

"Patología de la vía biliar: De la A a la Z"

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Paloma Largo Flores, Pablo Rodríguez Carnero, Ramiro Pedro Campos Rivas, Daniel Tejedor Segura, Saturnino González Ortega, Lourdes Del Campo Del Val

Objetivos Docentes

- Comprender la anatomía normal del árbol biliar y sus variantes anatómicas
- Describir las principales técnicas de imagen para la evaluación del tracto biliar: ecografía, TC y RM, incluyendo la colangiografía y la colangiografía con Gd-EOB-DTPA.
- Revisar los hallazgos de imagen que podemos encontrar en la patología del árbol biliar mediante una revisión de casos representativos de patologías congénitas y adquiridas, incluyendo neoplasias, enfermedades inflamatorio/infecciosas o complicaciones postoperatorias.

Revisión del tema

El árbol biliar es el encargado de transportar hasta el duodeno la bilis segregada por el hígado. Es objeto de un amplio abanico de enfermedades y puede presentar diversas apariencias debido a las múltiples variantes anatómicas que podemos encontrar.

[Fig. 1](#)

El árbol biliar puede ser estudiado, con diferentes técnicas de imagen como la ecografía, la tomografía computerizada (TC) y la resonancia magnética (RM), incluyendo secuencias específicas de colangiografía, que proporcionan una información detallada.

Es importante para los radiólogos estar familiarizado con estas técnicas de imagen y con las manifestaciones de las enfermedades del tracto biliar para poder responder a las preguntas médicas de clínicos y cirujanos, y conseguir un diagnóstico adecuado que ayude en el proceso terapéutico del paciente.

HALLAZGOS DE IMAGEN:

PATOLOGÍAS CONGÉNITAS

Entre las patologías congénitas más frecuentes del árbol biliar podemos encontrar el quiste de colédoco, las anomalías de la unión del sistema ductal pancreatobiliar y los conductos biliares aberrantes.

Quistes del colédoco:

El quiste del colédoco, es una dilatación quística de los conductos biliares. Hay seis tipos clasificados por *Todani* que a su vez se basa en una clasificación modificada de *Alonso-Lej*.^(1,2)

[Fig. 2](#) [Fig. 3](#)

Tipo 1: Dilatación quística del conducto biliar principal. [Fig. 4](#)

Tipo 2: Quiste diverticular excéntrico del conducto biliar común o del conducto hepático común.

Tipo 3: Colédococele. [Fig. 5](#)

Tipo 4a: Dilataciones quísticas de los conductos biliares intra y extrahepáticos. [Fig. 6](#)

Tipo 4b: Afecta sólo a los conductos biliares extrahepáticos.

Tipo 5: Enfermedad de Caroli.

Anomalías de la unión del sistema ductal pancreatobiliar:

Hay muchas variantes de la unión colédoco-conducto pancreático principal siendo consideradas en su mayor parte variantes de la normalidad sin significación clínica. Habitualmente el colédoco y el conducto pancreático principal tienen un canal común de 4-5 mm antes de drenar en el duodeno. [Fig. 7](#)

Entre las variantes de la unión biliopancreática podemos encontrar la ausencia del canal común, un canal común largo (> 15 mm), o la inserción del colédoco en el conducto pancreático o viceversa formando un ángulo de 30°. Estas uniones anómalas predisponen al reflujo de los jugos pancreáticos o de la bilis, lo que puede explicar la mayor prevalencia de colédocolitiasis, pancreatitis, carcinoma de vesícula y colangiocarcinoma en estos pacientes.⁽³⁾

Conducto biliar aberrante

Los conductos hepáticos derecho e izquierdo tienen dos ramas cada uno que convergen en el conducto hepático común. Las variantes congénitas son bastante habituales y es más frecuente que afecten al conducto hepático derecho, siendo una de las variantes más comunes el drenaje del conducto hepático derecho directamente en el colédoco o en el conducto cístico.

ENFERMEDADES INFLAMATORIAS/INFECCIOSAS.

Es la patología más frecuente que encontraremos en el tracto biliar.

Hay dos grupos importantes: La colédocolitiasis y la colangitis, aunque en muchas ocasiones, se pueden manifestar conjuntamente. También revisaremos la afectación inflamatoria/infecciosa de la vesícula biliar (colecistitis).

Colédocolitiasis:

Presencia de litiasis en el colédoco o el conducto hepático común. Es una entidad muy frecuente que

podemos encontrar en el 8-18% de los pacientes con colelitiasis sintomáticas (4).

Las manifestaciones clínicas más frecuentes son el dolor en el hipocondrio derecho del abdomen y elevación de las transaminasas y la bilirrubina. El diagnóstico habitualmente se realiza mediante ecografía como primer paso, aunque la técnica más sensible es la colangiografía RM potenciada en T2, donde los cálculos aparecen como defectos de repleción intraluminales.

La colédocolitiasis crónica predispone al desarrollo de estenosis biliares que conllevan un alto riesgo de colangitis recurrente, colestasis y cirrosis biliar.

Colecistitis

La colecistitis es la obstrucción e inflamación de la vesícula biliar. Tiene múltiples formas de presentación incluyendo la colecistitis aguda, la colecistitis crónica, el síndrome de Mirizzi y algunas formas especiales como la colecistitis xantogranulomatosa.

-Colecistitis aguda: Es la complicación más habitual de la colelitiasis (6). Clínicamente se manifiesta con dolor en el hipocondrio derecho, fiebre, alteración de las pruebas de función hepática y leucocitosis. La causa más importante es la obstrucción del conducto cístico o del infundíbulo vesicular por una litiasis. La colecistitis alitiásica es rara y suele ocurrir en pacientes críticos.

La ecografía es la técnica de primera elección, donde podremos encontrar hallazgos como distensión de la vesícula biliar con engrosamiento de su pared ($> 3\text{mm}$), líquido perivesicular y cambios inflamatorios locales. En cualquier caso el hallazgo más sensible es el signo de Murphy ecográfico positivo, especialmente cuando hay colelitiasis. La RM puede realizarse si no se ha conseguido un diagnóstico concluyente mediante ecografía o TC.

-Colecistitis crónica: Se asocia habitualmente a colelitiasis y es la forma más frecuente de patología vesicular sintomática (6). Los síntomas son poco expresivos, incluyendo molestias y *discomfort* abdominal.

La ecografía muestra una vesícula pequeña con engrosamientos segmentarios de su pared. Es frecuente la presencia de cálculos y/o barro biliar. En el estudio dinámico de RM tras la administración de contraste intravenoso se observa un patrón de realce específico, leve, lento y prolongado que ayuda a distinguirlo del engrosamiento parietal focal del carcinoma de vesícula.

-Colecistitis xantogranulomatosa: Se trata de una enfermedad crónica de la vesícula biliar caracterizada por un proceso inflamatorio destructivo. Es más frecuente en mujeres ancianas y tiene unas manifestaciones clínicas similares a la colecistitis aguda, produciendo dolor abdominal, fiebre y alteración de las pruebas de función hepática. [Fig. 8](#)

En el estudio de ecografía se observa un engrosamiento de la pared de la vesícula irregular y mal definido, siendo frecuente la infiltración del hígado o de la grasa adyacente. Para realizar el diagnóstico diferencial con patologías malignas se precisa con frecuencia la TC o la RM. En la TC se pueden encontrarse nódulos intramurales de baja atenuación correspondientes a los xantogranulomas, que en la RM aparecen como lesiones intramurales hiperintensas en las secuencias potenciadas en T2. Igualmente se observa un realce persistente de la mucosa tras la administración de contraste, hallazgo que frecuentemente desaparece en los procesos malignos.

La colecistitis puede producir complicaciones como la perforación de la pared de la vesícula, abscesos y

fistulas al tracto gastrointestinal (fundamentalmente duodeno y colon) o a la piel.

-Síndrome de Mirizzi: Una colelitiasis impactada en el conducto cístico o en el cuello de la vesícula puede producir una compresión extrínseca de la vía biliar que secundariamente obstruya y dilate el árbol biliar. El diagnóstico puede realizarse mediante ecografía, TC o colangiografía por RM. [Fig. 8](#)

Colangitis

Es la inflamación de los conductos biliares y de la bilis. Las más importantes son:

-Colangitis piógena: es la causa más frecuente de colangitis, producida habitualmente por una bacteria intestinal. Normalmente se asocia con obstrucción del colédoco o conducto hepático común. La causa más frecuente de obstrucción es la migración de un cálculo de la vesícula (> del 50% de los casos) y/o estenosis de la vía biliar que facilitan la estasis biliar, el sobrecrecimiento de bacilos gram negativos y finalmente la colangitis piógena. El diagnóstico es clínico siendo típica la triada clásica de Charcot (dolor abdominal, fiebre e ictericia). La colangiografía RM y la CPRE son útiles en el diagnóstico y en el caso de la CPRE también en el tratamiento de la causa de la obstrucción ⁽⁷⁾. [Fig. 9](#)

Además de la colecistitis hay otras causas obstructivas de colangitis piógena como el colangiocarcinoma, el ampuloma, el carcinoma de vesícula biliar o de páncreas, las malformaciones congénitas, las estenosis quirúrgicas, etc...

-Colangitis esclerosante primaria (CEP): Es una enfermedad inflamatoria y fibrosante de los conductos biliares, de curso crónico e idiopática que produce obstrucción de los conductos biliares, colestasis, cirrosis biliar y eventualmente mayor riesgo de colangiocarcinoma ⁽⁸⁾. El hallazgo clave de la colangiografía RM en esta entidad son la presencia de estenosis anulares distribuidas de manera aleatoria que condicionan una dilatación retrógrada desproporcionada y una apariencia del árbol biliar simulando cuentas de un rosario. [Fig. 10](#)

-Colangiohepatitis oriental: Infección parasitaria crónica del árbol biliar, endémica del Sudeste asiático. Habitualmente producida por *Clonorchis sinensis* o *Ascaris lumbricoides* entre otros organismos.

En las imágenes de colangiografía se observan estenosis multifocales y dilataciones de los conductos biliares intra y extrahepáticos. Las manifestaciones clínicas son dolor abdominal, fiebre, ictericia, y como complicación se pueden encontrar litiasis, abscesos hepáticos o colangiocarcinomas.

-Colangiopatía asociada al SIDA: Es una colangitis que se da en pacientes inmunodeprimidos con infección por VIH. Gérmenes oportunistas como el *Criptosporidium* o el citomegalovirus pueden acceder al tracto biliar a través de la papila mayor, produciendo colangitis, papilitis o colecistitis alitiásica. [Fig. 11](#)

Los hallazgos de la colangiografía incluyen estenosis de la vía biliar extrahepática a papilitis o también hallazgos que pueden simular a los de una cirrosis biliar primaria.

-Colangitis eosinofílica: Esta enfermedad consiste en una infiltración eosinofílica del sistema hepatobiliar en asociación con gastroenteritis eosinofílica. Los pacientes pueden tener colangitis, colecistitis y/o hepatitis crónica. Tienen buena respuesta al tratamiento con corticoides. [Fig. 12](#)

NEOPLASIAS DE LA VÍA BILIAR:

La neoplasia más frecuente del árbol biliar es el colangiocarcinoma, seguido del carcinoma vesicular. El linfoma primario o las metástasis afectan raramente al árbol biliar.

- **Colangiocarcinoma:** [Fig. 13](#)

Se trata de un adenocarcinoma que crece en el epitelio del árbol biliar. [Fig. 14](#) Este tumor se clasifica en intrahepático, hiliar o perihiliar (tumor de Klatskin) [Fig. 15](#) y extrahepático, dependiendo de cuáles sean los conductos biliares afectados.

Tras el hepatocarcinoma, el colangiocarcinoma es la neoplasia hepática más frecuente ⁽⁹⁾.

Algunas entidades condicionan un aumento del riesgo de desarrollar un colangiocarcinoma como son la CEP, la enfermedad de Caroli, el quiste de colédoco congénito o la colangitis oriental ⁽¹⁰⁾.

Entre las manifestaciones clínicas y analíticas de este tumor encontramos el dolor abdominal, colangitis o alteraciones de las enzimas hepáticas.

- **Ampuloma:** [Fig. 16](#)

Neoplasia que crece en el complejo ampular, distal a la unión biliopancreática.

Son masas irregulares que crecen en el interior de la luz biliar produciendo estenosis asimétricas del colédoco y condicionan dilatación secundaria del árbol biliar intra y extrahepático ⁽⁴⁾.

La RM es vital para la caracterización y localización de estas lesiones. Se muestran como lesiones hipointensas en T1 con señal variable en T2 y el realce con contraste suele ser tardío. Las secuencias colangiográficas muestran la dilatación secundaria del árbol biliar. En las secuencias de difusión las lesiones por pequeñas que sean producen restricción de la difusión y bajos valores de ADC.

- **Carcinoma vesicular:** [Fig. 17](#)

Esta entidad es más frecuente en mujeres ancianas y existen otros factores de riesgo que predisponen al carcinoma de vesícula como son la presencia de colelitiasis o la vesícula en porcelana ⁽⁶⁾.

Las presentaciones clínicas son inespecíficas e incluyen el dolor abdominal, pérdida de peso...etc.

En muchas ocasiones el diagnóstico de la enfermedad es tardío y se realiza cuando ya existe invasión de estructuras adyacentes como el hígado, lo que supone un mal pronóstico de la enfermedad.

El carcinoma de vesícula se manifiesta como lesiones infiltrativas que surgen desde la vesícula biliar y se extienden hacia el hígado. Menos frecuentemente las encontraremos como masas polipoides intraluminales o engrosamientos murales focales.

Características de imagen en RM del carcinoma de vesícula:

-Lesiones ligeramente hiperintensas en T2 con respecto al parénquima hepático.

-Iso o hipointensas en T1.

-Las imágenes T1 postcontraste con saturación de la grasa muestran un marcado realce periférico de la masa y son muy útiles para valorar la extensión tumoral, metástasis hepáticas y la afectación de estructuras vasculares adyacentes.

LESIONES IATROGÉNICAS:

Debemos siempre tenerlas en cuenta ante pacientes que hayan tenido una cirugía abdominal reciente o intervenciones sobre la vía biliar.

Existen múltiples lesiones iatrogénicas que podemos encontrar en el árbol biliar como roturas de un conducto biliar con presencia de una fuga biliar, litiasis intracanaliculares o síndrome del remanente cístico.

Rotura de un conducto biliar y fuga biliar: Fig. 18

La rotura de un conducto biliar con fuga biliar es una complicación rara de traumas abdominales, cirugías (ej. colecistectomía) o intervenciones sobre el árbol biliar (ej. CPRE).

El diagnóstico de la rotura de un conducto biliar es un importante desafío donde todas las técnicas de imagen que tengamos disponibles son necesarias. El uso de la colangiografía RM con contraste hepatoespecífico ⁽¹¹⁾ puede ayudarnos también a detectar una fuga biliar.

Normalmente las manifestaciones clínicas se presentan dentro de la primera semana tras la cirugía/intervención y hay algunas características de imagen clave: Es habitual encontrar líquido libre intrabdominal, pero este hallazgo es inespecífico y la fuga biliar es muy difícil de objetivar.

-RM: La colangiografía RM con contraste hepatoespecífico muestran con exactitud la localización de la fuga y permite distinguir si la colección líquida tiene un componente biliar o no.

Imágenes en esta sección:

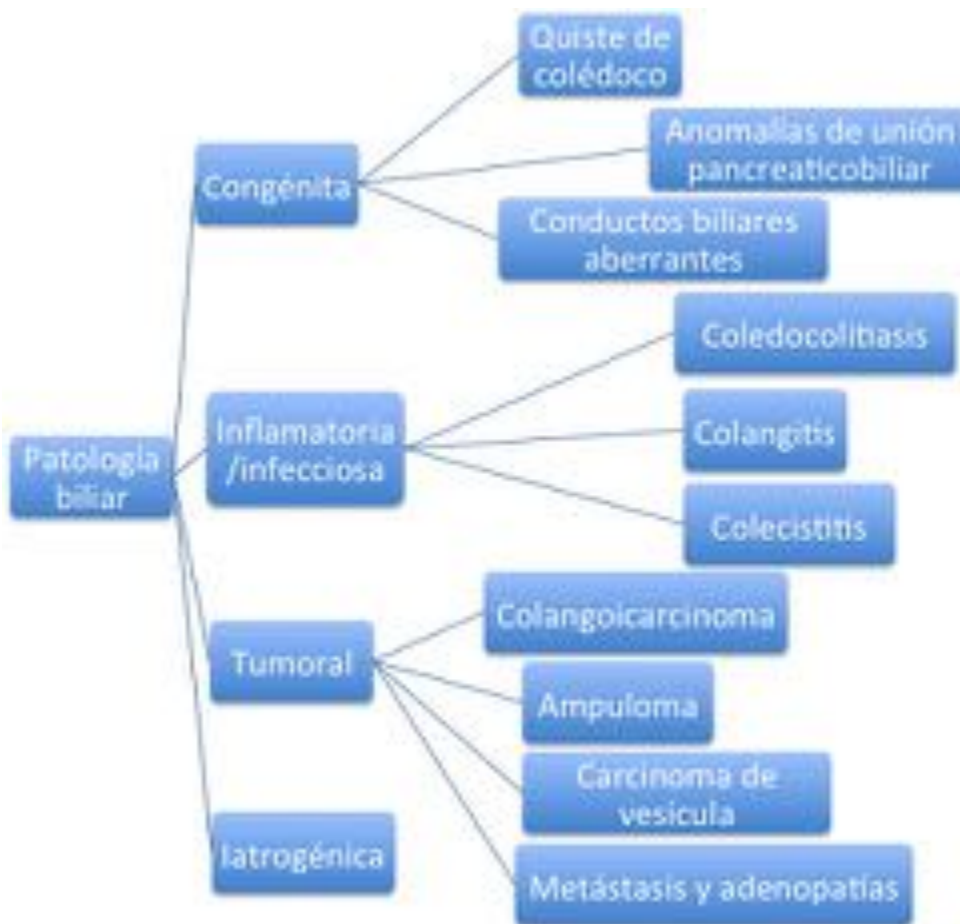


Fig. 1: Clasificación de las diferentes patologías que podemos encontrar en la vía biliar.

CLASIFICACIÓN QUISTES DE COLÉDOCO						
TIPOS	1	2	3 "Colecodocele"	4		5 "Enfermedad de Caroli"
Características típicas	Dilatación cística (larga, sacular y fusiforme, o pequeña y localizada). Cuatro veces más frecuente en mujeres. Síntomas típicos son prurito y colangitis	Divertículos quísticos protruyentes	Quistes del colédoco que protruyen al duodeno. Los síntomas típicos son prurito y dolor abdominal	4A: Afectación de los conductos intra y extrahepáticos	4B: Sólo presentan afectación extrahepática	Múltiples dilataciones quísticas intrahepáticas con árbol biliar extrahepático normal. Suele diagnosticarse en la niñez o adultos jóvenes. Síntomas comunes son episodios repetidos de colangitis y dolor en hipocondrio derecho
Afectación intrahepática	No	No		Si	No	Si
Afectación extrahepática	Si, afectación del colédoco	Si, afectación del colédoco	Si, afectación del colédoco	Si	Si	No
Patologías asociadas	Mayor riesgo de desarrollar carcinoma de vesícula		Alta prevalencia de coledocolitiasis			Mayor riesgo de colangiocarcinoma

Fig. 2: Clasificación quistes de colédoco.

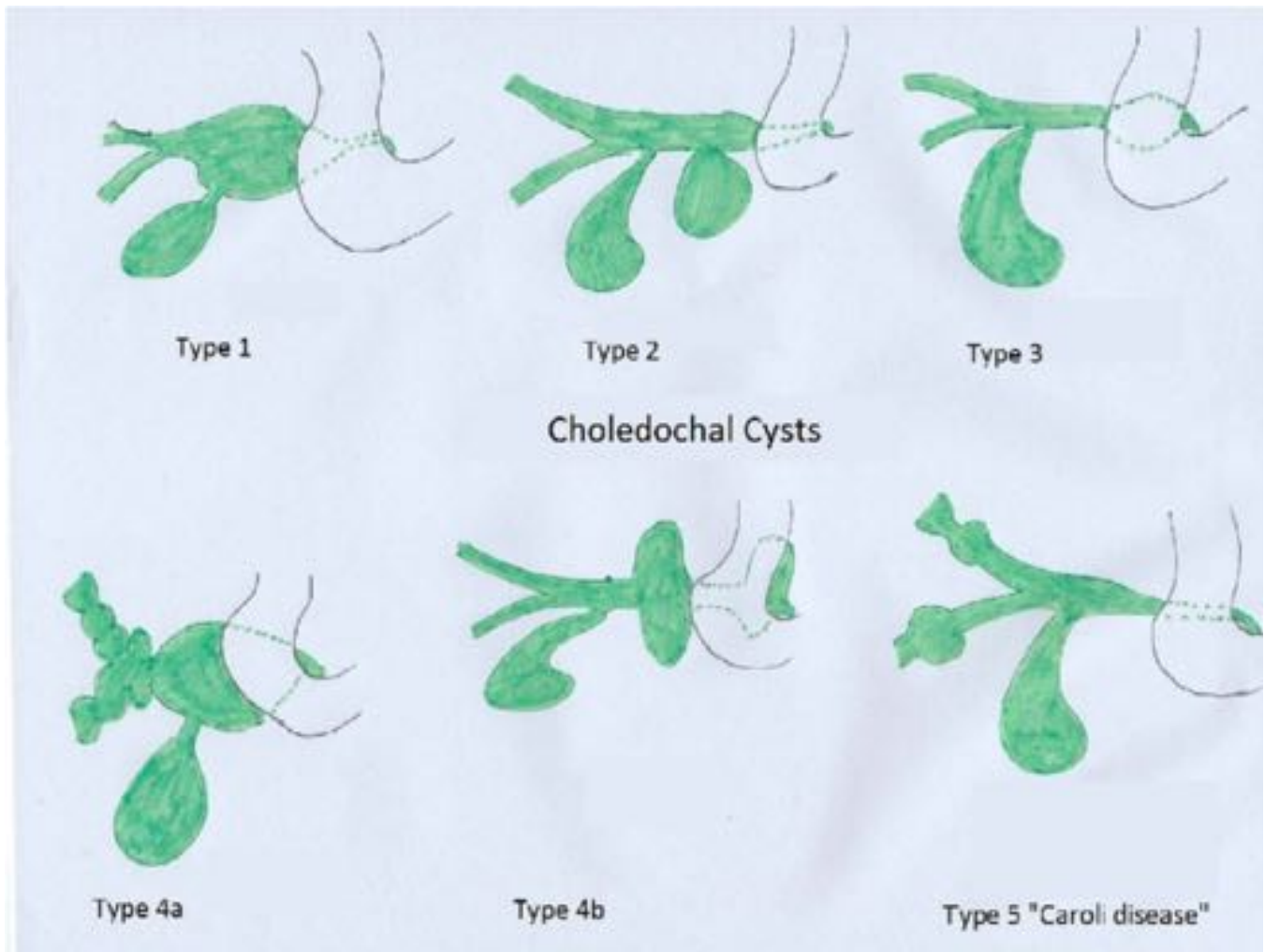


Fig. 3: Clasificación de Todani de los quistes del colédoco.

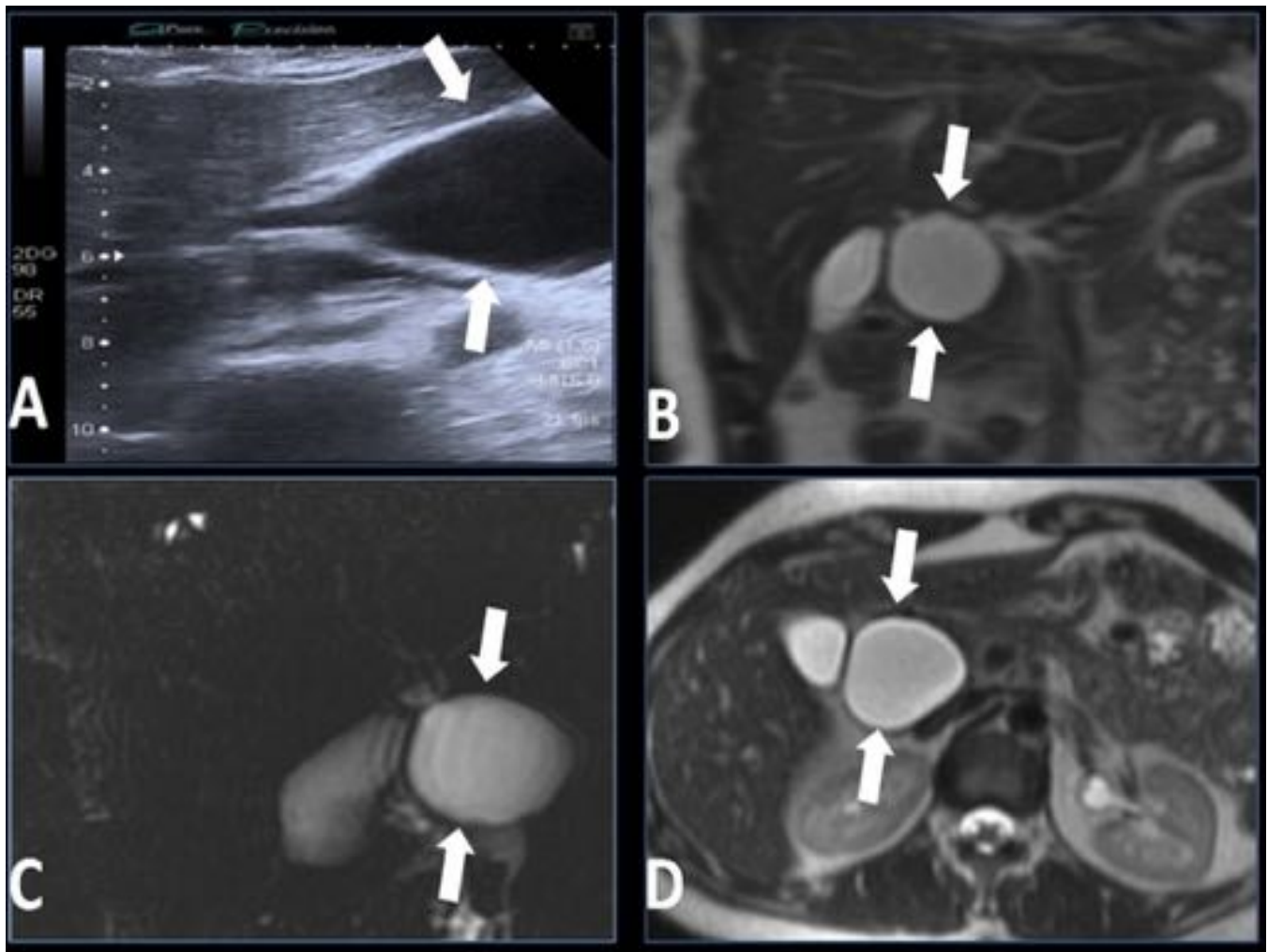


Fig. 4: Quiste de colédoco tipo I, como hallazgo casual durante la realización de una ecografía a una paciente de 35 años. (A) Ecografía.(C) Colangiografía RM. (B y D) Cortes coronal y axial potenciados en T2 donde se aprecia una dilatación al inicio del colédoco (flechas).

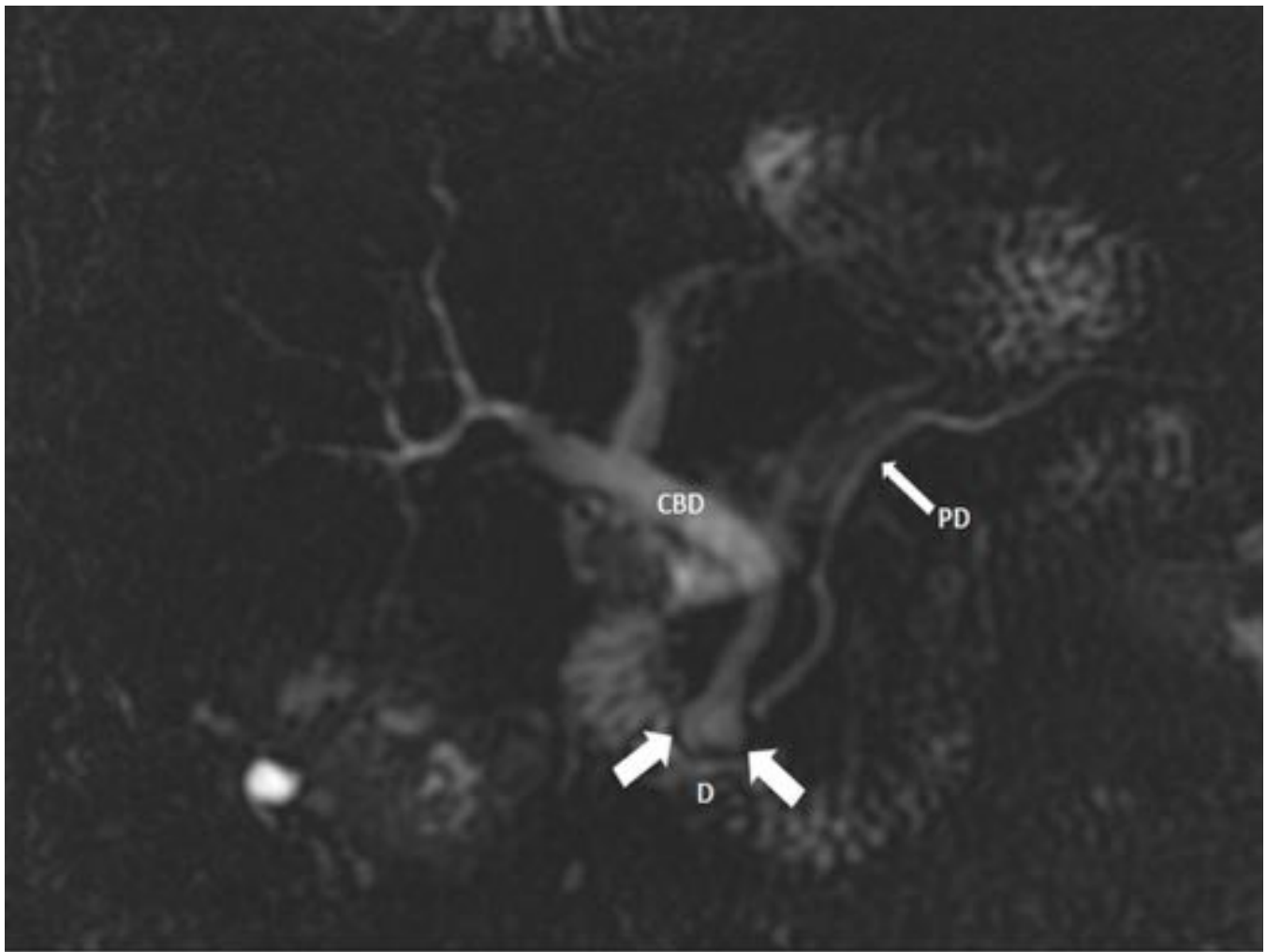


Fig. 5: Imagen de colangiografía RM. Colédococele (flechas) que protruye en el duodeno (D). Conducto biliar común (CBD) y conducto pancreático (PD).

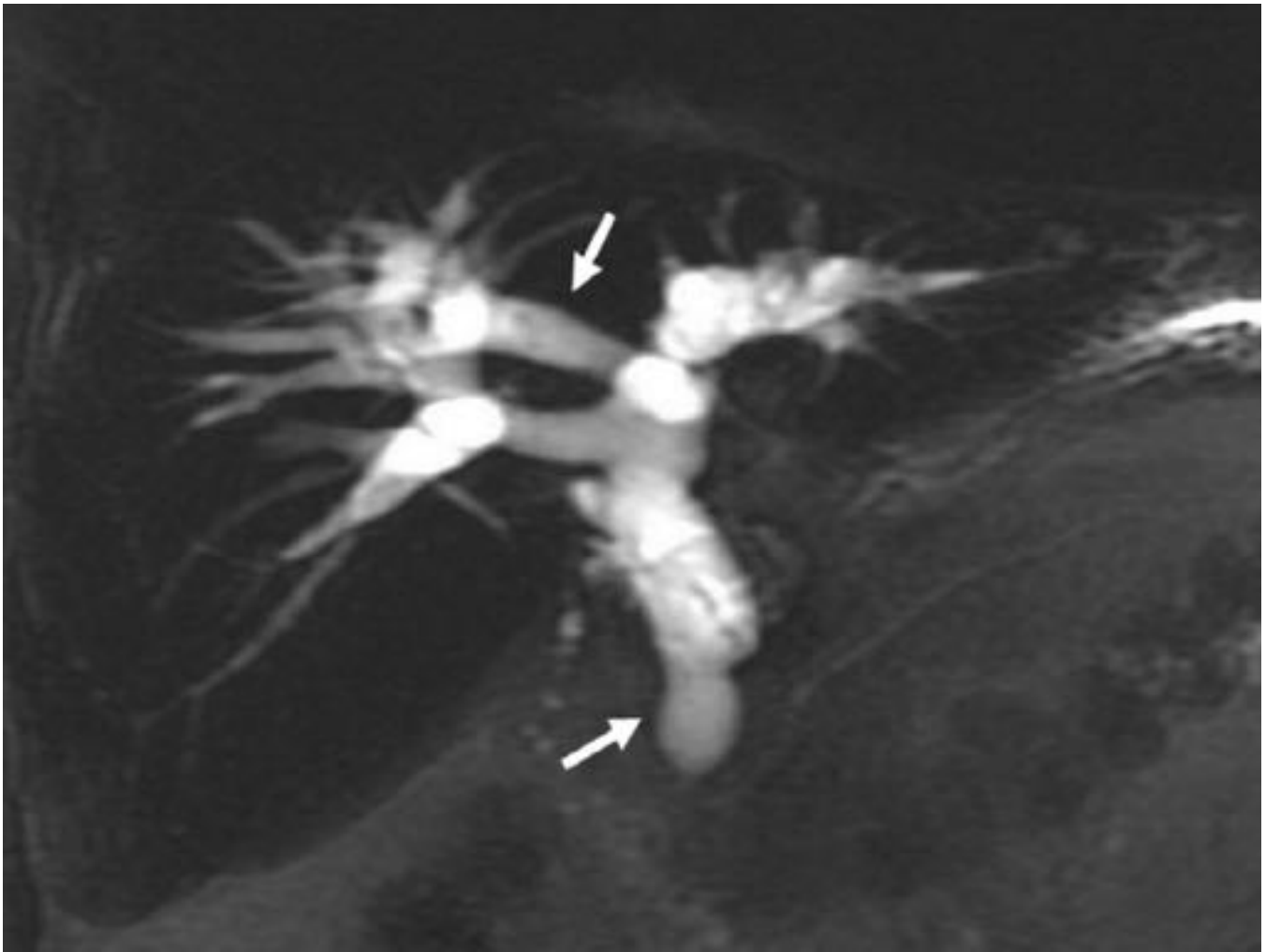


Fig. 6: Colangiografía RM. Múltiples dilataciones saculares de los conductos biliares intra y extrahepáticos (flechas) que corresponden a quistes de colédoco tipo 4a.

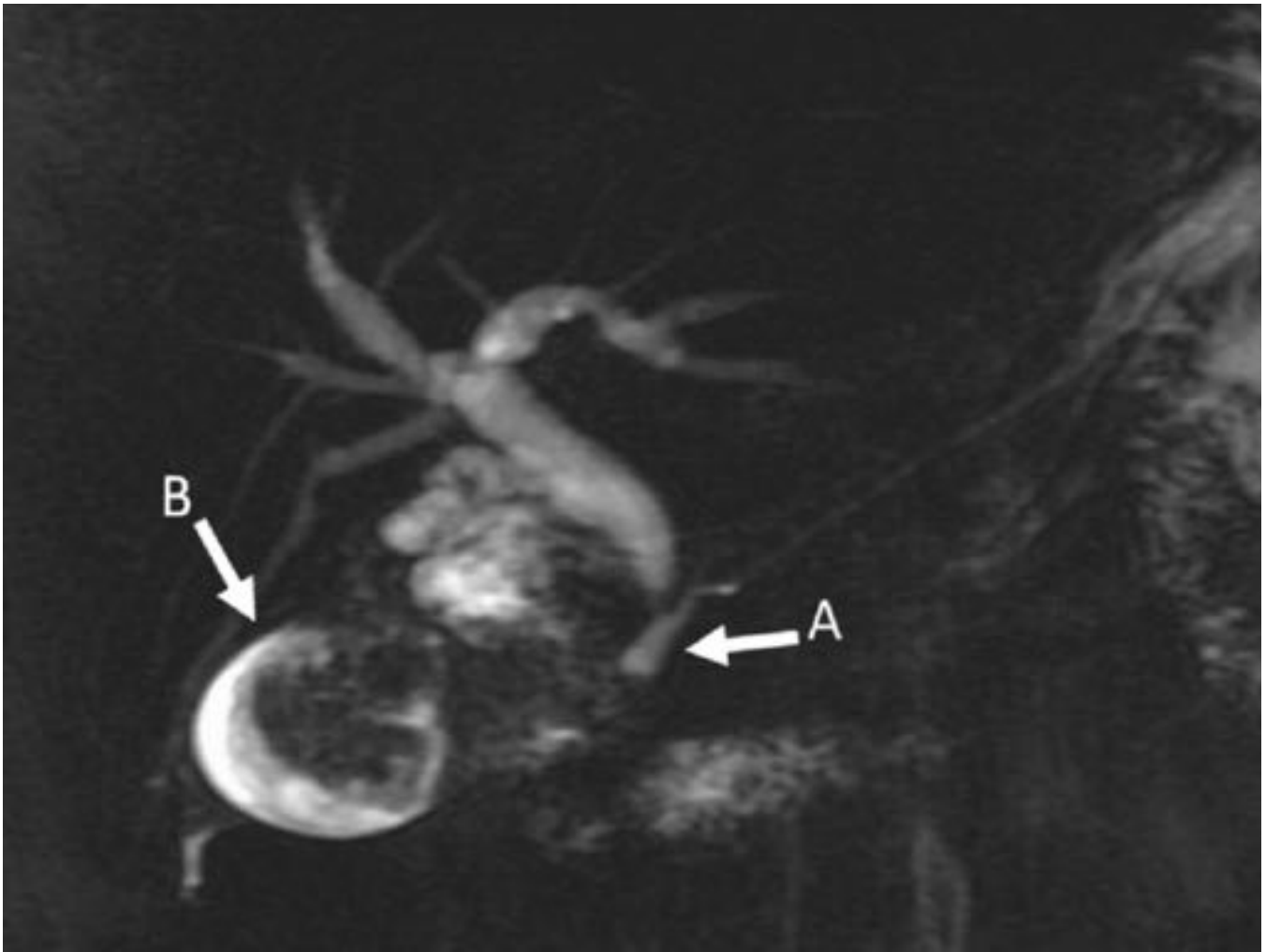


Fig. 7: Imagen de Colangiografía RM. Anomalia de la unión pancreatobiliar que muestra un canal común largo >15mm (flecha A). Este paciente desarrolló un carcinoma de vesícula (flecha B), visualizado como un defecto de repleción en el interior de la vesícula.

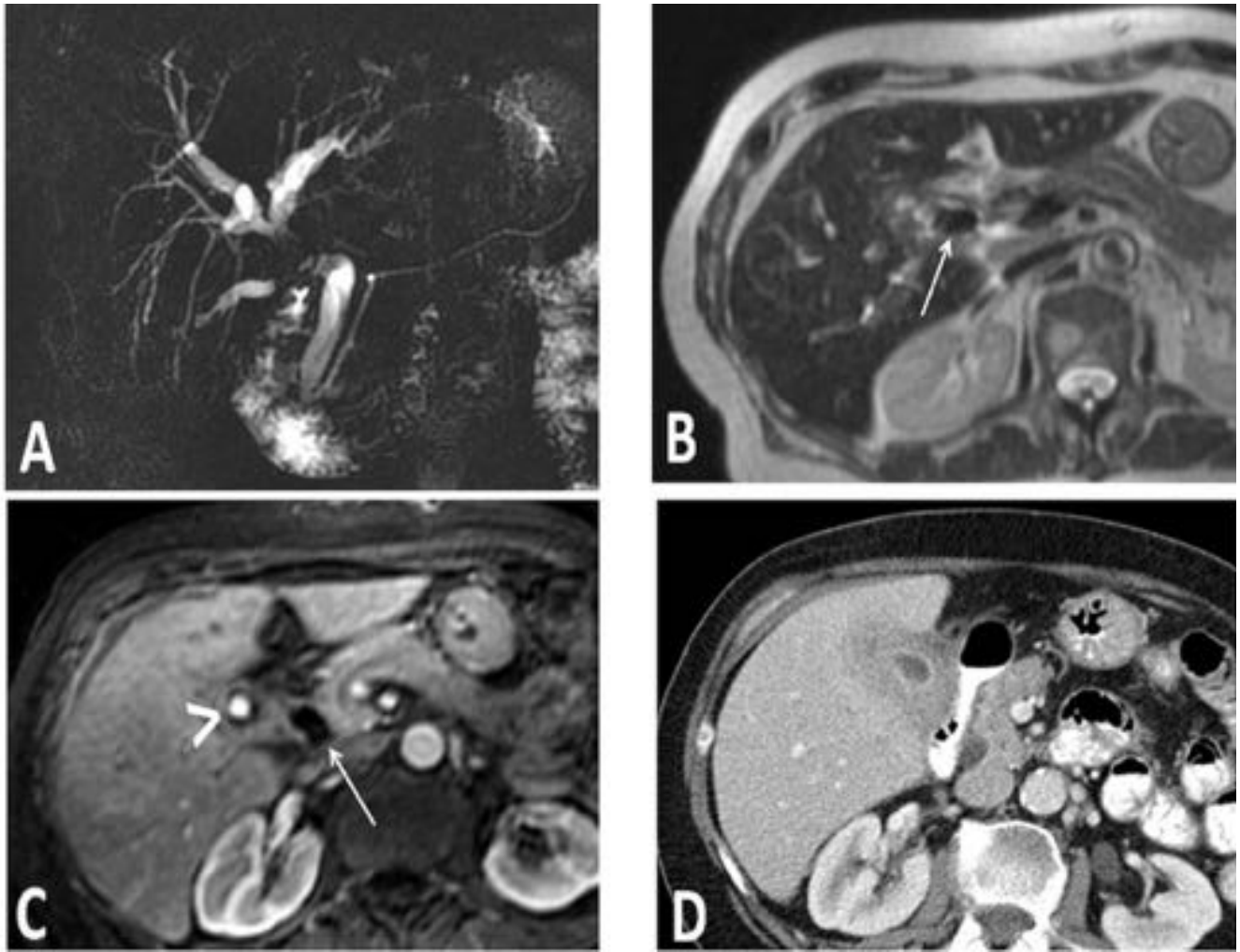


Fig. 8: Síndrome de Mirizzi. (A). Colangiografía RM (corte grueso): dilatación de la vía biliar intrahepática con estenosis focal del colédoco. (B) Imagen de RM potenciada en T2: litiasis entre el cuello vesicular (flecha) y el conducto hepático común. (C) Estudio dinámico T1 con saturación grasa postcontraste (gadolinio): pseudoaneurisma de la arteria cística (punta de flecha). Colelitiasis en el cuello vesicular (flecha). (D). TC con contraste intravenoso: Colecistitis xantogranulomatosa.

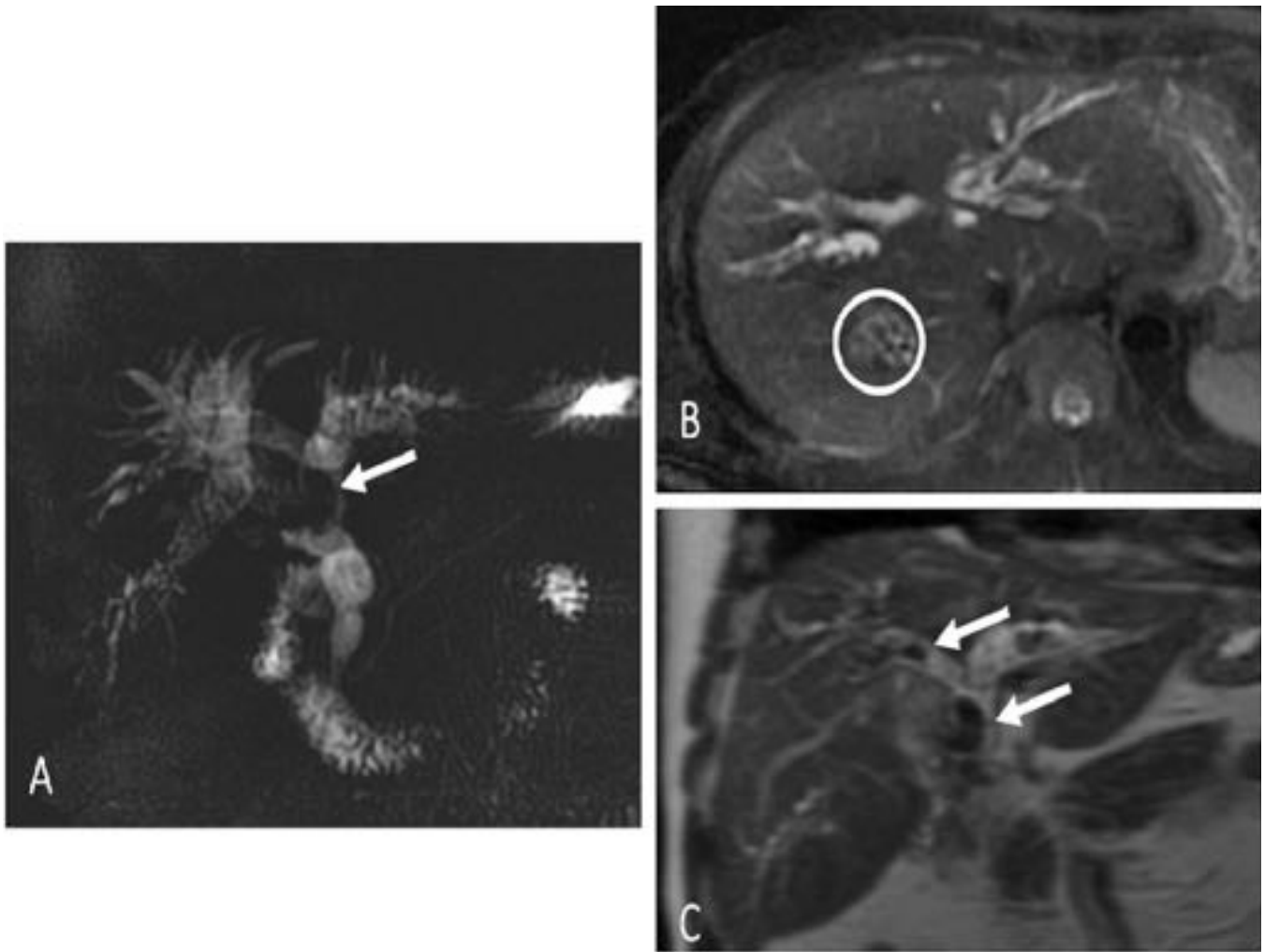


Fig. 9: Mujer con colangitis piógenas recurrentes. (A) Corte grueso de colangiografía RM con múltiples cálculos biliares intra y extrahepáticos (flecha). Corte axial de RM potenciada en T2 con saturación grasa con múltiples defectos de repleción del árbol biliar y cálculos canaliculares intrahepáticos (círculo). (C) Corte coronal de RM potenciada en T2 con múltiples cálculos biliares intra y extrahepáticos (flechas).

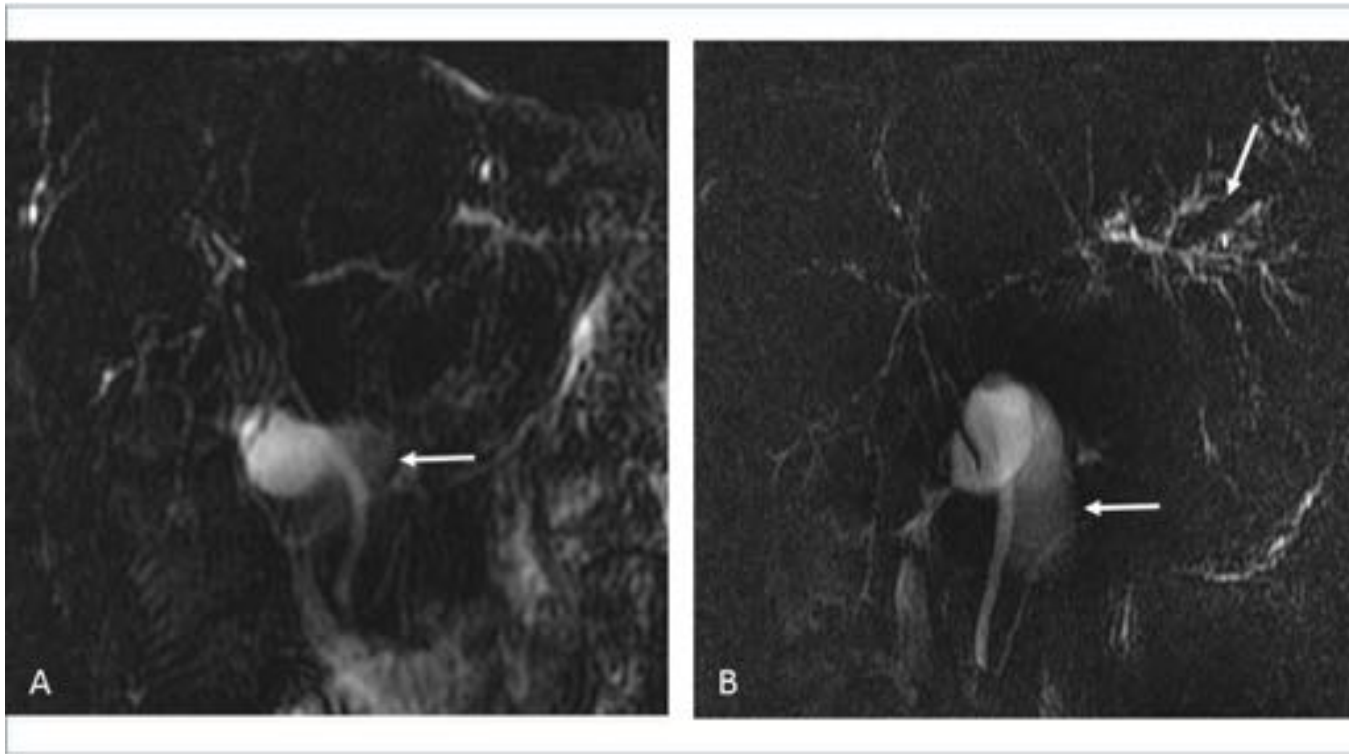


Fig. 10: Mujer de 25 años con hepatopatía crónica a estudio. (A y B) . Imagen de corte grueso de una colangiografía RM en la que se aprecia estenosis de los conductos biliares intrahepáticos con dilatación retrógrada desproporcionada, especialmente en el lóbulo hepático izquierdo; hallazgos típicos de CEP (flecha oblicua). Vesícula biliar (flechas horizontales).

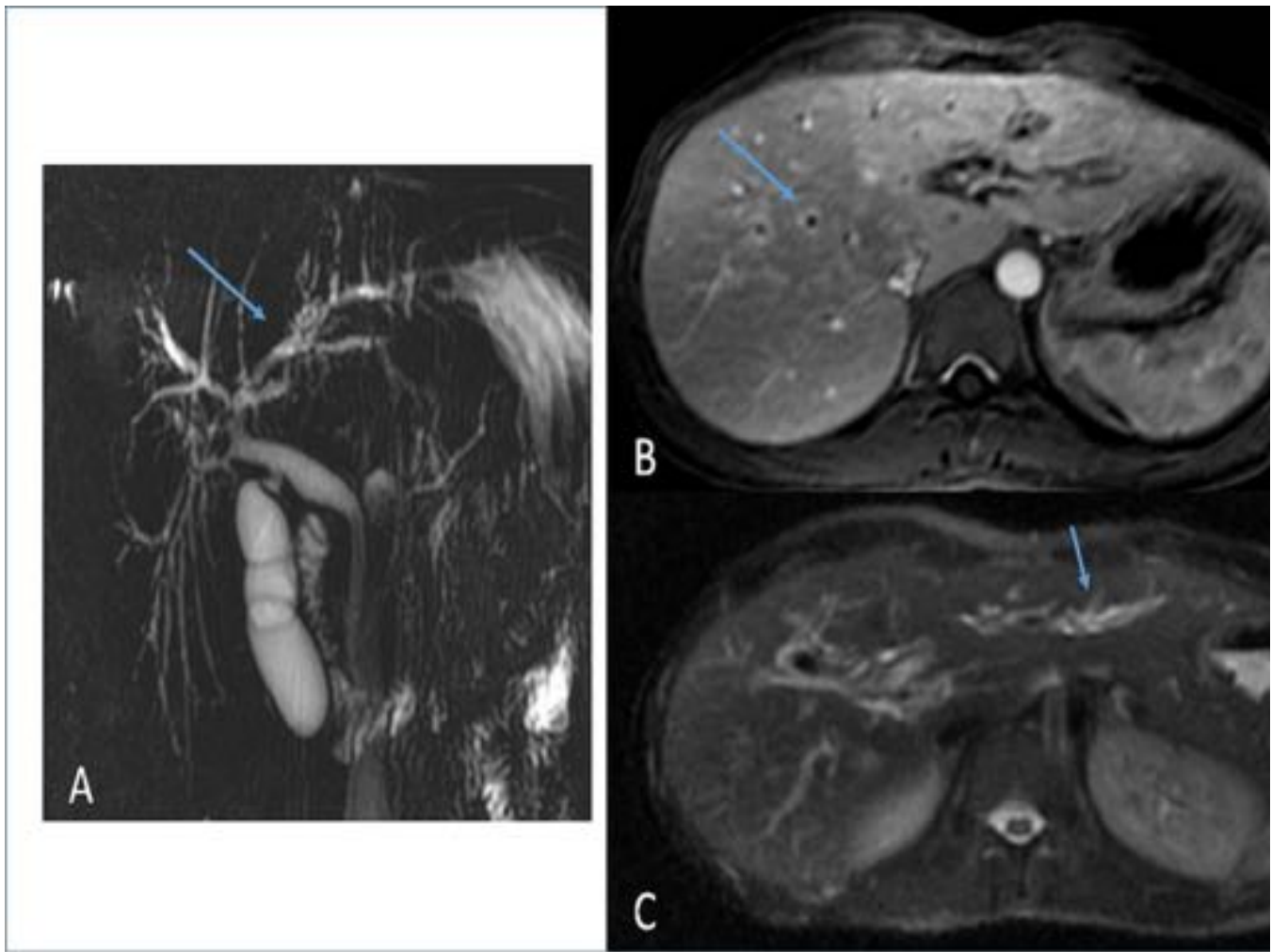


Fig. 11: Mujer de 35 años, VIH positiva con colangitis de repetición por CMV y criptosporidium. (A): Corte grueso de colangiografía RM. Dilatación de los conductos intrahepáticos (flecha). (B): Corte axial en secuencia T1 con saturación grasa tras administración de gadolinio intravenoso. Existe un realce precoz, fino y creciente de las paredes de los conductos intrahepáticos. (C): Corte axial T2 con saturación grasa en el que se aprecia dilatación de los conductos biliares intrahepáticos.

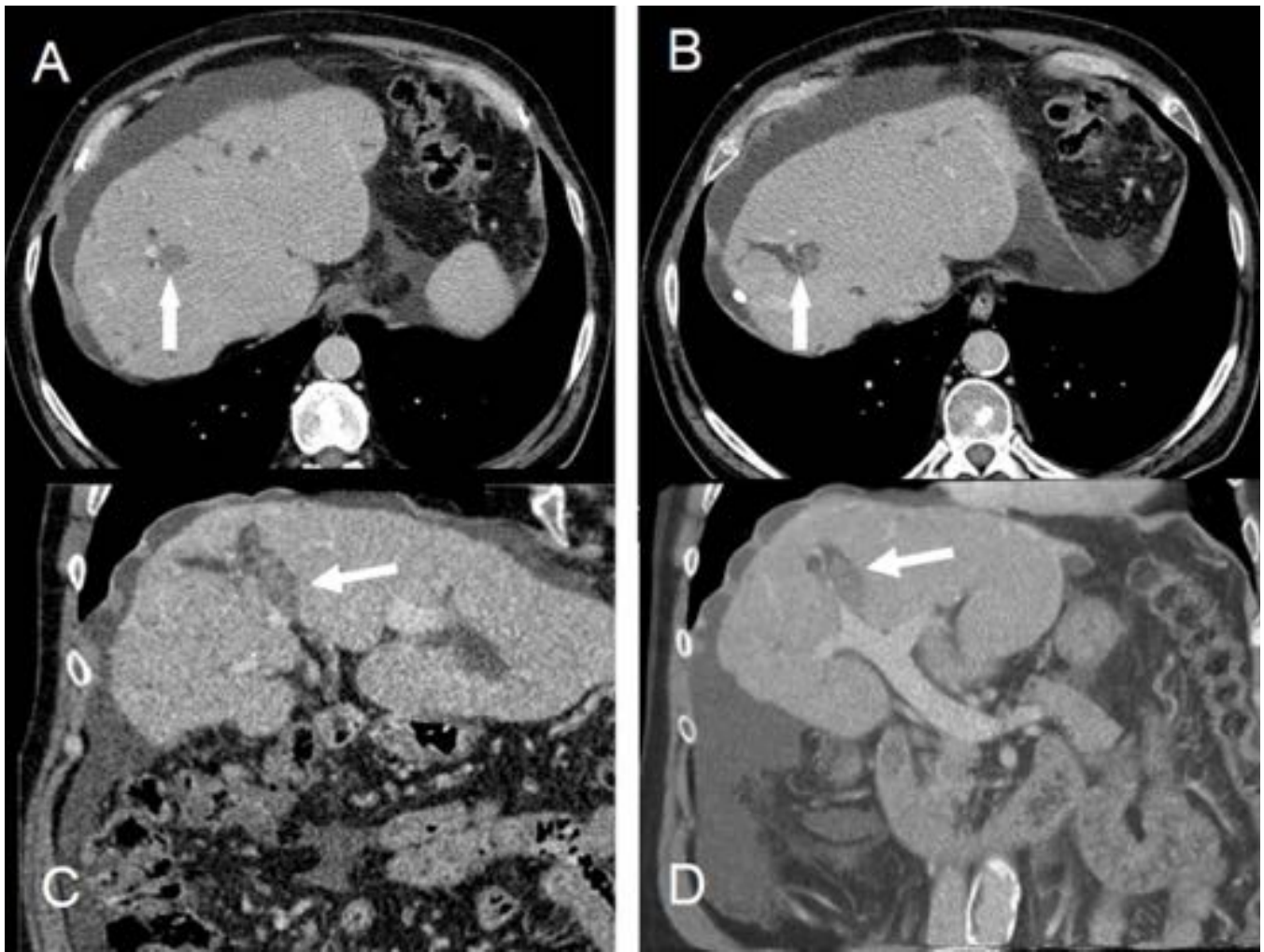


Fig. 12: Paciente con hepatopatía crónica secundaria a síndrome eosinofílico (A y B). Imagen en plano axial de TC con contraste intravenoso en fase portal en la que se identifica una dilatación de conductos intrahepáticos con material hiperdenso intracanalicular (litiasis) (flechas). (C y D). Reconstrucción coronal y volumétrica donde se observa la dilatación de conductos intrahepáticos con material intraluminal.

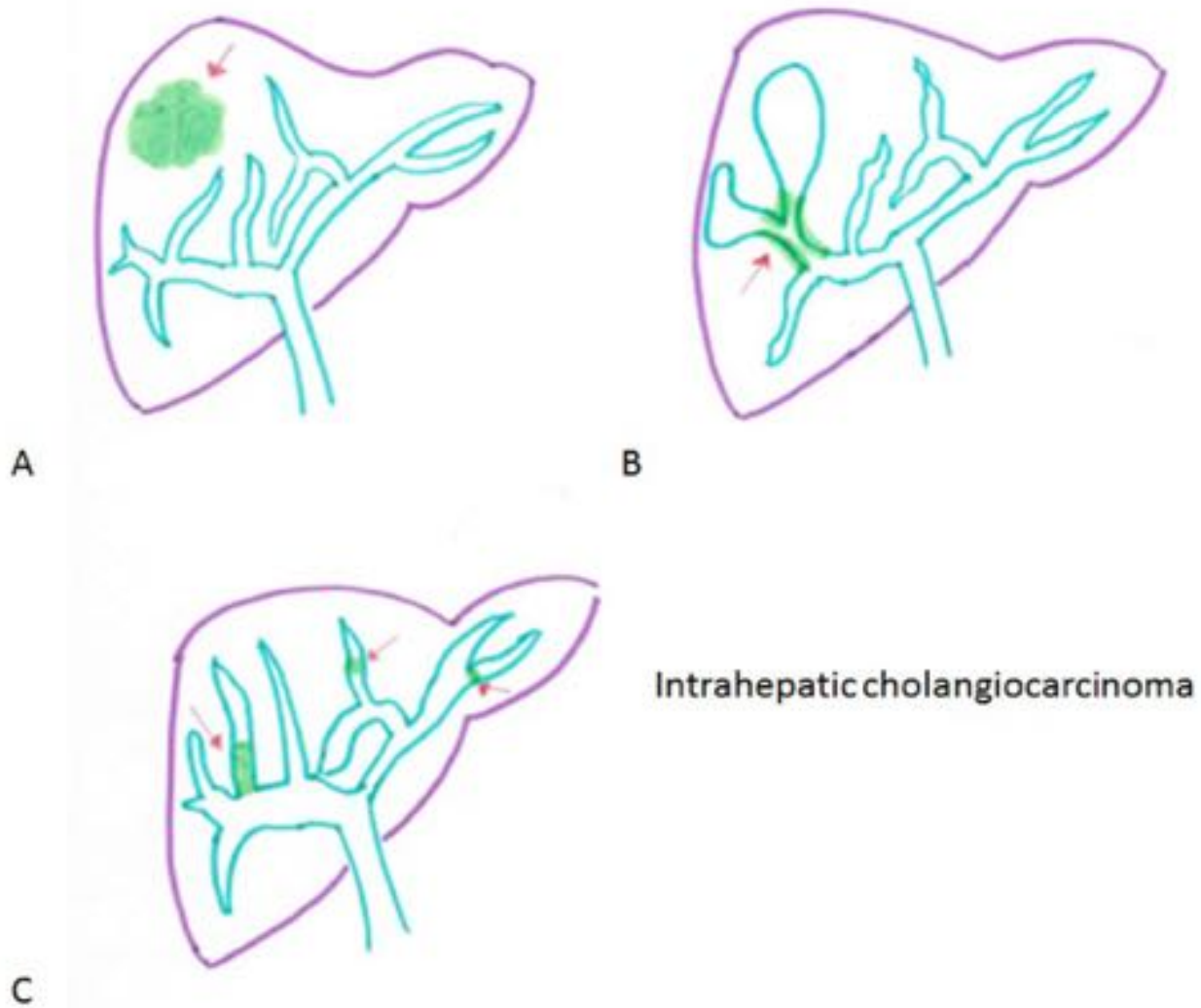


Fig. 13: Ilustración de los tres diferentes tipos de colangiocarcinomas intrahepáticos . (A) Colangiocarcinoma intrahepático formador de masa (flecha). (B) Colangiocarcinoma intrahepático periductal, caracterizado por la infiltración tumoral a lo largo de los conductos biliares (flecha). (C) Colangiocarcinoma intrahepático intraductal, caracterizado por su crecimiento intraluminal en los conductos biliares (flechas).

COLANGIOMATOSIS						
Localización	Intrahepático			Hiliar	Extrahepático	
Tipos	Formador de masa	Intraductal	Periductal	(Klatskin) Supone el 50% de las neoplasias de la vía biliar ⁽¹⁰⁾	Polipoide	Infiltrativo
CT	Masa intrahepática de baja atenuación y homogénea, con realce periférico inicialmente y después centripeto con retracción capsular asociada	Produce una dilatación de la vía biliar intrahepática de forma lobar o segmentaria, los cuales presentan una atenuación mayor que la vía biliar sana	Crece en un conducto biliar estrechado o dilatado sin formar una masa Engrosamiento difuso del árbol biliar o masa con intenso realce	Masa de baja atenuación con realce periférico en fase portal, masa polipoide o engrosamiento ductal con obliteración de la luz biliar	Masa de baja atenuación en el interior de la luz del conducto biliar	Dilatación biliar intra y extrahepática con un cambio de calibre abrupto con obliteración de la luz biliar por un engrosamiento de la pared biliar hipercaptante
RM	Baja señal en imágenes T1 e hiperintenso en T2. En el estudio dinámico su comportamiento es similar al CT	Baja señal en T1 e hiperintenso en T2 en el interior de la luz del conducto biliar con realce tras la administración de gadolinio	Podemos encontrar dilatación periférica ductal	Dilatación secundaria del árbol biliar anterógrado	Masa polipoide hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 con discreto realce tras la administración de gadolinio	

Fig. 14: Características de imagen de los diferentes tipos de colangioma.

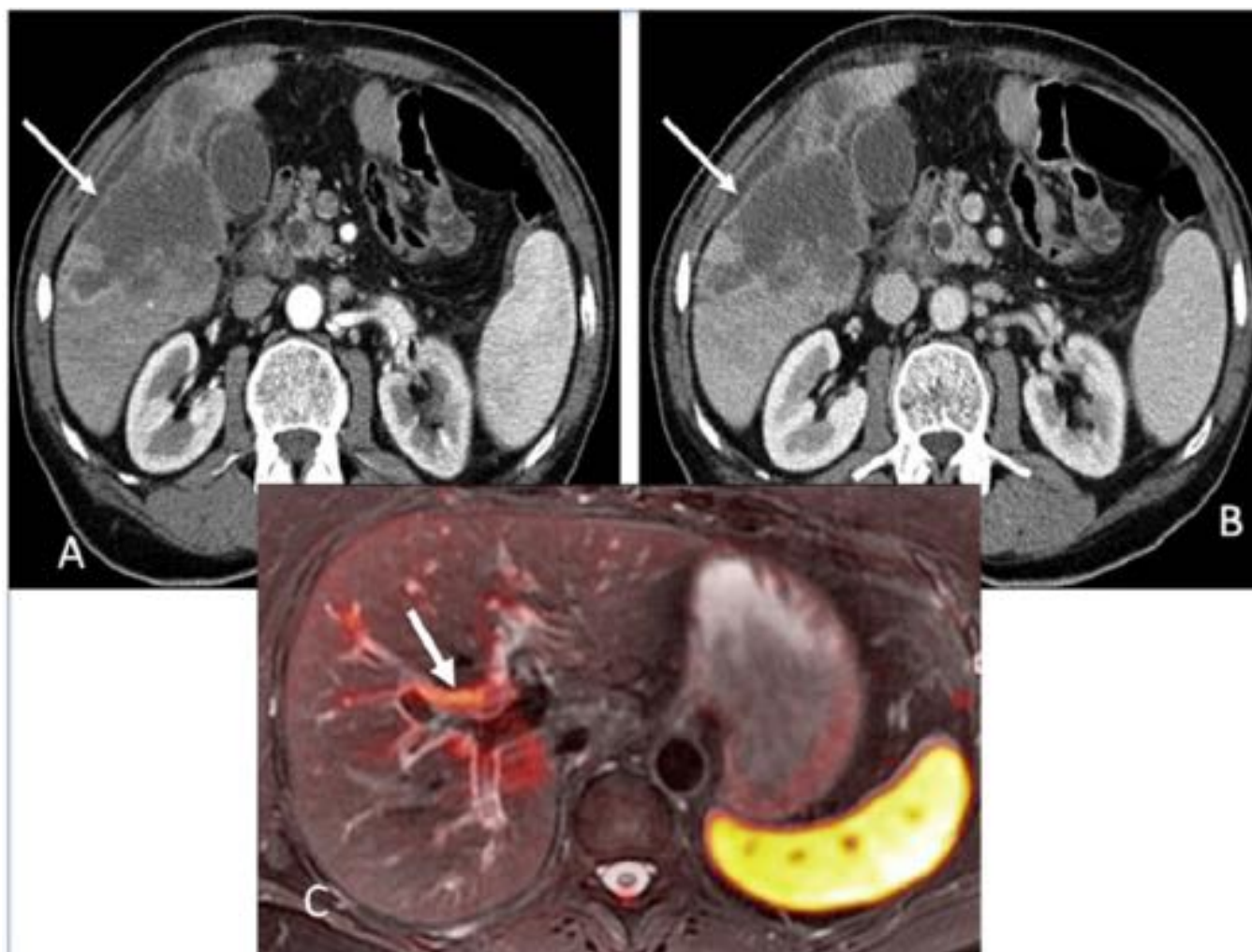


Fig. 15: -Colangiocarcinoma periférico (A y B). (A) Corte axial de TC en fase arterial. Masa periférica intrahepática, hipodensa, con bordes lobulados, que condiciona retracción capsular y halo de realce periférico. (B) Corte axial de TC en fase portal. Aumentado del realce periférico con respecto a la fase arterial (flecha). -Colangiocarcinoma hiliar (C) (tumor de Klatskin). Imagen fusión de RM (T2 y difusión). Lesión hiliar hipointensa en T2 e hiperintensa en difusión.

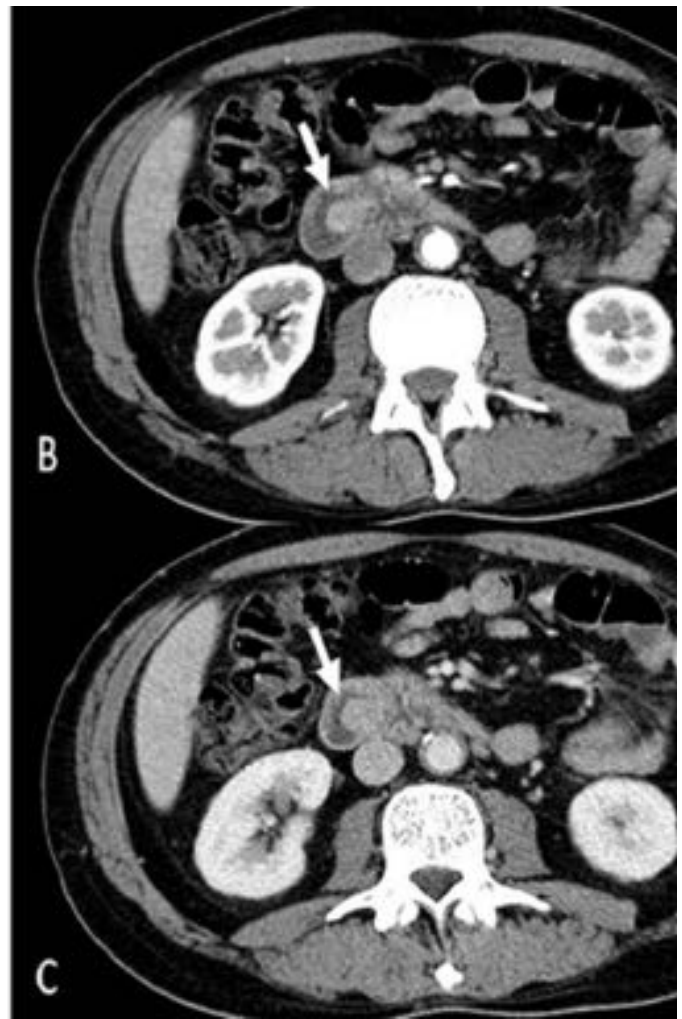


Fig. 16: Carcinoma ampular. Imagen coronal de TC en fase portal (A). Pequeña masa ampular que protruye en el duodeno causando dilatación secundaria del árbol biliar. Cortes axiales de CT en fase arterial (B) y fase portal (C) muestran la masa protruyendo en el duodeno (flechas).

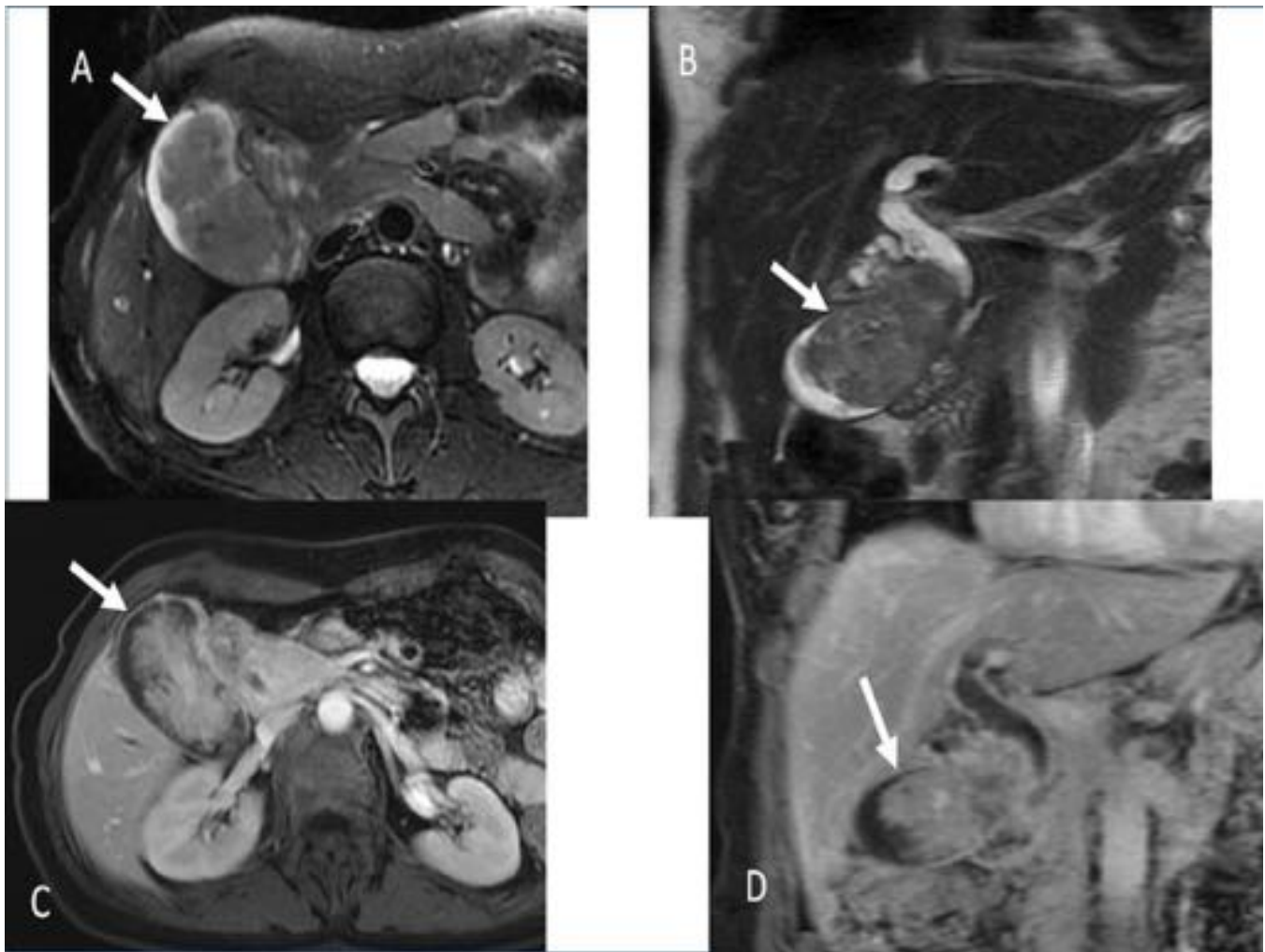


Fig. 17: Carcinoma de vesícula en una mujer de 54 años (Mismo paciente que en la imagen 6). (A y B). Cortes axiales y coronales potenciados en T2 muestran una masa isointensa en el interior de la vesícula (flecha). (C y D). Corte axial y coronal de imágenes potenciadas en T1 postcontraste y con saturación de la grasa muestran el importante y temprano realce de la masa en el interior de la vesícula.

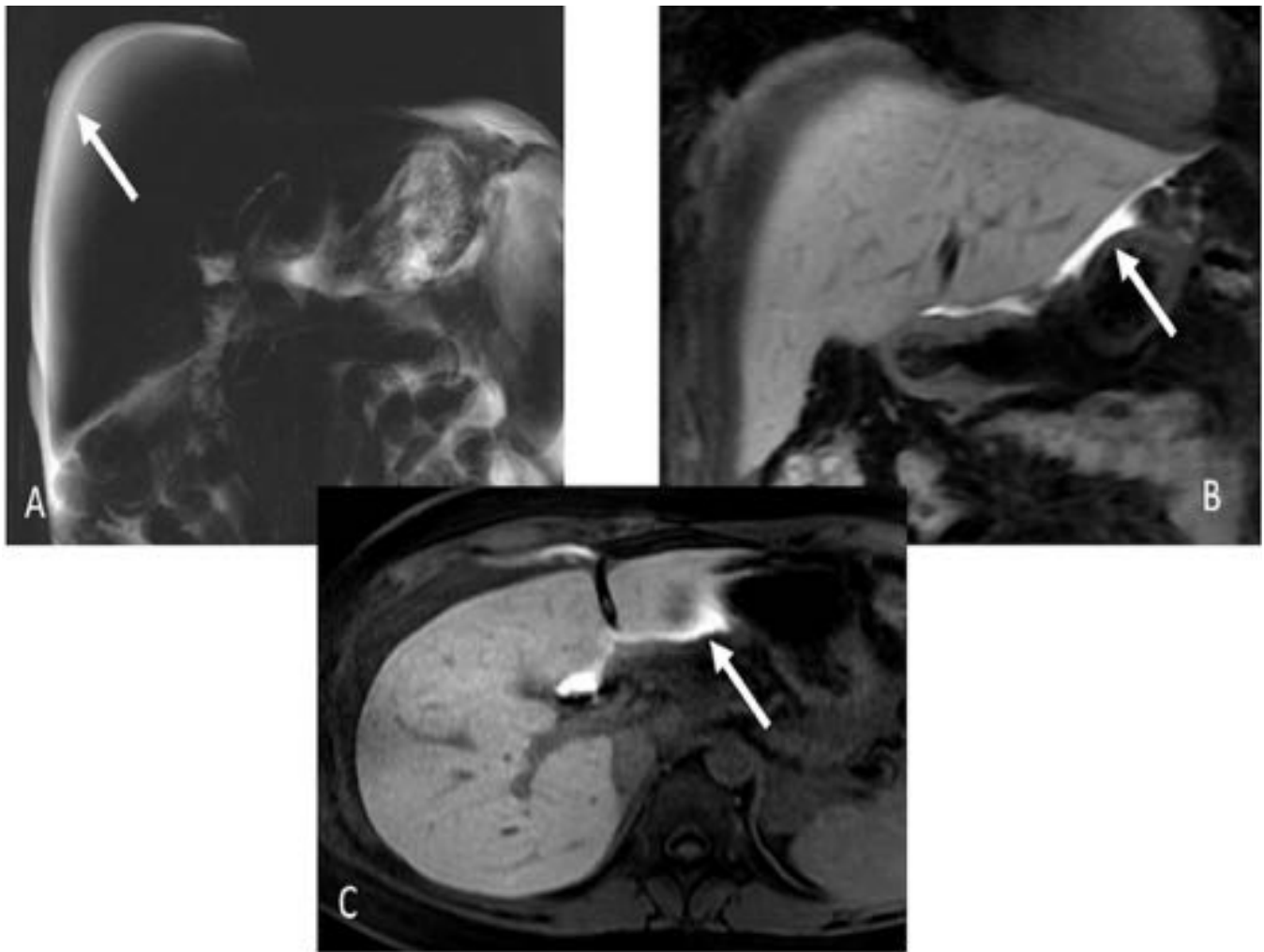


Fig. 18: Fuga biliar en una mujer de 33 años con dolor abdominal tras una colecistectomía laparoscópica. (A). Corte grueso de colangiografía RM muestra líquido libre perihepático. (B y C). Imágenes T1 postcontraste con contraste hepatoespecífico (Gd-EOB-DTPA) y saturación de la grasa en fase celular, muestran una fuga biliar con extravasación de la bilis alrededor del hígado (flechas).

Conclusiones

Es esencial para el radiólogo el conocimiento de la anatomía y las variaciones anatómicas que podemos encontrar en el árbol biliar, así como estar familiarizado con el espectro de patologías que pueden afectarla y las diferentes técnicas de imagen que tenemos a nuestra disposición para su diagnóstico y manejo.

Bibliografía / Referencias

1. Richard J. Rizzo, MD. Richard A. Szucs, MD. Mary Ann Turner MD. Congenital abnormalities of the Pancreas and biliary tree in adults. *Radiographics* 1995; 15: 49-68.
2. Ok Hwa Kim, MD. Hong Jun Chung, MD. Byung Gil Choi, MD. Imaging of the Choledochal Cyst. *Radiographics* 1995; 15: 69-88.
3. Terumi Kamisawa, Kensuke Takuma, Fumihide Itokawa, Takao Itoi. Endoscopic diagnosis of pancreaticobiliary maljunction. *World J Gastrointest Endosc* 2011 January 16; 3(1): 1-5.
4. Venkata S. Katabathina, MD. Anil K. Dasyam, MD. Navya Dasyam, MBBS. Keyanoosh Hosseinzadeh, MD. Adult Bile duct strictures: Role of MR imaging and MR cholangiopancreatography in characterization. *Radiographics* 2014; 34: 565-586.
5. Benjamin M. Yeh, MD. Peter S. Liu, MD. Jorge A. Soto, MD. Carlos A. Corvera, MD. Hero K. Hussain, MD. MR Imaging and CT of the biliary tract. *Radiographics* 2009; 29: 1669-1688.
6. Onofrío A. Catalano, MD. Dushyant V. Sahami, MD. Sanjeeva P. Kalva, MD. Matthew S. Cushing, MD. Peter F. Hahn, MD, PhD. Jeffrey J. Brown, MD. Robert R. Edelman, MD. MR imaging of the gallbladder: A pictorial essay. *Radiographics* 2008; 28: 135-155.
7. Yuji Watanabe, MD. Masako Nagayama, MD. Akira Okumura, MD. Yoshiki Amoh, MD. Takashi Katsube, MD. Tsuyoshi Suga, MD. Shingo Koyama, MD. Kohya Nakatami, MD. Yoshihiro Dodo, MD. MR imaging of acute biliary disorders. *Radiographics* 2007; 27: 477-495.
8. Kenneth M. Vitellas, MD. Mary T. Keogan, MD. Kelly S. Freed, MD. Robert A. Enns, MD. Charles E. Spritzer, MD. John M. Baillie, MD. Rendon C. Nelson, MD. Radiologic manifestations of sclerosing cholangitis with emphasis on MR Cholangiopancreatography. *Radiographics* 2000; 20: 959-975.
9. Joon Koo Han, MD. Byung Ihn Choi, MD. Ah Young Kim, MD. Su Kyung An, MD. Joon Woo Lee, MD. Tae Kyung Kim, MD. Sun-Whe Kim, MD. Cholangiocarcinoma: Pictorial

Essay of CT and Cholangiographic Findings. RadioGraphics 2002; 22:173-187.

10. Yong Eun Chung, MD. Myeong-Jin Kim, MD. Young Nyun Park, MD. Jin-Young Choi, MD. Ju Yeon Pyo, MD. Young Chul Kim, MD. Hyeon Jeo, MD. Kyung Ah Kim, MD. Sun Young Choi, MD. Varying Appearances of Cholangiocarcinoma: Radiologic- Pathologic Correlation. Radiographics 2009; 29:683-700.

11. Kira Malemud, MD. Christina A. LeBedis, MD. Stephan W. Anderson, MD. Jorge A. Soto, MD. Biliary imaging: Multimodality approach to imaging of biliary injuries and their complications. Radiographics, 2014; 34: 613-623.