Paúl and who had at least one confirmatory procedure ERCP, PTC or surgery. *Results:* Of 34 patients, 16 had biliary tree stones, 10 had the ERCP as a confirmatory procedure and 6 had the surgery. In 18 patients the obstructive etiology was malignancy: 11 had the surgery as a confirmatory procedure, 3 the ERCP and 4 the PTC. At the same time the accuracy was complete (100%) to define the cause and site of obstruction. *Conclusions:* Our results demonstrated a high diagnostic accuracy of the multidetector CT cholangiography to establish the site and cause of biliary obstruction in patients with biliary dilation and can be an alternative diagnostic method to cholangioresonance.

## Introducción

En pacientes con sospecha de patología obstructiva biliar, el diagnóstico temprano es mandatorio, para elegir un adecuado plan terapéutico. El ultrasonido es el método de elección como examen inicial en los pacientes con sospecha de obstrucción de la vía biliar, por su bajo costo, gran accesibilidad, no utilización de radiación ionizante y alta sensibilidad para detectar la dilatación biliar. Sin embargo, es impreciso en la determinación de la zona y de la causa de la obstrucción.

La prueba definitiva para el estudio de la patología biliopancreática es la colangiopancreatografía endoscópica retrógrada (CPER) o la colangiografía transparietohepática (CTPH). No obstante, estos métodos son invasivos y tienen una incidencia de complicaciones que está entre el 0,5% y el 5% (1-3).

La alternativa que ha surgido en los últimos años es la colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM) (4-8). Su ventaja radica en que no requiere la administración de medio de contraste. La sensibilidad para detectar la dilatación del colédoco (en comparación con colangiografía retrógrada) es aproximadamente de un 95% (4-6). Las desventajas de la CPRM son el alto costo y que está contraindicada en pacientes con claustrofobia y portadores de marcapasos; además, se necesitan tiempos prolongados para la toma de las imágenes y los equipos no siempre están disponibles.

Algunos trabajos, por otra parte, han evaluado la tomografía computada (TC) sin contraste para detectar cálculos, los cuales ha reportado sensibilidades que están entre el 25% y el 90% (9-12). También existe buena experiencia con contraste oral (13-17) o intravenoso, con buenos resultados clínicos, pero con el riesgo de reacciones adversas (18-21).

En la actualidad, y con la llegada de los equipos de tomografía con multidetectores, se ha estado investigando en algunos sitios del mundo su uso en la valoración de los conductos biliares. Especialmente, utilizando las ventajas que permiten obtener imágenes con mejor resolución espacial, tiempo de adquisición más corto, buena tolerancia del paciente y menos artificios de movimiento y sin la utilización de medio de contraste colangiográfico (22). Además, las reconstrucciones multiplanares y con

proyecciones de mínima intensidad le permiten al médico una aproximación a los conductos biliares de una manera similar a como se hace con la CPRM.

El propósito de este artículo es describir nuestra experiencia preliminar, en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl (de Medellín), en la evaluación de pacientes con dilatación biliar por medio de la colangiotomografía con multidetectores, utilizando reconstrucciones curvas multiplanares y proyecciones de mínima intensidad, para determinar el sitio y la causa de la obstrucción.

## Materiales y métodos

### Selección de pacientes

Se evaluaron 52 pacientes con dilatación de la vía biliar, a quienes se les realizó colangiotomografía durante un periodo de 24 meses, desde noviembre de 2005 a noviembre de 2007. La colangiotomografía con multidetectores se realizó como una parte de la investigación clínica; por lo tanto, no se requirió la firma del consentimiento informado ni la aprobación por el Comité de Ética de nuestra Institución. Los criterios de inclusión para nuestro estudio fueron: signos de obstrucción biliar en TC con multidetectores y, por lo menos, un criterio de referencia (como CPER, CTPH o cirugía) dentro de un lapso no mayor de 10 días después de la colangiotomografía.

De los 52 pacientes con dilatación de la vía biliar en la colangiografía TC, se excluyeron 18 por no tener algún criterio de referencia dentro de los 10 días después de la colangiografía TC.

### Técnica de colangiografía TC multicorte

La colangiografía TC se realizó con un equipo multidetector de 16 filas (LightSpeed Ultra, General Electric, Milwaukee, WI), después de ingerir entre 800 y 1.000 centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>) de medio de contraste positivo para distender el tubo digestivo. Se tomaron imágenes precontraste del abdomen superior para detectar posibles cálculos en la vesícula o las vías biliares. Posteriormente, se obtuvieron imágenes poscontraste con un retardo de 35 segundos para la fase arterial y 60 segundos para la fase portal después de la administración de 100 cm<sup>3</sup> de medio

de contraste intravenoso yodado no iónico a una velocidad de 3,5 cm<sup>3</sup>/s a través de una vena antecubital.

No se utilizó medio de contraste colangiográfico. Las imágenes precontraste fueron tomadas con los siguientes parámetros técnicos: la configuración de los detectores de 16×1,25, grosor de corte de 5 milímetros (mm), intervalo de reconstrucción de 1,25 mm, velocidad de la tabla de 27,5 mm/s y un *pitch* de 1,375 y un tiempo de rotación de 0,8 segundos.

Las imágenes reconstruidas fueron analizadas en la estación de trabajo (AW 4.2 General Electric) y fueron procesadas en los diferentes planos: sagital, coronal y oblicuo. Las imágenes colangiográficas se obtuvieron con técnica multiplanar, reconstrucciones curvas y proyecciones de mínima intensidad.

La técnica multiplanar fue ejecutada usando proyecciones de un grosor de 1,25 mm en el plano orientado a través del árbol biliar. La técnica de mínima intensidad se realizó con un grosor variable de acuerdo con la dilatación de los conductos biliares en el plano oblicuo coronal, orientado a través del árbol biliar.

### Análisis de las imágenes

Un radiólogo con experiencia en imagen hepatobiliar evaluó la colangiografía TC sin el conocimiento del resultado del patrón de referencia ni de otros estudios. Las imágenes de colangiografía TC se analizaron en los diferentes planos de forma interactiva en la estación de trabajo. Inicialmente, las imágenes axiales, para estar seguro de que ningún hallazgo relevante fuera

pasado por alto en las imágenes colangiográficas. Se evaluó la eficacia diagnóstica de la colangiografía para establecer el sitio y la causa de la obstrucción y luego se comparó con los hallazgos del criterio de referencia.

### Resultados

La calidad de todos los estudios fue adecuada. Esto permitió su apropiada interpretación por parte del radiólogo, quien revisó las imágenes axiales y las respectivas reconstrucciones (proyecciones de intensidad mínima y reconstrucciones curvas). Dichas reconstrucciones tomaron un tiempo comprendido entre 10 y 25 minutos para su realización e interpretación en la estación de trabajo. En la colangiografía TC, la vía biliar se observó como una estructura de baja atenuación dentro de las estructuras de mayor atenuación que la rodean, como el hígado, el páncreas y el tejido blando.

De los 34 pacientes, 16 tenían (47,3%) litiasis biliar; de ellos 10 tuvieron como prueba confirmatoria la CPER, y 6, la cirugía. Los 18 pacientes restantes (53,7%) tenían malignidad como la causa de la obstrucción y el diagnóstico fue confirmado por cirugía en 11, por CPER en 3 y por CTPH en 4. De los pacientes con malignidad, 12 tuvieron carcinoma de cabeza de páncreas (66,6%); 2, colangiocarcinoma (12,5%), y 4, carcinoma de vesícula (23%): uno con carcinoma gástrico y adenopatías hiliares (6,0%) y otro (6,0%) con carcinoma de papila (figuras 1-5).

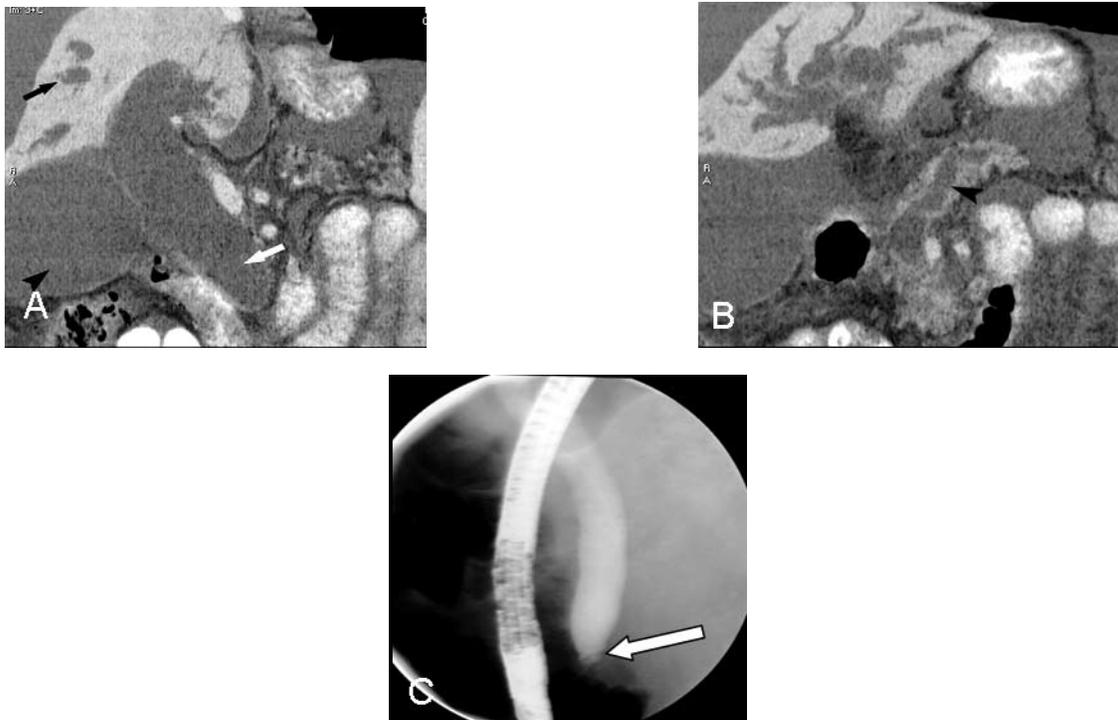


Fig. 1. Reconstrucciones coronales oblicuas con técnica de proyección de mínima intensidad. (A) Dilatación de la vía biliar intrahepática (flecha negra) y del colédoco (flecha blanca) en un paciente con carcinoma de papila. Nótese, además, la vesícula biliar distendida (cabeza de flecha). (B) El mismo paciente con dilatación del conducto pancreático (cabeza de flecha). (C) Imagen obtenida en la CPER, que confirma la dilatación del colédoco identificada en la colangiografía. La endoscopia demostró un engrosamiento en la papila, que fue confirmado por Patología como un adenocarcinoma de papila (flecha blanca).

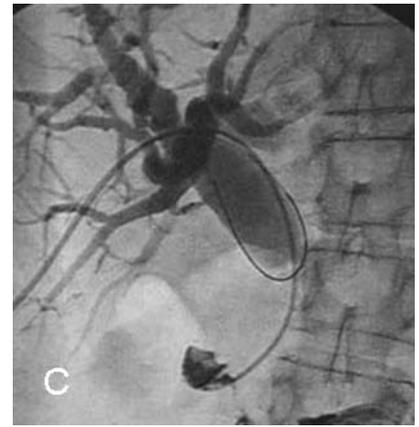
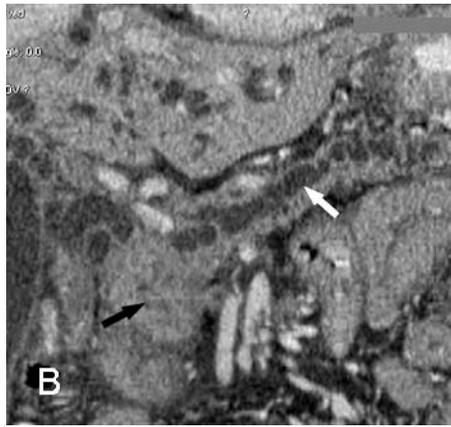
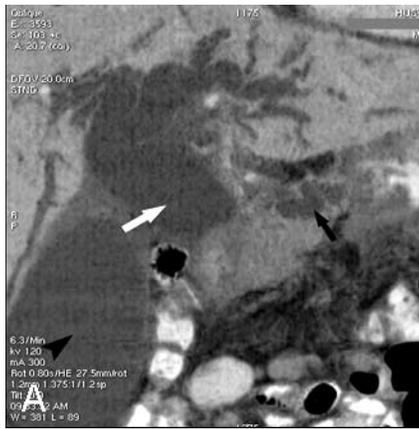


Fig. 2. (A) Reconstrucción coronal oblicua (proyección de mínima intensidad) en un paciente con carcinoma de páncreas, que muestra la dilatación del colédoco (flecha blanca), del conducto pancreático (flecha negra) y de la vesícula biliar (cabeza de flecha). (B) Reconstrucción coronal curva en el mismo paciente, en la que se identifica la neoplasia en la cabeza del páncreas (flecha negra) y la dilatación del conducto pancreático (flecha blanca). (C) La CPTH demuestra la dilatación de la vía biliar.

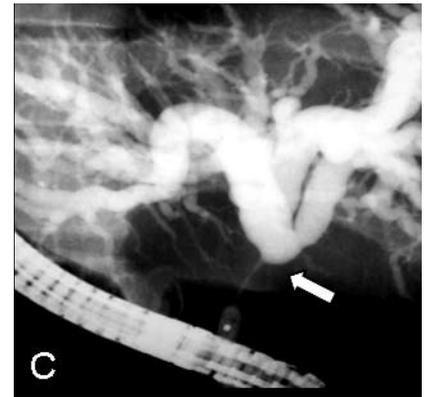
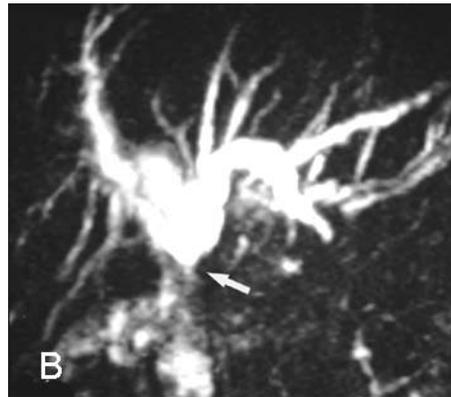
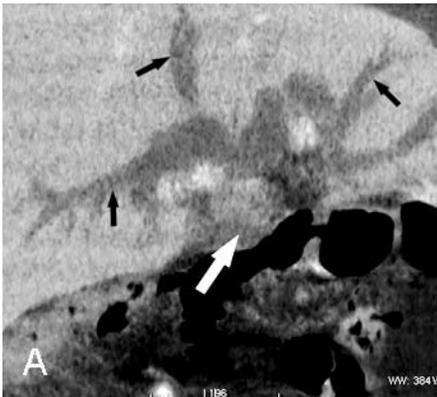


Fig. 3. Reconstrucción coronal oblicua en un paciente con carcinoma de vesícula biliar. (A) Se encuentra dilatación de la vía biliar intrahepática (flechas negras), que afecta hasta la confluencia de los conductos hepáticos derecho e izquierdo. Obsérvese la masa causante de la obstrucción (flecha blanca). (B) Imagen CPRM que muestra la dilatación de la vía biliar intrahepática. (C) Imagen de CPER que confirma el hallazgo de la dilatación de la vía biliar hasta la confluencia de los hepáticos.

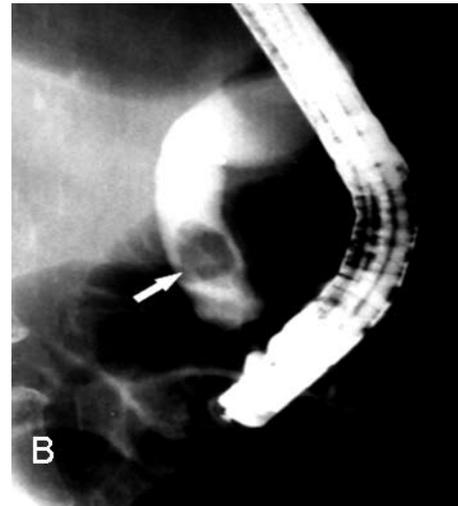


Fig. 4. (A) Reconstrucción coronal de una paciente con coledocolitiasis, en quien se puede visualizar la dilatación del colédoco (flecha blanca) y un cálculo de alta densidad en su porción distal (flecha negra). (B) CPER que muestra el cálculo en el colédoco distal (flecha).

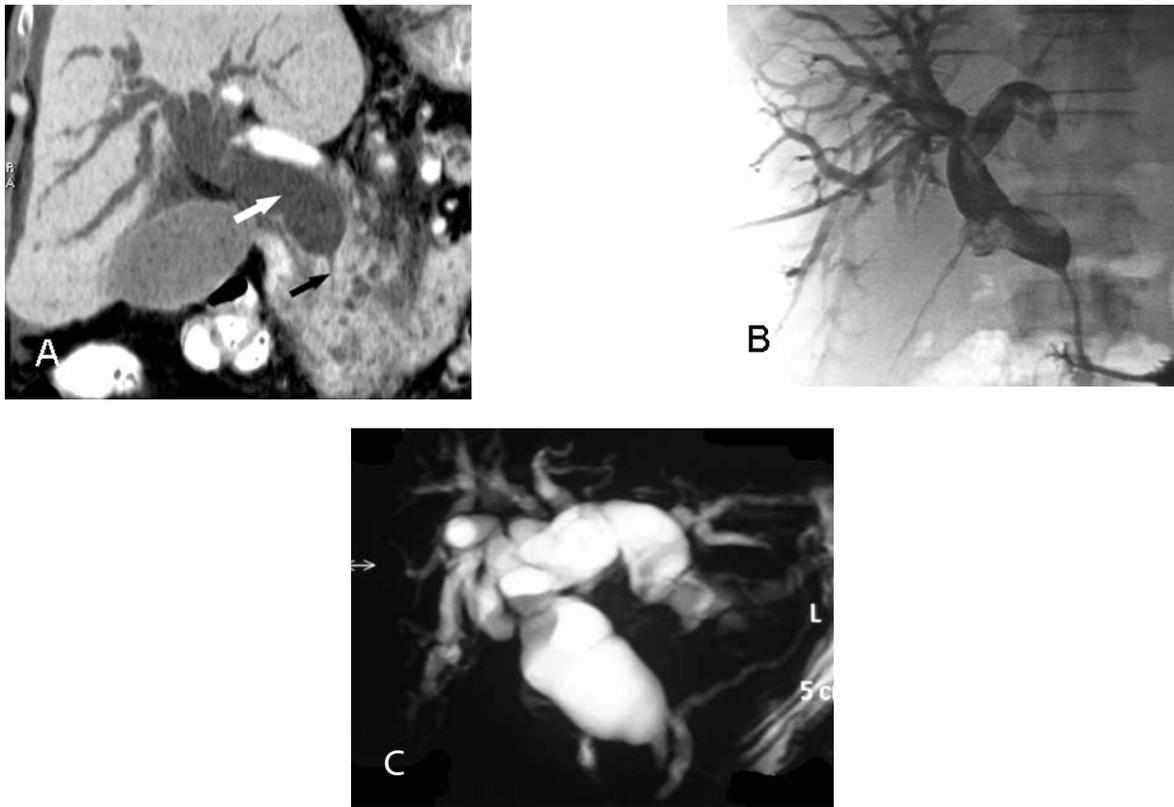


Fig. 5. (A) Reconstrucción tridimensional coronal oblicua (proyección de intensidad mínima) en una paciente con carcinoma de páncreas, que muestra la dilatación de la vía biliar intrahepática y del colédoco (flecha blanca). Obsérvese el adelgazamiento concéntrico del colédoco intrapancreático (flecha negra) causado por la neoplasia de la cabeza pancreática. (B y C) Colangiografía transarteriohepática y CPRM, donde se confirma el hallazgo de la obstrucción del colédoco distal.

La colangiografía TC diagnosticó correctamente todas las causas de obstrucción biliar, excepto en tres pacientes con litiasis de la vía biliar, que se diagnosticaron en la colangiotomografía, pero no fue confirmado con alguno de los criterios de referencia. La concordancia de la colangiografía TC para determinar el sitio y la causa de la obstrucción fue del 91%.

## Discusión

En pacientes con obstrucción biliar es importante determinar el sitio y la causa, dado que de esto depende el abordaje terapéutico (24). Aunque la colangiorresonancia permite determinar tanto el sitio como la causa de la obstrucción, la TC continúa siendo el estudio ordenado inicialmente, luego del ultrasonido (cuando hay alta sospecha de patología hepatobiliar), debido a que se tiene mayor disponibilidad de equipos, se hace de forma más rápida y proporciona gran información clínica.

El papel de la tomografía en la valoración de las vías biliares ha sido evaluado previamente en equipos convencionales y helicoidales de un solo corte. Entre tanto, en las imágenes axiales el diagnóstico apropiado de dilatación de la vía biliar se realiza evaluando la zona de transición entre el conducto dilatado y el no dilatado. La pobre resolución espacial y la orientación axial de la imagen no proporcionan información apropiada de

la anatomía biliar ni de sus relaciones anatómicas complejas, lo que no permite establecer con una sensibilidad y especificidad aceptables la ubicación y la causa de la obstrucción (24-26).

En algunos trabajos se ha evaluado la TC sin contraste para la detección de cálculos. De ahí se han reportado sensibilidades que están entre el 25% y el 90% (9-12). También existe buena experiencia con contraste oral o intravenoso con buenos resultados clínicos (13-17), pero con el riesgo de reacciones adversas como toxicidad renal y hepática y la limitación en pacientes con cantidades de bilirrubina mayores de 2 mg/dl (18-21). Por estas razones, en muchos sitios del mundo estos medios de contraste tanto orales como venosos han salido del mercado.

Unos pocos artículos se han publicado sobre la colangiografía TC realizada en equipos con multidetectores, utilizando proyecciones de mínima intensidad y reconstrucciones curvas multiplanares para obtener imágenes similares a las adquiridas con los métodos invasivos (CPRM o CTPH), pero sin contraste colangiográfico, y han demostrado que la colangiografía TC es una técnica útil y práctica, pues permite la evaluación de la vía biliar y de las estructuras que la rodean en un solo estudio.

La técnica de mínima intensidad permite demostrar los píxeles de menor valor a lo largo de la proyección. Esta técnica demuestra claramente el conducto pancreático y el árbol biliar.

Zandrino y cols. (27) demostraron que la colangiografía TC, con proyecciones multiplanares y de mínima intensidad, es una técnica diagnóstica prometedora para evaluar a los pacientes con obstrucción de la vía biliar. Ellos detectaron correctamente la zona y la causa de la obstrucción biliar en el 86% de sus pacientes. Así mismo, otros autores han confirmado la utilidad de la técnica para la valoración de la vía biliar (28-31).

En nuestra experiencia con 34 pacientes, todos los estudios fueron realizados de manera exitosa, en un corto periodo, y se pudieron elaborar las respectivas reconstrucciones. De los 16 pacientes con obstrucción por litiasis biliar confirmada por CPER o cirugía, la colangiografía TC diagnosticó acertadamente los cálculos en 13 (Figura 5). La precisión en la visualización de los cálculos mediante esta técnica puede ser explicada por la toma de cortes finos que permiten obtener reconstrucciones multiplanares, además de la valoración con las proyecciones de mínima intensidad y las imágenes fuente axiales. Esto facilita su identificación; sin embargo, a 3 pacientes no se les detectaron los cálculos y a estos se les realizó la CPER como prueba confirmatoria. Posiblemente, esto se explica por el tamaño de los cálculos, pues en estos pacientes los cálculos no excedían los 5 mm.

La evaluación de la enfermedad maligna en la zona y causa de la obstrucción biliar se diagnosticó de manera acertada en 18 pacientes (100%), en quienes se confirmó su análisis; posteriormente, mediante cirugía, CPER o CTPH. Los pacientes en este estudio fueron adultos, por lo cual nuestra experiencia en el grupo pediátrico es limitada, al igual que en los trabajos publicados, lo que impide generar recomendaciones en este grupo de edad y es necesario realizar estudios posteriores para evaluar esta técnica en el diagnóstico de la obstrucción de la vía biliar en niños.

La principal limitación es el tamaño de la muestra; sin embargo, los buenos resultados de este estudio coinciden y superan los reportes previos, ya que se obtuvo una concordancia de la colangiografía TC para determinar el sitio y la causa de la obstrucción del 92%.

En conclusión, la colangiografía TC que usa reconstrucciones curvas multiplanares y proyecciones de mínima intensidad es una técnica prometedora, sencilla asequible, rápida, no invasiva, que proporciona información útil para el diagnóstico de la obstrucción biliar. De la misma manera, la colangiografía TC podría reemplazar otros procedimientos diagnósticos invasivos como la CPER y la CTPH, y ser una alternativa a la colangiografía por resonancia, debido a su capacidad para evaluar las vías biliares y las estructuras que las rodean.

## Referencias

- Bilbao MK, Dotter CT, Lee TG, Katon RM. Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): a study of 10,000 cases. *Gastroenterology*. 1976;70(3): 314-20.
- Mueller PR, Harbin WP, Ferrucci JT Jr, Wittenberg J, van Sonnenberg E. Fine-needle transhepatic cholangiography: reflection over 450 cases. *Am J Roentgenol*. 1981;136(1):85-90.
- Ott DJ, Geland DW. Complications of gastrointestinal radiologic procedures. II. Complications related to biliary tract studies. *Gastrointest Radiol*. 1981;6(1):47-56.
- Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, Atri M, Barkun AN. Diagnosis of choledocholithiasis: value of MR cholangiography. *Am J Roentgenol*. 1994;163(4):847-50.
- Bret PM, Rinhold C, Taourel P, Guibaud L, Atri M, Barkun AN. Pancreas divisum: evaluation with MR pancreatography. *Radiology*. 1996;199(1):99-103.
- Chan YL, Chan AC, Lam WW, Lee DW, Chung SS, Sung JJ, et al. Choledocholithiasis: comparison of MR cholangiography and endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology*. 1996;200(1):85-9.
- Miyazaki T, Yamashita Y, Tsuchigame T, Yamamoto H, Urata J, Takahashi M. MR cholangiopancreatography using HASTE (Half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo) sequences. *Am J Roentgenol*. 1996;166(6):1297-303.
- Becker CD, Grossholz M, Becker M, Mentha G, de Peyer R, Terrier F. Choledocholithiasis and bile duct stenosis: diagnostic accuracy of MR cholangiopancreatography. *Radiology*. 1997;205(2):523-30.
- Barakos JA, Ralls PW, Lapin SA, Johnson MB, Radin DR, Colletti PM, et al. Cholelithiasis: evaluation with CT. *Radiology*. 1987;162(2):415-8.
- Neitlich JD, Topazian M, Smith RC, Gupta A, Burrell MI, Rosenfield AT. Detection of choledocholithiasis: comparison of unenhanced helical CT and endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Radiology*. 1997;203(3):753-7.
- Jeffrey RB, Federle MP, Laing FC, Wall S, Rego J, Moss AA. Computed tomography of choledocholithiasis. *Am J Roentgenol*. 1983;140(6):1179-83.
- Takahashi M, Saida Y, Itaj Y, Gunji N, Orii K, Watanabe Y. Reevaluation of spiral CT cholangiography: basic considerations and reliability in detecting choledocholithiasis in 80 patients. *J Comput Assist Tomogr*. 2000;24(6):859-65.
- Greenberg M, Greenberg BN, Rubin JM, Greenberg IM. Computed-tomographic cholangiography. *Radiology*. 1982;144(2):363-8.
- Stockberger SM, Wass JL, Sherman S, Lehman GA, Kopecky KK. Intravenous cholangiography with helical CT: comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology*. 1994;192(3):675-80.
- Fleischmann D, Ringl H, Schöfl 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(3):861-8.
- Soto JA, Vélez SM, Guzmán J. Choledocholithiasis: diagnosis with oral-contrast-enhanced CT cholangiography. *Am J Roentgenol*. 1999;172(4):943-8.
- Goldberg HI. Helical cholangiography: complementary or substitute study for endoscopic retrograde cholangiography? *Radiology*. 1994;192(3):615-6.
- Van Beers BE, Lacrosse M, Trigaux JP, de Cannière L, De Ronde T, Pringot J. Noninvasive imaging of the biliary tree before or after laparoscopic cholecystectomy: use of three-dimensional spiral CT cholangiography. *Am J Roentgenol*. 1994;162(6):1331-5.
- Stockberger SM, Wass JL, Sherman S, Lehman GA, Kopecky KK. Intravenous cholangiography with helical CT: comparison with endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology*. 1994;192(3):675-80.

20. Kwon AH, Uetsuji S, Ogura T, Kamiyama Y. Spiral computer tomography scanning after intravenous infusion cholangiography for biliary duct anomalies. *Am J Surg.* 1997;174(4):396-402.
21. Rydberg J, Buckwalter KA, Caldemeyer KS, Phillips MD, Conces DJ Jr, Aisen AM, et al. Multisection CT : scanning techniques and techniques applications. *Radiographics.* 2002;20(6):1787-806.
22. Klein HM, Wein B, Truong S, Pflingsten FP, Günther RW. Computed tomographic cholangiography using spiral scanning and 3D image processing. *Br J Radiol.* 1993;66(789):762-7.
23. Baron RL, Tublin ME, Peterson MS. Imaging of the spectrum of biliary tract disease. *Radiol Clin North Am.* 2002;(40):1325-54.
24. Raptopoulos V, Prassopoulos P, Chuttani R, McNicholas MMJ, McKee JD, Kressel HJ. Multiplanar CT pancreatography and distal cholangiography with minimum intensity projections. *Radiology* 1998; 207: 317-24.
25. Prassopoulos P, Raptopoulos V, Chuttani R, McKee JD, McNicholas MMJ, Sheiman RG. Development of virtual CT cholangiopancreatography. *Radiology.* 1998;209(2):570-4.
26. Zeman RK, Berman PM, Silverman PM, Cooper C, Garra BS, Patt RH et al. Biliary tract: three-dimensional helical CT without cholangiographic contrast material. *Radiology.* 1995;196(3):865-7.
27. Zandrino F, Benzi L, Ferreti ML, Ferrando R, Reggiani G, Musante F. Multislice CT cholangiography without biliary contrast agent: technique and initial clinical results in the assessment of patients with biliary obstruction. *Eur Radiol.* 2002;12(5):1155-61.
28. Zandrino F, Curone P, Benzi L, Ferreti ML, Musante F. MR versus multislice CT cholangiography in evaluating patients with obstruction of the biliary tract. *Abdom Imaging.* 2004;30(1):77-85.
29. Niño-Murcia M, Jeffrey RB Jr, Beaulieu CF, Li KC, Rubin GD. Multidetector CT of the pancreas and bile duct system: value of curved planar reformations. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176(3):689-93.
30. Caoili EM, Paulson EK, Heyneman LE, Branch LE, Eubanks WS, Nelson RC. Helical CT cholangiography with three-dimensional volume rendering using an oral biliary contrast agent: feasibility of a novel technique. *Am J Roentgenol.* 2000;174(2):487-92.
31. Kielar A, Toa H, Sekar A, Mimeault R, Jaffey J. Comparison of CT duodeno-cholangiopancreatography to ERCP for assessing biliary obstruction. *J Comput Assist Tomogr.* 2005;29(5):596-601.

## Correspondencia

Germán Alberto Castrillón  
Universidad de Antioquia  
Calle 67 No. 53-108, Medellín, Colombia  
germancastrillon@une.net.co

Recibido para evaluación: 15 de enero de 2007

Aprobado para publicación: 26 de febrero de 2007



Bayer HealthCare  
Bayer Schering Pharma

600  
20/Fr  
thk/2. Osp

9402  
7/8  
3/11

# El Estándar de Oro en Resonancia Magnética

600  
20/Fr  
thk/2. Osp

U111 ABRIL 2008/064/COL

**Magnevist**<sup>®</sup>  
gadolinio-DTPA



Bayer HealthCare  
Bayer Schering Pharma

**018000 910858**

Línea Gratuita de Servicio 24 horas!

**Magnevist** Medio de contraste paramagnético, de eliminación renal, para la tomografía por resonancia magnética (TRM). **Composición** 1 ml de solución inyectable contiene 469 mg de sal dimeglumina de ácido gadopentético (equivalente a 0,5 mmol de sal dimeglumina de ácido gadopentético). Excipientes: Meglumina, ácido pentético, agua para inyección c.s. **Indicaciones** Para la intensificación con contraste en resonancia magnética (RM) craneal, espinal y de cuerpo entero. **Presentación** Viales de 10, 15 y 30 ml. Para una mayor información, consúltese nuestros impresos más detallados. Reg. San. INVIMA M-011768-R1