

Colangiografía por resonancia magnética contrastada para la detección de lesiones de la vía biliar post colecistectomía, enero de 2018 y diciembre de 2019

María Katherinne Florez-Leguía¹, Johan Sebastián Lopera-Valle², Daniel Noreña-Rengifo², Astrid Arroyave-Toro³, Vanessa García-Gómez^{4,5}.

1. Radióloga, Fellow de Imagen Corporal. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
2. Residente de Radiología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
3. Radióloga Especialista en Imagen Corporal. Hospital Universitario San Vicente Fundación. Departamento de Radiología, IPS universitaria, Medellín, Colombia.
4. Radióloga Especialista en Imagen Corporal. Hospital Pablo Tobón Uribe. Medellín, Colombia.
5. Docente Departamento de Radiología, Universidad de Antioquia.

RESUMEN

Objetivo: Determinar el rendimiento diagnóstico de la colangiografía por resonancia magnética contrastada para la detección de las lesiones de la vía biliar posterior a colecistectomía.

Materiales y Métodos: Estudio de serie de casos, retrospectivo, que incluyó pacientes mayores de 18 años con sospecha de lesión de la vía biliar post colecistectomía, a quienes se les realizó colangioRM contrastada entre enero de 2018 y diciembre de 2019, y que tenían además colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), cirugía o seguimiento clínico posterior. Las imágenes fueron interpretadas por dos radiólogos que asignaron el tipo de lesión según la clasificación Strasberg. Las variables cualitativas se expresaron por medio de frecuencias y proporciones, y las cuantitativas mediante medidas de tendencia central y dispersión. Se evaluó sensibilidad, especificidad y valores predictivos, así como variabilidad interobservador utilizando el índice kappa.

Resultados: Se incluyeron 20 pacientes con una mediana de edad de 51.5 años (RIC: 35) y 14 (70%) eran mujeres. En los 20 pacientes se identificó lesión en la colangioRM, de los cuales 19 fueron confirmados con el estándar de oro para un valor predictivo positivo de 100% (contraste hepatoespecífico) y 92% (contraste extracelular). Las lesiones más frecuentes fueron Strasberg E2 y E4 en 5 pacientes cada una. El índice Kappa fue de 1 en la determinación de presencia o ausencia de lesión de la vía biliar, y de 0.9 en la clasificación de Strasberg.

Conclusión: La colangioRM contrastada es un método con alto valor predictivo positivo y concordancia interobservador casi perfecta para el diagnóstico de lesiones de la vía biliar post colecistectomía.

Palabras clave: Colecistectomía; Fístula Biliar; Pancreatocolangiografía por Resonancia Magnética, complicación itraoperatoria.

INTRODUCCIÓN

En Colombia se realizan aproximadamente 60.000 colecistectomías cada año y constituye el procedimiento laparoscópico más frecuente(1). Las lesiones de la vía biliar son una complicación posterior a la colecistectomía tanto abierta como laparoscópica y se estima una incidencia que va desde del 0,1 al 0,6% (2), estas se traducen en alta morbilidad que aumenta hasta un 8,8% (2) y requieren manejos complejos. De esta manera hay un aumento del 126% del costo en servicios de salud en los pacientes que requieren cirugía para intervenir las lesiones de la vía biliar como complicación de colecistectomía(3).

Actualmente el estándar de oro para su diagnóstico es la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), sin embargo, es un procedimiento invasivo que puede estar asociado a complicaciones que aumentan la morbilidad (pancreatitis, hemorragia duodenal, perforación duodenal, sepsis, procedimientos fallidos) y mortalidad. Es por esto que las modalidades de imagen no invasivas como la colangiografía por resonancia magnética (colangiorm) constituyen una herramienta importante en la evaluación de estos pacientes(4–6).

La colangiorm con secuencias T2 es comparable con la CPRE para evaluar la anatomía de la vía biliar, sin embargo, puede resultar difícil diferenciar colecciones de origen biliar de otras colecciones peri hepáticas. El medio de contraste tradicional extracelular tiene excreción predominantemente renal y ofrece información poco específica en la caracterización de lesiones intra y peri hepáticas, a diferencia del medio de contraste hepatoespecífico que permite evaluar la anatomía del árbol biliar y la función excretora hepática; de esta forma favorece la identificación precisa de extravasaciones del sistema biliar intrahepático y la detección de biliomas perihepáticos(7–10).

Es por este motivo que el objetivo del presente estudio fue determinar el rendimiento diagnóstico de la colangiorm contrastada para la detección de las lesiones de la vía biliar posterior a la colecistectomía en el Hospital Universitario San Vicente Fundación y la Clínica León XIII entre enero de 2018 y diciembre de 2019.

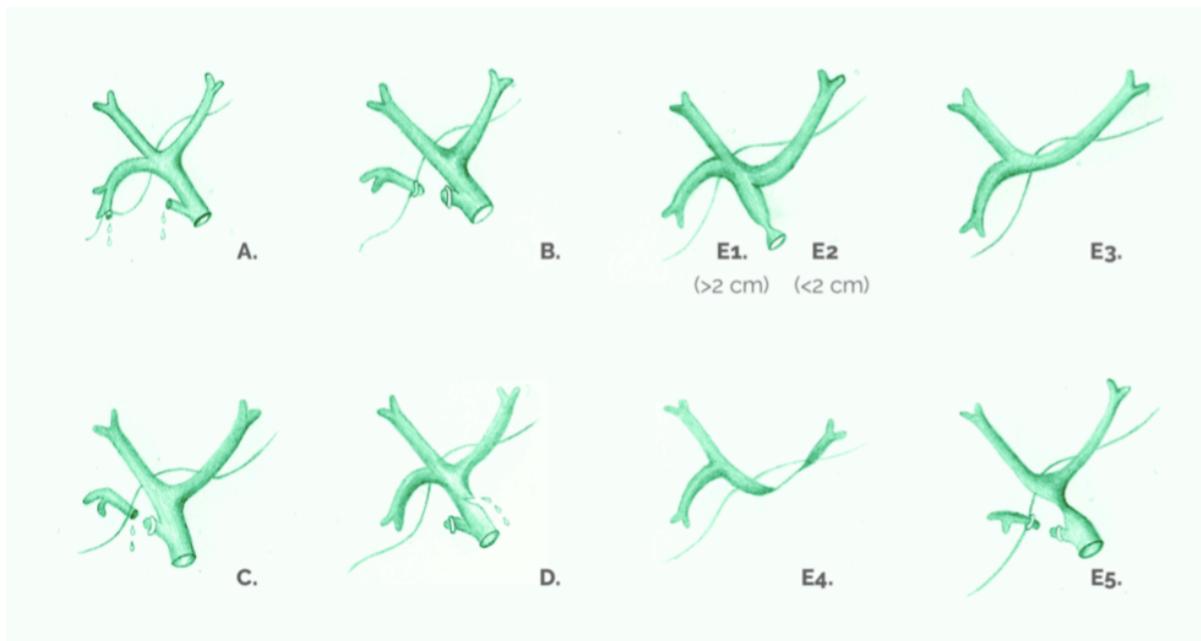
MATERIALES Y METODOS

Estudio de serie de casos, retrospectivo, que incluyó pacientes mayores de 18 años con sospecha de lesión de la vía biliar posterior a colecistectomía, a quienes se les realizó estudio de colangiorm contrastada en el Hospital Universitario San Vicente Fundación y en la Clínica León XIII, y que además tenían confirmación con CPRE, cirugía y/o seguimiento clínico posterior, entre enero de 2018 y diciembre de 2019.

Las colangiorm contrastadas fueron realizadas con los siguientes parámetros: Clínica León XIII (Resonador Siemens 1.5T, medio de contraste: Omniscan). Hospital Universitario San Vicente Fundación (Resonadores Phillips 1.5T y 3T Ingenia, medio de contraste: Dotarem,

Prohance o Primovist). Dosis de contraste 0.1mmol/kg. Fases contrastadas: arterial (30-45 seg post contraste), venosa (60-80 seg), tardía (80-180 seg) y fase hepatobiliar (30 min).

Lesión de la vía biliar fue definida como la presencia de fugas, estenosis, transección completa y/o escisión de un segmento con o sin obstrucción del árbol biliar, y su caracterización se realizó a través de la clasificación de Strasberg(4) (Figura 1 y suplemento 1). En algunos casos en los que no fue posible describir la lesión utilizando dicha clasificación, se utilizó el ítem “no clasificable”. El estándar de oro estuvo constituido por CPRE, cirugía o seguimiento clínico posterior para los pacientes que no fueron llevados a ningún tipo de intervención.



Fuente: los autores

Figura 1 Clasificación de las lesiones de vía biliar según Strasberg.

Se realizó la búsqueda de las colangiogramas contrastadas en el sistema de almacenamiento y distribución de imagen (PACS) de cada una de las instituciones, realizadas en pacientes con sospecha clínica de lesión de la vía biliar posterior a colecistectomía entre enero de 2018 y diciembre de 2019. Éstas fueron interpretadas de forma independiente por dos radiólogos con especialidad en imagen corporal, quienes asignaron el tipo de lesión utilizando la clasificación Strasberg. En caso de discordancia un tercer radiólogo especialista en imagen corporal dio su concepto de forma cegada (desempate). Los radiólogos estuvieron cegados a información clínica y paraclínica.

Se revisaron las historias clínicas en búsqueda del estándar de oro para su posterior análisis, el cual se llevó a cabo a través del programa IBM SPSS Versión 22, de acuerdo a los objetivos

propuestos. Para los objetivos descriptivos se usaron frecuencias absolutas y relativas para describir las variables cualitativas, y promedio y desviación estándar o mediana y rangos intercuartílicos para las variables cuantitativas según su distribución en la población de estudio. Se construyó una tabla de contingencia o de 2x2 para comparar la prueba diagnóstica en cuestión con el estándar de oro y así obtener sensibilidad, especificidad y valores predictivos. También se realizó el cálculo de la variabilidad interobservador utilizando el índice kappa.

La investigación obtuvo el aval por parte del Comité de Ética de las instituciones para su ejecución; además se realizó con base en los principios éticos para la investigación, ciñéndose a la Declaración de Helsinki y resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

RESULTADOS

Se realizó la búsqueda de pacientes con diagnóstico de lesión de la vía biliar para el periodo comprendido entre enero de 2018 y diciembre de 2019 en las dos instituciones hospitalarias de alta complejidad, obteniendo en total 26 pacientes, de los cuales 2 correspondían a lesión en el contexto de trauma de abdomen, y los 24 restantes a lesiones iatrogénicas post colecistectomía. De estos 24 se excluyeron 4 pacientes a quienes no se les había realizado CPRE ni intervención quirúrgica, y en quienes no se disponía de seguimiento clínico posterior al alta (Figura 2).

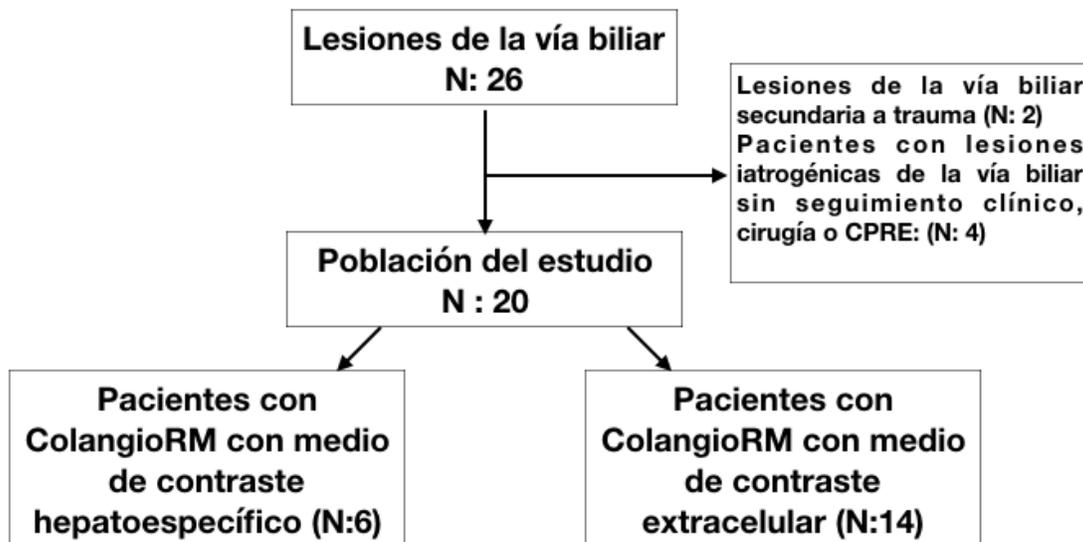


Figura 2. Flujograma del estudio

De esta forma se incluyeron entonces 20 pacientes con una mediana de edad de 51.5 años (RIC: 35), 14 (70%) eran mujeres y la totalidad fueron llevados a colecistectomía por coledocistitis, en 14 (70%) fue realizada vía laparoscópica y en los 6 restantes por laparotomía subcostal derecha. Coledocistitis con coledocistitis aguda estuvo presente en 11 (55%) de los 20

pacientes y en 6 (30%) hubo alguna complicación asociada como Síndrome de Mirizzi, en 3 de estos (Tabla 1).

Tabla 1. Diagnóstico pre quirúrgico y complicaciones (n= 20)

Población	N (%)
Hombres	6(30)
Mujeres	14(70)
Diagnóstico Pre quirúrgico	n (%)
Colelitiasis	20 (100)
Colecistitis	14 (70)
Aguda	11 (55)
Crónica	3 (15)
Hallazgos asociados	6 (30)
Síndrome de Mirizzi	3 (15)
Coledocolitiasis/Pancreatitis	2 (10)
Colecistitis gangrenada/peforada	2 (10)
Picolecisto	1 (5)

La lesión de la vía biliar se advirtió en el acto quirúrgico de colecistectomía en 3 pacientes, y se sospechó en los 17 (85%) restantes por la aparición de síntomas en el post operatorio como dolor abdominal, bilioma e ictericia en 10, 5 y 5 pacientes, respectivamente.

Respecto a los estudios de colangiografía, 14 (70%) fueron realizadas con medio de contraste extracelular (Gadolinio) y 6 (30%) con intracelular (ácido gadoxético). El estándar de oro estuvo constituido por intervención quirúrgica (cirugía hepatobiliar) en 7 (35%) pacientes, CPRE en 7 (35%) y cirugía más CPRE en los 6 restantes (30%).

En los 20 pacientes se determinó la presencia de lesión de la vía biliar en la colangiografía, de los cuales 19 (95%) fueron confirmados con el estándar de oro y se documentó un falso positivo (estudio con medio de contraste extracelular), para un valor predictivo positivo (VPP) de 100% en los estudios con contraste hepatoespecífico y 92% para aquellos con contraste extracelular (Figura 3). En los pacientes incluidos no se hallaron estudios de resonancia sin lesión de la vía biliar, razón por la cual no se pudo calcular valores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo.

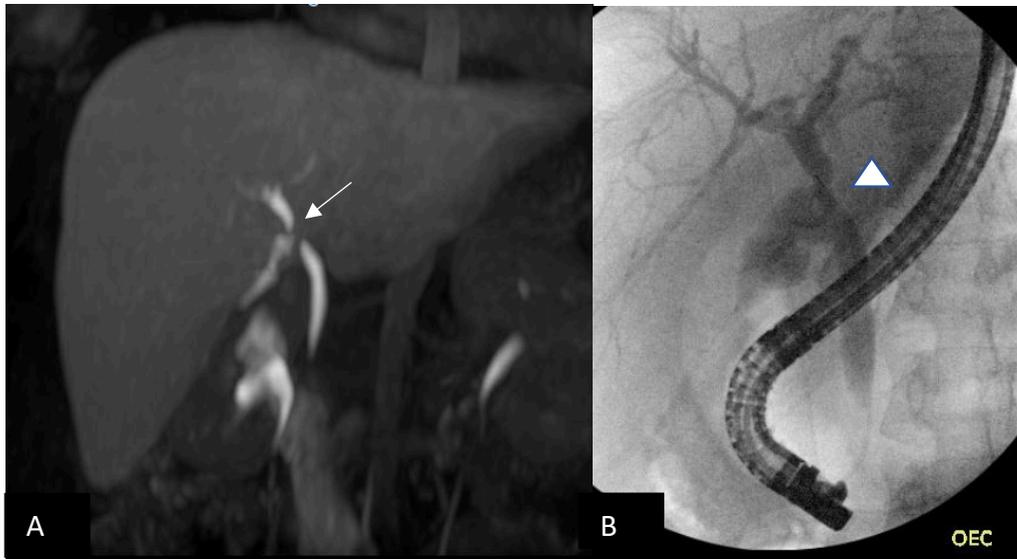


Figura 3. A. Colangiografía contrastada con medio de contraste hepatoespecífico (ácido gadoxético). Adquisición coronal con reconstrucción con proyecciones de alta intensidad en fase hepatobiliar a los 40 minutos en la que se observa filtración de contraste y extravasación al espacio subhepático (flecha). B. imagen de la CPRE del mismo paciente en la que se identifica medio de contraste que se extravasa del árbol biliar a 2 cm de la confluencia por lesión de la vía biliar Strasberg D (punta de flecha).

En la Figura 4 se detalla la frecuencia de los tipos de lesión según Strasberg, siendo las más frecuentes de acuerdo al estándar de oro las tipo E2 y E4 en 5 (25%) pacientes cada una. Por otro lado, hubo concordancia del tipo de lesión en 14 (70%) de los 20 pacientes al comparar la clasificación por colangiografía y CPRE/Cirugía, y de las 6 (30%) discordancias, 3 se presentaron en los estudios realizados con hepatoespecífico y 3 en los estudios con medio de contraste extracelular.

En un paciente no fue posible clasificar la lesión por colangiografía ni CPRE, siendo una tipo E4 según la cirugía. En otro paciente que disponía de los tres procedimientos (colangiografía, CPRE y Cirugía), la CPRE presentó un falso negativo en la caracterización de una lesión tipo E4 adecuadamente diagnosticada tanto en colangiografía como en cirugía.

El índice Kappa fue de 1 en la determinación de presencia o ausencia de lesión de la vía biliar, y de 0.9 en la clasificación de Strasberg, sin embargo, cabe anotar que en el paciente en el cual hubo discordancia, el tercer radiólogo que evaluó las imágenes otorgó una tercera clasificación sin poderse lograr el desempate (C, E4 y E5).

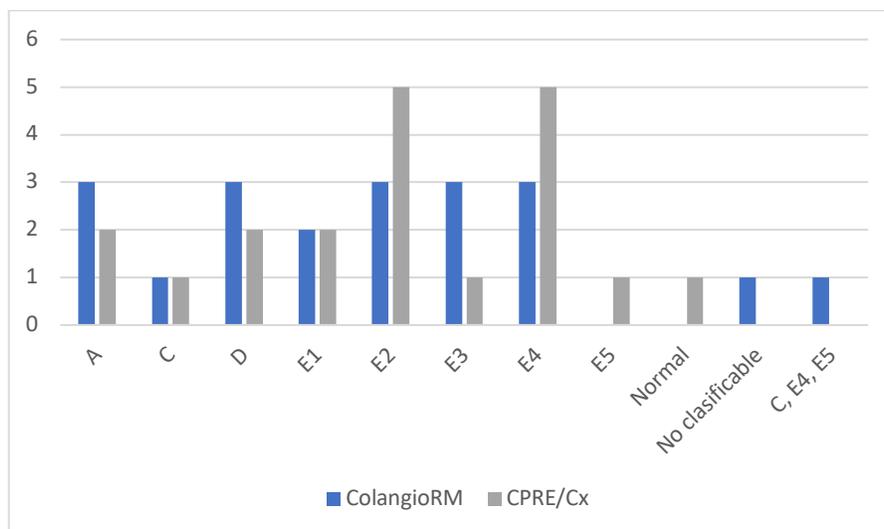


Figura 4. Frecuencia de los tipos de lesión según Strasberg de acuerdo a la colangioRM y al estándar de oro (n= 20).

La totalidad de los pacientes con lesión de la vía biliar (n= 19) requirió alguna intervención para su tratamiento, en 10 se realizó reconstrucción de vías biliares, en 6 se realizó drenaje percutáneo de biliomas y en 4 necesitaron implantación de stent biliar (Tabla 2).

Tabla 2. Tratamiento de pacientes con lesión de la vía biliar n= 19.

Tratamiento	n (%)
Reconstrucción de vías biliares	10 (52.6)
Drenaje percutáneo de bilioma	6 (31.5)
Stent biliar	4 (21)
Hepatectomía derecha	2 (10.5)
Derivación biliar interna-externa	1 (5.2)

DISCUSIÓN

Las lesiones iatrogénicas de la vía biliar son una importante causa de morbimortalidad, hospitalización prolongada y altos costos del sistema de salud. Aunque su incidencia es baja (entre 0.1 – 0.6%)(2), tiene importante efecto deletéreo sobre la calidad de vida de los pacientes(1).

La detección y localización de las lesiones de vía biliar es un desafío, la clínica y los laboratorios son inespecíficos y el diagnóstico requiere de un alto grado de sospecha. En este estudio se encontró que el 15% de los pacientes tuvo diagnóstico intraoperatorio, cifra que es inferior a la reportada en la literatura donde se estima que aproximadamente un tercio de los pacientes con lesiones Strasberg A-D, y hasta el 70-80% de pacientes con lesiones Strasberg E, tiene diagnóstico intraoperatorio(4). En esta serie de casos, el

diagnóstico se realizó por manifestaciones clínicas en el post operatorio (dolor, la presencia de biliomas e ictericia) en el 85% de los pacientes.

Las modalidades de imagen más utilizadas para el estudio de pacientes en quienes se sospecha lesión de la vía biliar incluyen ecografía, tomografía computarizada, resonancia magnética y valoración mediante colangiografía percutánea transhepática (CPT). Los dos primeros métodos pueden detectar dilatación de la vía biliar o colecciones perihepáticas como signos indirectos de lesión de la vía biliar, pero no aportan el detalle suficiente para detectar y caracterizar dichas lesiones. En cuanto a la CPT, presenta buen rendimiento diagnóstico pero, al igual que la CPRE, puede presentar complicaciones que incluyen fugas biliares, hemorragia, infección, neumotórax e incluso la muerte(4,8,11–13). La gammagrafía hepatobiliar tiene buenas tasas de detección de lesiones de la vía biliar, sin embargo no posee el detalle anatómico necesario para la planeación quirúrgica(14).

Por su parte, la colangioRM contrastada permite valorar la anatomía biliar y proporciona imágenes con información funcional que favorecen el diagnóstico de fuga, estenosis y/o obstrucción a este nivel. Su rendimiento utilizando secuencias de T2 es comparable a la CPRE para el diagnóstico de múltiples patologías de la vía biliar como neoplasias, litiasis, anomalías o variantes. Sin embargo, es limitada en la diferenciación de colecciones de origen biliar de otras colecciones peri hepáticas, considerando que ambas tienen alta intensidad de señal en las secuencias T2(9,15,16).

Los resultados de este estudio muestran que la colangioRM contrastada es un estudio que permite diagnosticar de forma precisa las lesiones de la vía biliar con un VPP de 100% en los estudios con contraste hepatoespecífico, y 92% para aquellos con contraste extracelular. Si bien el número reducido de la muestra no permite hacer una comparación estadística entre el rendimiento de ambos medios de contraste, diversos estudios apoyan la teoría de que la efectividad diagnóstica de la colangioRM aumenta con la utilización de medios de contraste hepatobiliares(8,17,18).

Los primeros estudios publicados sobre el tema, como el de Vitellas *et al*(19). en 2002, describieron un buen rendimiento diagnóstico de la colangioRM contrastada con medio de contraste hepatoespecífico (sensibilidad y especificidad mayores al 80%), hallazgos similares a los publicados posteriormente en 2013 por Kantarcı *et al*(18), quienes al analizar imágenes potenciada T2 convencionales y T1 postcontraste, hallaron sensibilidad de casi el 80%, especificidad del 100% y rendimiento diagnóstico de 84%. Estudios más recientes han descrito incluso mejor desempeño, como el de Aduna *et al*(8). y Cieszanowski *et al* (20) con sensibilidad de la colangioRM contrastada con hepatoespecífico mayor al 95% para la detección de este tipo de lesiones.

En concordancia con nuestro estudio, Alegre *et al*(9). incluyeron 33 pacientes de los cuales 10 presentaron lesión de la vía biliar, con una precisión diagnóstica del 100% para la colangioRM con medio de contraste hepatoespecífico, hallazgo similar al obtenido por Salvolini *et al*(21), con rendimiento del 100% de la colangioRM contrastada en la detección

de lesión de la vía biliar en 22 pacientes. Kandasamy *et al* (17). por su parte, compararon el rendimiento diagnóstico de la colangioRM contrastada en 21 pacientes, obteniendo un VPP del 80 y 94.4% para los estudios con medio de contraste extracelular y hepatoespecífico, respectivamente.

Si bien la lesión Strasberg tipo A constituye la forma más común post colecistectomía(22), en el presente estudio las más frecuentes fueron las tipo E2 y E4 con un porcentaje de 25% cada una. En 2019 Wani *et al* (23) . clasificaron con colangioRM lesiones de la vía biliar en 25 pacientes, siendo las tipo E3 (40%), E2 (36%) y E4 (12%) las más frecuentes. En este mismo año y de forma similar, Shetty *et al* (24) encontraron la E2 (50%) y E3 (30,6%) como las más frecuentes, en 62 pacientes.

La CPRE es un método diagnóstico invasivo con importantes desventajas como la dificultad para acceder al tracto biliar sobre todo en pacientes con anastomosis bilioentéricas), además de complicaciones como pancreatitis, sepsis, hemorragia y perforación duodenal e incluso la muerte(11). Como se mencionó previamente, la CPRE de uno de los pacientes de este estudio presentó un falso negativo en la detección de una lesión Strasberg tipo E4, mientras que la resonancia la caracterizó de forma adecuada al compararla con los hallazgos quirúrgicos. Esto suele suceder en casos en los casos que la estenosis completa del colédoco no permite la visualización de la vía biliar proximal, a diferencia de la colangioRM, técnica que permite explorar las vías biliares por encima y por debajo del nivel de obstrucción(14,25).

Como desventajas de la colangioRM contrastada se enuncian disponibilidad reducida, alto costo, necesidad de cooperación del paciente en la realización de apneas, y otras contraindicaciones propias de los estudios por resonancia magnética. De igual forma, es una herramienta netamente diagnóstica que no ofrece alternativa terapéutica en estos casos(14).

Dentro de las limitaciones del estudio se destacan las derivadas de un diseño observacional, descriptivo retrospectivo con una muestra reducida. Sin embargo, cabe considerar la baja incidencia de este tipo de lesiones, reflejado de forma similar en las pequeñas series reportadas en 2002 por Vitellas *et al*(19) (11 pacientes), en 2003 por Bujanda *et al* (25) (10 pacientes), y en 2012 por Salvolini *et al* (21) (22 pacientes) y Alegre *et al* (10 pacientes).

De igual forma, resulta pertinente mencionar la posibilidad de sesgo de selección en el presente estudio al considerar una población con alta probabilidad pretest para lesión de la vía biliar, aspecto que favoreció la ausencia de estudios normales (negativos). Por este motivo no fue posible calcular sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo, indicadores indispensables en la determinación de la validez y rendimiento de una prueba diagnóstica.

Como conclusión, la colangioRM contrastada es un método con alto valor predictivo positivo y concordancia interobservador casi perfecta para el diagnóstico de lesiones de la

vía biliar post colecistectomía. Si bien el diseño metodológico de este estudio impide la obtención de evidencia a partir de la cual se puedan generar pautas claras en el abordaje diagnóstico de la población objeto de estudio, este es un primer paso en la epidemiología regional e incentiva la realización de estudios que evalúen el rendimiento de los diferentes métodos de acuerdo a su disponibilidad, accesibilidad y costos.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Serna JC, Patiño S, Buriticá M, Osorio E, Morales CH, Toro JP. Incidencia de lesión de vías biliares en un hospital universitario: análisis de más de 1.600 colecistectomías laparoscópicas. *Rev Colomb Cir* [Internet]. 29 de enero de 2019 [citado 18 de septiembre de 2019];34(1). Disponible en: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/97>
2. Halbert C, Pagkratis S, Yang J, Meng Z, Altieri MS, Parikh P, et al. Beyond the learning curve: incidence of bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy normalize to open in the modern era. *Surg Endosc*. junio de 2016;30(6):2239-43.
3. Barrett M, Asbun HJ, Chien H-L, Brunt LM, Telem DA. Bile duct injury and morbidity following cholecystectomy: a need for improvement. *Surg Endosc*. abril de 2018;32(4):1683-8.
4. Cohen JT, Charpentier KP, Beard RE. An Update on Iatrogenic Biliary Injuries. *Surg Clin North Am*. abril de 2019;99(2):283-99.
5. Wallner BK, Shumacher KA, Widenmaier W, Friedrich JM. Dilated biliary tract: evaluation with MR cholangiography with a T2-weighted contrast-enhanced fast sequence. *Radiology*. diciembre de 1991;181(3):805–808.
6. Carroll BJ, Birth M, Phillips EH. Common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy that result in litigation. *Surg Endosc*. abril de 1998;12(4):310-4.
7. Bridges MD, May GR, Harnois DM. Diagnosing Biliary Complications of Orthotopic Liver Transplantation with Mangafodipir Trisodium–Enhanced MR Cholangiography: Comparison with Conventional MR Cholangiography. *Am J Roentgenol*. junio de 2004;182(6):1497-504.
8. Aduna M, Larena JA, Martín D, Martínez-Guereñu B, Aguirre I, Astigarraga E. Bile duct leaks after laparoscopic cholecystectomy: value of contrast-enhanced MRCP. *Abdom Imaging*. agosto de 2005;30(4):480-7.
9. Alegre Castellanos A, Molina Granados JF, Escribano Fernandez J, Gallardo Muñoz I, Triviño Tarradas F de A. Early phase detection of bile leak after hepatobiliary surgery: value of Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography. *Abdom Radiol*. octubre de 2012;37(5):795-802.
10. Kantarcı M, Pirimoglu B, Karabulut N, Bayraktutan U, Ogul H, Ozturk G, et al. Non-invasive detection of biliary leaks using Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography: comparison with T2-weighted MR cholangiography. *Eur Radiol*. octubre de 2013;23(10):2713-22.
11. Ribeiro BJ, Alves AMA, Oliveira RS de, Velloni F, D'Ippolito G. The role of gadoxetic acid-enhanced magnetic resonance cholangiography in the evaluation of postoperative

- bile duct injury: pictorial essay. *Radiol Bras.* diciembre de 2019;52(6):403-7.
12. Göthlin J, Tranberg K-G. Complications of percutaneous transhepatic cholangiography (PTC). *Am J Roentgenol.* febrero de 1973;117(2):426-31.
 13. Winick AB, Waybill PN, Venbrux AC. Complications of percutaneous transhepatic biliary interventions. *Tech Vasc Interv Radiol.* septiembre de 2001;4(3):200-6.
 14. Ragozzino A, De Ritis R, Mosca A, Iaccarino V, Imbriaco M. Value of MR Cholangiography in Patients with Iatrogenic Bile Duct Injury After Cholecystectomy. *Am J Roentgenol.* diciembre de 2004;183(6):1567-72.
 15. Cieszanowski A, Stadnik A, Lezak A, Maj E, Zieniewicz K, Rowinska-Berman K, et al. Detection of active bile leak with Gd-EOB-DTPA enhanced MR cholangiography: Comparison of 20–25min delayed and 60–180min delayed images. *Eur J Radiol.* diciembre de 2013;82(12):2176-82.
 16. Takehara Y. Can MRCP replace ERCP? *J Magn Reson Imaging.* mayo de 1998;8(3):517-34.
 17. Kandasamy D, Sharma R, Seith Bhalla A, Gamanagatti SR, Srivastava DN, Sahni P, et al. MR evaluation of biliary-enteric anastomotic stricture: Does contrast-enhanced T1W MRC provide additional information? *Clin Res Hepatol Gastroenterol.* septiembre de 2011;35(8-9):563-71.
 18. Kantarcı M, Pirimoglu B, Karabulut N, Bayraktutan U, Ogul H, Ozturk G, et al. Non-invasive detection of biliary leaks using Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography: comparison with T2-weighted MR cholangiography. *Eur Radiol.* octubre de 2013;23(10):2713-22.
 19. Vitellas KM, El-Dieb A, Vaswani KK, Bennett WF, Fromkes J, Ellison C, et al. Using Contrast-Enhanced MR Cholangiography with IV Mangafodipir Trisodium (Teslascan) to Evaluate Bile Duct Leaks After Cholecystectomy: A Prospective Study of 11 Patients. *Am J Roentgenol.* agosto de 2002;179(2):409-16.
 20. Cieszanowski A, Stadnik A, Lezak A, Maj E, Zieniewicz K, Rowinska-Berman K, et al. Detection of active bile leak with Gd-EOB-DTPA enhanced MR cholangiography: Comparison of 20–25min delayed and 60–180min delayed images. *Eur J Radiol.* diciembre de 2013;82(12):2176-82.
 21. Salvolini L, Urbinati C, Valeri G, Ferrara C, Giovagnoni A. Contrast-enhanced MR cholangiography (MRCP) with GD-EOB-DTPA in evaluating biliary complications after surgery. *Radiol Med (Torino).* abril de 2012;117(3):354-68.
 22. Lee NK, Kim S, Lee JW, Lee SH, Kang DH, Kim GH, et al. Biliary MR Imaging with Gd-EOB-DTPA and Its Clinical Applications. *RadioGraphics.* octubre de 2009;29(6):1707-24.
 23. Arif Ahmad Wani, Sartaj Hassan Shah, Ifran Robbani, Omar Javaid Shah. Appraisal of Bile Duct Injuries with Magnetic Resonance Imaging. *Reson Imaging IAMI.* 2019; 6(4): 78-85.
 24. Shetty S, Desai P, Vora H, Bhavsar M, Khiria L, Yadav A, et al. Management of major postcholecystectomy biliary injuries: An analysis of surgical results in 62 patients. *Niger J Surg.* 2019;25(1):91.
 25. Bujanda L, Calvo MM, Cabriada JL, Orive V, Capelastegui A. MRCP in the diagnosis of iatrogenic bile duct injury. *NMR Biomed.* diciembre de 2003;16(8):475-8.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

Tipo	Descripción
Strasberg A	Goteo biliar por el conducto cístico o por el lecho vesicular
Strasberg B	Sección y oclusión de un conducto aberrante derecho
Strasberg C	Sección con goteo de un conducto aberrante derecho
Strasberg D	Lesión lateral de la vía biliar principal
Strasberg E	E1: Sección completa de la vía biliar a más de 2cm de la confluencia
	E2: Sección completa de la vía biliar a menos de 2cm de la confluencia
	E3: Sección completa de la vía biliar a nivel de la confluencia
	E4: Sección completa de la vía biliar dejando los conductos hepáticos separados
	E5: Sección completa de la vía y/o estenosis incluyendo un conducto aberrante

Suplemento 1.