

# ข้อบ่งชี้และวิธีการตรวจระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อน ด้วยเครื่องตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

## Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP): Indication and Technique

วิทย์ วราวิทย์

Vithya Varavithya

ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
Department of Radiology, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

### บทคัดย่อ

การสร้างภาพระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนด้วยเครื่องตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP) เป็นวิธีการใหม่ที่สามารถใช้ในการตรวจหาโรคทางทางเดินน้ำดีและตับอ่อนได้ โดยที่ผู้ป่วยไม่ได้รับความเจ็บปวด และไม่จำเป็นต้องให้ยาเพื่อระงับความรู้สึก ประสิทธิภาพของ MRCP ในการหาความผิดปกติของทางเดินน้ำดีและตับอ่อนนั้นสามารถเทียบได้เท่ากับการตรวจด้วยการส่องกล้อง (Endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP) เช่น การตรวจหาหินในทางเดินน้ำดี หาสเหตุของการอุดตันของท่อทางเดินน้ำดีและท่อน้ำย่อยของตับอ่อน ตรวจหาพยาธิสภาพของทางเดินน้ำดีและตับอ่อนที่แปรเปลี่ยนไปจากปกติ ตรวจหา มะเร็งของตับอ่อนหรือภาวะแทรกซ้อนจากตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง และตรวจหาภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัดระบบทางเดินน้ำดี จากประสบการณ์ของผู้เขียนพบว่าข้อบ่งชี้ในการตรวจ MRCP ที่พบบ่อย 3 อันดับแรกในผู้ป่วยจำนวน 94 ราย ที่มีปัญหาทางระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนคือ ผู้ป่วยที่มาด้วยอาการปวดท้องร่วมกับมีอาการตาเหลือง ตัวเหลืองและมีการอุดตันของทางเดินน้ำดี (60 ราย) ผู้ป่วยที่มีอาการปวดท้อง และ/หรือ มีอาการตาเหลือง ตัวเหลือง หลังจากการผ่าตัดนิ่วในถุงน้ำดี (12 ราย) และส่งเพื่อตรวจหาการเป็นซ้ำของโรคมะเร็งระบบทางเดินน้ำดีหลังการผ่าตัด (7 ราย)

คำสำคัญ: Magnetic resonance cholangiopancreatography / MRCP / โรคทางทางเดินน้ำดีและตับอ่อน

## ABSTRACT

Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) is a noninvasive method for work-up in patients with pancreatobiliary disease. MRCP is comparable with invasive endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) for diagnosis of biliary tract and pancreatic diseases such as choledocholithiasis, causes of biliary tract obstruction, anatomical variant (such as pancreatic divisum), pancreatic carcinoma, complication of chronic pancreatitis and post surgical biliary tract alteration. From author experience, the 3 most common indications for MRCP study in 94 patients with hepatobiliary tract disease are 1) abdominal pain, jaundice and suspect biliary tract obstruction (60 patients) 2) recurrent abdominal pain and/or jaundice after cholecystectomy (12 patients) and 3) suspect recurrent cholangiocarcinoma after surgery (7 patients).

**Keywords :** Magnetic resonance cholangiopancreatography / MRCP / pancreato-biliary disease

ในปัจจุบัน วิธีการตรวจระบบทางเดินน้ำดี และตับอ่อนที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นมาตรฐาน คือ การส่องกล้องตรวจภายในทางเดินน้ำดี (Endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP) วิธีการนี้แพทย์จะสอดกล้องส่องตรวจเข้าไปทางปาก ผ่านหลอดอาหารและกระเพาะ ไปจนถึงลำไส้เล็ก ส่วนต้น จากนั้นจะสอดสายสวนเข้าไปใน common bile duct ขณะตรวจผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับยาระงับความรู้สึก ภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากการทำ ERCP ได้แก่ ตับอ่อนอักเสบหรือการติดเชื้อ เป็นต้น Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) เป็นวิธีการใหม่ในการตรวจระบบทางเดินน้ำดีโดยใช้เครื่องตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic resonance imaging, MRI) MRCP มีความสามารถในการวินิจฉัยโรค หรือความผิดปกติของระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ผู้ป่วยไม่ได้รับความเจ็บปวด หรือภาวะแทรกซ้อนใดๆ มีรายงานวิจัยหลายรายงานพบว่าประสิทธิภาพของ MRCP ในการตรวจหาความผิดปกติของระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนนั้นเทียบได้เท่ากับการตรวจด้วย ERCP เช่น การตรวจหาหินในทางเดินน้ำดี<sup>1-2</sup> การตรวจหาสาเหตุของการอุดตันของทางน้ำดี<sup>1-2</sup>

การตรวจหาสาเหตุของการอุดตัน ของทางระบบเดินน้ำดี<sup>1,3</sup> การตรวจหาพยาธิวิทยาของระบบทางเดินน้ำดี และตับอ่อนที่แปรเปลี่ยนไปจากปกติ (anatomical variant)<sup>4</sup> และการตรวจหาโรคตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง<sup>5</sup>

### ข้อได้เปรียบของ MRCP ได้แก่

1. ผู้ป่วยไม่ได้รับความเจ็บปวดจากการตรวจ
2. ราคาถูกกว่า
3. ไม่มีการใช้รังสีในการตรวจ
4. การตรวจ MRCP มักจะตรวจร่วมกับการตรวจ MRI ของช่องท้องด้านบน ทำให้ได้ภาพของเนื้อเยื่อตับและตับอ่อน ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลนี้ร่วมในการวินิจฉัยสาเหตุของโรค
5. สามารถสร้างภาพทางเดินน้ำดีในส่วนที่อยู่ก่อนจุดอุดตันได้ ซึ่งส่วนนี้อาจจะไม่สามารถตรวจได้ด้วย ERCP
6. มีประโยชน์ในการตรวจในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการหรือไม่ต้องการตรวจ ERCP (Screening test)
7. MRCP สามารถตรวจได้ในผู้ป่วยที่มีภาวะตับอ่อนอักเสบหรือหลังผ่าตัดระบบทางเดินน้ำดี ซึ่งอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ง่ายจากการตรวจ ERCP

**ข้อเสียเปรียบของ MRCP ได้แก่**

1. ความละเอียดของภาพ (resolution) น้อยกว่า ERCP ทำให้ความไวในการตรวจท่อทางเดินน้ำดีส่วนปลาย (peripheral branch) และท่อน้ำย่อยของตับอ่อนส่วนปลายที่มีขนาดเล็กได้ไม่ดี
2. MRCP มีความสามารถในการตรวจการตีบของทางเดินน้ำดีที่มีปริมาณน้อยๆ (early stricture) ได้ไม่ดี เนื่องจากการวินิจฉัยภาวะตีบของทางเดินน้ำดีนั้นจำเป็นต้องอาศัยการขยายตัวของท่อน้ำดีส่วนที่อยู่ก่อนถึงจุดตีบ กรณีที่ท่อน้ำดีมีปริมาณการตีบน้อยมาก ท่อน้ำดีส่วนที่อยู่ก่อนจุดตีบจะไม่มีกรขยายตัว ทำให้วินิจฉัยได้ยาก

**ข้อได้เปรียบของ ERCP ได้แก่**

1. ภาพที่ได้จาก ERCP มีความละเอียด (resolution) มากกว่า MRCP ทำให้สามารถตรวจท่อทางเดินน้ำดีและท่อน้ำย่อยของตับอ่อนส่วนปลายที่มีขนาดเล็กได้ดี นอกจากนั้นในการตรวจ ERCP แพทย์จะต้องฉีดสารทึบรังสี (contrast media) เข้าไปในท่อทางเดินน้ำดี ทำให้ความดันในระบบทางเดินน้ำดีสูงขึ้น ท่อทางเดินน้ำดีและท่อน้ำย่อยของตับอ่อนส่วนปลายจะขยายตัวออกเล็กน้อย ทำให้เห็นภาพได้ชัดเจน ตรงข้ามกับการตรวจ MRCP ซึ่งจะตรวจในภาวะที่มีความดันปกติ หากท่อทางเดินน้ำดีและท่อน้ำย่อยของตับอ่อนส่วนปลายไม่ขยายตัว ภาพที่ได้จะเห็นเฉพาะท่อทางเดินน้ำดีส่วนต้นเท่านั้น
2. ERCP มีความสามารถในการวินิจฉัยการตีบของทางเดินน้ำดีที่มีปริมาณน้อยมากๆ ได้ เนื่องจากการฉีดสารทึบรังสีเข้าไปในท่อทางเดินน้ำดีจะทำให้ท่อน้ำดีส่วนที่ปกติขยายตัวออกเต็มที่ ส่วนที่ตีบก็จะปรากฏให้เห็น
3. ERCP สามารถให้การรักษาผู้ป่วยได้ เช่น การขยายทางส่วนที่ตีบด้วยการใส่ stent คล้องนิ่วใน

ถุงน้ำดี และยังสามารถตัดชิ้นเนื้อเพื่อส่งวินิจฉัยทางพยาธิวิทยาได้

โดยทั่วไปแล้ว ข้อบ่งชี้ที่การส่งตรวจ MRCP คือ ส่งตรวจในผู้ป่วยที่ไม่สามารถตรวจ ERCP ได้ อาจเป็นเพราะข้อจำกัดทางด้านเทคนิคในการทำ ERCP หรือเพราะสภาพร่างกายผู้ป่วยไม่เอื้ออำนวย ข้อบ่งชี้ข้อหนึ่งที่มักพบบ่อยคือ ส่งตรวจในกรณีที่ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดทางเดินน้ำดีมาแล้ว เช่น ผ่าตัด choledochojejunostomy หรือ Billroth II anastomosis

จากประสบการณ์ของผู้เขียนพบว่าข้อบ่งชี้ในการตรวจ MRCP ที่พบบ่อย 3 อันดับแรกในผู้ป่วยจำนวน 94 ราย ที่มีปัญหาทางระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนคือ ผู้ป่วยที่มาด้วยอาการปวดท้องร่วมกับมีอาการตาเหลือง ตัวเหลืองและมีการอุดตันของทางเดินน้ำดี (60 ราย) ผู้ป่วยที่มีอาการปวดท้อง และ/หรือ มีอาการตาเหลือง ตัวเหลืองหลังจากการผ่าตัดนิ่วในถุงน้ำดี (12 ราย) ส่งเพื่อตรวจหาการเป็นซ้ำของโรคมะเร็งระบบทางเดินน้ำดีหลังการผ่าตัด (7 ราย) และข้อบ่งชี้อื่นๆ (20 ราย) ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

**เทคนิคการตรวจ MRCP**

เทคนิคหลักที่ใช้ในการตรวจ MRCP ในปัจจุบัน คือ วิธี single-shot fast spin-echo (SSFSE) และ Half-Fourier Turbo Spin Echo (HASTE) เทคนิคนี้มีความเร็วในการตรวจสูง ทำให้เกิด motion artifact น้อย เครื่อง MRI จะจับสัญญาณของน้ำที่อยู่ในร่างกายและแสดงออกมาเป็นภาพสีขาว (high signal intensity) วิธีการแสกนมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ thick-collimation (ความหนาประมาณ 30-60 มม.) และ thin-collimation (ความหนาประมาณ 3 มม.) การตรวจจะทำในท่า coronal, coronal oblique และ axial โดยใช้ torso phased-array coil

ท่า coronal oblique แบบ thick-collimation จะเอียงทำมุมกับร่างกายผู้ป่วยที่องศาต่างๆ กัน ห่างกันประมาณ 20 องศา เพื่อให้แสดงท่อทางเดินน้ำดี

ตารางที่ 1 : ตารางแสดงข้อบ่งชี้ในการตรวจ MRCP ในผู้ป่วย จำนวน 94 ราย ที่มีปัญหาทางระบบทางเดินน้ำดี และตับอ่อน

ข้อบ่งชี้	จำนวนผู้ป่วย (ราย)
- อาการปวดท้องร่วมกับมีอาการตาเหลือง ตัวเหลืองและมีการอุดตันของทางเดินน้ำดี	60
- อาการปวดท้อง และ/หรือ มีอาการตาเหลือง ตัวเหลืองหลังจากการผ่าตัดนิ่วในถุงน้ำดี	12
- ตรวจหาการเป็นซ้ำของโรคมะเร็งทางเดินน้ำดี ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแล้ว	7
<b>ข้อบ่งชี้อื่นๆ</b>	
- ตรวจหาการเป็นซ้ำของโรคมะเร็งของถุงน้ำดี ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแล้ว	3
- สงสัยพยาธิสภาพของตับอ่อน	5
- ก้อนที่ตับ	2
- มีอาการปวดท้องหลังจากการผ่าตัดชนิดอื่นๆ เช่น pancreatic pseudocyst, choledochol cyst และ segmental hepatectomy	4
- มีอาการปวดท้องหลังการตรวจ ERCP และ สงสัยการบาดเจ็บของทางเดินน้ำดี	1

และตับอ่อนได้ทบทวนมอง ส่วนทำ coronal oblique แบบ thin-collimation มักจะทำในแนวมุม 20-35 องศา กับแนว coronal ซึ่งในทำนี้จะให้ภาพเหมือนกับทำ right anterior oblique ในการทำ ERCP ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยทั่วไปมีดังต่อไปนี้ repetition time (TR), infinity; effective echo time (TE) 800-1000 ms; number of excitation 0.5; matrix size 256 x 256; field of view 35 x 35 ค่าพารามิเตอร์เหล่านี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละรุ่นของเครื่อง MRI การตรวจทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 10 นาที

ภาพ MRCP จะแสดงให้เห็นอวัยวะต่างๆ ของระบบทางเดินน้ำดี เช่น common bile duct intrahepatic duct main pancreatic duct ampulla

ที่อยู่ทางด้านหลัง (background) เช่น ตับและตับอ่อน จะปรากฏออกมาน้อย ทำให้ภาพที่ได้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้ป่วยจำเป็นที่จะต้องเตรียมตัวตรวจ โดยการงดน้ำและงดอาหารเป็นเวลา 4-6 ชั่วโมง เพื่อให้มีน้ำดีสะสมอยู่ในถุงน้ำดีและเพื่อลดปริมาณน้ำที่อาจค้างอยู่ในกระเพาะและลำไส้เล็กส่วนต้น

ภาพที่ได้จากทำ coronal และทำ coronal oblique จะคล้ายกับภาพที่ได้จากการตรวจ ERCP ภาพจากทำ axial จะให้ข้อมูลที่ดีในการตรวจ common bile duct ส่วนปลาย และ main pancreatic duct นอกจากนั้นเครื่อง MRI สามารถสร้างภาพ MRCP ด้วยเทคนิค three-dimensional reconstruction

โดยการใช้ maximum-intensity projection (MIP) algorithm แม้ว่าภาพ thick-collimation ในท่า coronal

น้ำดีชนิดbenign และ malignant โรคต่างๆของตับอ่อน ความผิดปกติหลังผ่าตัด และจุดอ่อน (pitfalls) ของการตรวจ MRCP จำนวนร้อยละของความไว

ตารางที่ 2 : ตารางแสดงจำนวนร้อยละของความไว ความจำเพาะและความแม่นยำของการตรวจ MRCP ในความผิดปกติของระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนชนิดต่างๆ จากการทบทวนบทความและผลงานวิจัย<sup>1, 10, 14, 15, 20</sup>

ความผิดปกติชนิดต่างๆ	ความไว (sensitivity)	ความจำเพาะ (specificity)	ความแม่นยำ (accuracy)
- กายวิภาคที่แปรเปลี่ยนไปจากปกติ (anatomical variant)			98%
Hepatic duct มีตำแหน่งผิดที่ (aberrant)			95%
Cystic duct มีตำแหน่งผิดที่ (aberrant)			
- ระบบท่อทางเดินน้ำดีอุดตัน	91%	100%	94%
ตรวจหาการอุดตันของทางเดินน้ำดี	81-100%	85-100%	
นิ้วในทางเดินน้ำดี	81%	70%	76%
แยกการอุดตันชนิด benign กับ malignant			
- ความผิดปกติหลังการผ่าตัดระบบทางเดินน้ำดี	100%		
การตีบ (stricture) ของทางเดินน้ำดีหลังผ่าตัดนิ้วที่ค้างอยู่หลังผ่าตัด	90%		

และการสร้างภาพด้วยเทคนิค MIP จะให้ภาพที่คล้ายกับการตรวจด้วย ERCP แต่ความละเอียดของภาพ (spatial resolution) มักจะลดลงเนื่องจากอิทธิพลของ volume-averaging ดังนั้นการแปรผลจึงจำเป็นต้องตรวจดูที่ภาพ thin-collimation เสมอ filling defect ที่มีขนาดเล็กๆ ในทางเดินน้ำดีอาจจะไม่สามารถตรวจพบได้ในท่า coronal thick-collimation หรือ MIP แต่จะสามารถตรวจพบได้เฉพาะในภาพ thin-collimation เท่านั้น

บทความนี้จะกล่าวถึงการตรวจ MRCP ของระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนของสภาวะต่างๆ โดยเริ่มจากภาพของทางเดินทำดีที่ปกติ กายวิภาคของทางเดินน้ำดีและตับอ่อนที่แปรเปลี่ยนไปจากปกติ (Anatomical variant) ภาวะตีบตันของทางเดิน

ความจำเพาะและความแม่นยำของการตรวจ MRCP ในความผิดปกติของระบบทางเดินน้ำดีและตับอ่อนชนิดต่างๆ ที่ได้จากการบทความและผลงานวิจัยได้สรุปไว้ในตารางที่ 2

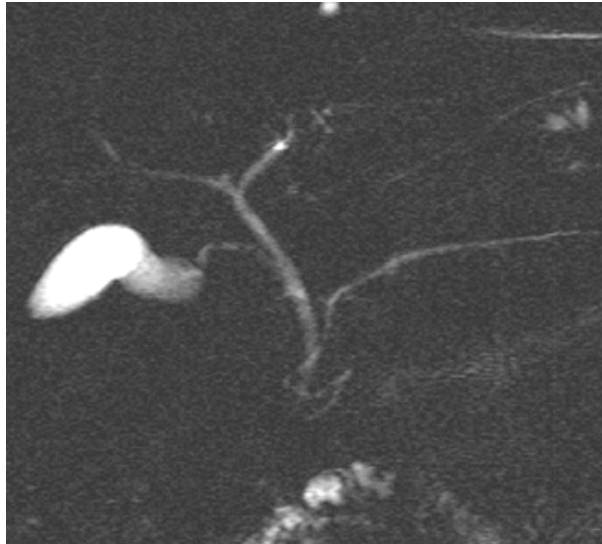
#### ทางเดินน้ำดีที่ปกติ (Normal biliary system)

MRCP มีความสามารถในการตรวจท่ทางเดินน้ำดีส่วนที่อยู่นอกตับ (extrahepatic bile duct) ได้ด้วยความแม่นยำ สามารถแยกทางเดินน้ำดีที่มีขนาดปกติหรือมีขนาดใหญ่ผิดปกติออกจากกันได้ด้วยความแม่นยำถึงร้อยละ 95<sup>1, 6</sup> แต่ดังที่กล่าวแล้ว MRCP มีข้อด้อยในการตรวจท่ทางเดินน้ำดีและ ท่อน้ำย่อยของตับอ่อนส่วนปลาย เนื่องจากท่อน้ำดีเหล่านี้มักจะไม่มีขยายตัวในคนปกติและมี

ขนาดเล็กเกินกว่าความละเอียดของภาพ MRCP จะสามารถตรวจพบได้ (รูปที่ 1)

เนื่องจากหลักการพื้นฐานในการสร้างภาพ MRCP คือการจับสัญญาณน้ำที่มีอยู่ในร่างกายและแสดงออกมาเป็นภาพสีขาว (high signal intensity)

Norway) สารเหล่านี้มีราคาแพงและไม่มีการนำเข้า มาขายในประเทศไทย มีรายงานการทดลองหลาย รายงานที่พบว่าสามารถใช้สารอื่นแทนได้ เช่น น้ำ กระเจี๊ยบ น้ำบลูเบอร์รี่ หรือ ยา Gadolinium ที่นำมา เจือจาง<sup>7-9</sup>



**รูปที่ 1** ภาพ MRCP ของคนปกติ ในภาวะปกติ MRCP สามารถแสดงภาพของ common bile duct, common hepatic duct, main pancreatic duct, gallbladder และ cystic duct ได้อย่างชัดเจน แต่ความละเอียดของ MRCP ยังไม่มากพอที่จะแสดงภาพของท่อน้ำดีส่วนปลายที่อยู่ภายในเนื้อตับและท่อน้ำย่อยเล็กๆของตับอ่อนได้

หากผู้ป่วยมีน้ำค้างอยู่ในกระเพาะอาหาร หรือลำไส้เล็ก สัญญาณของน้ำเหล่านี้มักจะมาบดบังภาพของทางเดินน้ำดีและตับอ่อนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหาก MRCP นั้นตรวจด้วยเทคนิค thick-collimation ในท่า coronal ข้อจำกัดนี้สามารถแก้ไขได้ โดยให้ผู้ป่วยดื่มสารที่มีส่วนประกอบของแร่ธาตุเหล็ก และแมกนีเซีย เรียกว่า oral negative contrast agent โลหะเหล่านี้จะมีคุณสมบัติ paramagnetic และ superparamagnetic ทำให้น้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กมี T2 relaxation time สั้น และมี T2 decay เร็ว สัญญาณภาพสีขาวของน้ำในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กจะหายไป สาร oral negative contrast agent ที่มีขายตามท้องตลาดมีหลายบริษัท เช่น GastroMARK (Mallinckrodt Inc St. Louis MO USA) และ Abdoscan (Nycomed SA Oslo

### กายวิภาคของทางเดินน้ำดีและตับอ่อนที่แปรเปลี่ยนไปจากปกติ (Anatomical variant)

ในปัจจุบันการผ่าตัดถุงน้ำดีด้วยการส่องกล้อง (laparoscopic cholecystectomy) เป็นที่นิยมทำกันอย่างแพร่หลาย กายวิภาคของทางเดินน้ำดีที่แปรเปลี่ยนไปจากปกติบางชนิดอาจจะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของการผ่าตัดเพิ่มมากขึ้น เช่น การที่ท่อน้ำดีส่วน posterior right hepatic duct เทเข้าสู่ common bile duct หรือ cystic duct โดยตรง อาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อ right hepatic duct ได้ในการผ่าตัดถุงน้ำดี ภาวะแทรกซ้อนที่ตามมาคือการรั่วหรือตีบตันของทางเดินน้ำดี ความผิดปกติอื่นๆ ที่สามารถตรวจพบได้ คือ cystic duct วางตัวขนานไปกับ common hepatic duct และ cystic duct เทเข้าสู่ common hepatic duct ทางด้าน medial

MRCP มีความแม่นยำร้อยละ 98 ในการตรวจ hepatic duct ที่มีตำแหน่งผิดปกติ (aberrant) และมีความแม่นยำร้อยละ 95 ในการตรวจ cystic duct ที่มีตำแหน่งผิดปกติ<sup>10</sup>



**รูปที่ 2** ผู้ป่วยชายไทย อายุ 68 ปี มาพบแพทย์ด้วยเรื่องตัวเหลือง MRCP พบ filling defect จำนวน 2 จุดใน common bile duct เข้าได้กับนิ่วใน common bile duct (ลูกศร) นอกจากนี้ยังมีการโป่งออกของ common bile duct ทางด้านข้างและมี filling defect อยู่ภายใน เข้าได้กับ choledochocoele ที่มีนิ่วอยู่ภายใน (หัวลูกศร)

pancreatic divisum สามารถพบได้ร้อยละ 5-14 ของประชากรและอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคตับอ่อนอักเสบโดยที่ไม่ทราบสาเหตุ<sup>11-12</sup> ภายวิภาคที่เปลี่ยนไปนี้เกิดจากความล้มเหลวของการเชื่อมต่อระหว่าง dorsal กับ ventral pancreatic primordial ท่อตับอ่อนส่วน dorsal duct จะระบายน้ำย่อยจากตับอ่อนผ่าน minor papilla และ ventral duct ระบายน้ำย่อยจากตับอ่อนผ่านทาง major papilla การทำ ERCP มักจะไม่ประสบความสำเร็จในการใส่สายสวนเข้าสู่ minor papilla MRCP สามารถแสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่า dorsal duct ของตับอ่อนมีขนาดใหญ่กว่า ventral duct และไม่มีการเชื่อมต่อกับ minor duct

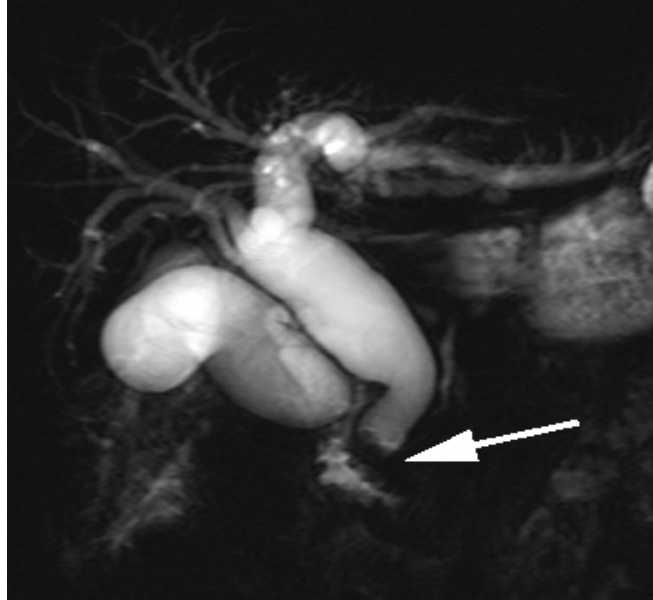
นอกจากนั้น MRCP ยังสามารถแสดงความผิดปกติแต่กำเนิดของทางเดินน้ำดี เช่น choledochol cyst หรือ choledochocoele ได้ดีอีกด้วย

### โรคท่อทางเดินน้ำดีอุดตัน (Biliary obstruction)

MRCP มีความสามารถในการตรวจโรคท่อทางเดินน้ำดีอุดตันได้เทียบเท่ากับ ERCP โดยมีความไว ความจำเพาะและความแม่นยำร้อยละ 91-100 และ 94 ตามลำดับ<sup>1</sup> MRCP มีข้อได้เปรียบในการตรวจดูว่าทางเดินน้ำดีมีการขยายตัวหรือไม่ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีอาการไม่แน่ชัด (Screening test)

### นิ่วในทางเดินน้ำดี (Choledocholithiasis)

นิ่วในทางเดินน้ำดีจะมีลักษณะเป็น filling defect สีดำ (low signal intensity) อยู่ในพื้นหลังของน้ำดีที่มีสีขาว MRCP สามารถตรวจพบนิ่วที่มีขนาดเล็กได้ถึง 2 มม.<sup>13</sup> MRCP มีความไวร้อยละ 81-100 และความจำเพาะร้อยละ 85-100 ในการตรวจหาหินในทางเดินน้ำดี<sup>14</sup> (รูปที่ 2)



**รูปที่ 3** ผู้ป่วยอายุ 73 ปี มาด้วยอาการตัวเหลืองและน้ำหนักลด MRCP ตรวจพบการอุดตันบริเวณ common bile duct ส่วนปลาย และพบมี filling defect อยู่ (ลูกศร) ผลการผ่าตัดพบว่า เป็น ampullary carcinoma

การตรวจหาเนื้องอกในทางเดินน้ำดีนั้น นอกจากจะตรวจดูในภาพ thick-collimation และภาพ MIP แล้ว ควรจะต้องตรวจดูในภาพ thin-collimation ที่ทำในท่า coronal หรือ axial ด้วยทุกครั้ง เนื่องจากภาพ thin-collimation จะมี motion artifact และ volume averaging artifact น้อยกว่า (เนื้องอกที่มีขนาดเล็กๆ อาจจะไม่โดนกลืนจากสัญญาณสีขาวของน้ำดีที่อยู่หน้า และหลังต่อเนื้องอกนั้นได้) นอกจากนั้นเนื้องอกที่อัดแน่นอยู่บริเวณ ampulla อาจจะไม่มือน้ำดีโอบล้อมรอบอยู่ในภาพ thick-collimation ทำให้อาจจะดูเหมือนการตีบของ ampulla จากสาเหตุอื่นได้

การวินิจฉัยแยกโรคที่มีลักษณะ filling defect ในทางเดินน้ำดีได้แก่ เนื้องอก อากาศเล็กๆ น้ำดีที่ขึ้น metallic stent และคลิปลงจากการผ่าตัด การดูภาพ thin-collimation ในท่า axial อาจจะสามารถแยกก้อนอากาศเล็กๆ ในทางเดินน้ำดีได้ โดยก่อน

### โรคของ Ampulla

MRCP มีข้อจำกัดในการตรวจ common bile duct ที่อยู่ในส่วนหัวของตับอ่อนและบริเวณที่อยู่ใกล้ ampulla เนื่องจากสาเหตุของการอุดตันที่บริเวณนี้จะมีลักษณะที่คล้ายกันได้ เช่น มะเร็งบริเวณ ampulla การตีบเนื่องจากการอักเสบ นิ้วหลุดไป (passed stone) ตับอ่อนอักเสบ หรือ การทำหน้าที่ผิดปกติของ sphincter of Oddi (รูปที่ 3) ERCP มีข้อได้เปรียบกว่า MRCP ในการตรวจโรคบริเวณ ampulla อยู่ด้วยกัน 3 ประการ คือ สามารถเห็นลักษณะของเนื้องอกบริเวณ ampulla ได้โดยตรง สามารถตัดชิ้นเนื้อออกมาตรวจได้ และสามารถวัดความดันของ sphincter of Oddi หรือการเอกซเรย์ตรวจดูการไหลของน้ำดีได้

### โรคมะเร็งของทางเดินน้ำดี (Cholangio-carcinoma)



ลักษณะการกระจายของโรคมะเร็งของทางเดินน้ำดีสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ คือ infiltrative polypoid exophytic และ mix มะเร็งที่เกิดบริเวณ extrahepatic bile duct มักเป็นชนิด infiltrative ส่วนมะเร็งที่เกิดบริเวณ intrahepatic bile duct มักเป็นแบบ exophytic ภาพ MRCP ของมะเร็งของทางเดินน้ำดีมักจะตรวจพบการตีบของท่อทางเดินน้ำดีที่มีลักษณะขรุขระ อาจเป็นช่วงสั้นหรือยาว และมีลักษณะไม่สมมาตร (asymmetry) อาจจะมีก้อนหรือไม่มีก้อนมะเร็งร่วมด้วยก็ได้ (รูปที่ 4 และ 5) การตรวจ MRCP ร่วมกับการตรวจ MRI จะสามารถให้ข้อมูลเพิ่มเติมในแง่ของการบอกความรุนแรงของโรค สามารถบอกตำแหน่งและการกระจายของโรคไปยังส่วนต่างๆ ของท่อน้ำดีได้อย่างชัดเจน MRCP ยังมีข้อได้เปรียบกว่าการตรวจ ERCP กล่าวคือ MRCP สามารถตรวจพบการกระจายของมะเร็งที่อยู่เหนือต่อจุดที่อุดต้นได้ เพราะการทำ ERCP มักจากไม่สามารถสอดสายสวน (Guide wire) ผ่านบริเวณที่อุดต้นขึ้นไปได้ จากรายงานการวิจัยของ Park MS และคณะ<sup>15</sup> พบว่าประสิทธิภาพของ MRCP ในการตรวจแยกสาเหตุของการตีบของทางเดินน้ำดีนั้นเป็นชนิด benign หรือ malignant เทียบได้เท่ากับ ERCP ด้วยความไวความจำเพาะและความแม่นยำร้อยละ 81 70 และ 76 ตามลำดับ MRCP จึงสามารถบอกรายละเอียดของโรคได้ดี ให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ในการวางแผนการรักษา

### โรคท่อน้ำดีอุดตันชนิด benign

สาเหตุที่ทำให้ท่อน้ำดีอุดตันชนิด benign ได้แก่ การบาดเจ็บของทางเดินน้ำดีที่เกิดจากการผ่าตัด การติดเชื้อ ตับอ่อนอักเสบ นิ้วที่หลุดไปแล้ว (passed stone) อุบัติเหตุ โรค sclerosing cholangitis การขาดเลือด การให้เคมีบำบัด และโรคเอดส์ในสาเหตุต่างๆ ที่กล่าวมานี้ การบาดเจ็บของทางเดินน้ำดีที่เกิดจากการผ่าตัดถือเป็นสาเหตุอันดับที่ 1 ซึ่งมี

อุบัติการณ์มากกว่าร้อยละ 80<sup>16</sup> MRCP สามารถบอกตำแหน่งและความรุนแรงของการตีบต้นได้เทียบเคียงกับ ERCP ด้วยความไวร้อยละ 91-100<sup>17</sup>

ข้อจำกัดของ MRCP ในการตรวจท่อน้ำดีอุดตันชนิด benign คือ ความละเอียดของภาพยังไม่ละเอียดพอที่จะตรวจพบความผิดปกติของท่อน้ำดีส่วนปลายที่มีขนาดเล็กๆ ได้ โดยเฉพาะในโรค sclerosing cholangitis ที่ยังไม่มาก

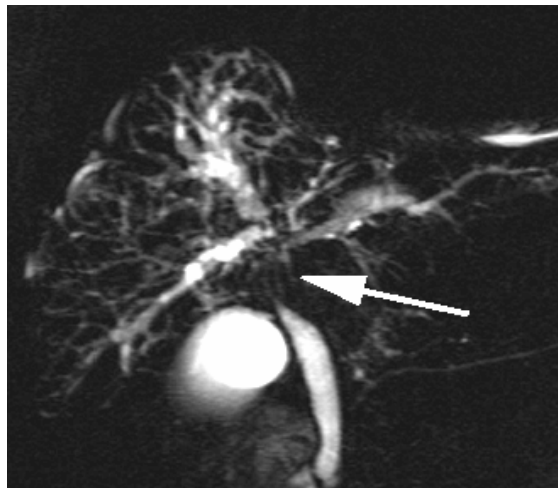
### โรคความผิดปกติของตับอ่อน

MRCP สามารถตรวจพบการขยายตัวของ main pancreatic duct ได้ด้วยความแม่นยำสูง สาเหตุที่ทำให้เกิดการอุดตันอาจเกิดจากมะเร็งของตับอ่อน ตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง หรือนิวใน main pancreatic duct การตรวจ MRCP ร่วมกับการตรวจ MRI ของตับอ่อนทำให้มีข้อมูลในการวินิจฉัยโรคของตับอ่อนได้ดียิ่งขึ้น ข้อจำกัดของ MRCP ในการตรวจตับอ่อนคือ MRCP ไม่สามารถตรวจท่อน้ำย่อยตับอ่อนส่วนปลายได้หากท่อน้ำนั้นไม่มีการขยายตัว

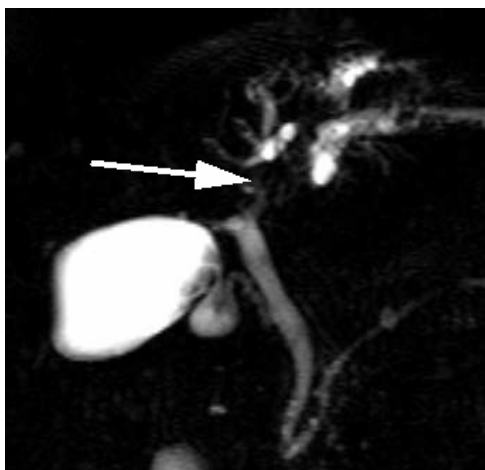
### โรคตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง (chronic pancreatitis)

การอักเสบเรื้อรังของตับอ่อนมักตรวจพบการตีบและการขยายตัวของ main pancreatic duct และท่อน้ำย่อย อาจพบการตีบต้นของ main pancreatic duct เป็นช่วงๆ พบ pseudocyst fistula หรือหินปูนใน pancreatic duct ได้ แต่ลักษณะการขยายตัวของ main pancreatic duct ร่วมกับ filling defect ภายในอาจจะเหมือนกับลักษณะของ adenocarcinoma หรือ intraductal mucinous tumor เนื่องจากความละเอียดของภาพ MRCP ยังไม่สามารถเทียบเคียงได้กับ ERCP ภาวะตับอ่อนอักเสบเรื้อรังที่มีการขยายตัวของท่อน้ำย่อยตับอ่อนส่วนปลายเพียงเล็กน้อย อาจจะไม่สามารถตรวจพบได้โดย MRCP ดังนั้น MRCP จึงมีประโยชน์ในการตรวจหาภาวะแทรกซ้อนของตับอ่อนอักเสบเรื้อรังมากกว่าที่

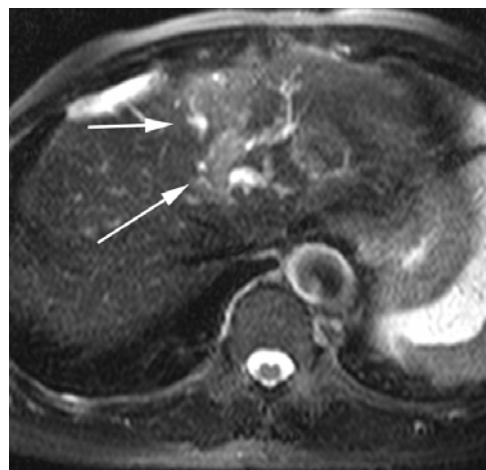
จะเป็นการตรวจวินิจฉัยตับอ่อนอักเสบเรื้อรังเป็น  
ด้านแรก (รูปที่ 6)



รูปที่ 4 ผู้ป่วยหญิงอายุ 60 ปี มาโรงพยาบาลด้วยเรื่องตัวเหลืองขึ้นเรื่อยๆ MRCP ตรวจพบลักษณะตีบ  
แคบของ common hepatic duct มีลักษณะขรุขระและเป็นช่วงยาว เข้าได้กับ cholangiocarcinoma จะ  
พบว่ามะเร็งกระจายไปที่ primary confluence ของ common hepatic duct และ secondary confluence ของ  
left hepatic duct (ลูกศร)



ภาพ ก



ภาพ ข

รูปที่ 5 ผู้ป่วยอายุ 73 ปี มาโรงพยาบาลด้วยเรื่องปวดท้อง ตัวเหลืองและการทำงานของตับที่ผิดปกติ ภาพ ก.  
MRCP พบว่าการตีบของ left hepatic duct และมีการขยายตัวของ hepatic duct ก่อนถึงจุดตีบ จุดตีบมี  
ลักษณะขรุขระซึ่งเป็นลักษณะของ Malignant (ลูกศร) ภาพ ข. ภาพ T2-weighted MRI พบก้อนมะเร็งลักษณะ  
Infiltrative อยู่บริเวณตับกลีบซ้าย ก้อนมะเร็งกระจายเข้าไปใน left hepatic duct ทำให้เกิดการอุดตัน ซึ่งเป็น  
ลักษณะของ peripheral type cholangiocarcinoma

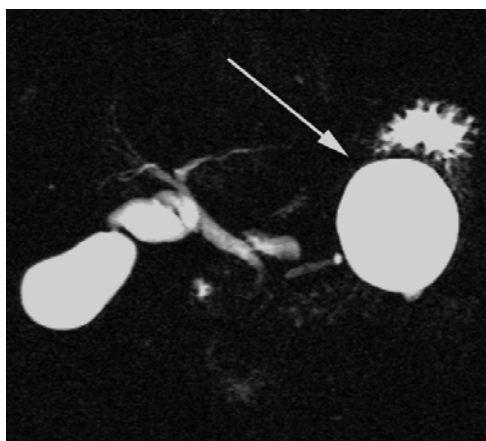
### Pancreatic pseudocyst

Pancreatic pseudocyst เป็นภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากโรคตับอ่อนอักเสบ จากการวิจัยพบว่า MRCP มีความไวในการตรวจ pseudocyst มากกว่า ERCP เนื่องจาก MRCP สามารถแสดงภาพน้ำที่อยู่

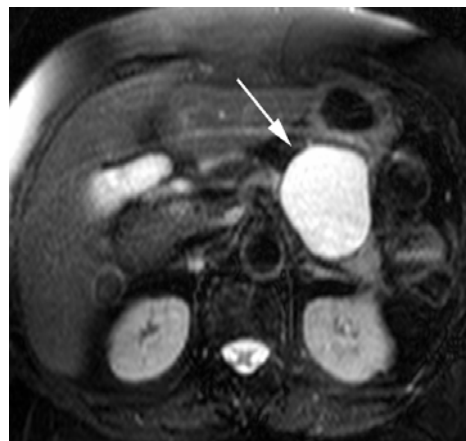
ใน pseudocyst ได้โดยตรง ตรงกันข้ามกับการตรวจ ERCP ซึ่งจะต้องรอให้สารทึบรังสีไหลจาก pancreatic duct เข้าไปอยู่ใน pseudocyst จึงจะวินิจฉัยได้ ซึ่งโอกาสที่สารทึบรังสีจะไหลเข้าไบนั้นน้อยกว่าร้อยละ 50<sup>18</sup> (รูปที่ 7)



รูปที่ 6 ผู้ป่วยมีประวัติตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง MRCP ตรวจพบการขยายตัวของ main pancreatic duct และ side branch มีการตีบของ main pancreatic duct ส่วนปลายก่อนที่เข้าเข้าไปสู่ common bile duct (ลูกศร) ส่วนของ common bile duct และ common hepatic duct มีขนาดปกติ



ภาพ ก



ภาพ ข

รูปที่ 7 ผู้ป่วยมีประวัติตับอ่อนอักเสบเฉียบพลันมาประมาณ 1 เดือน จากนั้นคลำก้อนได้ที่หน้าท้อง ภาพ ก. MRCP ตรวจพบ large cystic lesion ที่บริเวณ tail ของ pancreas (ลูกศร) พบว่า main pancreatic duct และ common bile duct มีขนาดปกติ ภาพ ข. ภาพ T2-weighted MRI ตรวจพบถุงน้ำบริเวณหางของตับ

## โรคมะเร็งของตับอ่อน

### Adenocarcinoma

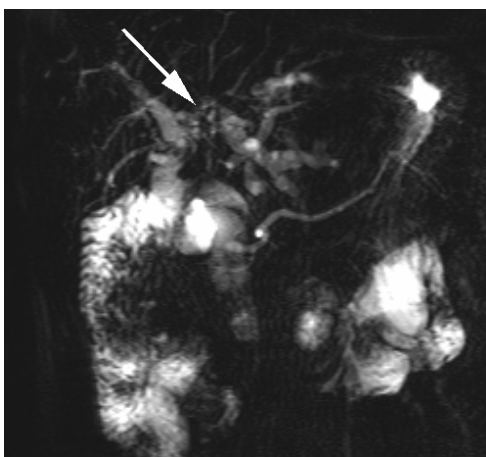
สาเหตุของมะเร็งตับอ่อนส่วนใหญ่มักพบเป็น adenocarcinoma ซึ่งตรวจพบเป็นก้อนที่อยู่บริเวณส่วนหัวของตับอ่อน (pancreatic head) เอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ดีในการตรวจหามะเร็งชนิดนี้และยังมีประสิทธิภาพในการบอกการกระจายของโรคและการรุกรานเส้นเลือดที่อยู่ข้างเคียงได้ดีกว่า MRI และ MRCP

MRCP จะมีข้อบ่งชี้ในกรณีที่มีผู้ป่วยไม่สามารถฉีดสารทึบรังสีเพื่อตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ เช่น แพ้สารทึบรังสี หรือไตเสื่อมสภาพ ภาพ MRCP จะตรวจพบการขยายตัวของ common bile duct และ / หรือ main pancreatic duct เรียกว่า “double duct sign” อาจพบการอุดตันของ pancreatic duct ร่วมกับการหดตัว (atrophy) ของเนื้อตับอ่อน นอกจากนี้ข้อมูลจากการตรวจ MRI จะมีส่วนช่วยในการดูความผิดปกติของเนื้อตับอ่อนได้ หากใช้ข้อมูลนี้ร่วมกับข้อมูลที่ได้จาก MRCP จะสามารถบอกสาเหตุของการอุดตันได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังเช่นการศึกษาของ Schwartz LH และคณะ<sup>19</sup> พบว่าหากตรวจ MRCP ร่วมกับ MRI ที่มีการฉีด Gadolinium จะสามารถบอกระดับของการอุดตันได้ร้อยละ 84-88 และบอกสาเหตุของการอุดตันได้ร้อยละ 84-91

### Intraductal papillary mucinous tumor

Intraductal papillary mucinous tumor เป็นเนื้องอกที่เกิดจาก ductal epithelium ที่มีลักษณะการเจริญแบบ papillomatous growth และสร้างสารประเภท mucin ทำให้เกิดการขยายตัวของ pancreatic duct และเกิดเป็นถุงน้ำ (cyst) เนื้องอกชนิดนี้อาจเกิดที่ main pancreatic duct หรือที่กิ่งก้านก็ได้ ลักษณะ MRCP ที่พบคือมีการขยายตัวของ main pancreatic duct หรือกิ่งก้าน อาจพบลักษณะ filling defect ในท่อตับอ่อนที่ขยายตัวได้ โรคนี้อาจจะเกิดร่วมกับโรคตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง ทำให้บางครั้งไม่สามารถแยกโรคได้อย่างเด็ดขาด การวินิจฉัยที่แน่นอนทำได้ด้วยการตรวจ ERCP ร่วมกับการตัดชิ้นเนื้อมาตรวจความผิดปกติที่พบหลังจากการผ่าตัดระบบทางเดินน้ำดี

การผ่าตัดระบบทางเดินน้ำดี เช่น choledochojejunostomy hepatojejunosomy หรือ Billoth II anastomosis จะทำให้ลักษณะทางกายวิภาคของทางเดินน้ำดีผิดปกติไป การทำ ERCP จะทำได้ด้วยความยากลำบาก ในผู้ป่วยเหล่านี้ MRCP สามารถมีส่วนช่วยได้มาก จากการวิจัยพบว่า MRCP มีความไวร้อยละ 100 ในการตรวจพบการตีบตันของทางเดินน้ำดี และความจำเพาะร้อยละ 90 ในการตรวจหาเนื้องอกที่ค้างอยู่ในทางน้ำดีที่อยู่เหนือต่อจุดผ่าตัดเชื่อมต่อ (anastomotic site)<sup>20</sup> (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 ผู้ป่วยชายอายุ 58 ปี หลังผ่าตัด cholecystectomy และ entero-biliary bypass พบว่ามีใช้ระดับ alkaline phosphatase และ bilirubin สูงขึ้น ภาพ MRCP พบว่ามี การตีบของ left hepatic duct (ลูกศร) มีการขยายตัวของ intrahepatic bile duct ทั้ง 2 ข้าง คาดว่าเกิดจาก cholangitis และมีการตีบของ bile duct ตามแนว

## ข้อผิดพลาดที่อาจพบได้ในการตรวจ MRCP (pit falls)

ข้อผิดพลาดพบได้ 3 ประการ คือ

1. พบ filling defect ที่ไม่ได้เป็นของจริง (pseudo-filling defect) filling defect ใน MRCP อาจจะได้จาก นิ้ว ก้อนอากาศเล็กๆ เนื้ออก ลิ่มเลือด ตะกอนของน้ำดี flow artifact จากการใส่ stent หรือ clip จากการผ่าตัด ซึ่งภาวะเหล่านี้ไม่สามารถที่จะแยกได้โดยเด็ดขาด แต่การดูที่ภาพ thin-collimation จะมีส่วนช่วยได้
2. ลักษณะการขยายตัวของทางเดินน้ำดีที่ไม่ได้เป็นของจริง (pseudo-dilatation) ซึ่งอาจเกิดจากการที่ cystic duct พาดผ่าน common bile duct หรือเกิดจากภาวะ volume averaging ระหว่างสัญญาณน้ำที่อยู่ในทางเดินน้ำดีกับสัญญาณน้ำของอวัยวะข้างเคียง เช่น ถ้าใส่เล็ก pseudocyst หรือ ถุงน้ำดี
3. การบดบังทางเดินน้ำดีจากสัญญาณน้ำที่อยู่ในกระเพาะและลำไส้เล็ก ภาวะนี้สามารถแก้ไขได้ โดยการให้ผู้ป่วยดื่มสาร oral negative contrast agent ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

โดยสรุป MRCP เป็นเทคนิคที่มีประโยชน์ในการตรวจความผิดปกติของทางเดินน้ำดีและตับอ่อน โดยประสิทธิภาพในการให้การวินิจฉัยโรคโดยส่วนใหญ่แล้วเทียบเท่ากับการตรวจ ERCP MRCP มีบทบาทในการตรวจหาความผิดปกติของทางเดินน้ำดี บอกตำแหน่ง สาเหตุและขอบเขตของการอุดตัน แสดงภาพกายวิภาคของทางเดินน้ำดีและตับอ่อนที่แปรเปลี่ยนไปจากปกติ ตรวจหาโรคตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง มะเร็งของตับอ่อน และมีประโยชน์ในการตรวจทางเดินน้ำดีในผู้ป่วยหลังผ่าตัดระบบทางเดินน้ำดีมาแล้ว

## เอกสารอ้างอิง

1. Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, Atri M, Barkun AN. Bile duct obstruction and choledocholithiasis: diagnosis with MR cholangiography. *Radiology* 1995; 197:109-115
2. Chan YL, Chan AC, Lam WW, et al. Choledocholithiasis: comparison of MR cholangiography and endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1996; 200:85-89
3. Morimoto K, Shimoi M, Shirakawa T, et al. Biliary obstruction: evaluation with three-dimensional MR cholangiography. *Radiology* 1992; 183:578-580
4. Taourel P, Bret PM, Reinhold C, Barkun AN, Atri M. Anatomic variants of the biliary tree: diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199:521-527
5. Soto JA, Barish MA, Yucel EK, et al. Pancreatic dimensional fast spin-echo technique. *Radiology* 1995; 196:459-464
6. Macaulay SE, Schulte SJ, Sekijima JH, et al. Evaluation of a non-breath-hold MR cholangiography technique. *Radiology* 1995; 196:227-232
7. Varavithya V, Phongkitkarun S, Jatchavala J, Ngeonthom S, Sumetchotimaytha W, Leelasithorn V. The efficacy of roselle (*Hibiscus Sabdariffa* Linn.) flower tea as oral negative contrast agent for MRCP study. *J Med Assoc Thai*. In press.
8. Papanikolaou N, Karantanis A, Maris T, Gourtsoyannis N. MR cholangiopancreatography before and after oral blueberry juice administration. *J Comput Assist Tomogr*. 2000; 24:2290-4.
9. Chan JH., Tsui EY, Yuen MK et al. Gadopentetate dimeglumine as an oral negative gastrointestinal contrast agent for MRCP. *Abdom imaging*. 2000; 25:405-8.
10. Taourel P, Bret PM, Reinhold C, Barkun AN, Atri M. Anatomic variants of the biliary tree: diagnosis with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199:521-527
11. Warshaw AL, Simeone JF, Schapiro RH, Flavin-Warshaw B. Evaluation and treatment of the dominant dorsal duct syndrome (pancreas divisum redefined). *Am J Surg* 1990; 159:59-64
12. Leyendecker JR, Elsayes KM, Gratz BI, Brown JJ. MR cholangiopancreatography: Spectrum of pancreatic duct abnormality. *AJR Am J Roentgenol*. 2002; 179:1465-71.
13. Reinhold C, Bret PM, Guibaud L, Barkun AHG, Benin G, Atri M. MR cholangiopancreatography: Potential Clinical Applications. *Radiographics* 1996;309-320
14. Fulcher AS, Turner MA, Capps GW. MR cholangiography: technical advances and clinical applications. *RadioGraphics* 1999;19:25-41
15. Park MS, Kim TK, Kim KW, et al. Differentiation of extrahepatic bile duct cholangiocarcinoma from benign stricture: findings at MRCP versus ERCP. *Radiology* 2004; 233:234-40.
16. Lee MG, Lee HJ, Kim MH, et al. Extrahepatic biliary disease:3D MR cholangiopancreatography compared with endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Radiology* 1997; 202:663-669
17. Hall-Craggs MA, Allen CM, Owens CM, et al. MR cholangiography: clinical evaluation in 40 cases. *Radiology* 1993;189-423-427
18. Nealon WH, Townsend Cm Jr, Thompson JC. Preoperative endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) in patients with pancreatic pseudocyst associated with resolving acute and chronic pancreatitis. *Ann Surg* 1989; 209:532-538
19. Schwartz LH, Coakley FV, Sun Y, Blumgart LH, Fong Y, Panicek DM. Neoplastic pancreaticobiliary

- duct obstruction: evaluation with breath-hold MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170:1491-1495
20. Pavone P, Laghi A, Catalano C, et al. MR cholangiography in the examination of patients with biliary-enteric anastomosis. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169:807-811
  21. Bret PM, Reinhold C, Taourel P, Guibaud L, Atri M, Barkun AN. Pancreatic divisum: evaluation with MR cholangiopancreatography. *Radiology* 1996; 199:99-103
  22. Sugita R, Sugimura E, Itoh M, Ohisa T, Takahashi S, Fujita N. Pseudolesion of the bile duct caused by flow effect: A diagnostic pitfall of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol*. 2003; 180:467-71.