

## Artigo de Revisão / Review Article

**“MAPEAMENTO BILIAR”: REVISÃO DA ANATOMIA NORMAL E DAS PRINCIPAIS VARIANTES ANATÓMICAS DAS VIAS BILIARES EM CPRM***“BILIARY MAP”: A REVIEW OF NORMAL ANATOMY AND MAIN ANATOMIC VARIANTS OF THE BILIARY TREE AT MRCP*João Ressurreição<sup>1</sup>, Lara Batista<sup>2</sup>, Ana Teresa Almeida<sup>2</sup>, David Monteiro<sup>3</sup>, Nuno Almeida<sup>3</sup>

1 - Interno de Radiologia  
 2 - Especialista em Radiologia  
 3 - Técnico de Radiologia  
 Serviço de Imagiologia, Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia, Espinho, Vila Nova de Gaia  
 Diretor: Dr. Pedro Portugal

**Correspondência**

João Ressurreição  
 Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia / Espinho, Serviço de Imagiologia  
 Rua Conceição Fernandes  
 4434-502 Vila Nova de Gaia  
 e-mail: joaofres@gmail.com

Recebido a 24/09/2014  
 Aceite a 13/10/2014

**Resumo**

A colangiopancreatografia por Ressonância Magnética (CPRM) é uma técnica com mais de 20 anos que substituiu a colangiopancreatografia retrógrada endoscópica (CPRE) como exame de eleição para avaliação da árvore pancreatobiliar. Pode ser realizada em pacientes com cirurgia biliar prévia e, ao ser uma técnica não-invasiva, evita um conjunto de complicações potencialmente graves e relativamente comuns associadas à CPRE.

Devido à sua elevada capacidade de definição da anatomia biliar, a CPRM permite a identificação das diferentes variantes anatómicas biliares cuja identificação pode ser crucial para o correto planeamento de intervenções hepatobiliares.

O presente trabalho visa apresentar uma revisão pictórica da anatomia normal e variantes anatómicas da árvore biliar baseada em estudos de CPRM realizados no serviço de Imagiologia do CHVNG/E.

**Palavras-chave**

Árvore biliar; Ressonância Magnética; Colangiopancreatografia; Ressonância Magnética; Anatomia.

**Abstract**

MR cholangiopancreatography (MRCP) is a technique with more than 20 years that has replaced endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) as the modality of choice to study the pancreatobiliary tract. As a non-invasive technique, it avoids some relatively common and potentially severe complications of ERCP.

Due to its ability to precisely define biliary anatomy, MRCP allows to detect the different biliary anatomic variants. Detecting them is of ultimate importance in planning and management of hepatobiliary interventional procedures.

This work aims to present a pictorial review of the imaging findings in MRCP of the biliary tree that is supported by images of MRCP studies realized in our department.

**Key-words**

Biliary tract; Magnetic Resonance; Cholangiopancreatography; Magnetic Resonance; Anatomy.

**Introdução**

A colangiopancreatografia por Ressonância Magnética (CPRM) é uma técnica desenvolvida há mais de 20 anos[1,2,3] e que com o passar do tempo se assumiu como a modalidade de eleição para avaliação diagnóstica da árvore biliar, pois permite um mapeamento anatómico preciso, não-invasivo, sem recurso à utilização de radiação ionizante (e geralmente sem recurso a contraste endovenoso) e que dispensa o apoio anestésico para a sua execução[4]. A sua grande vantagem relativamente à colangiopancreatografia retrógrada endoscópica (CPRE) é a ausência de complicações relativamente comuns e potencialmente severas como pancreatite, hemorragia, perfuração intestinal ou infeção.

A anatomia biliar apresenta um grande número de variantes[5]. Embora não representem um risco no dia-a-dia, estas alterações podem ter significado clínico em situações específicas, nomeadamente durante intervenções hepatobiliares (e.g.: secção de ductos acessórios durante colecistectomia ou complicando procedimentos relacionados com transplantação hepática)[6].

Torna-se assim essencial que os radiologistas tenham a capacidade de identificar as possíveis variantes da árvore biliar e que um comentário breve sobre a anatomia biliar seja parte integrante dos relatórios de CPRM.

Com o presente artigo os autores pretendem efetuar uma revisão da anatomia clássica da árvore biliar assim como das possíveis variantes que a podem afetar, com recurso a estudos de CPRM realizados no serviço de Imagiologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNG/E).

**Protocolo**

Todos os pacientes efetuam jejum pelo menos 6 horas antes do procedimento, com o objetivo de reduzir o conteúdo líquido do estômago e duodeno, diminuir o peristaltismo intestinal e promover a distensão da vesícula biliar.

Os estudos de CPRM são realizados num aparelho de RM Siemens® *Symphony TIM* 1.5 T e são sempre integrados num exame de RM abdominal convencional. Esta avaliação inclui aquisição triplanar ponderada em T2 *half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo* (HASTE), T2 HASTE *with spectral presaturation*

*attenuated inversion recovery fat-suppressed pulse sequence (SPAIR)*, estudo de difusão *single-shot spin-echo echo-planar imaging SPAIR* utilizando 4 valores de *b* (50, 150, 500, 1000), seqüência axial *dual-echo* “em fase” e “oposição de fase” ponderada em T1, seqüência axial 3D volumétrica ponderada em T1 (VIBE) e, finalmente, a aquisição de CPRM que consiste em imagens 3D coronais oblíquas com forte ponderação em T2 FSE obtidas com “navegação respiratória” (os parâmetros de aquisição da CPRM encontram-se na Tabela 1). Reformatações *maximum intensity projection (MIP)* podem ser obtidas a partir das imagens de CPRM, possibilitando a obtenção de imagens multiplanares com diferentes espessuras.

**Tabela 1** - Resumo dos parâmetros de aquisição da CPRM. Tempo de repetição (TR), tempo de eco (TE), campo de visão (FOV)

TR (ms)	3500-4500
TE (ms)	600-650
Ângulo de inclinação (graus)	180
FOV (mm)	380 x 380
Matriz	356 x 384
Espessura de corte (mm)	1,5
Intervalo entre os cortes (mm)	0
Plano de aquisição	Coronal oblíquo Axial
Número de cortes	64 (coronal oblíquo) 80 (axial)

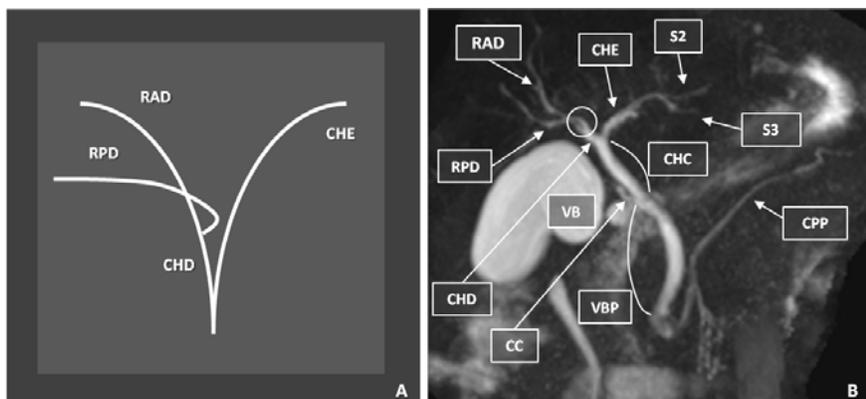
Quando necessário (e.g.: suspeita de processos neoforativos ductais / parenquimatosos) é efetuado estudo dinâmico após administração de gadolínio.

O estudo completo geralmente demora cerca de 18 a 20 minutos para um examinado colaborante e sem ascite. O recurso a aquisição 3D para obtenção das imagens de CPRM aumenta o tempo de exame quando comparado com aquisições 2D. No entanto, consideramos que esta abordagem é a mais sensível e precisa, diminuindo o risco de ocorrência artefactos de movimento / respiratórios (que se verificam com maior frequência nas seqüências 2D com cortes finos) e possibilitando uma melhor avaliação da anatomia ductal mais complexa (as seqüências 2D com cortes espessos podem ser pouco sensíveis na detecção de pequenos focos de litíase intraductal ou mesmo na detecção de algumas variantes anatómicas)[7].

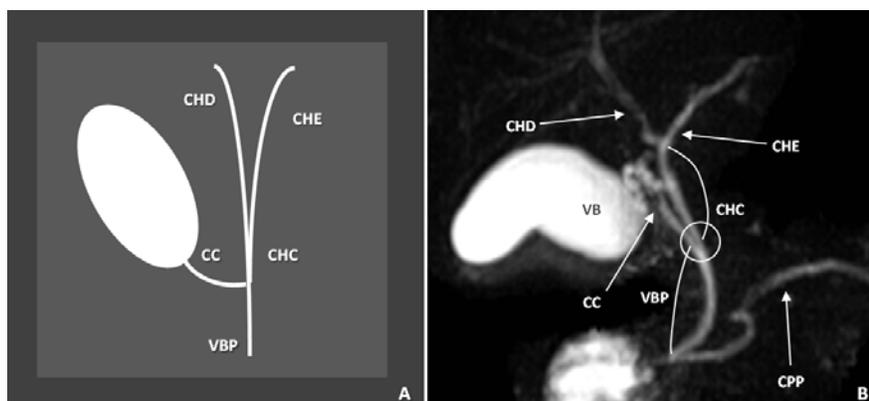
### • Anatomia biliar normal (Figuras 1 e 2)

O sistema de drenagem biliar corresponde a um conjunto de canais que circulam nos espaços porta e que drenam cada um dos segmentos hepáticos. 58% dos indivíduos apresentam anatomia biliar clássica[4], que será abaixo descrita.

O **canal hepático direito** drena os quatro segmentos do lobo direito do fígado. Os segmentos anteriores (V e VIII) são separados dos posteriores (VI e VII) por um plano coronal que contém a veia hepática direita, enquanto que o ramo direito da veia porta separa os segmentos superiores (VII e VIII) dos inferiores (V e VI).



**Fig 1** - “Anatomia biliar intra-hepática clássica”. Representação esquemática [A] e reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM [B] demonstram a confluência (círculo em B) entre o ramo posterior do canal hepático direito (RPD) e o ramo anterior do canal hepático direito (RAD), originando o canal hepático direito (CHD). É de notar que o RPD tem um trajeto mais horizontal enquanto que o RAD é mais vertical. Por sua vez, o CHD junta-se ao canal hepático esquerdo (CHE) originando o canal hepático comum (CHC). O CHE resulta da confluência dos canais segmentares esquerdos do fígado, representados em [B] pelos canais dos segmentos II (S2) e III (S3). Canal cístico (CC), via biliar principal (VBP), canal pancreático principal (CPP), vesícula biliar (VB)



**Fig 2** - “Anatomia biliar extra-hepática clássica”. Representação esquemática [A] e reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM [B] demonstram a confluência (círculo em B) entre o canal cístico (CC) e o canal hepático comum (CHC), originando a via biliar principal (VBP). Canal hepático direito (CHD), canal hepático esquerdo (CHE), canal pancreático principal (CPP), vesícula biliar (VB)

O canal hepático direito divide-se em dois ramos principais:

1. **Ramo anterior direito**, com orientação vertical. Drena os segmentos anteriores;
2. **Ramo posterior direito**, de orientação horizontal. Drena os segmentos posteriores.

O ramo posterior direito une-se à vertente medial (esquerda) do ramo anterior direito originando o pequeno canal hepático direito.

O **canal hepático esquerdo** divide-se em vários ramos que são responsáveis pela drenagem do lobo esquerdo do fígado. O ligamento falciforme, a fissura do ligamento redondo e a veia hepática esquerda dividem o lobo esquerdo em segmentos laterais (II e III) e mediais (IVa e IVb).

A drenagem do lobo caudado (segmento I) faz-se através de ductos de pequeno calibre (máximo de 5) quer para o canal hepático direito quer para o canal hepático esquerdo[8]. O lobo caudado é separado do lobo esquerdo do fígado pela fissura do ligamento venoso e pela veia cava inferior.

Os canais hepáticos direito e esquerdo unem-se e originam o **canal hepático comum**, estrutura que faz parte da árvore biliar extra-hepática.

O **canal cístico** é uma estrutura fina e tortuosa, com cerca de 2-4cm de comprimento, que estabelece a comunicação entre a vesícula biliar e a árvore biliar extra-hepática. O cístico junta-se à vertente lateral direita do canal hepático comum e, após esta união, a via biliar extra-hepática assume a denominação **via biliar principal** ou **colédoco**. Refira-se que esta junção ocorre tipicamente no terço proximal da árvore biliar extra-hepática.

#### • Variantes anatómicas da árvore biliar

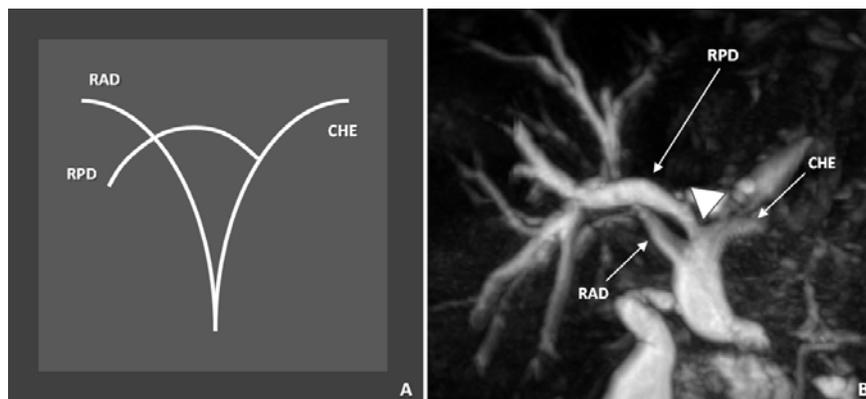
A anatomia biliar pode ser bastante complexa, sendo conhecidas várias variantes, umas mais frequentes do que outras. O seu significado clínico está principalmente relacionado com o risco de lesão iatrogénica aquando da realização de procedimentos cirúrgicos.

As principais variantes que podem afetar a **árvore biliar intra-hepática** são as seguintes:

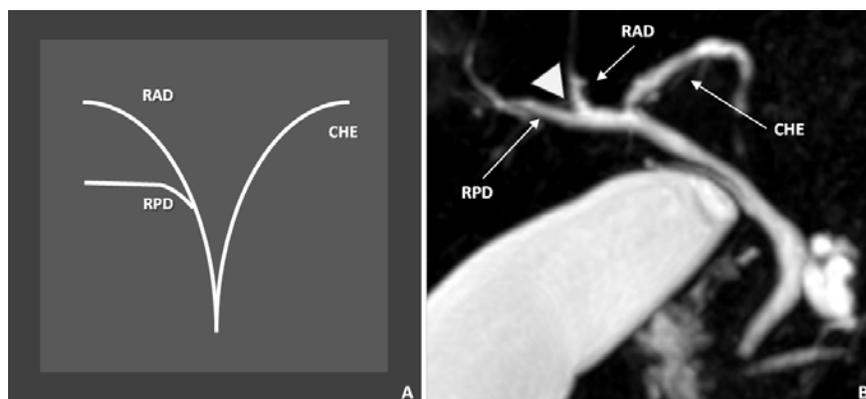
1. **Drenagem do ramo posterior do canal hepático direito no canal hepático esquerdo** (Figura 3). A variante mais frequente, ocorrendo em 13-19% da população[4,9,10]
2. **União do ramo posterior do canal hepático direito com a margem lateral (direita) do ramo anterior do canal hepático direito** (Figura 4), variante que ocorre em 12% da população[4,9]
3. **Confluência tripla**, união do ramo posterior do canal hepático direito, ramo anterior do canal hepático direito e canal hepático esquerdo no mesmo ponto, originando o canal hepático comum (Figura 5). Ocorre em 11% dos indivíduos[4,10]
4. **Drenagem direta do ramo posterior do canal hepático direito no canal hepático comum ou no cístico** (Figura 6). Esta variante ocorre em 5% da população[4,9,10]

O **canal cístico** também apresenta alguma variação na sua relação com os canais biliares:

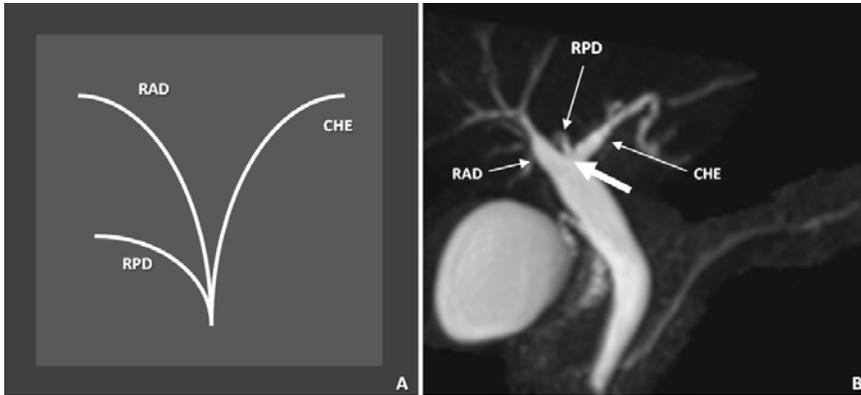
1. **Inserção “baixa” do cístico** (Figura 7), quando a união entre o cístico e o canal hepático comum toma lugar num ponto mais distal que o habitual, próximo da ampola de Vater. Esta variante ocorre em 9% da população[4,10]



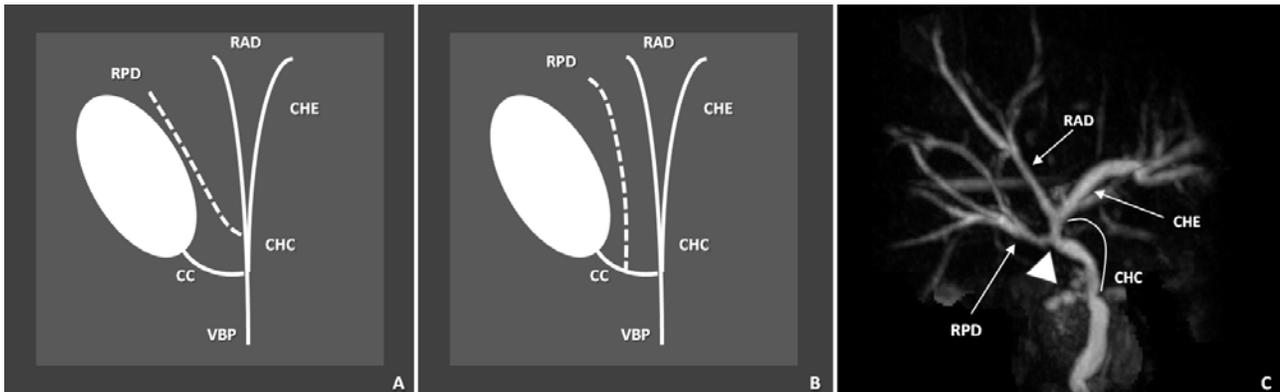
**Fig. 3** - “Drenagem do ramo posterior do canal hepático direito no canal hepático esquerdo”. Representação esquemática [A] e reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM de uma árvore biliar dilatada [B] demonstrando a drenagem do ramo posterior do canal hepático direito (RPD) diretamente no canal hepático esquerdo (CHE), em vez de drenar no ramo anterior do canal hepático direito (RAD). O triângulo em [B] aponta para a confluência dos canais. Canal hepático esquerdo (CHE)



**Fig. 4** - “União do ramo posterior do canal hepático direito com a margem lateral (direita) do ramo anterior do canal hepático direito”. Representação esquemática [A] e reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM [B] demonstrando a junção entre o ramo posterior do canal hepático direito (RPD) e a margem direita do ramo anterior do canal hepático direito (RAD). Canal hepático esquerdo (CHE)



**Fig. 5 - "Confluência tripla".** Representação esquemática [A] e reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM [B] demonstrando a junção do canal hepático direito (RPD), o ramo anterior do canal hepático direito (RAD) e o canal hepático esquerdo (CHE), assinalada pela seta branca em [B]

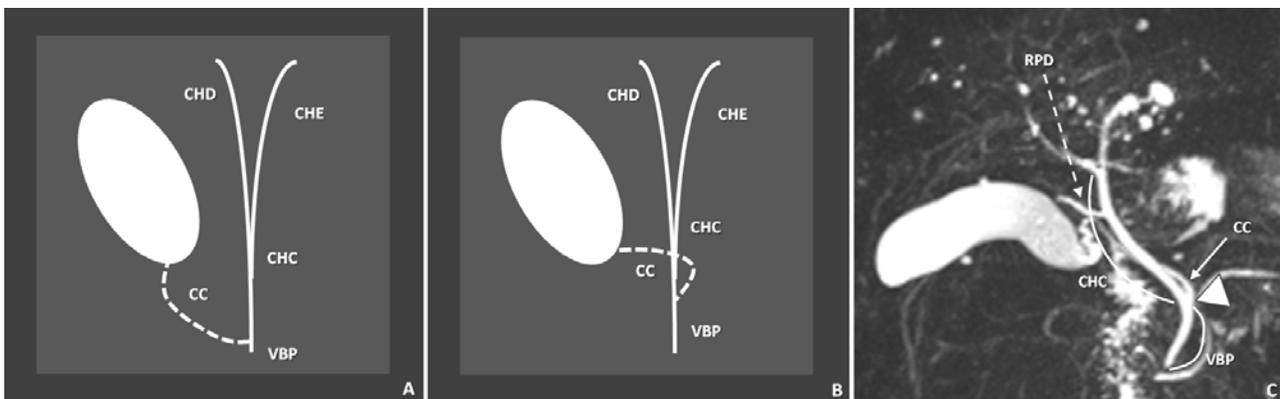


**Fig. 6 - "Drenagem do ramo posterior do canal hepático direito no canal hepático comum (A) e no canal cístico (B)".** Representação esquemática demonstra a união entre o ramo posterior do canal hepático direito (RPD) e o canal hepático comum (CHC) em [A] e a união entre o RPD e o canal cístico (CC) em [B]. A reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM [C] demonstra a junção (triângulo) entre o CHD e o CHC. Ramo anterior do canal hepático direito (RAD), canal hepático esquerdo (CHE), via biliar principal (VBP)

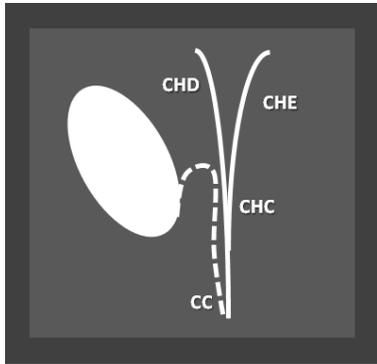
2. **Inserção medial do cístico** (Figura 7), quando o cístico se une à vertente medial (esquerda) do canal hepático comum. Verifica-se em 10-17% dos indivíduos[4,10]
3. **Canal cístico longo e paralelo ao canal hepático comum** (Figuras 8 e 9). Esta alteração implica que os dois tenham um percurso "conjunto" durante pelo menos 2cm e ocorre em 1,5% da população[4,10]
4. **Inserção "alta" do cístico** (Figura 10), alteração muito incomum que ocorre quando este canal se junta ao canal

hepático comum a nível da *porta hepatis* ou quando se une ao canal hepático direito ou esquerdo

Embora não seja uma prática rotineira, o mapeamento da anatomia biliar através de CPRM pode diminuir a incidência de complicações associada a uma série de procedimentos como a colecistectomia laparoscópica, em que existe risco aumentado de laceração do canal hepático comum com qualquer uma das variantes do trajeto do canal cístico[11], hepatectomias, incluindo

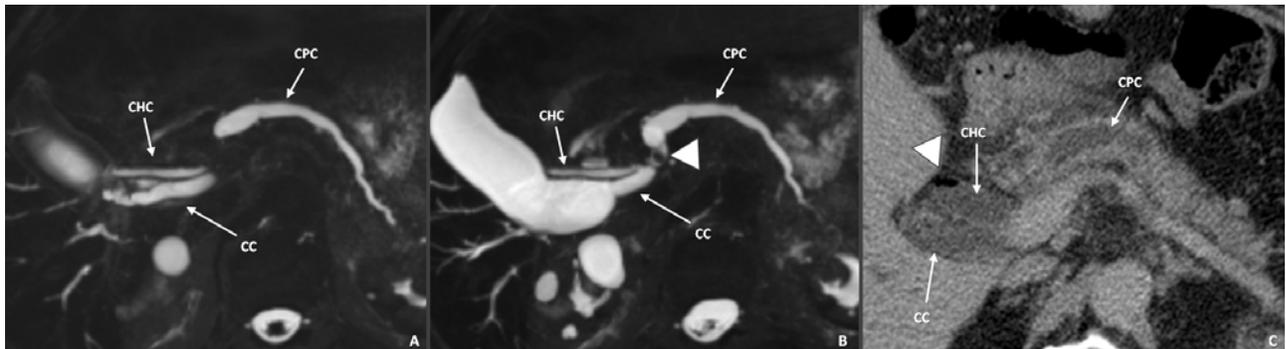


**Fig. 7 - "Inserção baixa do canal cístico (A) e inserção medial do canal cístico (B)".** Representações esquemáticas demonstram a junção entre o canal cístico (CC) e o canal hepático comum (CHC) numa topografia "baixa", próxima da ampola de Vater em [A] e na vertente esquerda do CHC em [B], originando a via biliar principal (VBP). A reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM demonstra a inserção (triângulo) do CC na vertente medial do terço distal do CHC. É possível identificar uma outra variante: a drenagem do ramo posterior do canal hepático direito (RPD) diretamente no CHC

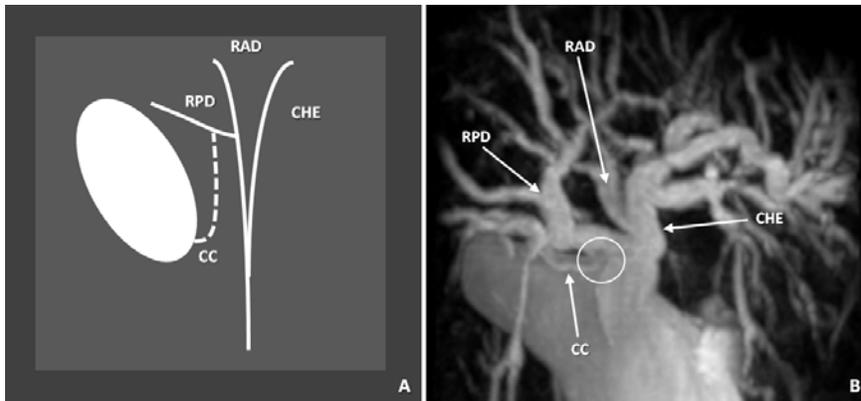


**Fig. 8** - “Canal cístico longo e paralelo ao canal hepático comum”. Representação esquemática demonstra o percurso paralelo dos canais cístico (CC) e hepático comum (CHC). Canal hepático direito (CHD), canal hepático esquerdo (CHE)

aquelas realizadas para transplantação hepática com dador vivo em que, por exemplo, o não reconhecimento de uma drenagem do ramo posterior do canal hepático direito no canal hepático esquerdo pode levar à laceração do canal, com risco de cirrose biliar dos segmentos posteriores do dador[10] ou mesmo na preparação de procedimentos de intervenção percutânea ou endoscópica, em que o conhecimento preciso da anatomia biliar e de eventuais variantes pode evitar drenagem inadequada ou incompleta de canais obstruídos[9].



**Fig. 9** - “Canal cístico longo e paralelo ao canal hepático comum. [A, B]Reformatações MIP axiais de CPRM demonstram o percurso paralelo dos canais cístico (CC) e hepático comum (CHC). O CHC não parece estar completamente distendido devido à presença de ar intraductal. A dilatação verificada é secundária a estenose inflamatória associada a pancreatite crônica. Nestes sentido também se verifica dilatação do canal pancreático principal (CPC), condicionada por cálculo endoluminal (triângulo). [C] Imagem axial de TC abdominal do mesmo examinado das imagens (A) e (B) comprova a existência de aerobilia no CHC (triângulo)



**Fig. 10** - “Inserção “alta” do canal cístico no ramo posterior do canal hepático direito”. Representação esquemática [A] e reformatação MIP coronal oblíqua de CPRM [B] demonstram a inserção do canal cístico (CC) no ramo posterior do canal hepático direito (RPD). A confluência está assinalada com um círculo. Ramo anterior do canal hepático direito (RAD), canal hepático esquerdo (CHE)

## Conclusão

A CPRM é um método de diagnóstico que possibilita uma avaliação detalhada e precisa da anatomia biliar de uma forma não invasiva, permitindo não só a investigação de patologias como também a detecção de variantes anatômicas que podem

ser relevantes para a preparação de uma série de procedimentos interventivos. Assim, a familiarização dos radiologistas com os achados anatômicos da CPRM torna-se um fator essencial na avaliação hepatobiliar, sendo um contributo importante para a redução da iatrogenia.

## Referências

- 1 - Wallner, B. K.; Schumacher, K. A.; Weidenmaier, W.; Friedrich, J. M. - Dilated biliary tract: evaluation with MR cholangiography with a T2-weighted contrast-enhanced fast sequence. *Radiology*, 1991, 181(3):805-808.
- 2 - Morimoto, K.; Shimoi, M.; Shirakawa, T.; Aoki, Y.; Choi, S.; Myata, Y. et al. - Biliary obstruction: evaluation with three-dimensional MR cholangiography. *Radiology*, 1992, 183(2):578-580.
- 3 - Takehara, Y.; Ichijo, K.; Tooyama, N.; Kodaira, N.; Yamamoto, H.; Tatami, M. et al. - Breath-hold MR cholangiopancreatography with a long-echo-

- train fast spin-echo sequence and a surface coil in chronic pancreatitis. *Radiology*, 1994, 192(1):73-78.
- 4 - Mortelé, K. J.; Rós, P. R. - Anatomic Variants of the Biliary Tree: MR Cholangiographic Findings and Clinical Applications. *AJR*, August 2001, 177: 389-394.
- 5 - Huang, T. L.; Cheng, Y. F.; Chen, C. L.; Chen, T. Y.; Lee, T. Y. - Variants of the bile ducts: clinical application in the potential donor of living-related hepatic transplantation. *Transplant Proc*, 1996, 28:1669-1670.
- 6 - Suhocki, P. V.; Meyers, W. C. - Injury to aberrant bile ducts during cholecystectomy: a common cause of diagnostic error and treatment delay. *AJR*, 1999, 172:955-959.

---

7 - Sodickson, A.; Mortel, K. J.; Barish, M. A.; Zou, K. H.; Thiboudeau, S.; Tempny, C. M. C. - *Three-dimensional Fast-Recovery Fast Spin-Echo MRCP: Comparison with Two-dimensional Single-Shot Fast Spin-Echo Techniques*. Radiology, 2006, 238(2):549-559.

8 - Jassem, W.; Heaton, N. D.; Rela, M. - *Reducing Bile Leak Following Segmental Liver Transplantation: Understanding Biliary Anatomy of the Caudate Lobe*. American Journal of Transplantation, 2008, 8:271-274.

9 - Gazelle, G. S.; Lee, M. J.; Mueller, P. R. - *Cholangiographic segmental anatomy of the liver*. Radiographics, 1994, 14(5):1005-1013.

10 - Puente, S. G.; Bannura, G. C. - *Radiological anatomy of the biliary tract: variations and congenital abnormalities*. World J Surg, 1983, 7(2):271-276.

11 - Bismuth, H.; Nakache, R.; Diamond, T. - *Management strategies in resection for hilar cholangiocarcinoma*. Ann Surg, 1992, 215(1):31-38.