

Dr. Javier Onofre-Castillo¹
Dra. Bertha Alicia Vargas-Garza

Sensibilidad y especificidad de colangiorresonancia en el diagnóstico de obstrucción de la vía biliar

RESUMEN

Objetivo: determinar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de obstrucción de la vía biliar por resonancia magnética en HChMAE durante el periodo de enero 2007- julio 2009.

Material y métodos: se estimó un tamaño de muestra calculado con base en un diseño de prueba diagnóstica, basado en un margen de error de 5%, a dos colas, que dieron 73 pacientes. El tipo de muestreo fue no-probabilístico. La información se obtuvo de los expedientes clínicos y se incluyeron todos

los pacientes a quienes se les realizó colangiorresonancia y colangiopancreatografía retrógrada endoscópica entre el 1 de enero de 2007 y julio de 2009, tomándose este último como patrón de referencia.

Resultados: la colangiorresonancia mostró una alta sensibilidad para dilatación de la vía biliar, coledocolitiasis, y defecto de llenado por encima de 90%; sin embargo, en la especificidad se obtuvo menor porcentaje para los tres parámetros mencionados.

Conclusión: la resonancia y la colangiopancreatografía

endoscópica pueden utilizarse como prueba inicial de diagnóstico. Dependiendo de la disponibilidad del equipo y la habilidad del operador, la colangiopancreatografía por resonancia magnética puede ser preferible por no ser invasiva y ser menos operador dependiente.

Palabras clave: vía biliar, colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), árbol bilio-pancreático.

Continúa en la pág. 124

¹ Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad del Departamento de Educación e Investigación de Salud. Av. Hidalgo Pte. 2525, Col. Obisado, 64060, Monterrey, N.L.
Copias (copies): Dr. Javier Onofre-Castillo E-mail: javiero@christusmuguerza.com.mx

Introducción

Los trastornos de la vía biliar afectan a un gran porcentaje de la población. Se estima que 20% de las personas mayores de 65 años tienen cálculos. La obstrucción del flujo biliar puede ocurrir dentro de los conductos o deberse a compresión externa.¹

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica es una técnica mínimamente invasiva, de carácter diagnóstico para evaluar la vía biliar y el conducto pancreático. Gracias al desarrollo de la endoscopia y sus accesorios se convirtió, además, en una importante herramienta terapéutica. En la actualidad la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica tiene numerosas aplicaciones en el tratamiento de padecimientos del árbol bilio-pancreático. Sin embargo,

como procedimiento diagnóstico la está remplazando la colangiorresonancia.¹

La colangiorresonancia magnética es una técnica relativamente nueva, descrita por primera vez en 1991; es un método incruento que permite evaluar la vía biliar. Es una técnica de imagen no invasiva que ha demostrado una elevada exactitud diagnóstica, sin importar el calibre de la vía biliar.²

La exactitud de la colangiorresonancia magnética es comparable con la de la colangiografía endoscópica retrógrada que puede ser más eficaz y rentable, particularmente en los casos con sospecha clínica baja en los que la intervención adicional puede evitarse.

Además, ofrece la oportunidad para el análisis dinámico de conductos biliopancreáticos; sobre todo es útil en la etapa aguda de alteraciones ductales. El futuro de esta atractiva técnica dependerá de la demostración de su exactitud diagnóstica y disponibilidad.⁵

ABSTRACT

Objective: Determining sensibility and specificity in the diagnosis of biliary tract obstruction through magnetic resonance in HChMAE during the period of January 2007- July 2009.

Material and methods: A sample size was estimated, which was calculated on the basis of diagnostic test design, once a two ends - margin of error of 5 % was based on, giving a result of 73 patients. The type

of sampling is non- probabilistic, information was obtained by means of clinical files and they included all the patients to whom colangiorensonance and endoscopic retrograde colangiopancreatography was performed during January 1, 2007 to July 2009, taking this last as the gold standard.

Results: Colangiorensonance showed a high sensibility, so much for dilatation of biliary tract, choledocholithiasis; and filling failure over 90%. However, in specificity, a minor percentage for the three aforementioned parameters was obtained.

Conclusion: Any one of the two techniques so much the resonance like the endoscopic cholangiopancreatography can be used by way of initial diagnosis test. Depending on the availability of the equipment and the ability of the operator, the cholangiopancreatography through MR can be preferable for being non invasive and to be less operator-dependent.

Key words: Biliary tract, endoscopic retrograde cholangiography (ERCP), biliary pancreatic tree.

Esta investigación buscará medir la sensibilidad y especificidad de la colangiorensonancia magnética en el diagnóstico de obstrucción de la vía biliar en pacientes del Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México, en el noreste de la República Mexicana. Se trata de un hospital privado, polivalente, que captura sobre todo pacientes de clase socioeconómica media-alta y alta de este núcleo urbano de cuatro millones de habitantes y las regiones vecinas.

Marco teórico y revisión bibliográfica

La coledocolitiasis, por lo general, es sintomática y conlleva el riesgo de complicaciones que incluyen: pancreatitis, colangitis e ictericia obstructiva.

En pacientes con factores de riesgo de enfermedad cardiorrespiratoria y reserva fisiológica disminuida, se prefieren estudios no invasivos para propósitos diagnósticos.^{4,6,7}

La colangiografía endoscópica retrógrada se ha utilizado ampliamente y se considera el patrón de referencia para la detección preoperatoria de litos en el conducto biliar común, su aplicación es diagnóstica y terapéutica.^{1,2,4,7}

Algunas de sus limitaciones es la necesidad de sedación, éxito de sólo 70-90% en la canulación, mortalidad de 0.2%, con rango de morbilidad entre 1-7% y el hecho de que la opacificación proximal a la obstrucción suele estar limitada.⁷

En la actualidad su sensibilidad y especificidad son elevadas, con un valor predictivo positivo de 91% y negativo de 97%.^{1,2,3,7}

La colangiorensonancia magnética también es una herramienta útil e importante en el diagnóstico de pa-

tología biliar. Tiene algunas ventajas en comparación con técnicas invasivas como la colangiografía endoscópica retrógrada. Entre ellas están el hecho de que generalmente no se realiza bajo sedación, no tiene dependencia del operador, no utiliza radiación, puede realizarse en poco tiempo, permite mejor visualización de los conductos proximales y distales a la obstrucción (en un plano o tridimensional), no se modifica por alteraciones de la secreción biliar y no tiene complicaciones conocidas.^{2,3}

Algunas desventajas de la colangiorensonancia magnética son: menor resolución espacial, fundamentalmente en los conductos intrahepáticos periféricos, sólo ser diagnóstica (lo que puede retrasar la terapéutica del paciente) y, sobre todo, su baja sensibilidad en la detección de cálculos pequeños (sólo evidencia 64% de los menores de 3 mm).

La existencia de parásitos, coágulos, aerobilia, contracción del esfínter y tortuosidad del colédoco o pequeños tumores intraductales pueden confundirse con cálculos. En ocasiones, la claustrofobia puede limitar el uso de la colangiorensonancia magnética, al igual que otras contraindicaciones propias de la resonancia magnética (marcapasos, prótesis metálicas, etc.).⁷

Se han realizado múltiples investigaciones en diferentes lugares del mundo y en distintas ocasiones, donde se ha comprobado la sensibilidad y especificidad de la colangiorensonancia tomando como referencia a la colangiografía endoscópica retrógrada.

En Hong Kong, en 1996, con el propósito de comparar la sensibilidad de la colangiorensonancia magnética con la colangiografía endoscópica retrógrada en el

diagnóstico de coledocolitiasis, en 47 pacientes con sospecha de coledocolitiasis se realizó resonancia magnética y luego colangiografía endoscópica retrógrada, en un plazo de cinco horas, y se compararon los resultados de los dos procedimientos.

La ausencia de dilatación ductal se demostró en 16 pacientes por resonancia magnética-colangiografía, así como con la colangiografía endoscópica retrógrada. Se logró demostrar la dilatación del conducto en 28 de 29 pacientes, previamente demostrada por colangiografía endoscópica retrógrada. La colangiorresonancia magnética ayudó a identificar correctamente 18 de 19 pacientes con coledocolitiasis y 22 de 26 pacientes sin coledocolitiasis. La sensibilidad fue de 95%, la especificidad de 85%, el valor predictivo positivo de 82%, y el valor predictivo negativo de 96%. Dos de los resultados fueron falsos positivos debido a neumbilia.

Se concluyó que la colangiografía por resonancia magnética es tan exacta para evaluar a pacientes con coledocolitiasis como la colangiografía endoscópica retrógrada.⁸

En Alemania, en 1998, para comparar los resultados de la colangiorresonancia magnética con la colangiografía endoscópica retrógrada se realizaron secuencias de T2 por colangiorresonancia magnética, a nivel de la vía biliar, en 61 pacientes consecutivos, previa colangiografía endoscópica retrógrada. Los resultados en colangiografía endoscópica retrógrada se consideraban el patrón de referencia. Tanto el radiólogo como el endoscopista fueron cegados del informe de colangiorresonancia magnética.

La sensibilidad y la especificidad de la colangiorresonancia, respectivamente, fueron de 92.3 y 95.8% para coledocolitiasis, 94.1 y 92.6% para dilatación de la vía biliar y 88.8 y 84.0% para la estenosis. Con colangiorresonancia la diferencia de resultados normales ($n = 46$) y anormales ($n = 15$) dio una sensibilidad de 92.4%, especificidad de 83.4% y un valor predictivo positivo de 95.6%. Los falsos positivos fueron causados por los artefactos del flujo, compresión extrínseca y el escaso contraste entre los cálculos y el parénquima circundante.

Se concluyó que la colangiorresonancia permitió una adecuada detección no invasiva y exacta de litos biliares así como dilatación de la vía biliar, muy similar a la colangiografía endoscópica retrógrada.⁹

Otro estudio, efectuado en el año 2000, cuyo objetivo fue comparar el valor diagnóstico de la colangiorresonancia magnética con el de la colangiografía endoscópica retrógrada en el diagnóstico de enfermedades pancreaticobiliares obstructivas, y no obstructivas, concluyó lo siguiente:

La colangiorresonancia magnética puede realizarse como complemento e, incluso, puede sustituir a la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica en

pacientes de riesgo elevado y en caso de canulación fracasada.^{2,4}

Los resultados de la sensibilidad y la especificidad de la colangiorresonancia magnética en la detección de litos intrahepáticos fueron de 97 y 93%, respectivamente, mientras que los de la colangiografía endoscópica retrógrada fueron de 59 y 97%, respectivamente. La colangiorresonancia magnética demostró una sensibilidad perceptiblemente más alta que la colangiografía endoscópica retrógrada en el diagnóstico de litos intrahepáticos ($p < 0.001$). No hubo diferencia significativa entre la colangiorresonancia magnética y la colangiografía endoscópica retrógrada en sensibilidad o especificidad para detectar cálculos en el conducto o la vía biliar común.¹

En el año 2002, en la Universidad de Ulsan Asan Medical Center, en Corea, se realizó una comparación para determinar el valor diagnóstico entre la colangiorresonancia magnética y la colangiografía endoscópica retrógrada en distintas enfermedades pancreaticobiliares. Se examinaron 46 pacientes adultos sospechosos de enfermedad biliar extrahepática y la sensibilidad, especificidad y exactitud en la diferenciación de lesiones malignas y benignas fueron de 81, 92 y 87%, respectivamente, para colangiorresonancia magnética y 71, 92 y 83%, respectivamente, para colangiografía endoscópica retrógrada. Sin embargo, las diferencias no fueron significativas ($p > .05$).

La exactitud diagnóstica total de colangiorresonancia magnética y colangiografía endoscópica retrógrada fue de 72 y 61% ($p > .05$), respectivamente. Se concluyó que la colangiorresonancia magnética no sólo es rápida y confiable en la evaluación de la vía biliar intra y extrahepática, sino también ofrece un valor de diagnóstico equivalente al de la colangiografía endoscópica retrógrada.^{5,6}

Justificación

Los datos descritos permiten tener un panorama de las experiencias documentadas. En la actualidad existen diferentes técnicas diagnósticas para enfermedades de la vía biliar cuya utilización depende, en gran medida, del estado general del paciente. La colangiografía endoscópica retrógrada se considera el patrón de referencia; sin embargo, la colangiorresonancia magnética es un método con alta sensibilidad y especificidad.

La colangiorresonancia tiene una alta exactitud diagnóstica, con menor incidencia de complicaciones. Es importante demostrar la experiencia en nuestro hospital, documentar nuestros resultados y utilizarlos para seleccionar a los pacientes, favorecer la calidad de su manejo con un diagnóstico certero y promover las ventajas que ofrece para incrementar la utilización de esta técnica no invasiva en nuestro medio.

Objetivo

Determinar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de obstrucción de la vía biliar por resonancia magnética en el Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad durante el periodo de enero de 2007 a julio de 2009. La cantidad de pacientes durante este periodo y el motivo de realización del estudio darán la importancia del género prevaleciente.

Material y método

Estudio observacional de características de una muestra de población para describirla respecto de las variables objetivo. Se estimó un tamaño de muestra calculado con base en un diseño de prueba diagnóstica con margen de error de 5%, a dos colas, que dio un resultado de 73 pacientes. El tipo de muestreo es no probabilístico, hecho por conveniencia, puesto que contó con la posibilidad de acceder a información consignada de los expedientes de pacientes a quienes se realizó colangiorresonancia entre el 1 de enero de 2007 y julio de 2009, se incluyeron los pacientes que cumplieron con los criterios establecidos y se capturaron los datos a estudiar.

Se espera que esta muestra refleje, aceptablemente, la práctica de la medicina privada en áreas urbanas del noreste de México. La ciudad de referencia tiene alrededor de cuatro millones de habitantes, de los cuales quizá 15% corresponda a clase socioeconómica y cultural media-alta y alta.

Ética

Las autoridades que deberán extender permiso para la realización de este trabajo son los profesores de cátedra del Curso II de manejo de datos, la jefatura de Educación e Investigación de Salud del Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad y la Subdirección de Investigación de Christus Muguerza. Esta última instancia someterá el proyecto al Comité de Bioética y Bioseguridad en Investigación, para visto bueno final.

Los investigadores manifiestan no tener conflicto de intereses ni compromisos económicos, administrativos ni laborales para la realización de este proyecto. Esta investigación no tiene prevista la realización de ningún procedimiento invasivo. El nivel de riesgo para el paciente individual, el colectivo de datos y las instituciones fuente es nulo.

Criterios de inclusión

Pacientes con sospecha o diagnóstico de obstrucción o dilatación de la vía biliar. Pacientes a quienes se les hayan realizado colangiorresonancia y colangiografía endoscópica retrógrada, que ambas se hayan realizado en el Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad y en un periodo no mayor de dos meses entre uno y otro.

Criterios de exclusión

Pacientes con colangiorresonancia pero sin colangiografía endoscópica retrógrada con un periodo mayor de dos meses entre los dos estudios. Sin criterios de eliminación.

Las variables demográficas fueron: edad, según la fecha de nacimiento, género consignado en el expediente médico y sospecha diagnóstica o motivo de estudio, colangiorresonancia y tamaño del conducto colédoco, dilatación de la vía biliar intrahepática, defecto de llenado intraluminal y compresión extrínseca. En cuanto a la colangiografía endoscópica retrógrada: valoración del conducto colédoco, dilatación de la vía biliar intrahepática, defecto de llenado intraluminal y compresión extrínseca.

Definiciones

Edad: de acuerdo con los años cumplidos por fecha de nacimiento.

Género: consignado en el expediente médico se tomará como masculino o femenino.

Motivo de estudio o sospecha clínica: el síntoma o signo principal del paciente.

El tamaño del conducto biliar extrahepático: el diámetro del conducto biliar común aumenta ligeramente con la edad, por lo que valores de 10 mm deben considerarse en el límite alto de la normalidad en pacientes ancianos. Existe una regla de tres que consiste en considerar normal un diámetro medio del conducto de 4 mm a la edad de 40 años, 5 mm a los 50 años, 6 mm a los 60 años y así sucesivamente.¹⁰

Compresión extrínseca: causadas por tumores neoplásicos más comunes de origen pancreático, pancreatitis focal, de vesícula biliar y o ámpula de Vater.⁸

Defecto de llenado intraluminal no litiasico que puede producir imagen sugerente de lito: neumbilia, parásitos y quistes.⁵

Dilatación de la vía biliar intrahepática: normalmente debe medir menos de 2 mm o no más de 40% del diámetro de la vena porta.¹⁰

Se realizará estadística descriptiva de prueba diagnóstica. Los datos que se obtengan se clasificarán en cuatro grupos, según una tabla 2x2. En ella se enfrenta el resultado de la prueba diagnóstica (en filas) con el estado real de los pacientes (en columnas) o, en su defecto, el resultado de la prueba de referencia. El resultado de la prueba puede ser correcto (verdadero positivo y verdadero negativo) o incorrecto (falso positivo y falso negativo). El análisis de su validez se obtendrá calculando los valores de sensibilidad y especificidad.

Las herramientas estadísticas necesarias para analizar los datos serán el programa Excel. Ahí se enlistarán y calcularán los estadísticos primarios y se realizarán las gráficas correspondientes a los resultados obtenidos de toda la información.

Resultados

Métodos: la colangiopancreatografía por RM que se utilizó para este estudio fue de 3-tesla, de la marca General Electric, equipo con el que se cuenta en el Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad. Este fue el primer estudio que se realizó. Posteriormente la ecografía endoscópica se llevó a cabo en un lapso no mayor de 48 horas.

La colangiopancreatografía por resonancia magnética la interpretaron radiólogos del departamento de Imagenología del Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad. La ecografía endoscópica se interpretó en tiempo real por un gastroenterólogo único, quien realizó la colangiografía endoscópica retrógrada.

Este estudio prospectivo fue aprobado por el comité de ética, y todos los pacientes dieron su consentimiento informado. Se obtuvieron datos de enero de 2007 a julio de 2009 y se revisaron 140 reportes de colangiorresonancia. Se incluyeron 31 pacientes (20 mujeres y 11 hombres) que cumplieron con los criterios a considerar. El género que predominó en este tipo de padecimientos fue el femenino con 65% (20 mujeres). Figura 1.

Entre las principales causas de estudio estuvieron: dolor abdominal, ictericia y sospecha de dilatación de la vía biliar. Figura 2.

Los criterios de exclusión fueron en los que no se pudo obtener el resultado de la colangiografía endoscópica retrógrada o que no se le haya realizado, puesto que se contaba con resultados de la colangiorresonancia y no se pudo comparar el resultado de las mismas, por eso se excluyeron 16 pacientes.

El conducto biliar común se encontró dilatado en 20 pacientes, con un diámetro medio de 11 mm (límites 7 y 19 mm).

El tamaño de los litos fue de 3 a 20 mm de diámetro.

Los límites de edad de los pacientes fueron 15 y 95 años, con una media de 57 años.

Análisis estadístico

Se calculó: sensibilidad, especificidad y valores predictivo positivo y negativo obtenidos de la colangiopancreatografía por resonancia magnética, de dilatación de la vía biliar, coledocolitiasis y defecto de llenado, comparados con la colangiografía endoscópica retrógrada, que se tomó como patrón de referencia y se obtuvieron los valores que se consignan en el Cuadro 1.

Cuadro 1.

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Exact glob
Dilatación vía biliar	95%	66%	95%	66%	92%
Coledocolitiasis	93%	66%	93%	66%	80%
Defecto de llenado	92%	25%	80%	20%	76%



Figura 1. Demuestra el porcentaje de hombres y mujeres.

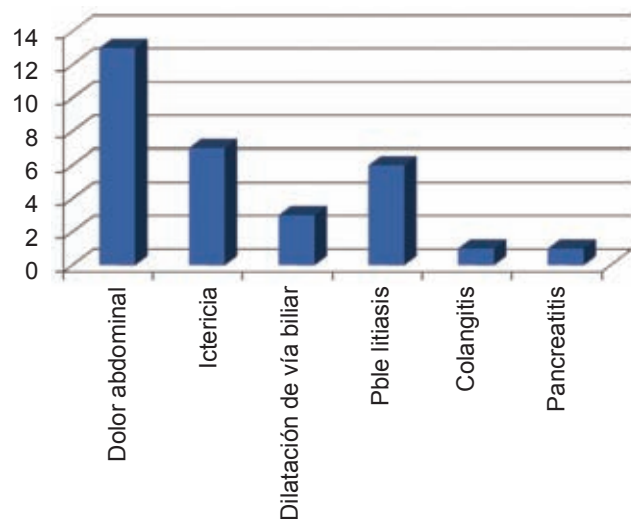


Figura 2. Demuestra las causas más frecuentes de realización de colangiorresonancia.

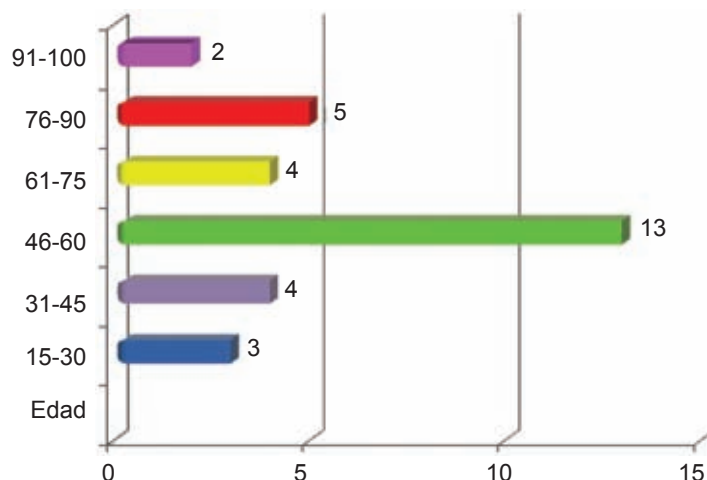
De 25 pacientes con dilatación de la vía biliar, se confirmó por colangiografía endoscópica retrógrada en 21.

De los pacientes en quienes se reportó coledocolitiasis por RM, fueron 15. Un paciente se reportó como falso negativo en quien por colangiografía endoscópica retrógrada se encontró microlitiasis. Tres pacientes fueron falsos positivos pues no se encontraron litos por colangiografía endoscópica retrógrada y dos fueron verdaderos negativos.

De los pacientes con reporte de defectos de llenado 12 se confirmaron como litos. Se tomaron como falsos positivos tres, por RM por probable cálculo, que resultaron ser ganglios. En otro paciente sólo se reportó fibrosis, uno por probable parasitosis y en el último por neoplasia pancreática.

Cuadro 2.

	Verdaderos +	Falsos +	Verdaderos -	Falsos -
Dilatación vía biliar	21	1	2	1
Coledocolitiasis	15	3	2	1
Defecto de llenado	15	4	1	1

**Figura 3.** Demuestra el predominio de edad entre los pacientes.

En los pacientes que fueron negativos en ambas pruebas no se detectaron litos ni se encontró dilatación de la vía biliar.

Discusión

La colangiografía endoscópica retrógrada puede utilizarse como estudio de inicio debido a su potencial terapéutico. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos de la ecografía endoscópica, la técnica sigue siendo invasiva, requiere sedación para la exploración del conducto biliar común, es altamente dependiente del operador y requiere ser ejecutada por manos expertas.

Puede llegar a ser limitada por su falta de exploración a profundidad, cuando una obstrucción completa impide la opacificación adecuada de la vía biliar, o cuando se toma la decisión de inyectar menor cantidad de medio de contraste para evitar la infección, como en los casos de colangitis esclerosante.

La colangiopancreatografía por resonancia magnética, además de su alta sensibilidad, tiene algunas ventajas con respecto a la colangiografía endoscópica retrógrada, entre ellas: no requiere sedación y es menos costosa. Es bien tolerada, excepto en pacientes con claustrofobia.

Las limitaciones son las contraindicaciones conocidas de la resonancia magnética convencional. La bibliografía reporta una precisión de entre 90 y 97%

para colangiopancreatografía resonancia magnética en el diagnóstico de coledocolitiasis. Sin embargo, algunos autores han informado que los resultados en litos de menos de 3 mm de diámetro son deficientes para detectarse por colangiopancreatografía por resonancia magnética. Coincidimos con esta afirmación, pues el cálculo detectado y reportado de menor tamaño fue de 3 mm.

Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, la información de los expedientes no está completa o no se consignó o no se realizó posteriormente la colangiografía endoscópica retrógrada, sino que se efectuó el tratamiento quirúrgico directamente.

En los pacientes en quienes no se realizó colangiografía endoscópica retrógrada o los resultados de ambos estudios se reportaron normales, pudo haber pequeños cálculos que no llegaron a obstruir o dilatar el conducto biliar común, o no se diagnosticaron. Sin embargo, aunque esta situación se modifique, la exactitud de la colangiopancreatografía por resonancia magnética y ecografía endoscópica de ambas técnicas no cambia, que es el objetivo principal de este estudio.

Conclusión

Los resultados de ambas técnicas no difieren significativamente. Cualquiera de las dos técnicas puede utilizarse como prueba inicial de diagnóstico.

La colangiopancreatografía por resonancia magnética tiene ventajas que, tomándolas en cuenta de acuerdo con el estado clínico del paciente, podría ser incluso mejor que la colangiografía endoscópica retrógrada; es menos operador dependiente y las imágenes pueden manipularse en tercera dimensión y lograr tener un diagnóstico preciso previo al tratamiento quirúrgico. Sin

embargo, varios aspectos deben tomarse en cuenta: la disponibilidad del equipo de resonancia magnética y el tamaño de los cálculos. Dependiendo de la disponibilidad del equipo y la habilidad del operador, la colangiopancreatografía por resonancia magnética puede ser preferible por no ser invasiva y ser menos operador dependiente.

Referencias

1. Carreón CC, Escobar GC, Espinoza IA, Morales H M, Poma Ch R, Álvarez MA. Colangiorresonancia: nuevo método diagnóstico de vía biliar. *Revista de Diagnóstico por Imágenes* ;2(2).
2. Pancreaticobiliary diseases. Comparison of 2D single-shot turbo spin-echo MR cholangiopancreatography with endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Department of Radiology, Ullevål Hospital, University of Oslo, Norway. PMID: 11092486
3. Is magnetic resonance cholangiopancreatography the new gold standard in biliary imaging? *Br J Radiol* 2005; 78: 888-893.
4. Reinhold C, Bret PM, Guibaud L, Barkun ANG, et al. MR Cholangiopancreatography: Potential clinical applications. *Radiographics* 1996;16:309-320. *Revista de Diagnóstico por Imágenes* Volumen 2 Número 2
5. Diagnosis of intrahepatic stones: superiority of MR cholangiopancreatography over endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Department of Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 388-1, Poongnab-dong, Songpa-ku, Seoul 138-736, Korea.
6. MG Lee, HJ Lee, MH Kim, EM Kang, et al. Extrahepatic biliary diseases: 3D MR cholangiopancreatography compared with endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Radiology* 1997; 202:663-669
7. Vitellas KM, Keogan MT, Spritzer CHE, Nelson RC. Cholangiopancreatography of bile and pancreatic duct abnormalities with emphasis on the single-shot fast spin-echo technique. *Radiographics* 2000;20:939-957.
8. Chan YL, Chan AC, Lam WW, et al. Choledocholithiasis: comparison of MR cholangiography and endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1996;200:85-89.
9. N Holzknecht, J Gauger, M Sackmann, et al. Breath-hold MR cholangiography with snapshot techniques: prospective comparison with endoscopic retrograde cholangiography. Department of Diagnostic Radiology, Ludwig Maximilian University, Munich, Germany, 1998.
10. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. *Diagnóstico por ecografía*. Madrid: Marban, 2006.